

eia

Estudo de
impacto
ambiental

_Biopark - Parque Científico
e Tecnológico de Biociências

JULHO/2017



**VITÓRIA DESENVOLVIMENTO IMOBILIÁRIO LTDA.
TOLEDO – PR**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
Biopark – Parque Científico e Tecnológico de Biociências**

Julho/2017

1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	41
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	44
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	46
1.3.	DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	47
2.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	52
2.1.	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	57
2.1.1.	JUSTIFICATIVAS	59
2.1.2.	HISTÓRIA	64
2.1.3.	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	68
2.1.3.1.	Contexto regional	69
2.1.3.2.	Descrição das alternativas locais	71
2.1.3.3.	Alternativa I	73
2.1.3.4.	Alternativa II	73
2.1.3.5.	Alternativa III	74
2.1.3.6.	Alternativa de não realização do empreendimento	75
2.1.3.6.1.	Avaliação ambiental comparativa	76
2.2.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	87
2.2.1.	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO E EXPANSÃO	99
2.2.2.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO	109
2.2.3.	ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	123
2.2.4.	REMODELAÇÃO URBANA E VIÁRIA	123
2.2.4.1.	Fluxo viário	125
2.2.5.	GESTÃO AMBIENTAL E SISTEMAS DE CONTROLE	125
2.2.6.	LEGISLAÇÃO E NORMAS	127
2.2.6.1.	Legislação federal	129
2.2.6.2.	Legislação estadual	137
2.2.6.3.	Legislação municipal	141
2.2.6.4.	Normas técnicas	142
2.2.7.	MÃO DE OBRA	143
2.3.	LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE	145
2.4.	ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE	148
2.5.	EFLUENTES LÍQUIDOS	148
2.5.1.	ESGOTO SANITÁRIO	148
2.5.2.	EFLUENTES NÃO SANITÁRIOS	154

2.6.	RESÍDUOS SÓLIDOS	160
2.6.1.	LOCAIS E ESTIMATIVA DE GERAÇÃO	161
2.6.2.	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	167
2.6.2.1.	Segregação	169
2.6.2.2.	Acondicionamento	173
2.6.2.3.	Armazenamento	177
2.6.2.4.	Transporte e destinação final	177
2.6.3.	PROCEDIMENTOS EMERGENCIAIS E DE CONTINGÊNCIA	179
3.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	180
3.1.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	181
3.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	183
3.2.1.	MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	183
3.2.2.	MEIO SOCIOECONÔMICO	185
3.3.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	187
3.3.1.	MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	187
3.3.2.	MEIO SOCIOECONÔMICO	189
4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	191
4.1.	MEIO FÍSICO	195
4.1.1.	CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	195
4.1.1.1.	Metodologia	196
4.1.1.1.1.	Classificação climática de Köppen	196
4.1.1.1.2.	Caracterização dos sistemas de circulação atmosférica	196
4.1.1.1.3.	Caracterização do clima com dados de monitoramento	197
4.1.1.2.	Resultados	202
4.1.1.2.1.	Classificação climática de Köppen	202
4.1.1.2.2.	Circulação atmosférica	204
4.1.1.2.3.	Caracterização do clima com dados de monitoramento	206
4.1.1.2.4.	Considerações finais	212
4.1.2.	QUALIDADE DO AR	214
4.1.2.1.	Metodologia	216
4.1.2.2.	Resultados e discussões	224
4.1.2.3.	Considerações finais	228
4.1.3.	RELEVO, GEOLOGIA LOCAL/REGIONAL, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	230
4.1.3.1.	Caracterização geológica	230
4.1.3.1.1.	Bacia Sedimentar do Paraná	230
4.1.3.2.	Caracterização geomorfológica	235
4.1.3.2.1.	Terceiro Planalto Paranaense	235
4.1.3.3.	Caracterização pedológica	238

4.1.3.4.	Direitos minerários	242
4.1.3.5.	Cavidades naturais subterrâneas	244
4.1.3.6.	Aspectos locais	244
4.1.4.	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	260
4.1.4.1.	Recursos hídricos superficiais	260
4.1.4.1.1.	Localização	260
4.1.4.1.2.	Detalhamento das áreas de influência	263
4.1.4.1.3.	Usos da água	273
4.1.4.1.4.	Qualidade da água	319
4.1.4.2.	Recursos hídricos subterrâneos	367
4.1.4.2.1.	Unidade Aquífera Serra Geral	367
4.1.4.2.2.	Unidade Aquífera Guarani	371
4.1.4.2.3.	Disponibilidade hídrica subterrânea	372
4.1.4.2.4.	Possíveis fontes poluidoras e vulnerabilidade dos aquíferos	374
4.1.5.	RUÍDOS E VIBRAÇÃO	377
4.1.5.1.	Metodologia	377
4.1.5.1.1.	Requisitos legais	377
4.1.5.1.2.	Condições de medição	379
4.1.5.1.3.	Pontos de medição	382
4.1.5.1.4.	Indicadores	387
4.1.5.1.5.	Padrões aplicáveis	388
4.1.5.2.	Resultados	391
4.2.	MEIO BIÓTICO	401
4.2.1.	FLORA	401
4.2.1.1.	Metodologia	402
4.2.1.1.1.	Classificação da vegetação	402
4.2.1.1.2.	Levantamento florístico	402
4.2.1.1.3.	Fitossociologia e estimativas de supressão	404
4.2.1.2.	Resultados	413
4.2.1.2.1.	Classificação da vegetação	413
4.2.1.2.2.	Levantamento florístico	429
4.2.1.2.3.	Fitossociologia	438
4.2.1.2.4.	Estimativas de supressão	452
4.2.1.3.	Análise de paisagem	457
4.2.1.3.1.	Metodologia	459
4.2.1.3.2.	Resultados	469
4.2.1.3.3.	Conclusão	487
4.2.2.	FAUNA	488

4.2.2.1.	Metodologia	488
4.2.2.1.1.	Levantamento de dados secundários	488
4.2.2.1.2.	Levantamento de dados primários	489
4.2.2.2.	Resultados	499
4.2.2.2.1.	Dados secundários	499
4.2.2.2.2.	Dados primários	613
4.2.3.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	688
4.2.3.1.	Unidades de conservação	688
4.2.3.2.	Áreas prioritárias para a conservação (APC)	694
4.2.3.3.	Áreas estratégicas para conservação e restauração da biodiversidade e corredores de biodiversidade	697
4.2.3.4.	Outros ambientes ecologicamente significativos	700
4.2.3.4.1.	Áreas recobertas por florestas e outras formações naturais	700
4.2.3.4.2.	Área de preservação permanente (APP's)	703
4.2.3.4.3.	Reserva legal	707
5.	MEIO SOCIOECONÔMICO	716
5.1.	METODOLOGIA APLICADA	716
5.2.	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO	728
5.2.1.	PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO	728
5.2.2.	DEMOGRAFIA	736
5.2.3.	NÍVEL DE RENDA	746
5.2.4.	INFRAESTRUTURA E ACESSO AOS SERVIÇOS PÚBLICOS	749
5.2.4.1.	Habitação	749
5.2.4.2.	Transporte público	751
5.2.4.3.	Abastecimento de água	752
5.2.4.4.	Esgotamento sanitário	754
5.2.4.5.	Destinação de resíduos sólidos	755
5.2.4.6.	Rede de energia elétrica	756
5.2.4.7.	Saúde	758
5.2.4.8.	Educação	762
5.3.	ECONOMIA REGIONAL E LOCAL	765
5.3.1.	ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS (SETOR PRIMÁRIO)	771
5.3.2.	ATIVIDADES INDUSTRIAIS (SETOR SECUNDÁRIO)	782
5.3.3.	COMÉRCIO E SERVIÇOS (SETOR TERCIÁRIO)	784
5.3.3.1.	Turismo	785
5.3.4.	ORGANIZAÇÃO E CAPACIDADE DAS ECONOMIAS LOCAIS	787
5.4.	ESTRUTURA OCUPACIONAL NO ÂMBITO DA(S) ECONOMIAS(S) LOCAL(IS)	792
5.5.	FINANÇAS PÚBLICAS E MUNICIPAIS	799

5.6.	ATIVIDADES PRODUTIVAS	820
5.7.	CONDIÇÕES DE VIDA	821
5.7.1.	INDICADORES DE RENDA MONETÁRIA	822
5.7.2.	INDICADORES DE RENDA NÃO MONETÁRIA	825
5.7.3.	INFRAESTRUTURA SOCIAL E EQUIPAMENTOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS	828
5.7.3.1.	Saneamento	829
5.7.3.2.	Educação	835
5.7.3.3.	Saúde	841
5.7.3.4.	Segurança pública	846
5.7.3.5.	Transportes	848
5.7.3.6.	Lazer, turismo e cultura	849
5.7.3.7.	Religião	860
5.8.	POPULAÇÃO DIRETAMENTE AFETADA	862
5.8.1.	CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS E/OU QUILOMBOLAS E INDÍGENAS	866
5.8.2.	LOCALIZAÇÃO DOS POVOADOS, NÚCLEOS E AGLOMERAÇÕES URBANAS	870
5.8.2.1.	ADA	876
5.8.3.	ORIGEM E ETNIA DAS FAMÍLIAS	877
5.8.3.1.	ADA	878
5.8.4.	CARACTERÍSTICA DAS PROPRIEDADES	880
5.8.4.1.	ADA	885
5.8.5.	OFERTA DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PÚBLICOS	888
5.8.5.1.	ADA	893
5.8.6.	RELAÇÕES SOCIAIS	895
5.8.6.1.	ADA	900
5.8.7.	ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO E GRAU DE ENRAIZAMENTO	903
5.8.7.1.	ADA	908
5.8.8.	EXPECTATIVAS E APREENSÕES DA COMUNIDADE EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO	911
5.8.8.1.	ADA e entorno	916
5.9.	ORGANIZAÇÃO SOCIAL, CULTURAL E POLÍTICO-INSTITUCIONAL	922
5.9.1.	ORGANIZAÇÃO E AÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL	922
5.9.2.	AÇÕES GOVERNAMENTAIS	929
5.10.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ADA, ENTORNO PRÓXIMO E AID	936
5.11.	PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO E CULTURAL	962
6.	<u>ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL</u>	967
6.1.	PASSIVOS AMBIENTAIS	981
6.2.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	987
6.2.1.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	988
6.2.1.1.	Critérios para impactos reais positivos e negativos	995

6.2.1.1.1.	Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos	997
6.2.1.2.	Crítérios de avaliação para impactos potenciais	998
6.2.1.2.1.	Avaliação de significância para impactos potenciais (P)	999
6.2.2.	RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	1000
6.2.2.1.	Alteração do mesoclima	1000
6.2.2.2.	Alteração da qualidade do ar	1004
6.2.2.3.	Aceleração de processos erosivos e assoreamento	1013
6.2.2.4.	Alteração das condições geotécnicas	1017
6.2.2.5.	Exploração de jazidas	1020
6.2.2.6.	Possibilidade de contaminação do solo e água subterrânea	1022
6.2.2.7.	Geração de resíduos sólidos	1025
6.2.2.8.	Alteração na dinâmica hídrica superficial	1029
6.2.2.9.	Alteração da disponibilidade hídrica superficial	1035
6.2.2.9.1.	Disponibilidade e demanda	1035
6.2.2.9.2.	Recursos superficiais	1037
6.2.2.9.3.	Recursos subterrâneos	1039
6.2.2.9.4.	Mananciais	1041
6.2.2.9.5.	Impactos sobre os recursos	1041
6.2.2.10.	Alteração da qualidade da água superficial	1045
6.2.2.11.	Alteração do ambiente sonoro e vibracional	1060
6.2.2.11.1.	Fase de instalação	1061
6.2.2.11.2.	Fase de operação	1070
6.2.2.12.	Perda de cobertura vegetal nativa	1080
6.2.2.13.	Degradação da vegetação nativa remanescente	1083
6.2.2.14.	Aumento do atropelamento de fauna silvestre	1085
6.2.2.15.	Alterações ecológicas da fauna silvestre terrestre	1088
6.2.2.16.	Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica	1091
6.2.2.17.	Introdução de espécies exóticas	1093
6.2.2.18.	Alterações ecológicas da fauna aquática	1095
6.2.2.19.	Geração de expectativas da população quanto ao empreendimento	1099
6.2.2.20.	Alteração da paisagem	1100
6.2.2.21.	Alteração na área de produção agropecuária	1104
6.2.2.22.	Fortalecimento do setor de construção civil	1116
6.2.2.23.	Aumento na influência e dinamização econômica espacial	1117
6.2.2.24.	Consolidação de áreas de expansão urbana (cumprimento da função social da propriedade) e oferta de lotes urbanos	1118
6.2.2.25.	Alteração na demanda e oferta de serviços de saúde	1120
6.2.2.26.	Alteração na demanda e oferta de serviços de educação	1123

6.2.2.27.	Acréscimo na demanda por equipamentos comunitários	1125
6.2.2.28.	Aumento da demanda e oferta de infraestrutura e serviços especializados	1127
6.2.2.29.	Geração de demanda de distribuição de energia elétrica e interferência na rede de energia	1130
6.2.2.30.	Acréscimo no tráfego	1133
6.2.2.31.	Acréscimo na demanda por transporte coletivo	1141
6.2.2.32.	Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida e relações sociais (laços de vizinhança)	1142
6.2.2.33.	Realocação de população afetada	1145
6.2.2.34.	Geração de emprego e renda	1147
6.2.2.35.	Geração de tributos diretos e indiretos	1153
6.2.2.36.	Alteração nos valores imobiliários	1156
6.2.2.37.	Promoção de desenvolvimento educacional, científico, empresarial, tecnológico, cultural em inovação e sinergia entre as atividades	1159
6.2.2.38.	Risco de acidentes	1161
6.2.3.	MATRIZES DE IMPACTOS AMBIENTAIS	1164
6.3.	MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	1176
6.3.1.	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	1176
6.3.2.	PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO	1187
6.3.2.1.	Programa de gestão ambiental	1190
6.3.2.1.1.	Objetivos	1190
6.3.2.1.2.	Metodologia e ações gerais	1190
6.3.2.1.3.	Detalhamento das ações específicas	1193
6.3.2.1.4.	Recursos	1195
6.3.2.1.5.	Cronograma	1195
6.3.2.1.6.	Ações de monitoramento	1195
6.3.2.1.7.	Equipe responsável	1196
6.3.2.2.	PAC – Plano ambiental de construção	1196
6.3.2.2.1.	Objetivos	1196
6.3.2.2.2.	Metodologia e ações gerais	1197
6.3.2.2.3.	Detalhamento das ações específicas	1198
6.3.2.2.4.	Recursos	1199
6.3.2.2.5.	Cronograma	1201
6.3.2.2.6.	Ações de monitoramento	1201
6.3.2.2.7.	Equipe responsável	1202
6.3.2.2.8.	PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos	1203
6.3.2.2.9.	PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	1208

6.3.2.2.10.	PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	1214
6.3.2.2.11.	PAC – Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	1220
6.3.2.2.12.	PAC – Subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	1227
6.3.2.2.13.	PAC – Subprograma de capacitação dos trabalhadores	1232
6.3.2.2.14.	PAC – Subprograma saúde e segurança do trabalhador	1240
6.3.2.2.15.	PAC – Subprograma de desmobilização da obra	1246
6.3.2.3.	Programa de monitoramento de qualidade da água	1252
6.3.2.3.1.	Objetivos	1252
6.3.2.3.2.	Metodologia e ações gerais	1253
6.3.2.3.3.	Detalhamento das ações específicas	1254
6.3.2.3.4.	Recursos	1256
6.3.2.3.5.	Cronograma	1257
6.3.2.3.6.	Ações de monitoramento	1258
6.3.2.3.7.	Equipe responsável	1259
6.3.2.4.	Programa de monitoramento de ruídos	1260
6.3.2.4.1.	Objetivos	1260
6.3.2.4.2.	Metodologia e ações gerais	1261
6.3.2.4.3.	Detalhamento das ações específicas	1262
6.3.2.4.4.	Recursos	1264
6.3.2.4.5.	Cronograma	1264
6.3.2.4.6.	Ações de monitoramento	1265
6.3.2.4.7.	Equipe responsável	1265
6.3.2.5.	Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	1266
6.3.2.5.1.	Objetivos	1266
6.3.2.5.2.	Metodologia e ações gerais	1267
6.3.2.5.3.	Detalhamento das ações específicas	1268
6.3.2.5.4.	Recursos	1270
6.3.2.5.5.	Cronograma	1271
6.3.2.5.6.	Ações de monitoramento	1271
6.3.2.5.7.	Equipe responsável	1271
6.3.2.6.	Programa de compensação ambiental	1272
6.3.2.6.1.	Objetivos	1272
6.3.2.6.2.	Metodologia e ações gerais	1272
6.3.2.6.3.	Detalhamento das ações específicas	1273

6.3.2.6.4.	Recursos	1273
6.3.2.6.5.	Cronograma	1274
6.3.2.6.6.	Ações de monitoramento	1274
6.3.2.6.7.	Equipe responsável	1274
6.3.2.7.	Programa de compensação por supressão de vegetação	1275
6.3.2.7.1.	Objetivos	1275
6.3.2.7.2.	Metodologia e ações gerais	1275
6.3.2.7.3.	Detalhamento das ações específicas	1277
6.3.2.7.4.	Recursos	1278
6.3.2.7.5.	Cronograma	1279
6.3.2.7.6.	Ações de monitoramento	1279
6.3.2.7.7.	Equipe responsável	1279
6.3.2.8.	Programa de recuperação de áreas degradadas	1280
6.3.2.8.1.	Objetivos	1280
6.3.2.8.2.	Metodologia e ações gerais	1280
6.3.2.8.3.	Detalhamento das ações específicas	1281
6.3.2.8.4.	Recursos	1283
6.3.2.8.5.	Cronograma	1283
6.3.2.8.6.	Ações de monitoramento	1284
6.3.2.8.7.	Equipe responsável	1284
6.3.2.9.	Programa de monitoramento da fauna terrestre e aquática	1285
6.3.2.9.1.	Objetivos	1286
6.3.2.9.2.	Metodologia e ações gerais	1286
6.3.2.9.3.	Detalhamento das ações específicas	1287
6.3.2.9.4.	Recursos	1292
6.3.2.9.5.	Cronograma	1293
6.3.2.9.6.	Ações de monitoramento	1294
6.3.2.9.7.	Equipe responsável	1294
6.3.2.10.	Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	1295
6.3.2.10.1.	Objetivos	1295
6.3.2.10.2.	Metodologia e ações gerais	1296
6.3.2.10.3.	Detalhamento das ações específicas	1296
6.3.2.10.4.	Recursos	1301
6.3.2.10.5.	Cronograma	1303
6.3.2.10.6.	Ações de monitoramento	1303
6.3.2.10.7.	Equipe responsável	1304
6.3.2.11.	Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	1304

6.3.2.11.1.	Objetivos	1305
6.3.2.11.2.	Metodologia e ações gerais	1306
6.3.2.11.3.	Detalhamento das ações específicas	1307
6.3.2.11.4.	Recursos	1308
6.3.2.11.5.	Cronograma	1309
6.3.2.11.6.	Ações de monitoramento	1309
6.3.2.11.7.	Equipe responsável	1310
6.3.2.12.	Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	1310
6.3.2.12.1.	Objetivos	1311
6.3.2.12.2.	Metodologia e ações gerais	1312
6.3.2.12.3.	Detalhamento das ações específicas	1313
6.3.2.12.4.	Recursos	1313
6.3.2.12.5.	Cronograma	1314
6.3.2.12.6.	Ações de monitoramento	1314
6.3.2.12.7.	Equipe responsável	1315
6.3.2.13.	Programa de comunicação social	1315
6.3.2.13.1.	Objetivos	1316
6.3.2.13.2.	Metodologia e ações gerais	1317
6.3.2.13.3.	Detalhamento das ações específicas	1317
6.3.2.13.4.	Recursos	1324
6.3.2.13.5.	Cronograma	1325
6.3.2.13.6.	Ações de monitoramento	1325
6.3.2.13.7.	Equipe responsável	1326
6.3.2.14.	Programa de educação ambiental	1326
6.3.2.14.1.	Objetivos	1327
6.3.2.14.2.	Metodologia e ações gerais	1327
6.3.2.14.3.	Detalhamento das ações específicas	1329
6.3.2.14.4.	Recursos	1336
6.3.2.14.5.	Cronograma	1337
6.3.2.14.6.	Ações de monitoramento	1338
6.3.2.14.7.	Equipe responsável	1340
6.3.2.15.	Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	1340
6.3.2.15.1.	Objetivos	1341
6.3.2.15.2.	Metodologia e ações gerais	1341
6.3.2.15.3.	Detalhamento das ações específicas	1342
6.3.2.15.4.	Recursos	1343
6.3.2.15.5.	Cronograma	1344
6.3.2.15.6.	Ações de monitoramento	1344

6.3.2.15.7.	Equipe responsável	1344
6.3.2.16.	Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	1345
6.3.2.16.1.	Objetivos	1345
6.3.2.16.2.	Metodologia e ações gerais	1346
6.3.2.16.3.	Detalhamento das ações específicas	1346
6.3.2.16.4.	Recursos	1355
6.3.2.16.5.	Cronograma	1356
6.3.2.16.6.	Ações de monitoramento	1356
6.3.2.16.7.	Equipe responsável	1357
6.3.2.17.	Programa de gerenciamento de riscos	1357
6.3.2.17.1.	Objetivos	1358
6.3.2.17.2.	Metodologia e ações gerais	1358
6.3.2.17.3.	Detalhamento das ações específicas	1359
6.3.2.17.4.	Recursos	1361
6.3.2.17.5.	Cronograma	1362
6.3.2.17.6.	Ações de monitoramento	1363
6.3.2.17.7.	Equipe responsável	1363
6.3.2.18.	Programas de proteção ao patrimônio cultural	1364
7.	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	1365
7.1.	METODOLOGIA DE CÁLCULO	1366
7.2.	ATRIBUTOS PARA O CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	1367
7.3.	AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS PARA O CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	1370
7.4.	DESTINAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS	1372
8.	CONCLUSÕES	1374
9.	EQUIPE TÉCNICA E AUTENTICAÇÃO	1381
10.	REFERÊNCIAS	1382
10.1.	SEÇÕES INICIAIS, EFLUENTES LÍQUIDOS E RESÍDUOS	1382
10.2.	CLIMA E QUALIDADE DO AR	1388
10.3.	RELEVO, GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, PEDOLOGIA E ÁGUA SUBTERRÂNEA	1391
10.4.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E QUALIDADE DA ÁGUA	1395
10.5.	RUÍDOS E VIBRAÇÃO	1400
10.6.	FLORA	1402
10.7.	ANÁLISE DE PAISAGEM	1405
10.8.	FAUNA (GERAL)	1411
10.8.1.	MASTOFAUNA	1413
10.8.2.	AVIFAUNA	1422

10.8.3.	DADOS SECUNDÁRIOS	1426
10.8.4.	PROGRAMAS AMBIENTAIS DA FAUNA	1443
10.9.	SOCIOECONÔMICO	1450
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	1467
12.	ANEXOS	1468
13.	GLOSSÁRIO	1469
13.1.	SIGLAS	1469
13.2.	GLOSSÁRIO	1473

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - INSTITUIÇÕES PARCEIRAS.	42
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DO BIOPARK.	52
FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DO BIOPARK EM RELAÇÃO A MALHA RODOVIÁRIA REGIONAL.	53
FIGURA 4 - MÍDIAS SOCIAIS DO BIOPARK.	67
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS CONSIDERADAS PARA O EMPREENDIMENTO.	72
FIGURA 6 - CICLO DE FOMENTO À INOVAÇÃO.	87
FIGURA 7 - REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DO MASTERPLAN.	92
FIGURA 8 - SETORES DO BIOPARK.	94
FIGURA 9 - ILUSTRAÇÕES DA ÁREA DO CONDOMÍNIO INDUSTRIAL.	96
FIGURA 10 - ILUSTRAÇÕES DE ÁREAS COMERCIAIS.	97
FIGURA 11 - ILUSTRAÇÕES DA ÁREA "CORAÇÃO" DO BIOPARK.	98
FIGURA 12 - MAPA DAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	101
FIGURA 13 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA AS ETAPAS 01 E 02.	102
FIGURA 14 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA AS ETAPAS 03 E 04.	103
FIGURA 15 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA AS ETAPAS 05 E 06.	104
FIGURA 16 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA AS ETAPAS 07 E 08.	105
FIGURA 17 - ILUSTRAÇÃO DA ÁREA CENTRAL DO PARQUE, FASE 01.	106
FIGURA 18 - INDICAÇÃO DE USOS NO ENTORNO DO "CORAÇÃO" DO PARQUE.	107
FIGURA 19 - PLANTA BAIXA DE UM CANTEIRO DE OBRA.	112
FIGURA 20 - VISTA ISOMÉTRICA DE UM CANTEIRO DE OBRA.	112
FIGURA 21 - LOCALIZAÇÃO DOS DIVISORES DE ÁGUA NO EMPREENDIMENTO.	117
FIGURA 22 - LOCALIZAÇÃO DO BIOPARK EM MAPA.	147
FIGURA 23 - ORDEM DE PRIORIDADES NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	168
FIGURA 24 - MODELO DE KIT DE COLETORES SELETIVOS PARA ÁREAS EXTERNAS.	173
FIGURA 25 - COLETOR COM TAMPA DE ACIONAMENTO POR PEDAL, PARA SANITÁRIOS.	174
FIGURA 26 - COLETORES VARIADOS COM TAMPA BASCULANTE OU SEM TAMPA, PARA ÁREAS ADMINISTRATIVAS.	174
FIGURA 27 - CONTENTOR E TAMBORES PARA CENTRAL DE RESÍDUOS OU ÁREAS DE PROCESSO COM GRANDE GERAÇÃO.	174
FIGURA 28 - RÓTULO DE RISCO (EXEMPLO).	178
FIGURA 29 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) DO PARQUE TECNOLÓGICO.	182
FIGURA 30 - MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	184
FIGURA 31 - MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO SOCIOECONÔMICO.	186
FIGURA 32 - MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	188
FIGURA 33 - MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO SOCIOECONÔMICO.	190

FIGURA 34 – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS NO DIAGNÓSTICO DE CLIMA.	198
FIGURA 35– CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN NA AID DO PARQUE TECNOLÓGICO.	203
FIGURA 36- NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA DO INMET (OMM 83775) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	209
FIGURA 37 - MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PALOTINA DO IAPAR (SNIRH 02453003) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	209
FIGURA 38 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	210
FIGURA 39 - MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PALOTINA (SNIRH 02453003) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	210
FIGURA 40 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL ESTIAGEM.	210
FIGURA 41 - DEMAIS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775).	211
FIGURA 42 - DEMAIS MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PALOTINA (SNIRH 02453003).	211
FIGURA 43 – COMPARAÇÃO ENTRE AS CONCENTRAÇÕES DE CO (PPB) OBTIDAS DURANTE OS VOOS PARA A LBA (A LINHA PRETA REPRESENTA A MÉDIA E A ZONA CINZA O DESVIO PADRÃO) E OS RESULTADOS DO MODELO (LINHA VERMELHA).	219
FIGURA 44 – COMPARAÇÃO ENTRE A MÉDIA DA CONCENTRAÇÃO DE CO (PPB) OBTIDA DURANTE OS VOOS PARA A LBA (A LINHA PRETA REPRESENTA A MÉDIA E A ZONA CINZA O DESVIO PADRÃO) E A MÉDIA DOS RESULTADOS DO MODELO (LINHA VERMELHA).	220
FIGURA 45 - EXEMPLO DA INTERFACE INTERATIVA DE DISPONIBILIZAÇÃO DE RESULTADOS DO MODELO CCATT-BRAMS.	221
FIGURA 46 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE OBTENÇÃO DOS RESULTADOS MODELADOS DE QUALIDADE DO AR.	222
FIGURA 47 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO MONÓXIDO DE CARBONO (EM PPB) PARA O PERÍODO ENTRE 10/02/2017 E 24/02/2017.	224
FIGURA 48 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO "ÓXIDOS DE NITROGÊNIO" (EM PPB) PARA O PERÍODO ENTRE 10/02/2017 E 24/02/2017.	225
FIGURA 49 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO OZÔNIO (EM PPB) PARA O PERÍODO ENTRE 10/02/2017 E 24/02/2017.	226
FIGURA 50 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO MATERIAL PARTICULADO ($\varnothing < 2,5 \mu\text{m}$) PARA O PERÍODO ENTRE 10/02/2017 E 24/02/2017.	227
FIGURA 51 - MAPA GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DA AID E ADA DO EMPREENDIMENTO ESTUDADO.	232
FIGURA 52 – AFLORAMENTOS DE ROCHAS DA FORMAÇÃO SERRA GERAL IDENTIFICADOS NA ÁREA DE ESTUDO. FOTO A: AFLORAMENTO ROCHOSO E REGOLITO EM UM TALUDE (JAZIDA) NA AID; FOTO B: BLOCOS DE ROCHA BÁSICA NA MARGEM DE UM CORPO HÍDRICO ASSOCIADOS AOS COLÚVIOS/ALUVIÕES NA ADA.	233

FIGURA 53 – FOTO A: DEPÓSITOS ALLUVIONARES NA PLANÍCIE FLUVIAL NA PORÇÃO SUL DA ADA IDENTIFICADO AO LONGO DE UMA SONDAGEM; FOTO B: PLANÍCIE FLUVIAL EM QUE FORAM IDENTIFICADOS OS DEPÓSITOS ALLUVIONARES.	234
FIGURA 54 - MAPA GEOMORFOLÓGICO SIMPLIFICADO DA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO ESTUDADO.	237
FIGURA 55 – ASPECTO GERAL DOS SOLOS IDENTIFICADOS NA ADA. NOTAR A COR MARRON AVERMELHADA ESCURA E CARÁTER HOMOGÊNEO.	238
FIGURA 56 - MAPA SIMPLIFICADO DE SOLOS DA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO ESTUDADO.	239
FIGURA 57 - POLIGONAIS DE DIREITOS MINERÁRIOS IDENTIFICADOS NA ADA E AID.	243
FIGURA 58 – PERFIL DA SONDAGEM ST-01.	247
FIGURA 59 – PERFIL DA SONDAGEM ST-02.	249
FIGURA 60 – PERFIL DA SONDAGEM ST-03.	251
FIGURA 61 – PERFIL DA SONDAGEM ST-04.	253
FIGURA 62 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM E DE CONTROLE EFETUADOS EM CAMPO.	254
FIGURA 63 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DA CONDIÇÃO DE RELEVO PLANO TÍPICO DO PLANALTO DE CASCABEL.	256
FIGURA 64 – MAPA HIPSOMÉTRICO DA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO ESTUDADO.	257
FIGURA 65 – MAPA DE DECLIVIDADE DA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO ESTUDADO.	258
FIGURA 66 - FEIÇÕES EROSIVAS DE ORIGEM FLUVIAL IDENTIFICADAS NOS CURSOS D'ÁGUA DA REGIÃO.	259
FIGURA 67 - DIVISÃO DAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ.	260
FIGURA 68 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO REFERENTE ÀS SUB-BACIAS DO ARROIO GUAÇU E RIO DESCOBERTO.	262
FIGURA 69 – ARROIO GUAÇU E RIO DESCOBERTO (AFLUENTE DO RIO ENCANTADO) EM TRECHOS NA AID DO EMPREENDIMENTO.	263
FIGURA 70 – NASCENTES IDENTIFICADAS NA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO.	271
FIGURA 71 – SEÇÕES DE INTERESSE PARA O ESTUDO DE DISPONIBILIDADE E DEMANDA HÍDRICA.	275
FIGURA 72 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA, RETORNO E CONSUMO TOTAL POR TIPO DE USO CONSUNTIVO NA BACIA DO ARROIO GUAÇU (SEÇÃO GÇ-I).	281
FIGURA 73 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA E CONSUMO TOTAL POR TIPO DE USO.	282
FIGURA 74 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA, RETORNO E CONSUMO TOTAL POR MUNICÍPIO NA BACIA DO ARROIO GUAÇU (SEÇÃO GÇ-I).	283
FIGURA 75 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA E CONSUMO TOTAL POR TIPO DE USO.	284
FIGURA 76 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA, RETORNO E CONSUMO TOTAL POR TIPO DE USO CONSUNTIVO NA BACIA DO RIO ENCANTADO (SEÇÃO ECTD-I).	285
FIGURA 77 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA E CONSUMO TOTAL POR TIPO DE USO.	286
FIGURA 78 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA, RETORNO E CONSUMO TOTAL POR MUNICÍPIO NA BACIA DO RIO ENCANTADO (SEÇÃO ECTD-I).	287

FIGURA 79 – PROPORÇÃO POR TIPO DE OUTORGAS IDENTIFICADAS NA BACIA DO ARROIO GUAÇU (GÇ-I).	289
FIGURA 80 – PROPORÇÃO DE OUTORGAS IDENTIFICADAS CONFORME ÁREAS DE INFLUÊNCIA E TIPO DE MANANCIAL.	291
FIGURA 81 – PROPORÇÃO DE OUTORGAS DE CAPTAÇÃO IDENTIFICADAS NA AID E ADA.	291
FIGURA 82 – PROPORÇÃO POR TIPO DE OUTORGAS IDENTIFICADAS NA BACIA DO RIO ENCANTADO (ECTD-I).	292
FIGURA 83 – OUTORGAS DE CAPTAÇÃO IDENTIFICADAS NAS BACIAS DO ARROIO GUAÇU E RIO ENCANTADO.	294
FIGURA 84 – PROPORÇÃO DE VAZÕES CAPTADAS CONFORME ÁREAS DE INFLUÊNCIA E TIPO DE MANANCIAL.	297
FIGURA 85 – PROPORÇÃO DE VAZÕES CAPTADAS CONFORME ÁREAS DE INFLUÊNCIA E TIPO DE MANANCIAL.	298
FIGURA 86 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA, RETORNO E CONSUMO TOTAL POR MUNICÍPIO NA SEÇÃO GÇ-I (BACIA DO ARROIO GUAÇU) NO ANO DE 2050.	302
FIGURA 87 – PROPORÇÃO DAS VAZÕES DE RETIRADA, RETORNO E CONSUMO TOTAL POR MUNICÍPIO NA SEÇÃO ECTD-I (BACIA DO RIO ENCANTADO) NO ANO DE 2050.	302
FIGURA 88 – COMPARATIVO E PROPORÇÃO DAS VAZÕES OUTORGADA E DE RETIRADA (2017 E 2050) EM RAZÃO DE 50% DA Q95 PARA A SEÇÃO GÇ-I (BACIA DO ARROIO GUAÇU).	306
FIGURA 89 – COMPARATIVO E PROPORÇÃO DAS VAZÕES OUTORGADA E DE RETIRADA (2017 E 2050) EM RAZÃO DE 50% DA Q95 PARA A SEÇÃO GÇ-II (ARROIO GUAÇU).	306
FIGURA 90 – COMPARATIVO E PROPORÇÃO DAS VAZÕES OUTORGADA E DE RETIRADA (2017 E 2050) EM RAZÃO DA Q95 PARA A SEÇÃO ECTD-I (BACIA DO RIO ENCANTADO).	306
FIGURA 91 – COMPARATIVO E PROPORÇÃO DAS VAZÕES OUTORGADA E DE RETIRADA (2017 E 2050) EM RAZÃO DA Q95 PARA A SEÇÃO ECTD-II (RIO ENCANTADO).	307
FIGURA 92 – CROQUI DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ASSIS CHATEAUBRIAND.	310
FIGURA 93 – CROQUI DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE GUAÍRA.	311
FIGURA 94 – CROQUI DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE QUATRO PONTES.	311
FIGURA 95 – CROQUI DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE TOLEDO.	311
FIGURA 96 – MOINHO HENKE E PCH MOINHO.	316
FIGURA 97 – APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS EXISTENTES E POTENCIAIS NA BACIA DO ARROIO GUAÇU.	318
FIGURA 98 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE QUALIDADE DA ÁGUA EQ-02.	320
FIGURA 99 – OUTORGAS PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES IDENTIFICADAS NA AII DO EMPREENDIMENTO.	325
FIGURA 100 – GRANJAS PARA CRIAÇÃO DE ANIMAIS NA AID DO EMPREENDIMENTO.	329
FIGURA 101 – EXEMPLOS DE FONTES DE POLUIÇÃO DIFUSA NA AID DO EMPREENDIMENTO.	331
FIGURA 102 – PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.	341

FIGURA 103 – DETALHES DOS PROCEDIMENTOS DE COLETA E AMOSTRAGEM REALIZADOS,	348
FIGURA 104 – RESUMO GRÁFICO DOS RESULTADOS DE ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA (PARÂMETROS COM CONCENTRAÇÕES SUPERIORES AO LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO) PARA O BIOPARK.	362
FIGURA 105 – IQA CALCULADO A PARTIR DOS RESULTADOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.	363
FIGURA 106 – IET CALCULADO A PARTIR DOS RESULTADOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.	365
FIGURA 107 – HIDROGEOLOGIA NA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO.	368
FIGURA 108 - MEDIDOR DE NÍVEL SONORO (MINS) E CALIBRADOR ACÚSTICO UTILIZADOS.	380
FIGURA 109 – MEDIDOR DE VIBRAÇÃO UTILIZADO.	382
FIGURA 110 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES ADOTADOS.	384
FIGURA 111 - REGISTROS DAS MEDIÇÕES DE VIBRAÇÃO NOS PONTOS R01A AO R07A.	396
FIGURA 112 – CROQUI DA PARCELA COM ESQUEMA DE INSTALAÇÃO E CAMINHAMENTO PARA A MENSURAÇÃO E COLETA DE DADOS BRUTOS.	405
FIGURA 113 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS DO INVENTÁRIO FLORESTAL.	407
FIGURA 114 – METODOLOGIA DE COLETA DOS DADOS BRUTOS E DEMARCAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS EM CAMPO.	409
FIGURA 115 - CENSO DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS ISOLADOS.	410
FIGURA 116 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.	416
FIGURA 117 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.	419
FIGURA 118 - MAPA DE FITOFISIONOMIAS DA AII DO EMPREENDIMENTO.	421
FIGURA 119 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	423
FIGURA 120 - USO DO SOLO DA ADA DO EMPREENDIMENTO.	424
FIGURA 121 - ASPECTO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA AII E AID.	425
FIGURA 122 - A, B, C, D - IMAGENS DE INDIVÍDUOS ISOLADOS ENCONTRADOS NA ADA. E – FRUTIFICAÇÃO DE INDIVÍDUO ISOLADO DE UVA-DO-JAPÃO (<i>HOVENIA DULCIS</i>); F – MUDAS DE PINHEIRO-DO-PARANÁ PLANTADAS NA ADA.	426
FIGURA 123 - INTERIOR DE FRAGMENTO NA ADA.	428
FIGURA 124 - EXPRESSÃO DA VEGETAÇÃO NA AID.	435
FIGURA 125 - EXPRESSÃO DA VEGETAÇÃO NA AID.	436
FIGURA 126 - EXPRESSÃO DA VEGETAÇÃO NA AID.	437
FIGURA 127 - ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA VEGETAÇÃO AMOSTRADA.	443
FIGURA 128 - CONTRIBUIÇÃO DE CADA CLASSE DIAMÉTRICA PARA A DOMINÂNCIA ABSOLUTA.	445
FIGURA 129 – CURVA DA RAREFAÇÃO DA RIQUEZA DOS FRAGMENTOS AMOSTRADOS.	446
FIGURA 130 - VEGETAÇÃO NA ADA E AID.	451
FIGURA 131 - ÁREA MÁXIMA PASSÍVEL DE SUPRESSÃO.	456
FIGURA 132 - GRÁFICO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID.	471
FIGURA 133 - CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO NA AID DO EMPREENDIMENTO.	472

FIGURA 134 - FREQUÊNCIA DE FRAGMENTOS POR CLASSE DE TAMANHO.	474
FIGURA 135 - TAMANHO MÉDIO DOS FRAGMENTOS POR CLASSE.	474
FIGURA 136 - BORDA TOTAL DOS FRAGMENTOS, POR CLASSE DE TAMANHO.	476
FIGURA 137 - DENSIDADE DE BORDA DOS FRAGMENTOS MÉDIA (M/HA) POR CLASSE DE TAMANHO.	477
FIGURA 138 - ÍNDICE DE FORMA MÉDIO DOS FRAGMENTOS POR CLASSE DE TAMANHO.	477
FIGURA 139 - NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS FRAGMENTOS (DPC) EXISTENTES NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	483
FIGURA 140 - NÚMERO DE CONEXÕES ENTRE FRAGMENTOS X PROBABILIDADE DE DISPERSÃO.	485
FIGURA 141 - CONEXÕES ENTRE FRAGMENTOS COM PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA SUPERIOR A 95% (EM AMARELO).	486
FIGURA 142 - LOCALIZAÇÃO DOS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O LEVANTAMENTO DA FAUNA.	491
FIGURA 143 - VISTAS DAS ÁREAS AMOSTRAIS: A) MÓDULO 01 - MF01; B) MÓDULO 02 - MF02; C) MÓDULO 03 - MF03 E D) PONTO 01 - PF01.	492
FIGURA 144 - QUANTIDADE DE ESPÉCIES LOCALIZADAS EM CADA FAMÍLIA.	500
FIGURA 145 - DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES CONFORME OS HÁBITOS ALIMENTARES.	505
FIGURA 146 - PORCENTAGEM DE ESPÉCIES EM CADA CLASSE DE HÁBITO ALIMENTAR.	505
FIGURA 147 - REPRESENTAÇÃO DA ORDEM PASSERIFORMES EM RELAÇÃO ÀS DEMAIS ORDENS DA AVIFAUNA REGISTRADA A PARTIR DE DADOS SECUNDÁRIOS.	542
FIGURA 148 - DIETA DAS ESPÉCIES DA AVIFAUNA LEVANTADAS A PARTIR DE DADOS SECUNDÁRIOS.	543
FIGURA 149 - PERCENTUAL DE ESPÉCIES DISTRIBUÍDAS ENTRE OS ANEXOS CITES.	544
FIGURA 150 - STATUS DE CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL PARA AS ESPÉCIES DA AVIFAUNA AVALIADAS.	545
FIGURA 151 - PERCENTUAL DOS STATUS DE CONSERVAÇÃO DA AVIFAUNA NO ESTADO DO PARANÁ.	546
FIGURA 152 - RELAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES ENDÊMICAS E MIGRATÓRIAS.	552
FIGURA 153 - REPRESENTAÇÃO DAS ORDENS DE ACORDO COM O NÚMERO DE ESPÉCIES.	553
FIGURA 154 - REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES PARA AS FAMÍLIAS DA ORDEM SQUAMATA.	553
FIGURA 155 - REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES PARA AS FAMÍLIAS DA ORDEM ANURA.	564
FIGURA 156 - REPRESENTATIVA DAS ESPÉCIES DE ACORDO COM AS FAMÍLIAS REGISTRADAS.	572
FIGURA 157 - REPRESENTATIVAS DAS ESPÉCIES DE ACORDO COM AS ORDENS REGISTRADAS.	573
FIGURA 158 - REPRESENTAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE ACORDO COM O NÚMERO DE ESPÉCIES.	587
FIGURA 159 - REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO DE FILOS DE INVERTEBRADOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE ESPÉCIES.	602
FIGURA 160 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES DENTRE AS DIFERENTES CLASSES LEVANTADAS.	602
FIGURA 161 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES POR ORDEM PARA O TOTAL DO LEVANTAMENTO.	602
FIGURA 162 - PERCENTUAL DO TOTAL DE NOTIFICAÇÕES DE DOENÇAS VETORIAIS DISPONÍVEIS NO DATASUS ENTRE 2012 E 2015.	609

FIGURA 163 – PERCENTUAL DE ESPÉCIES NOTIFICADAS PELO LABTAX NO MUNICÍPIO DE TOLEDO ENTRE 2012 E 2015.	611
FIGURA 164 – REPRESENTAÇÃO DA PORCENTAGEM DE NOTIFICAÇÃO DE ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NOS ANOS 2012 A 2015 DE ACORDO COM O DATASUS.	612
FIGURA 165 – NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA, CONSIDERANDO TODAS AS ORDENS REGISTRADAS.	615
FIGURA 166 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES PARA A ORDEM PASSERIFORMES E DEMAIS ORDENS.	615
FIGURA 167 – REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA PARA A ORDEM PASSERIFORMES.	616
FIGURA 168 – REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA PARA AS DEMAIS ORDENS.	617
FIGURA 169 – REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR ORDEM, CONSIDERANDO AS FASES DO LEVANTAMENTO.	618
FIGURA 170 – CURVAS DE RAREFAÇÃO COMPARANDO OS MÉTODOS APLICADOS PARA O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA.	628
FIGURA 171 – REPRESENTAÇÃO DA RIQUEZA ESTIMADA (<i>BOOTSTRAP</i>) E RIQUEZA OBSERVADA.	629
FIGURA 172 - ESTIMATIVA DE RIQUEZA PELA DISTRIBUIÇÃO DE MICHAELIS-MENTEN PARA O TOTAL DOS DADOS.	630
FIGURA 173 – CURVA DE RAREFAÇÃO COMPARANDO A RIQUEZA ENTRE OS PONTOS DE ESCUTA, CONSIDERANDO O MESMO ESFORÇO AMOSTRAL.	631
FIGURA 174 – ESTIMATIVA DE RIQUEZA PELA DISTRIBUIÇÃO DE MICHAELIS-MENTEN PARA OS DADOS DE PONTO DE ESCUTA.	632
FIGURA 175 – REPRESENTAÇÃO DA RIQUEZA ESTIMADA E OBSERVADA PARA OS DADOS DE PONTOS DE ESCUTA.	632
FIGURA 176 - CURVA DE RAREFAÇÃO COMPARANDO A RIQUEZA ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O MÉTODO DE CENSO POR TRANSECÇÃO, CONSIDERANDO O MESMO ESFORÇO AMOSTRAL.	633
FIGURA 177 - ESTIMATIVA DE RIQUEZA PELA DISTRIBUIÇÃO DE MICHAELIS-MENTEN PARA O MÉTODO DE CENSO POR TRANSECÇÃO.	634
FIGURA 178 - REPRESENTAÇÃO DA RIQUEZA ESTIMADA E OBSERVADA PARA O MÉTODO DE CENSO POR TRANSECÇÃO.	634
FIGURA 179 – REPRESENTAÇÃO DO ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (<i>IPA</i>) DAS ESPÉCIES DE AVES PARA O TOTAL DO LEVANTAMENTO.	639
FIGURA 180 – <i>NMDS</i> PARA OS PONTOS DE ESCUTA.	642
FIGURA 181 - DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DE MORISITA PARA OS MÓDULOS AMOSTRAIS, CONSIDERANDO OS DADOS DE CENSO POR TRANSECÇÃO.	643
FIGURA 182 – COMPARAÇÃO DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE ENTRE OS PONTOS DE ESCUTA.	645
FIGURA 183 – <i>BOX-PLOT</i> PARA A DIVERSIDADE CONSIDERANDO OS PONTOS DE ESCUTA.	646

FIGURA 184 – PERFIS DE DIVERSIDADE, CONSIDERANDO OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA OS DADOS GERADOS ATRAVÉS DO CENSO POR TRANSECÇÃO.	647
FIGURA 185 - BOX-PLOT PARA A DIVERSIDADE CONSIDERANDO OS DADOS GERADOS ATRAVÉS DA EXECUÇÃO DO MÉTODO DE CENSO POR TRANSECÇÃO.	648
FIGURA 186 – DISTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS TRÓFICAS.	649
FIGURA 187 – REPRESENTATIVA DOS PRINCIPAIS AMBIENTES DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA.	649
FIGURA 188 – ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO DE CAMPO: A) <i>CISSOPIUS LEVERIANUS</i> (TIETINGA); B) <i>THERISTICUS CAUDATUS</i> (CURICACA); C) <i>CROTOPHAGA ANI</i> (ANU-PRETO); D) <i>LEPTOPOGON AMAUROCEPHALUS</i> (CABEÇUDO); E) <i>MIMUS SATURNINUS</i> (SÁBIA-DO-CAMPO); F) <i>PTEROGLOSSUS CASTANOTIS</i> (ARAÇARI-CASTANHO).	655
FIGURA 189 – REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES E NÚMERO DE INDIVÍDUOS REGISTRADOS PARA O LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA.	659
FIGURA 190 - GRÁFICO DE REPRESENTATIVIDADE DAS ORDENS DE MAMÍFEROS REGISTRADOS DURANTE O LEVANTAMENTO.	659
FIGURA 191 - NÚMERO DE ESPÉCIES DISTRIBUÍDAS DE ACORDO COM AS FAMÍLIAS IDENTIFICADAS.	660
FIGURA 192 - CURVAS DE RAREFAÇÃO COMPARATIVAS ENTRE AS CAMPANHAS AMOSTRAIS (FASES I E II) PARA A MASTOFAUNA.	661
FIGURA 193 – CURVAS DE RAREFAÇÃO ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA SOMA DAS FASES.	661
FIGURA 194 – CURVA DE RAREFAÇÃO RELATIVA AO TOTAL DE DADOS DO LEVANTAMENTO.	662
FIGURA 195 - CURVA DE RAREFAÇÃO DA ESTIMATIVA DE RIQUEZA A PARTIR DO ÍNDICE DE <i>MICHAELIS-MENTEN</i> .	663
FIGURA 196 – ABUNDÂNCIA ABSOLUTA REGISTRADA DENTRE OS DIFERENTES MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O TOTAL DE ESPÉCIES.	664
FIGURA 197 – ABUNDÂNCIA RELATIVA AO TOTAL DE ESPÉCIES DO LEVANTAMENTO.	664
FIGURA 198 - PORCENTAGEM DE REGISTROS POR METODOLOGIA EMPREGADA NA AMOSTRAGEM MASTOFAUNA, CONSIDERANDO O NÚMERO DE INDIVÍDUOS.	666
FIGURA 199 - RELAÇÃO DE REGISTROS POR METODOLOGIA EMPREGADA NA AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA, CONSIDERANDO O NÚMERO DAS ESPÉCIES.	666
FIGURA 200 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PARA A SIMILARIDADE ENTRE OS DIFERENTES MÓDULOS SEGUNDO O ÍNDICE DE MORISITA.	667
FIGURA 201 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PARA A SIMILARIDADE ENTRE OS DIFERENTES MÓDULOS SEGUNDO O ÍNDICE DE JACCARD.	668
FIGURA 202 - PERFIS DE DIVERSIDADE CONSIDERANDO OS MÓDULOS AMOSTRAIS. O ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANON POSSUI INTERVALO ENTRE 0 E 1. O INTERVALO ENTRE 1 E 2 CORRESPONDE AO ÍNDICE DE SIMPSON.	669
FIGURA 203 - DIETA ALIMENTAR CONSIDERANDO O TOTAL DO NÚMERO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO.	670

FIGURA 204 – DIFERENTES HÁBITOS DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS CONSIDERANDO O TOTAL DO LEVANTAMENTO.	674
FIGURA 205 – <i>CERDOCYON THOUS</i> (CACHORRO DO MATO) ENCONTRADO ATROPELADO DURANTE O LEVANTAMENTO.	678
FIGURA 206 – REGISTROS DE ATROPELAMENTOS NO ENTORNO DOS MÓDULOS AMOSTRADOS PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. A) <i>SPIGGURUS VILLOSUS</i> (OURIÇO-CACHEIRO); B) <i>DASYPUS</i> SP. (TATU); C) <i>NASUA NASUA</i> (QUATI); D) <i>CERDOCYON THOUS</i> (CACHORRO-DO-MATO, GRAXAIM, RAPOSA).	684
FIGURA 207 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE ESPÉCIES REALIZADOS DURANTE AS FASES I E II DO LEVANTAMENTO. A) <i>GUERLINGUETUS INGRAMI</i> (CAXINGUELÊ, ESQUILO); B) <i>CERDOCYON THOUS</i> (CACHORRO-DO-MATO, GRAXAIM, RAPOSA); C) <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> (GAMBÁ, SARUÊ); D) <i>NASUA NASUA</i> (QUATI); E) <i>SAPAJUS NIGRITUS</i> (MACACO-PREGO); F) <i>DASYPUS NOVEMCINCTUS</i> (TATU, TATU-GALINHA).	685
FIGURA 208 - FOTOS DAS METODOLOGIAS E TRILHAS PARA COLETA DE DADOS BRUTOS DA MASTOFAUNA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. A) ARMADILHA FOTOGRÁFICA (CÂMERA-TRAP) POSICIONADA EM ÁRVORE; B) TRILHA NO MÓDULO 03; C) TRILHA NO MÓDULO 01; D) PESQUISADOR REGISTRANDO FOTOGRÁFICAMENTE FAUNA ATROPELADA; E) TRILHA ENTRE MILHARAL E MATA, USADA PARA O CENSO POR TRANSECÇÃO; F) TRILHA NO MÓDULO 03, EM UMA REGIÃO DE FLORESTA Densa.	686
FIGURA 209 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE VESTÍGIOS REALIZADOS DURANTE AS FASES I E II DO LEVANTAMENTO. A) FEZES DE <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> (CAPIVARA); B) SEMENTES DE <i>SYAGRUS</i> SP. (PALMEIRA) QUEBRADAS EM FORMATO DE TRIÂNGULO, CARACTERÍSTICA DE <i>GUERLINGUETUS INGRAMI</i> (CAXINGUELÊ, ESQUILO); C) TOCA DE <i>DASYPUS</i> SP. (TATU); D) PEGADA DE <i>PROCYON CANCRIVORUS</i> (GUAXINIM, MÃO-PELADA).	687
FIGURA 210 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MAIS PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO.	693
FIGURA 211 - MAPA DE APCs MAIS PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO.	696
FIGURA 212 - ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA A CONSERVAÇÃO EXISTENTES NA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO.	698
FIGURA 213 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS CORREDORES DE BIODIVERSIDADE.	699
FIGURA 214 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EXISTENTES NA ADA DO EMPREENDIMENTO.	706
FIGURA 215 - LOTES RURAIS E RESPECTIVAS RESERVAS LEGAIS PROPOSTAS (SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL).	713
FIGURA 216 – INSTRUMENTO DE LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÃO: PESQUISA DE OPINIÃO.	720
FIGURA 217 – INSTRUMENTO DE LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÃO: QUESTIONÁRIO - FOLHA 1 (FRENTE E VERSO).	723
FIGURA 218 - INSTRUMENTO DE LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÃO: QUESTIONÁRIO - FOLHA 2 (FRENTE E VERSO).	724
FIGURA 219 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS ENTREVISTAS DE APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS.	725
FIGURA 220 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS ENTREVISTAS DE APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS.	726

FIGURA 221 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS ENTREVISTAS REALIZADAS PARA PESQUISA DE OPINIÃO.	727
FIGURA 222 – ARTICULAÇÃO URBANA AMPLIADA, INTERMEDIÁRIA E IMEDIATA.	734
FIGURA 223 – EVOLUÇÃO POPULACIONAL DA AII ENTRE 1960 E 2010, E A REPRESENTATIVIDADE DE CADA MUNICÍPIO.	737
FIGURA 224 – SEDE URBANA DE TOLEDO.	738
FIGURA 225 – DESENVOLVIMENTO POPULACIONAL DE TOLEDO - 1960 A 2010.	741
FIGURA 226 – PIRÂMIDE ETÁRIA DOS MUNICÍPIOS DA AII PARA OS ANOS DE 2000 A 2010.	743
FIGURA 227 – PIRÂMIDE ETÁRIA DE TOLEDO PARA OS ANOS DE 2000 A 2010.	744
FIGURA 228 – TAXAS DE NATALIDADE (NASCIDOS VIVOS A CADA MIL HABITANTES) E MORTALIDADE (ÓBITOS A CADA MIL HABITANTES) NA AII E TOLEDO ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2014.	745
FIGURA 229 – DIVISÃO POPULACIONAL SEGUNDO SEXO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO, AII E NO ESTADO DO PARANÁ EM 2010.	746
FIGURA 230 – EVOLUÇÃO E VARIAÇÃO DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) DE TOLEDO ENTRE 2005 E 2014, COM CORREÇÃO MONETÁRIA PELO DEFLATOR IMPLÍCITO DO PIB, COM ANO BASE DE 2014.	767
FIGURA 231 – EVOLUÇÃO E VARIAÇÃO DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) DA AII ENTRE 2005 E 2014, COM CORREÇÃO MONETÁRIA PELO DEFLATOR IMPLÍCITO DO PIB, COM ANO BASE DE 2014.	768
FIGURA 232 – COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB DE TOLEDO ENTRE 2005 E 2014.	769
FIGURA 233 – COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB DA AII ENTRE 2005 E 2014.	770
FIGURA 234 – QUANTIDADE (*EM 100 M ³) E VALOR (EM MIL R\$) DA PRODUÇÃO DA SILVICULTURA EM TOLEDO DE 2006 A 2015.	778
FIGURA 235 – QUANTIDADE (*EM 100 M ³) E VALOR (EM MIL R\$) DA PRODUÇÃO DA SILVICULTURA NA AII DE 2006 A 2015.	779
FIGURA 236 – ATIVIDADES PRIMÁRIAS PRESENTES NA AID.	781
FIGURA 237 – EMPRESAS INSERIDAS EM TOLEDO E NA AII. A: FIASUL; B: PRATI-DONADUZZI; C: PROJETO DA PLANTA DO FRIGORÍFICO DA FRIMESA EM ASSIS CHATEAUBRIAND; D: BRF.	788
FIGURA 238 – ATIVIDADES PRODUTIVAS NA AII.	821
FIGURA 239 – SETORES CENSITÁRIOS ABRANGIDOS PELO EMPREENDIMENTO E ENTORNO.	824
FIGURA 240 – VISTA DE POÇO COMUNITÁRIO ENCONTRADA NA LOCALIDADE DE LINHA FLÓRIDA, PRÓXIMA AO EMPREENDIMENTO.	831
FIGURA 241 – COLETA DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS NO DISTRITO DE VILA NOVA.	832
FIGURA 242 – INFRAESTRUTURA RELACIONADA AO SANEAMENTO, EM RELAÇÃO À AID E ADA.	834
FIGURA 243 – LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA AID.	836
FIGURA 244 – VISTA DA ESCOLA ESTADUAL E MUNICIPAL NO DISTRITO DE NOVO SOBRADINHO – ENTORNO PRÓXIMO A ADA.	837
FIGURA 245 – VISTA DA ESCOLA ESTADUAL E MUNICIPAL NA LOCALIDADE DE BOA VISTA.	838
FIGURA 246 – VISTA DA ESCOLA ESTADUAL JOÃO RITT (ESQ.) E ESCOLA MUNICIPAL OSVALDO CRUZ (DIR.) EM VILA NOVA.	839

FIGURA 247 – DELIMITAÇÃO DA ADA E ENTORNO PRÓXIMO E LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO.	840
FIGURA 248 – VISTA DA UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO 24H.	841
FIGURA 249 – EQUIPAMENTOS DE SAÚDE NA AID.	842
FIGURA 250 – VISTA DO HOSPITAL REGIONAL.	843
FIGURA 251 – UNIDADE DE SAÚDE LOCALIZADA NO DISTRITO NOVO SOBRADINHO.	844
FIGURA 252 – UNIDADE DE SAÚDE LOCALIZADA NO DISTRITO VILA NOVA.	844
FIGURA 253 – DELIMITAÇÃO DA ADA E ENTORNO PRÓXIMO, E LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE SAÚDE.	845
FIGURA 254 – VISTA DO SUBDPM DE VILA NOVA.	847
FIGURA 255 – VISTA DO QUARTEL CENTRAL DO CORPO DE BOMBEIROS.	847
FIGURA 256 – VISTA AÉREA DO PARQUE ECOLÓGICO DIVA PAIM BARTH.	849
FIGURA 257 – VISTAS DO PARQUE ECOLÓGICO DIVA PAIM BARTH.	850
FIGURA 258 – VISTA DO AQUÁRIO MUNICIPAL.	850
FIGURA 259 – VISTAS DO PARQUE TEMÁTICO DAS ÁGUAS.	851
FIGURA 260 – VISTA DO ESTÁDIO MUNICIPAL (ESQ.) E CENTRO OLÍMPICO (DIR.).	852
FIGURA 261 – VISTA DO CLUBE GRÊMIO ESPORTIVO, RECREATIVO E CULTURAL DE VILA NOVA.	852
FIGURA 262 – CACHOEIRA NO ARROIO GUAÇU, PRÓXIMA À ADA .	853
FIGURA 263 – VISTA DO TEATRO MUNICIPAL.	854
FIGURA 264 – MUSEU HISTÓRICO WILLY BARTH.	854
FIGURA 265 – EQUIPAMENTOS DE LAZER, TURISMO E CULTURA NA AID, ADA E ENTORNO PRÓXIMO.	859
FIGURA 266 – VISTA DA IGREJA LOCALIZADA NA LINHA DOUTOR ERNESTO.	861
FIGURA 267 – VISTA DE IGREJA CATÓLICA NO DISTRITO DE NOVO SOBRADINHO.	861
FIGURA 268 – VISTAS DA IGREJA EVANGÉLICA LUTERANA E SEU SALÃO SOCIAL, NO DISTRITO DE NOVO SOBRADINHO.	862
FIGURA 269 – COMPOSIÇÃO DA ADA CONFORME AS MATRÍCULAS E PROPRIETÁRIOS.	863
FIGURA 270 – LOCALIZAÇÃO DAS RESIDÊNCIAS ENTREVISTAS NA ADA E ENTORNO PRÓXIMO.	865
FIGURA 271 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA AID (TOLEDO) EM RELAÇÃO ÀS COMUNIDADES E TERRAS DE POVOS TRADICIONAIS.	869
FIGURA 272 – LOCALIZAÇÃO DOS DISTRITOS NA AID DO EMPREENDIMENTO.	871
FIGURA 273 – DISTRITOS E COMUNIDADES/LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	873
FIGURA 274 – LOCALIZAÇÃO DOS DISTRITOS E LOCALIDADES NA ADA E ENTORNO PRÓXIMO.	874
FIGURA 275 – VISTAS DO SALÃO, IGREJA E CAMPO DE FUTEBOL DA LOCALIDADE LINHA DOUTOR ERNESTO – ENTORNO PRÓXIMO A ADA.	875
FIGURA 276 – VISTA DO CLUBE SOCIAL (ESQ.) E QUADRA DE ESPORTES (DIR.) DA LINHA FLÓRIDA.	876
FIGURA 277 – VISTAS DO SALÃO E CAMPO DE FUTEBOL DA LINHA PRIMO CRUZADO, LOCALIZADOS NA ADA.	877

FIGURA 278 – ORIGEM DOS ENTREVISTADOS QUE NÃO SÃO DE TOLEDO, NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	878
FIGURA 279 – DESCENDÊNCIA DAS FAMÍLIAS DOS ENTREVISTADOS NO ENTORNO PRÓXIMO À ADA.	878
FIGURA 280 – PROPORÇÃO DOS ENTREVISTADOS QUANTO À ORIGEM FAMILIAR DE TOLEDO NA ADA.	879
FIGURA 281 – ORIGEM DAS FAMÍLIAS DOS ENTREVISTADOS NA ADA.	879
FIGURA 282 – VISTAS DE RESIDÊNCIAS ONDE FORAM APLICADOS OS QUESTIONÁRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES.	880
FIGURA 283 – MATERIAL CONSTRUTIVO DAS RESIDÊNCIAS, NO ENTORNO PRÓXIMO DA ADA.	881
FIGURA 284 – FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS PROPRIEDADES DO ENTORNO PRÓXIMO DA ADA.	882
FIGURA 285 – PROPORÇÃO DAS OUTORGAS PARA ABASTECIMENTO POR POÇO, NO ENTORNO PRÓXIMO DA ADA.	882
FIGURA 286 – FORMA DE DESTINAÇÃO DO ESGOTO NAS PROPRIEDADES DO ENTORNO PRÓXIMO DA ADA.	883
FIGURA 287 – MATERIAL CONSTRUTIVO DAS BENFEITORIAS NAS PROPRIEDADES DO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO.	884
FIGURA 288 – VISTAS DE BENFEITORIAS DE APOIO À PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA ENCONTRADAS EM PROPRIEDADES DO ENTORNO PRÓXIMO.	884
FIGURA 289 – INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA IDENTIFICADA.	885
FIGURA 290 – FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS PROPRIEDADES DA ADA.	886
FIGURA 291 – FORMA DE DESTINAÇÃO DO ESGOTO SANITÁRIO NAS RESIDÊNCIAS DA ADA.	886
FIGURA 292 – MATERIAL CONSTRUTIVO DAS BENFEITORIAS NA ADA.	887
FIGURA 293 – VISTA DE BARRAÇÃO PARA CRIAÇÃO DE BOVINOS IDENTIFICADO NA ADA.	887
FIGURA 294 – FORMA DE DESLOCAMENTO DA POPULAÇÃO DO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO.	888
FIGURA 295 – PRESENÇA DE TRANSPORTE COLETIVO NO ENTORNO PRÓXIMO.	889
FIGURA 296 – FORMA DE COMUNICAÇÃO NO ENTORNO PRÓXIMO À ADA.	889
FIGURA 297 – OPERADORAS DE SERVIÇO DE TELEFONIA UTILIZADAS PELOS ENTREVISTADOS DO ENTORNO PRÓXIMO.	890
FIGURA 298 – LOCAL DE RETIRADA DE ENCOMENDAS DOS CORREIOS PELA POPULAÇÃO DO ENTORNO PRÓXIMO À ADA.	890
FIGURA 299 – AVALIAÇÃO DO SERVIÇO DE SAÚDE, NO ENTORNO PRÓXIMO DA ADA.	891
FIGURA 300 – AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO PELA POPULAÇÃO DO ENTORNO PRÓXIMO DA ADA.	892
FIGURA 301 – PRESENÇA DE POLICIAMENTO CONFORME ENTREVISTADOS DO ENTORNO PRÓXIMO À ADA.	893
FIGURA 302 – OPÇÕES DE LAZER DOS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO DO EMPREENDIMENTO.	895
FIGURA 303 – ATIVIDADES REALIZADAS NO TEMPO LIVRE DA POPULAÇÃO DO ENTORNO PRÓXIMO.	896

FIGURA 304 – FESTAS TRADICIONAIS FREQUENTADAS PELOS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO.	896
FIGURA 305 – RELIGIÃO DOS ENTREVISTADOS NO ENTORNO PRÓXIMO.	897
FIGURA 306 – RELAÇÃO DOS MORADORES COM A VIZINHANÇA, NO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO.	897
FIGURA 307 – ATIVIDADES DE LAZER E ENCONTROS REALIZADOS COM A VIZINHANÇA PELOS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO.	898
FIGURA 308 – PARTICIPAÇÃO DOS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO EM ORGANIZAÇÕES E INSTITUIÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS.	898
FIGURA 309 – INSTITUIÇÃO/ ORGANIZAÇÃO A QUAL FAZEM PARTE OS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO.	899
FIGURA 310 – PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO DE COMO É MORAR NA REGIÃO.	899
FIGURA 311 – OPÇÕES DE LAZER CITADAS PELOS MORADORES DA ADA.	900
FIGURA 312 – FESTAS TRADICIONAIS FREQUENTADAS PELOS MORADORES DA ADA.	901
FIGURA 313 – RELIGIÃO DOS ENTREVISTADOS NA ADA DO EMPREENDIMENTO.	901
FIGURA 314 – PARTICIPAÇÃO DOS ENTREVISTADOS DA ADA EM ORGANIZAÇÕES E INSTITUIÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS.	902
FIGURA 315 – TIPO DE TRABALHO DOS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO DO EMPREENDIMENTO.	904
FIGURA 316 – VISTAS DE PRODUÇÕES IDENTIFICADAS NO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO: BOVINOS, SUÍNOS, FRANGOS E GRÃOS.	904
FIGURA 317 – TIPO DE PRODUÇÃO NO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO.	905
FIGURA 318 – DESTINAÇÃO DA VENDA DA PRODUÇÃO DOS ENTREVISTADOS DO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO.	905
FIGURA 319 – MÃO DE OBRA NAS PROPRIEDADES DO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO.	906
FIGURA 320 – USO DE MAQUINÁRIO DOS ENTREVISTADOS DO ENTORNO PRÓXIMO DO EMPREENDIMENTO.	906
FIGURA 321 – APOIO TÉCNICO RECEBIDO PELOS ENTREVISTADOS DO ENTORNO PRÓXIMO AO EMPREENDIMENTO.	907
FIGURA 322 – VISTAS DE RESIDÊNCIAS IDENTIFICADAS NA ADA DO EMPREENDIMENTO.	908
FIGURA 323 – TIPO DE TRABALHO DOS MORADORES DA ADA DO EMPREENDIMENTO.	909
FIGURA 324 – TIPO DE PRODUÇÃO DAS PROPRIEDADES NA ADA.	909
FIGURA 325 – VISTA DE LAVOURA DE MILHO NA ADA DO EMPREENDIMENTO.	910
FIGURA 326 – DESTINAÇÃO DA VENDA DA PRODUÇÃO DAS PROPRIEDADES DA ADA.	910
FIGURA 327 – CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE O PROJETO.	912
FIGURA 328 – FORMA DE CONHECIMENTO DO PROJETO.	913
FIGURA 329 – ASPECTOS POSITIVOS APONTADOS PELOS ENTREVISTADOS.	914
FIGURA 330 – ASPECTOS NEGATIVOS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO APONTADOS PELOS ENTREVISTADOS.	915
FIGURA 331 – POSICIONAMENTO DOS ENTREVISTADOS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO.	915

FIGURA 332 – JUSTIFICATIVAS APONTADAS PARA O POSICIONAMENTO DOS ENTREVISTADOS.	916
FIGURA 333 – EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO DO ENTORNO PRÓXIMO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO.	918
FIGURA 334 – POSICIONAMENTO EM RELAÇÃO AO PROJETO, NA ADA.	919
FIGURA 335 – POSICIONAMENTO EM RELAÇÃO AO PROJETO, NO ENTORNO PRÓXIMO.	919
FIGURA 336 – RESULTADO DA INFLUÊNCIA QUE O EMPREENDIMENTO PODE CAUSAR NO DIA A DIA DOS MORADORES DO ENTORNO PRÓXIMO.	920
FIGURA 337 – PROPORÇÃO DA INSEGURANÇA AO EMPREENDIMENTO, ENTRE OS ENTREVISTADOS NA ADA.	921
FIGURA 338 – PROPORÇÃO DA INSEGURANÇA AO EMPREENDIMENTO, ENTRE OS ENTREVISTADOS DO ENTORNO PRÓXIMO.	922
FIGURA 339 – USO DO SOLO DE TOLEDO, CONFORME PLANO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS.	937
FIGURA 340 – ZONEAMENTO DE TOLEDO, CONFORME LEI ORDINÁRIA "G" MUNICIPAL Nº 2.233/2016.	941
FIGURA 341 – ZONA DO PARQUE TECNOLÓGICO DE BIOCÊNCIAS – ZPT E SETORES FUNCIONAIS.	942
FIGURA 342 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO, COMPREENDENDO A ADA E ENTORNO PRÓXIMO DO EMPREENDIMENTO.	945
FIGURA 343 – VISTAS DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE USO DO SOLO IDENTIFICADOS CORRELACIONADOS AO SETOR AGROSILVOPASTORIL.	947
FIGURA 344 – VISTA DA FÁBRICA DE ÁGUA MINERAL SFERRIÊ, EM NOVO SOBRADINHO.	949
FIGURA 345 – DIRETRIZES E PROPOSTAS VIÁRIAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	950
FIGURA 346 – VISTAS DA RODOVIA PR-182.	951
FIGURA 347 – VISTAS DE ESTRADAS RURAIS DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO	951
FIGURA 348 – VISTAS DE ESTRADAS RURAIS NÃO PAVIMENTADAS, DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO.	952
FIGURA 349 – ACESSOS EXISTENTES À ADA DO EMPREENDIMENTO E DIRETRIZES PROPOSTAS.	953
FIGURA 350 – BEM TOMBADO ESTADUAL FÓRUM VILSON BALÃO.	964
FIGURA 351 – BENS TOMBADOS EM TOLEDO EM ÂMBITO ESTADUAL E MUNICIPAL.	966
FIGURA 352 - FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.	994
FIGURA 353 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO MONÓXIDO DE CARBONO (EM PPB) PARA O PERÍODO ENTRE 22/04/2017 E 06/05/2017.	1008
FIGURA 354 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO "ÓXIDOS DE NITROGÊNIO" (EM PPB) PARA O PERÍODO ENTRE 22/04/2017 E 06/05/2017.	1009
FIGURA 355 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO OZÔNIO (EM PPB) PARA O PERÍODO ENTRE 22/04/2017 E 06/05/2017.	1009
FIGURA 356 - REGISTROS DA CONCENTRAÇÃO SIMULADA DO PARÂMETRO MATERIAL PARTICULADO ($\varnothing < 2,5 \mu\text{m}$) PARA O PERÍODO ENTRE 22/04/2017 E 06/05/2017.	1010
FIGURA 357 – PERFIL DE CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO EM RELAÇÃO AO TEMPO, APÓS LANÇAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO NA BACIA DO ARROIO GUAÇU.	1053

FIGURA 358 - PERFIL DE CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO EM RELAÇÃO À DISTÂNCIA, APÓS LANÇAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO NA BACIA DO ARROIO GUAÇU.	1053
FIGURA 359 - ILUSTRAÇÃO DE POSSÍVEIS MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO E CONTROLE DA EMISSÃO SONORA - ENCLAUSURAMENTO DE MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS E BARREIRA.	1066
FIGURA 360 - PERSPECTIVAS DO BIOPARK.	1102
FIGURA 361 - ÁREAS DE RESTRIÇÕES À APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR VIA AÉREA. NOTA: PARA MANANCIAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA (CASO DO ARROIO GUAÇU) CONSIDEROU-SE UM BUFFER DE 500 METROS, ENQUANTO PARA OS DEMAIS 250 METROS, CONFORME DEFINIDO NA SEIN Nº 22/1985.	1109
FIGURA 362 - ÁREAS DE RESTRIÇÕES À APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR ATOMIZADORES OU CANHÕES.	1110
FIGURA 363 - ÁREAS DE RESTRIÇÕES À APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR APARELHOS COSTAIS OU TRATORIZADOS DE BARRA.	1111
FIGURA 364 - ÁREAS DE RESTRIÇÕES À CRIAÇÃO DE ANIMAIS EXISTENTES E APÓS A IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	1112
FIGURA 365 - APLICAÇÃO DE AGROTÓXICO POR APARELHO TRATORIZADO DE BARRA.	1114
FIGURA 366 - ESTIMATIVA DE VEÍCULOS EM TOLEDO, PARA CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO APÓS A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, COM E SEM O BIOPARK.	1137
FIGURA 367 - ESTIMATIVAS DE TRABALHADORES EM TOLEDO PARA OS CENÁRIOS SEM E COM O BIOPARK.	1151
FIGURA 368 - ORGANOGRAMA DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS.	1189
FIGURA 369 - EXEMPLO DE BASE DE APOIO UTILIZADA PARA TRIAGEM E ATENDIMENTO VETERINÁRIO DURANTE AS ATIVIDADES DE RESGATE.	1302
FIGURA 370 - EXEMPLO DE MESA DE PROCEDIMENTO E ALGUNS MATERIAIS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA TRIAGEM DOS ANIMAIS, DURANTE O ATENDIMENTO VETERINÁRIO DO RESGATE.	1302
FIGURA 371 - EXEMPLO DE MODELO DE MATERIAL INFORMATIVO A SER DISTRIBUÍDO - (PÁGINAS 1, 2 E 3).	1320
FIGURA 372 - EXEMPLO DE MODELO DE MATERIAL INFORMATIVO A SER DISTRIBUÍDO - (PÁGINAS 4 E 5).	1321
FIGURA 373 - MODELO DE FICHA A SER DISPONIBILIZADO PARA AS CONTRIBUIÇÕES/SUGESTÕES.	1324
FIGURA 374 - ORGANOGRAMA DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AÇÕES POR PÚBLICO ALVO.	1328
FIGURA 375 - EXEMPLO DE MATERIAIS ELABORADO PELA SANEPAR: ÁGUA! USE SEM DESPERDIÇAR; E O QUE PODE E O QUE NÃO PODE IR PARA A REDE COLETORA DE ESGOTO.	1334
FIGURA 376 - EXEMPLO DE CARTILHA ELABORADA PELO IAP QUANTO À SUINOCULTURA, PÁGINAS 05 (ASPECTOS LOCACIONAIS) E 14 (CUIDADOS IMPORTANTES).	1335
FIGURA 377 - ORIENTAÇÕES AOS CICLISTAS DA PUBLICAÇÃO "CICLISTA SEGURO" DO DETRAN-PR.	1348

FIGURA 378 – ORIENTAÇÕES AOS PEDESTRES DA PUBLICAÇÃO “PEDESTRE SEGURO” DO DETRAN-PR.	1348
FIGURA 379 – ORIENTAÇÕES AOS MOTORISTAS DA PUBLICAÇÃO “MOTORISTA SEGURO” DO DETRAN-PR.	1349
FIGURA 380 - EXEMPLO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO DE OBRA.	1351
FIGURA 381 – EXEMPLO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO PERMANENTE.	1352
FIGURA 382 – DEMONSTRATIVO DO TÚNEL SOB A RODOVIA PR-182 E DAS ALÇAS DE ACESSO AO BIOPARK.	1354

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - PROPRIEDADES CONSTITUINTES DA ÁREA DO PARQUE TECNOLÓGICO BIOPARK, CONFORME AS MATRÍCULAS DOS IMÓVEIS.	55
TABELA 2 - CRITÉRIOS EMPREGADOS NA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.	77
TABELA 3 - PESOS EMPREGADOS NA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.	78
TABELA 4 - EXEMPLO DE CÁLCULO DA SOMA DE CRITÉRIOS.	79
TABELA 5 - CÁLCULO DAS PROPORÇÕES EM RELAÇÃO À SOMA.	79
TABELA 6 - CÁLCULO DA SOMA PONDERADA PARA CADA ALTERNATIVA.	79
TABELA 7 - INDICAÇÃO DOS CRITÉRIOS AVALIADOS E RESPECTIVOS PESOS.	81
TABELA 8 - AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.	84
TABELA 9 - QUADRO DE ÁREAS DO BIOPARK.	93
TABELA 10 - SETORES DO BIOPARK.	93
TABELA 11 - DETALHAMENTO DOS SETORES.	95
TABELA 12 - ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	99
TABELA 13 - QUADRO DE ÁREAS DAS ETAPAS 1 A 4 DE IMPLANTAÇÃO DOS LOTEAMENTOS.	100
TABELA 14 - QUADRO DE ÁREAS DAS ETAPAS 5 A 8 DE IMPLANTAÇÃO DOS LOTEAMENTOS.	100
TABELA 15 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO.	108
TABELA 16 - SERVIÇOS BÁSICOS NO CANTEIRO DE OBRAS.	113
TABELA 17 - VALOR ADOTADO PARA O COEFICIENTE DE DEFLÚVIO (C) PARA OS DIFERENTES SETORES DO BIOPARK.	117
TABELA 18 - CÁLCULO DE ESTIMATIVA DE VAZÕES PARA AS SUB-BACIAS DO EMPREENDIMENTO.	119
TABELA 19 - ESTIMATIVA DE EVOLUÇÃO DOS POSTOS DE TRABALHO CRIADOS NO BIOPARK.	144
TABELA 20 - COMPOSIÇÃO MÉDIA DO ESGOTO SANITÁRIO.	149
TABELA 21 - FAIXAS TÍPICAS DE CONSUMO PER CAPITA.	151
TABELA 22 - CONSUMO DE ÁGUA TÍPICO EM ALGUNS ESTABELECIMENTOS.	152
TABELA 23 - ÍNDICES DE GERAÇÃO DE EFLUENTES EM INDÚSTRIAS FARMACÉUTICAS.	156
TABELA 24 - FATORES DE GERAÇÃO DE EFLUENTES PARA DISTRITOS INDUSTRIAIS.	157
TABELA 25 - GERAÇÃO RCC POR HABITANTE POR ANO, EM TOLEDO/PR.	162
TABELA 26 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS.	166
TABELA 27 - CÓDIGO DE CORES PARA SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS, CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA Nº275/2001.	172
TABELA 28 - SIMBOLOGIA BRASILEIRA PARA IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAIS (ADAPTADO).	175
TABELA 29 - SIMBOLOGIA SUGERIDA PARA SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS.	176
TABELA 30 - SIMBOLOGIA PARA SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.	176
TABELA 31 - LISTA DE MAPAS TEMÁTICOS ANEXOS AOS EIA.	193
TABELA 32 - ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS CUJOS DADOS DE MONITORAMENTO SÃO ÚTEIS À CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	197

TABELA 33 - DESCRIÇÃO DA CLASSE DE KÖPPEN NA AID DO PARQUE TECNOLÓGICO.	202
TABELA 34 - RESUMO DAS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961-1990) DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775).	207
TABELA 35 - RESUMO DAS MÉDIAS HISTÓRICAS (1973-2011) DAS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO PALOTINA (02453003).	208
TABELA 36 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR (RESOLUÇÃO CONAMA 03/90 E RESOLUÇÃO SEMA Nº16/2014).	223
TABELA 37 - PROCESSOS MINERÁRIOS IDENTIFICADOS NA ADA.	242
TABELA 38 - DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE CONTROLE.	255
TABELA 39 - ÁREAS MUNICIPAIS ABRANGIDAS PELO ARROJO GUAÇU E RIO ENCANTADO.	264
TABELA 40 - DADOS FÍSICOS DAS BACIAS DO ARROJO GUAÇU E RIO ENCANTADO.	264
TABELA 41 - CLASSIFICAÇÃO QUANTO À OCORRÊNCIA DE CHEIRAS.	265
TABELA 42 - REDE DE DRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROJO GUAÇU.	266
TABELA 43 - REDE DE DRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ENCANTADO.	268
TABELA 44 - ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA UTILIZADA PARA ESTUDO HIDROLÓGICO.	273
TABELA 45 - SEÇÕES DE INTERESSE UTILIZADAS PARA O ESTUDO DE DISPONIBILIDADE E DEMANDA HÍDRICA.	274
TABELA 46 - VALORES DE REFERÊNCIA CALCULADOS PARA AS SEÇÕES DE ESTUDO.	277
TABELA 47 - SÉRIE DE VAZÕES POR TIPOS DE USOS DA ÁGUA NA SEÇÃO GÇ-I.	281
TABELA 48 - SÉRIE DE VAZÕES POR TIPOS DE USOS DA ÁGUA NA SEÇÃO GÇ-2.	284
TABELA 49 - SÉRIE DE VAZÕES POR TIPOS DE USOS DA ÁGUA NA SEÇÃO ECTD-I.	285
TABELA 50 - SÉRIE DE VAZÕES POR TIPOS DE USOS DA ÁGUA NA SEÇÃO ECTD-II.	287
TABELA 51 - OUTORGAS DE USO PRESENTES NA BACIA DO ARROJO GUAÇU CONFORME ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	289
TABELA 52 - OUTORGAS DE CAPTAÇÃO PRESENTES NA BACIA DO ARROJO GUAÇU.	290
TABELA 53 - OUTORGAS DE USO PRESENTES NA BACIA DO RIO ENCANTADO CONFORME ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	292
TABELA 54 - OUTORGAS DE CAPTAÇÃO PRESENTES NA BACIA DO RIO ENCANTADO.	293
TABELA 55 - VAZÕES DE CAPTAÇÃO OUTORGADAS NA BACIA DO ARROJO GUAÇU.	296
TABELA 56 - VAZÕES DE CAPTAÇÃO OUTORGADAS NA BACIA DO RIO ENCANTADO.	298
TABELA 57 - SÉRIE DE VAZÕES POR TIPOS DE USOS PARA O ANO DE 2050.	301
TABELA 58 - SÉRIE DE VAZÕES POR TIPOS DE USOS PARA O ANO DE 2050.	303
TABELA 59 - BALANÇO ENTRE DISPONIBILIDADE E DEMANDA DE VAZÕES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	305
TABELA 60 - SITUAÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DAS SEDES DOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELA AII.	309
TABELA 61 - SITUAÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DOS DISTRITOS ADMINISTRATIVOS E COMUNIDADES ISOLADAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	312

TABELA 62 – OUTORGAS DE USOS NÃO CONSULTIVOS PRESENTES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	314
TABELA 63 – REGISTRO DE OUTORGA PARA APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO NA AII.	315
TABELA 64 – APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS POTENCIAIS INVENTARIADOS NA BACIA DO ARROIO GUAÇU.	317
TABELA 65 – PONTO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA EQ-2.	320
TABELA 66 – RESULTADOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA NO PONTO EQ-2.	321
TABELA 67 – OUTORGAS PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES IDENTIFICADAS NA AII DO EMPREENDIMENTO.	324
TABELA 68 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELA AII DO EMPREENDIMENTO.	328
TABELA 69 – CARGAS REMANESCENTES DE DBO E FÓSFORO, CALCULADAS PARA AS SEÇÕES DE INTERESSE DO EMPREENDIMENTO.	335
TABELA 70 – COORDENADAS E DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE QUALIDADE DA ÁGUA.	338
TABELA 71 – PARÂMETROS ANALISADOS POR PONTO, PADRÕES DE QUALIDADE E INFORMAÇÕES SOBRE OS ENSAIOS.	343
TABELA 72 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO PARA RIOS.	351
TABELA 73 – PESO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA O IQA.	352
TABELA 74 – PESO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA O IQA.	353
TABELA 75 – RESULTADOS DA CAMPANHA DE ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO BIOPARK.	355
TABELA 76 – COORDENADAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES.	383
TABELA 77 – CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES CONSIDERANDO A CONSOLIDAÇÃO DOS LOTEAMENTOS PREVISTOS NO PLANO DIRETOR.	386
TABELA 78 – NÍVEIS DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO (NCA) POR TIPOLOGIA DE ÁREA CONSTANTES NA NBR 10.151, EM dB(A).	389
TABELA 79 – LIMITES DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULA (PPV) – PICO (MM/S).	391
TABELA 80 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R01A (DETALHADAS EM ANEXO).	392
TABELA 81 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R02A (DETALHADAS EM ANEXO).	392
TABELA 82 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R03A (DETALHADAS EM ANEXO).	393
TABELA 83 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R04A (DETALHADAS EM ANEXO).	393
TABELA 84 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R05A (DETALHADAS EM ANEXO).	394

TABELA 85 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R06A (DETALHADAS EM ANEXO).	394
TABELA 86 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R07A (DETALHADAS EM ANEXO).	395
TABELA 87 - RESUMO DOS RESULTADOS DE L_{eq} E VIBRAÇÕES OBTIDOS AO LONGO DA AID DO EMPREENDIMENTO.	397
TABELA 88 - LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS.	406
TABELA 89 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA.	424
TABELA 90 - LISTA DAS ESPÉCIES DA FLORA IDENTIFICADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.	430
TABELA 91 – LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO ENCONTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.	438
TABELA 92 - PARÂMETROS ESTRUTURAIS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA AMOSTRADA.	439
TABELA 93 - ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA.	444
TABELA 94 - ÍNDICES E PARÂMETROS DE DIVERSIDADE DA VEGETAÇÃO ARBÓREA.	447
TABELA 95 - PARÂMETROS PARA CLASSIFICAÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA, SEGUNDO RESOLUÇÃO CONAMA Nº 02/94.	448
TABELA 96 - CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL NATIVA NA AID E ADA.	450
TABELA 97 – PRINCIPAIS PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL.	453
TABELA 98 - QUANTITATIVO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS ISOLADOS.	454
TABELA 99 - TIPOLOGIAS DE USO DO SOLO APLICADAS A ÁREA DE ESTUDO.	461
TABELA 100 – CLASSES DE USO DO SOLO OBTIDAS A PARTIR DA CLASSIFICAÇÃO SEMIAUTOMÁTICA.	464
TABELA 101 – LEGENDA PARA AS MÉTRICAS DE PAISAGEM GERADAS NA EXTENSÃO <i>PATCH ANALYST 5.1</i> .	465
TABELA 102 – CLASSES DE TAMANHO DEFINIDAS PARA A ANÁLISE DE PAISAGEM.	467
TABELA 103 – USO DO SOLO NA AID DO EMPREENDIMENTO.	470
TABELA 104 – RELAÇÃO COMPARATIVA DE MÉTRICAS DE ÁREA, DENSIDADE E TAMANHO.	473
TABELA 105 - RELAÇÃO COMPARATIVA DE MÉTRICAS ASSOCIADAS À BORDA E FORMA DE FRAGMENTOS/MANCHAS	476
TABELA 106 - ÍNDICES DE CONECTIVIDADE POR FRAGMENTO AVALIADO.	479
TABELA 107 - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	500
TABELA 108 – STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES COM POTENCIAL DE OCORRÊNCIA PARA ÁREA DE ESTUDO.	506
TABELA 109 – ESPÉCIES DE AVES COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	513
TABELA 110 - LISTA DE ALGUMAS ESPÉCIES DA AVIFAUNA CONSIDERADAS CINEGÉTICAS.	548
TABELA 111 – LISTAS DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	554
TABELA 112 – LISTAS DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS AMEAÇADAS.	560

TABELA 113 - LISTAS DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	565
TABELA 114 - LISTAS DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS AMEAÇADAS.	568
TABELA 115 - LISTAS DAS ESPÉCIES DE PEIXES COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	574
TABELA 116 - LISTAS DAS ESPÉCIES DE PEIXES AMEAÇADAS.	583
TABELA 117 - LISTA DAS ESPÉCIES DE FORMIGAS E ABELHAS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA REGIÃO.	588
TABELA 118 - LISTAS DAS ESPÉCIES DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS COM PROVÁVEL OCORRÊNCIA PARA REGIÃO.	596
TABELA 119 - PRINCIPAIS DOENÇAS CAUSADAS POR VETORES BIOLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO ENTRE OS ANOS DE 2012 E 2015.	609
TABELA 120 - OCORRÊNCIAS DE ANIMAIS PEÇONHENTOS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO ENTRE 2012 E 2015, DE ACORDO COM O LABTAX.	612
TABELA 121 - REPRESENTAÇÃO DAS ESPÉCIES CAUSADORAS DE ACIDENTE NO MUNICÍPIO DE TOLEDO ENTRE 2012 E 2015, DE ACORDO COM O DATASUS.	613
TABELA 122 - ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO POR CAMPANHA PARA O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA.	614
TABELA 123 - ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO PARA O TOTAL DO LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA.	614
TABELA 124 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO.	619
TABELA 125 - ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) DAS ESPÉCIES DE AVES REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO DE CAMPO.	635
TABELA 126 - SIMILARIDADE ENTRE OS PONTOS DE ESCUTA, CONSIDERANDO O ÍNDICE DE MORISITA.	641
TABELA 127 - SIMILARIDADE ENTRE OS MÓDULOS AMOSTRAIS, CONSIDERANDO OS DADOS DO CENSO POR TRANSECÇÃO, PELO ÍNDICE DE MORISITA.	643
TABELA 128 - ÍNDICES ECOLÓGICOS PARA OS PONTOS DE ESCUTA.	645
TABELA 129 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES CLASSIFICADAS COMO AMEAÇADAS REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO.	650
TABELA 130 - LISTA DAS ESPÉCIES COM COMPORTAMENTO SINANTRÓPICO.	652
TABELA 131 - LISTA DAS ESPÉCIES DE INTERESSE CINEGÉTICO.	653
TABELA 132 - LISTAS DAS ESPÉCIES DE INTERESSE ECONÓMICO.	653
TABELA 133 - ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO PELOS MÉTODOS EXECUTADOS PARA CADA MÓDULO AMOSTRAL DO LEVANTAMENTO.	656
TABELA 134 - ESFORÇO AMOSTRAL EMPREGADO PELOS MÉTODOS EXECUTADOS PARA O TOTAL DO LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA.	656
TABELA 135 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS REGISTRADOS A PARTIR DO LEVANTAMENTO PRIMÁRIO.	657

TABELA 136 – REPRESENTAÇÃO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA (A) E RELATIVA (B) PARA OS MÓDULOS AMOSTRAIS E O TOTAL DO LEVANTAMENTO.	665
TABELA 137 - MATRIZ DE SIMILARIDADE DE MORISITA ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS.	667
TABELA 138 - MATRIZ DE SIMILARIDADE DE JACCARD ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAIS.	667
TABELA 139 - DEFINIÇÕES DE GUILDAS ALIMENTARES POR ESPÉCIE DA MASTOFAUNA.	670
TABELA 140 - USO DO HABITAT E BIOMAS DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS LEVANTADAS.	673
TABELA 141 – DEFINIÇÕES DE HÁBITO PARA CADA ESPÉCIE DE MAMÍFERO REGISTRADA.	674
TABELA 142 – ESPÉCIES DA MASTOFAUNA E SEUS RESPECTIVOS GRAUS DE AMEAÇA.	675
TABELA 143 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EXISTENTES EM UM RAIO DE APROXIMADAMENTE 10 KM.	691
TABELA 144 - CLASSIFICAÇÃO DE USO DO SOLO NAS APP'S DA ADA.	703
TABELA 145 - ÁREAS DE INTERVENÇÃO EM APP POR CLASSE DE USO DO SOLO ATUAL.	705
TABELA 146 - PROPRIEDADES EXISTENTES DA ADA DO EMPREENDIMENTO E SITUAÇÃO QUANTO A RESERVA LEGAL E CAR.	710
TABELA 147 – FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE TOLEDO, SEGUNDO O IBGE.	732
TABELA 148 – DESENVOLVIMENTO POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS DA AII.	739
TABELA 149 – CLASSES DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA EM SALÁRIOS MÍNIMOS (S.M.), EM TOLEDO E NA AII – 2010.	747
TABELA 150 – REMUNERAÇÃO MÉDIA POR QUANTIDADE DE VÍNCULOS DA RAIS EM 2010, SEGUNDO GÊNERO E SETORES DO IBGE.	748
TABELA 151 – DOMICÍLIOS DE TOLEDO E DA AII CONFORME CATEGORIA, SEGUNDO CENSO DEMOGRÁFICO DE 2010.	750
TABELA 152 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADO (DPO) E QUANTIDADE DE MORADORES POR DPO PARA TOLEDO E AII – 1991 A 2010.	751
TABELA 153 – TRANSPORTE PÚBLICO PARA TOLEDO – AII.	752
TABELA 154 - FORMA DE ABASTECIMENTO DOMICILIAR DE ÁGUA EM TOLEDO E NA AII, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO 2010.	753
TABELA 155 – FORMA DE DESTINAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE TOLEDO E DA AII, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO 2010.	755
TABELA 156 – FORMA DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE TOLEDO E DA AII, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO 2010.	756
TABELA 157 – FORMA DE ABASTECIMENTO DA ENERGIA ELÉTRICA DE TOLEDO E DA AII, DE ACORDO COM O CENSO DEMOGRÁFICO 2010.	757
TABELA 158 – MORTALIDADE E MORBIDADE NO MUNICÍPIO DE TOLEDO PARA O QUADRIÊNIO DE 2012 A 2015, SEGUNDO CAPÍTULO DO CID – 10.	760
TABELA 159 – NÚMERO DE ESCOLAS NA AII, POR MUNICÍPIO, ZONA E TIPO DE ADMINISTRAÇÃO – 2015.	762

TABELA 160 – METAS DO IDEB PARA O ENSINO PÚBLICO DOS MUNICÍPIOS DA AII NO PERÍODO DE 2007 A 2015.	764
TABELA 161 – ESTABELECIMENTOS NA ZONA RURAL DE TOLEDO SEGUNDO SUA CARACTERÍSTICA AGRÍCOLA – 2006.	772
TABELA 162 – ESTABELECIMENTOS NA ZONA RURAL DA AII SEGUNDO SUA CARACTERÍSTICA AGRÍCOLA – 2006.	773
TABELA 163 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE TOLEDO – 2015.	774
TABELA 164 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA AII – 2015.	774
TABELA 165 – VALOR DA PRODUÇÃO DOS DEZ MAIORES CULTIVOS DE TOLEDO NO PERÍODO DE 2006 A 2015.	776
TABELA 166 – VALOR DA PRODUÇÃO DOS DEZ MAIORES COMMODITIES DA AII NO PERÍODO DE 2006 A 2015.	777
TABELA 167 – EFETIVO DA PECUÁRIA DE TOLEDO E DA AII, POR QUANTIDADE DE ANIMAIS – 2006 A 2015.	780
TABELA 168 – NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS ECONÔMICOS POR ATIVIDADE DO SETOR SECUNDÁRIO EM 2015.	783
TABELA 169 – NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS ECONÔMICOS POR ATIVIDADE DO SETOR TERCIÁRIO EM 2015.	784
TABELA 170 – ESTABELECIMENTOS DE TURISMO SEGUNDO TIPO DE ATIVIDADE ECONÔMICA EM 2015.	785
TABELA 171 – QUANTIDADE DE TRABALHADORES POR ATIVIDADE ECONÔMICA RELACIONADA COM TURISMO EM 2015.	786
TABELA 172 – POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA SEGUNDO NÍVEL DE ESCOLARIDADE PARA TOLEDO E AII – 2010.	793
TABELA 173 – POPULAÇÃO OCUPADA E REMUNERAÇÃO MÉDIA POR SEÇÃO ATIVIDADE EM TOLEDO E NA AII – 2010.	794
TABELA 174 – POPULAÇÃO OCUPADA SEGUNDO FAIXA ETÁRIA EM TOLEDO E NA AII – 2010.	796
TABELA 175 – CONDIÇÃO DOS TRABALHADORES DE TOLEDO E DA AII – 2010.	797
TABELA 176 – PERCENTUAL DE DESEMPREGADOS EM TOLEDO E NA AII – 2010.	798
TABELA 177 – PRINCIPAIS COTAS DA RECEITA MUNICIPAL A PREÇOS CORRENTES – TOLEDO 2007 A 2011.	802
TABELA 178 – PRINCIPAIS COTAS DA RECEITA MUNICIPAL A PREÇOS CORRENTES – AII 2007 A 2011.	804
TABELA 179 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SEUS REPASSES NO MUNICÍPIO DE TOLEDO EM 2011.	809
TABELA 180 – PRINCIPAIS CONTAS CONTÁBEIS DA DESPESA MUNICIPAL – TOLEDO 2007 A 2011.	811
TABELA 181 – PRINCIPAIS CONTAS CONTÁBEIS DA DESPESA MUNICIPAL – AII 2007 A 2011.	813
TABELA 182 – RECEITAS ORÇAMENTARIAS DE TOLEDO REFERENTE ÀS RECEITAS REALIZADAS DE 2013 A 2017.	817

TABELA 183 – DESPESAS ORÇAMENTÁRIAS DE TOLEDO REFERENTE ÀS DESPESAS EMPENHADAS DE 2013 A 2017.	819
TABELA 184 – VALORES REGISTRADOS DE PIB A PREÇOS CORRENTES E PER CAPITA, ENTRE 2010 E 2014 PARA O MUNICÍPIO DE TOLEDO.	822
TABELA 185 – INDICADORES DE RENDA PER CAPITA, E PORCENTAGENS DE POBRES E EXTREMAMENTE POBRES ENTRE 1991 E 2010.	823
TABELA 186 – RENDIMENTO NOMINAL MENSAL POR NÚMERO DE DOMICÍLIOS, CONFORME O SETOR CENSITÁRIO NA ADA E ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	825
TABELA 187 – IDHM DA AID.	827
TABELA 188 – IVS DA AID.	828
TABELA 189 – UNIDADES ATENDIDAS E NÚMERO DE LIGAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM TOLEDO, EM 2016.	830
TABELA 190 – UNIDADES ATENDIDAS E NÚMERO DE LIGAÇÕES DA REDE DE ESGOTO EM TOLEDO, EM 2016.	831
TABELA 191 – RELIGIÕES IDENTIFICADAS EM TOLEDO, POR NÚMERO DE PESSOAS.	860
TABELA 192 – POPULAÇÃO INDÍGENA REGISTRADA EM TOLEDO.	868
TABELA 193 – COORDENADAS DE LOCALIZAÇÃO DOS DISTRITOS DE TOLEDO (DATUM - SIRGAS – 2000).	872
TABELA 194 – CONSELHOS MUNICIPAIS REGULAMENTADOS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	923
TABELA 195 – PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS EM ELABORAÇÃO E EXISTENTES EM TOLEDO.	933
TABELA 196 – COBERTURA E USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	936
TABELA 197 – USOS PERMITIDOS PARA OS SETORES FUNCIONAIS DA ZONA DO PARQUE TECNOLÓGICO DE BIOCÊNCIAS ZPT.	939
TABELA 198 – PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DOS SETORES FUNCIONAIS DA ZONA DO PARQUE TECNOLÓGICO DE BIOCÊNCIAS.	940
TABELA 199 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO (CORRESPONDENTE AO ENTORNO) E DA ADA.	946
TABELA 200 – ESTIMATIVA DE VEÍCULOS A SEREM GERADOS EM CURTO PRAZO.	957
TABELA 201 – ESTIMATIVA DE VEÍCULOS EM MÉDIO PRAZO.	959
TABELA 202 – ESTIMATIVA DE VEÍCULOS EM LONGO PRAZO.	960
TABELA 203 – ESTIMATIVAS GERAIS DE VEÍCULOS, CONFORME O PRAZO DE IMPLANTAÇÃO.	961
TABELA 204 – ESTIMATIVAS GERAIS DE VEÍCULOS MENSALMENTE, CONFORME O PRAZO DE IMPLANTAÇÃO.	962
TABELA 205 – BENS DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO CULTURAL E IMATERIAL TOMBADO OU REGISTRADO EM ÂMBITO MUNICIPAL EM TOLEDO.	965
TABELA 206 – TEMAS-CHAVE E ASPECTOS RELEVANTES.	968
TABELA 207 - ANÁLISE INTEGRADA.	975
TABELA 208 - MODELO DE QUADRO DE AIA PARA IMPACTOS REAIS.	989

TABELA 209 - MODELO DE QUADRO DE AIA PARA IMPACTOS POTENCIAIS.	990
TABELA 210 - CÓDIGOS PARA PREENCHIMENTO DO QUADRO DE AIA.	990
TABELA 211 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: FREQUÊNCIA.	995
TABELA 212 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: IMPORTÂNCIA OU SEVERIDADE.	995
TABELA 213 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: CONTINUIDADE OU REVERSIBILIDADE.	996
TABELA 214 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: ABRANGÊNCIA.	996
TABELA 215 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: DURAÇÃO.	997
TABELA 216 - CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO REAL ATRAVÉS DO IS.	997
TABELA 217 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: PROBABILIDADE.	998
TABELA 218 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: SEVERIDADE.	998
TABELA 219 - CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO POTENCIAL ATRAVÉS DO IS.	999
TABELA 220 - RESUMO COMPARATIVO DOS RESULTADOS MODELADOS DA QUALIDADE DO AR NA ÁREA ATUAL PREVISTA PARA O BIOPARK (USO RURAL) E A ÁREA CENTRAL DE TOLEDO (URBANA).	1010
TABELA 221 - ESTIMATIVA DE VAZÃO MÁXIMA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DIRETO.	1030
TABELA 222 - MEDIDAS DE REDUÇÃO E RETENÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DIRETO.	1032
TABELA 223 - BALANÇO ENTRE DISPONIBILIDADE E DEMANDA DE VAZÕES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	1038
TABELA 224 - DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS CONSIDERANDO A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	1038
TABELA 225 - DADOS UTILIZADOS NA APLICAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA.	1052
TABELA 226 - NÍVEIS DE POTÊNCIA SONORA L_{max} DAS MÁQUINAS COM ESPECIFICAÇÃO MAIS PROVÁVEL DE SER ADOTADA NAS OBRAS.	1062
TABELA 227 - NÍVEIS DE PRESSÃO SONOROS ESPERADOS A DIFERENTES DISTÂNCIAS DAS MÁQUINAS / EQUIPAMENTOS.	1063
TABELA 228 - RESUMO DA RELAÇÃO ENTRE O PROGNÓSTICO DE RUÍDOS CALCULADO (L_c), O DIAGNÓSTICO MEDIDO (L_{med}) E OS PADRÕES LEGAIS APLICÁVEIS.	1064
TABELA 229 - NÍVEIS DE VIBRAÇÃO DE FONTE PARA EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO.	1067
TABELA 230 - NÍVEIS DE VIBRAÇÃO A SEREM OBSERVADOS NOS PRINCIPAIS RECEPTORES DO ENTORNO.	1068
TABELA 231 - LIMITES DE VELOCIDADE DE VIBRAÇÃO DE PARTÍCULA - PICO (MM/S).	1069
TABELA 232 - CRITÉRIOS PARA DANOS POR VIBRAÇÕES DA CONSTRUÇÃO.	1069
TABELA 233 - DADOS E RESULTADOS DA ESTIMATIVA DO RUÍDO PROVENIENTE DA CONTRIBUIÇÃO DO TRÁFEGO VEICULAR NAS VIAS DO EMPREENDIMENTO.	1072
TABELA 234 - PADRÕES DE NÍVEIS DE RUÍDO EM DB(A).	1074
TABELA 235 - DADOS E RESULTADOS DA ESTIMATIVA DO RUÍDO PROVENIENTE DA CONTRIBUIÇÃO DO TRÁFEGO VEICULAR NAS VIAS DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO.	1076

TABELA 236 – SÍNTESE DAS ÁREAS COM RESTRIÇÕES GERADAS PELO BIOPARK SEGUNDO A TIPOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICO E SUINOCULTURA.	1114
TABELA 237 – ESTIMATIVA DAS ÁREAS VERDES E ÁREAS PÚBLICAS MUNICIPAIS, CONFORME O PRAZO DE IMPLANTAÇÃO.	1126
TABELA 238 – ESTIMATIVAS DA DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA, CONFORME SETOR E FASE DE IMPLANTAÇÃO.	1130
TABELA 239 – ESTIMATIVAS GERAIS DE VEÍCULOS, CONFORME O PRAZO DE IMPLANTAÇÃO.	1134
TABELA 240 – VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA DETERMINAR A TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DE VEÍCULOS (AUTOMÓVEIS E CAMINHÕES).	1136
TABELA 241 – COMPARAÇÃO DO CENÁRIO ESTIMADO DE VEÍCULOS (AUTOMÓVEIS E CAMINHÕES) COM E SEM O EMPREENDIMENTO EM TOLEDO.	1136
TABELA 242 – VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA DETERMINAR A ESTIMATIVA DA TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL NO NÚMERO DE EMPREGOS EM TOLEDO.	1150
TABELA 243 – COMPARAÇÃO DOS NÚMEROS DE TRABALHADORES ESTIMADOS EM TOLEDO PARA OS CENÁRIOS COM E SEM O EMPREENDIMENTO.	1150
TABELA 244 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS REAIS PARA A FASE DE PLANEJAMENTO.	1165
TABELA 245 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS REAIS PARA A FASE DE IMPLANTAÇÃO.	1166
TABELA 246 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS PARA A FASE DE PLANEJAMENTO.	1170
TABELA 247 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS REAIS PARA A FASE DE OPERAÇÃO.	1171
TABELA 248 – MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS PARA A FASE DE OPERAÇÃO.	1175
TABELA 249 – MEDIDAS SOCIOAMBIENTAIS E PROGRAMAS CORRELATOS.	1176
TABELA 250 – EXEMPLOS DE INDICADORES SUGERIDOS PARA AVALIAÇÃO.	1194
TABELA 251 – TÉCNICAS MECÂNICAS E VEGETATIVAS A SEREM UTILIZADAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.	1282
TABELA 252 – MODELO DE FICHA DE REGISTRO DE AÇÕES DO PEA.	1338
TABELA 253 – ATRIBUTO E VALORES DO ÍNDICE DE MAGNITUDE.	1368
TABELA 254 – ATRIBUTO E VALORES DO ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE.	1368
TABELA 255 – ATRIBUTO E VALORES DO ÍNDICE DE ABRANGÊNCIA.	1369
TABELA 256 – ATRIBUTO E VALORES DO ÍNDICE DE TEMPORALIDADE.	1370
TABELA 257 – ATRIBUTO E VALORES DO COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS.	1370
TABELA 258 – INFORMAÇÕES DE SUBSÍDIO AO CÁLCULO DO IUC.	1371
TABELA 259 – INFORMAÇÕES DE SUBSÍDIO AO CÁLCULO DO IM.	1371
TABELA 260 – INFORMAÇÕES DE SUBSÍDIO AO CÁLCULO DO IB.	1371
TABELA 261 – INFORMAÇÕES DE SUBSÍDIO AO CÁLCULO DO IA.	1371
TABELA 262 – INFORMAÇÕES DE SUBSÍDIO AO CÁLCULO DO IT.	1371
TABELA 263 – INFORMAÇÕES DE SUBSÍDIO AO CÁLCULO DO ICAP.	1371
TABELA 264 – TABELA DE SELEÇÃO DOS VALORES DOS ATRIBUTOS PARA CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.	1372



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o empreendimento Biopark – Parque Científico e Tecnológico de Biociências, documento solicitado pelo órgão ambiental estadual (Instituto Ambiental do Paraná – IAP) como instrumento para concessão do licenciamento ambiental prévio do empreendimento, através do Termo de Referência (TR)¹ emitido em 06 de dezembro de 2016 pela Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais (DIALE), integrante do processo de licenciamento prévio que tramita sob nº 14.303.451-8.

O licenciamento de um parque tecnológico pode ser considerado como um processo diferenciado. As características peculiares deste tipo de empreendimento tornam o parque um agregador e concentrador de atividades diversas associadas à sua finalidade maior, mas estas muitas vezes sob responsabilidade de outros empreendedores alinhados com a vocação do parque. Desta forma, a diversidade de atividades e empreendimentos internos ao parque faz interface com inúmeros instrumentos legais associados ao licenciamento ambiental.

Desta forma, o Biopark abrangerá atividades tão diversas como ensino e pesquisa, moradia, comércio e prestação de serviços, lazer e produção industrial, tornando-se um polo de pesquisa, tecnologia e inovação; cujo ápice pode ocorrer na ordem de 30 anos, mediante um crescimento contínuo e adequadamente planejado, compondo unidades de vizinhança (escalão urbano que se assemelha a um bairro), resultando em um

¹ A estrutura do EIA baseia-se integralmente no termo de referência (TR) disponibilizado pelo IAP.

² Demandam análise de condições de tempo (ex. médias horárias) estudos ambientais de empreendimentos para os quais são solicitados estudos de dispersão atmosférica para avaliação quantitativa dos reflexos de sua carga poluidora na qualidade do ar, como indústrias com fontes fixas de emissões atmosféricas, centrais termelétricas, centrais de

conjunto que deve formar uma unidade urbana de até 60 mil habitantes (PERIN, 2016).

Esta previsão é fruto da análise de experiências semelhantes no Brasil e no mundo, e da ousada e inovadora visão do empreendedor, atestada pelas parcerias já firmadas com importantes instituições, como o Governo do Estado do Paraná, Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Agência Paraná de Desenvolvimento.



Figura 1 - Instituições parceiras.

Neste contexto, é possível perceber que no parque serão instalados empreendimentos que demandam licenciamento ambiental mesmo quando considerados de forma isolada, como indústrias, loteamentos de finalidades diversas, empreendimentos comerciais e de serviços, e unidades de serviços de saúde como hospitais; mas ao mesmo tempo há construções e atividades que poderiam ser dispensadas de licenciamento ou apresentar enquadramento em processo simplificado.

Considerando este cenário, ficam evidentes algumas peculiaridades associadas ao parque em questão:

- os empreendimentos, atividades e instalações previstas, quando avaliadas de forma isolada, apresentam efeitos localizados, mas o conjunto leva a abrangência destes efeitos a uma escala maior, de caráter regional;
- o planejamento das atividades a médio e longo prazo leva a uma extensão temporal de efeitos socioambientais;

- os diversos aspectos ambientais associados ao parque apresentam potencial para que efeitos de cumulatividade e sinergia se manifestem. De forma geral, estas características se configuram justamente como fatores intrínsecos e desejados a um parque tecnológico, no fomento à produção científica, inovação e desenvolvimento de produtos e serviços, potencializando a interação entre diversas esferas da sociedade, especialmente entre universidades e empresas.

Desta forma, considerando a diversidade de atividades e impactos ambientais, positivos e negativos, além da temporalidade associada ao projeto, o EIA/RIMA do Biopark apresenta um caráter diferenciado de instrumento agregador, que permite a avaliação de efeitos cumulativos e sinérgicos ao macroempreendimento; e desta forma subsidiando a implantação futura dos empreendimentos isolados já previstos com critérios relevantes de desempenho ambiental.

Na prática, percebe-se que a legislação ambiental não prevê de maneira clara esta tipologia de empreendimento. Este processo deve culminar, caso aprovado pelo órgão de controle ambiental, em uma licença prévia que deve ter validade tão extensa quanto possível, possibilitando que as diversas etapas do parque sejam implantadas com base em projetos individuais e mediante licenças de instalação específicas (para parcelamento do solo/loteamentos, indústrias, hospitais etc). Considerando a estimativa de que o parque continue em evolução durante 30 anos até chegar ao ápice de seu desenvolvimento, mas reconhecendo que como unidade dinâmica, aos moldes de uma cidade, nunca cessará o crescimento e a diversificação de suas atividades, futuros licenciamentos podem, com base neste EIA (caso aprovado), partir de etapas de licenciamento de instalação ou licenciamento simplificado, ou quando necessário novo licenciamento prévio, com base em estudos, planos e programas de caráter simplificado.

1.1. Identificação do empreendedor

	Empreendedor
Nome fantasia:	Vitória
Razão social:	Vitória Desenvolvimento Imobiliário Ltda.
CNPJ:	21.526.709/0001-03
Inscrição estadual:	Isento
Número do CTF IBAMA:	Isento na etapa atual
	<u>CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL</u>
	41.20400 – Construção de edifícios
	<u>CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS</u>
Atividade:	41.10700 Incorporação de empreendimentos imobiliários
	42.99599 Outras obras de engenharia civil não especificadas anteriormente
	68.10201 Compra e venda de Imóveis próprios
	68.10202 Aluguel de Imóveis próprios
	68.10203 Loteamento de Imóveis próprios
	71.12000 Serviços de engenharia
	85.32500 Educação superior graduação e pósgraduação
Endereço para correspondência:	Rodovia PR-182, s/n, km 320/321, Toledo, PR. CEP 85.919-899
Telefone/fax:	(45) 2103-3734
Representante legal e contato	Luiz Donaduzzi
Cargo:	Diretor
Endereço:	Idem empreendedor
Telefone/fax:	Idem empreendedor

**Empreendimento**

Nome fantasia:	Parque Tecnológico Biopark Biopark – Parque científico e tecnológico de biociências
Atividade:	Parque Tecnológico
Endereço:	Rodovia PR-182, s/n, km 320/321, Toledo, PR. CEP 85.919-899
Telefone/fax:	(45) 3379-4204
Contato	Flávia Baldório Batista
Cargo:	Engenheira Civil
Telefone:	(45) 3379-4204
E-mail:	flavia.baldorio@vitoriaimob.com.br

1.2. Identificação da empresa consultora responsável pelo estudo ambiental

	Empresa responsável
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0
Registro no CREA-PR:	41043
Número do CTF IBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba, PR CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Registro no CREA-PR:	18.299/D
Número do CTF IBAMA:	100593
Coordenador geral e contato:	Fernando Alberto Prochmann
e-mail:	fernando.prochmann@ciaambiental.com.br
Registro no CREA-PR:	86.218/D
Número do CTF IBAMA:	1728257

1.3. Dados da equipe técnica multidisciplinar

Coordenação geral

Pedro Luiz Fuentes Dias

Engenheiro florestal
especialista em análise ambiental
mestre em agronomia: ciência do solo
CREA-PR nº 18.299/D
ART nº 20170838619
CTF IBAMA nº 100593

Fernando Alberto Prochmann

Engenheiro bioquímico e de segurança
esp. em gestão e engenharia ambiental
CREA-PR nº 86.218/D
ART nº 20170899901
CTF IBAMA nº 1728257

Legislação ambiental

Hélio Roberto Linhares de Oliveira

Advogado
OAB PR: 43076
CTF IBAMA nº 3638673

Mapeamento temático ambiental

Sônia Burmester do Amaral

Geógrafa
Especialista em agronomia,
mestre em geografia
CREA-PR nº 28.698/D
ART nº 20170910182
CTF IBAMA nº 539019

Meio físico

Ruídos e vibração

Fernando Alberto Prochmann

Engenheiro bioquímico e de segurança
esp. em gestão e engenharia ambiental
CREA-PR nº 86.218/D
ART nº 20170899901
CTF IBAMA nº 1728257

Clima e condições meteorológicas, recursos hídricos superficiais

Alexandre Martinho Sanches

Engenheiro ambiental
especialista em gestão de projetos
CREA-PR nº 105.238/D
ART nº 20170992880
CTF IBAMA nº 4275895

Qualidade da água e qualidade do ar

Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale

Engenheira química
Especialista em gestão dos recursos
naturais
CREA-PR nº 90.865/D
ART nº 20170911545
CTF IBAMA nº 1889954

Geologia, geomorfologia, pedologia, direitos minerários e recursos minerais, suscetibilidade geopedológica, recursos hídricos subterrâneos, espeleologia

Fábio Manasses

Geólogo
mestre em hidrogeologia
CREA-PR nº 79.674/D
ART nº 20170921800
CTF IBAMA nº 5011173

Meio biótico

Flora

Patrícia Maria Stasiak

Engenheira florestal
especialista em gestão ambiental e
sustentabilidade
CREA-PR nº 124.436/D
ART nº 20170902074
CTF IBAMA nº 5337139

Fauna

Denilson R. Jungles de Carvalho

Biólogo
Mestre em ecologia e conservação
CRBio-PR nº 25.892/07-D
ART nº 07-4944/17
CTF IBAMA nº 572124

Fernando do Prado Florêncio

Biólogo
mestre em
ecologia e conservação da
biodiversidade
CRBio-PR nº 64.219/07-D
ART nº 07-4943/17
CTF IBAMA nº 4301535

Jean Júnior Barcik

Biólogo
especialista em conservação da
natureza e educação ambiental
CRBio-PR nº 83.001/07-D
ART nº 07-4948/15
CTF IBAMA nº 2156012

Meio antrópico

Coordenação do meio antrópico

Sandra Mayumi Nakamura

Arquiteta e urbanista

CAU nº A28547-1

RRT nº 5744574

CTF IBAMA nº 111877

Nilo Aihara

Engenheiro civil

CREA-PR nº 8.040/D

ART nº 20171953063

CTF IBAMA nº 5451208

Leticia Schmitt Cardon Oliveira

Arquiteta e urbanista

CAU nº A 46.913-0

RRT nº 5748189

CTF IBAMA nº 5608201

Milton Kentaro Nakamura

Zootecnista

CRMV/BR PR 0568

CTF IBAMA nº 598905

Verena Giraldi Costa

Arquiteta e urbanista

CAU nº A107.694-9

RRT nº 5744574

CTF IBAMA nº 6333828

Ana Maria Lorici Santin

Cientista social

CTF IBAMA nº 6314060

Equipe de apoio

Alex Picoli, biólogo

(apoio na campanha de fauna)

Augusto César de Paula Polese, engenheiro cartógrafo

(apoio no geoprocessamento)

Clarissa Oliveira Dias, engenheira ambiental, mestre em engenharia e construção civil

(apoio na gestão do EIA)

Fernanda Carvalho Nowacki, engenheira florestal

(apoio nos estudos de flora)

Flavio Eduardo Amaral Herzer, engenheiro ambiental

(apoio nos estudos do meio físico)

Gislaine Garcia Galeriani, bióloga

(apoio nos estudos de fauna)

Jackson Goldbach, acadêmico de geografia

(apoio no geoprocessamento)

Lucas Mansur Schimaleski, geógrafo

(apoio nos estudos do meio socioeconômico)

Luciane Caroline Ferreira, bióloga

(apoio na campanha de fauna)

Marcela Thierbach Ruiz, bacharel em comércio exterior, mestre em gestão ambiental

(apoio na gestão do EIA)

Mirian Gabriele de Oliveira, acadêmica de biologia

(apoio nos estudos de fauna)

Nicole Friedrich Neumann, acadêmica de engenharia sanitária e ambiental

(apoio nos estudos do meio físico)

Thiago Augusto Meyer, engenheiro florestal

(apoio nos estudos de flora)

Thiago Moriggi, engenheiro ambiental

(apoio nos estudos do meio físico)

Vitor dos Santos França, economista

Wellington Monteiro da Silva Santos, técnico em meio ambiente

(apoio nas campanhas de monitoramento)

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento consiste em um parque tecnológico considerado de terceira geração, denominado Biopark – Parque Científico e Tecnológico de Biociências, com previsão de instalação para a Rodovia PR-182, s/n, km 320/321, em Toledo, PR.

Situa-se a cerca de 7 km a norte da área urbana de Toledo, com acesso direto pela rodovia PR-182, que cruza a área do projeto. Sua localização em relação à malha rodoviária da região é apresentada na figura 3 a seguir.

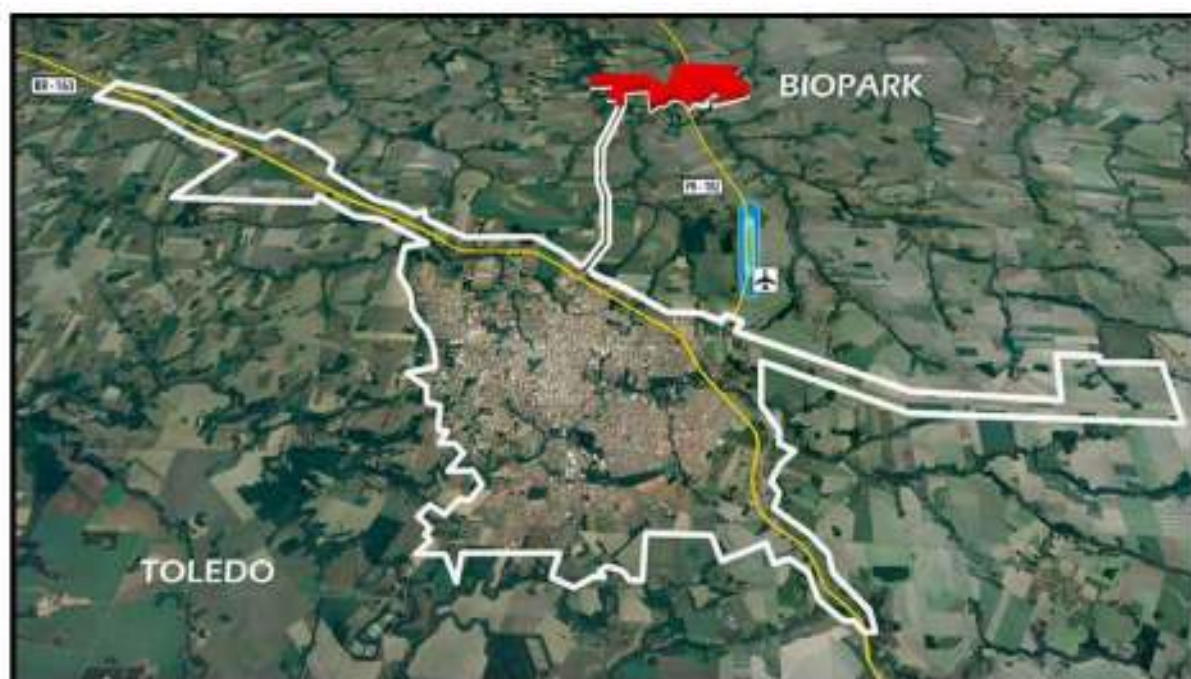


Figura 2 - Localização do Biopark.

O Biopark ocupará uma área total de 4.388.750 m², com um núcleo tecnológico de 240.000 m², sendo dedicado ao fomento de ensino e pesquisa no segmento de biociências, com áreas indicadas para a construção de prédios universitários, pesquisa, desenvolvimento e inovação, auditório e corporativo. Existem também áreas delimitadas para o crescimento residencial, industrial e de comércio/serviços.

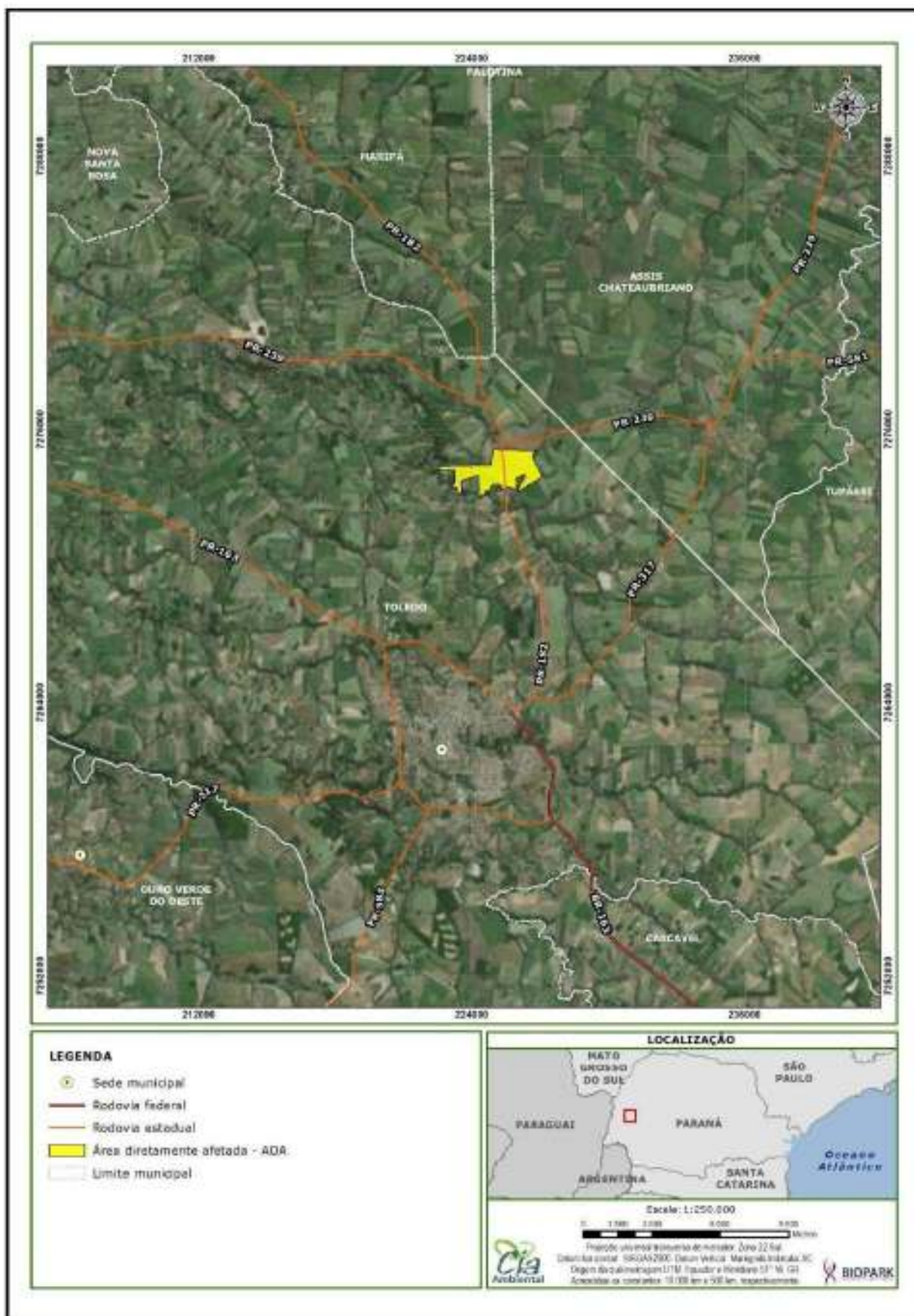


Figura 3 - Localização do Biopark em relação a malha rodoviária regional.

A integração de áreas industriais, de pesquisa e de moradia é inovadora, e os focos de negócio e investimentos são medicamentos, cosméticos, equipamentos, insumos e software ligados a saúde humana e animal.

O valor de investimento inicialmente previsto para o parque tecnológico é da ordem de R\$ 100 milhões, com expectativa de que este montante chegue a R\$ 500 milhões em cinco anos. Esta variação decorre do fato de que o parque contemplará inicialmente o seu "coração tecnológico", incluindo campus da UFPR, blocos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, incubadora de empresas, hospitais, ginásio, prédio corporativo e outros elementos associados, mas com as expansões nas demais áreas, incluindo a industrial, dependentes de novos empreendedores, empreendimentos e seus investimentos individuais.

A avaliação da titularidade das glebas que compõe a área do empreendimento foi realizada através do levantamento da documentação existente desses imóveis. Os dados obtidos foram complementados com o resultado de vistorias e inspeções em campo, e são apresentados na tabela seguinte. Os dados referentes à dimensão de cada propriedade são aqueles apresentados no registro do imóvel.

A maior parte dos imóveis já está em nome da Vitória Desenvolvimento Imobiliário, e as demais estão em processo de negociação com os atuais proprietários.

Das 24 matrículas identificadas, 20 possuem averbação do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Ressalta-se que o levantamento completo e detalhado dos imóveis será executado durante as fases seguintes do licenciamento, ao passo que nesta etapa de estudo foi realizado apenas o levantamento expedito dominial, contemplando o cadastro de ocupantes dentro da área do empreendimento.

Tabela 1 - Propriedades constituintes da área do parque tecnológico Biopark, conforme as matrículas dos imóveis.





Nº	Nome do proprietário	Lotes rurais (planialtimétrico)	Matrículas	Área da propriedade (m²)
1	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	37/38	3.288 (alterou para 66.012)	554.800
2	Raymundo Gross	69.A	21.431	96.800
3	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	66.B	42.371	96.800
4	Luiz Carlos Johann Noeli Johann	74/75/78.A	43.271	607.100
5	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	58.C	41.647	121.000
6	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	63.A	63.589	271.000
7	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	59/60	8.482	532.300
8	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	64.B	31.892	211.800
9	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	64.A	30.329	111.700
10	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	58.B	13.893	116.900
11	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	65.C	22.521	124.000
12	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	71.A	40.770	129.650
13	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	65.B	22.520	149.200
14	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	103.C	7.435	124.200
15	Prati, Donaduzzi & CIA LTDA.	64.D	7.814	7.814
16	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	76.B	35.673	108.360
17	Vitória Desenvolvimento	73.A.1	65.713	36.175

Nº	Nome do proprietário	Lotes rurais (planialtimétrico)	Matrículas	Área da propriedade (m²)
	Imobiliário			
18	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	73.B.1	65.924	33.800
19	Elena Maria Wenzel Seibold Leila Jaqueline Seibold Patrícia Caroline Seibold Aline Raquel Seibold Kerber	69.B.2	66.667	124.400 (44.800 no Biopark)
20	Flavio Morgenstern Luiz Carlos Johann Lourdes Bragagnollo Morgenstern Noeli Johan	65.A.1/66.A/67.C.1.1	12.625	47.321
21	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	61/62.1	65.359	387.200
22	Luiz Carlos Johann Noeli Johan	70.A + 70.B + 70.C + 70.D	65.409	268.600
23	Luiz Carlos Johann Noeli Johann	58.D	51.492	121.000
24	Prati, Donaduzzi & CIA LTDA.	66.C	65.892	69.480




As informações tabeladas são apresentadas espacialmente em mapa anexo contendo os lotes da área do empreendimento e o respectivo número de matrícula de cada propriedade.

2.1. Objetivos e justificativas

O Biopark foi concebido com objetivos bastante claros, a seguir apresentados:

	Empregos	Gerar 30.000 empregos de alto valor agregado, focados em conhecimento, atraindo jovens que queiram mudar de posição social.
	Inovação Tecnológica	Transformar a região em um polo de pesquisa, desenvolvimento e inovação em produtos de biociências, especialmente biotecnologia, ancorados em universidades e centros de pesquisas de alto padrão.
	Desenvolvimento industrial	Participar do desenvolvimento industrial da região através do incentivo à criação de startups ou atração de indústrias consolidadas de outras regiões ou países.
	Produtos	Desenvolver e produzir produtos de alta qualidade e baixo custo para a saúde, focando as classes menos favorecidas.

O projeto possui desde a sua concepção uma política clara de posicionamento, expressa por sua missão, visão e valores:

	Missão	Criar um ecossistema de inovação para proporcionar benefícios sociais e econômicos no Oeste do Paraná, fomentando assim, o conceito de economia empreendedora.
	Visão	Criar área de excelência em ensino e pesquisa em Biociências.
	Valores	Ética, respeito e honestidade; Busca pela excelência; Crescimento do ser humano; Espírito de equipe; Empreendedorismo.

Considerando estes aspectos, o Biopark deve representar uma profunda alteração na vocação regional, interagindo de maneira profunda com os modos de vida, infraestrutura, setores produtivos e poder público regional, de forma a transformar a região Oeste e o Estado do Paraná em potências na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Busca se tornar um local diferenciado para se trabalhar, estudar, divertir e prosperar, e através de novos investidores, cientistas nacionais e internacionais, promoverá o intercâmbio entre a cidade e o mundo.

2.1.1. Justificativas

Alvaro Toubes Prata (MCT, 2013), no prefácio da publicação "Estudo de Projetos de Alta Complexidade: indicadores de parques tecnológicos", cita que nos últimos anos o Brasil tem se destacado como gerador de conhecimento científico, entretanto, este conhecimento se reflete apenas modestamente na produção de inovação do país. Resume, na sequência, fatos que já são de conhecimento popular, como a vocação brasileira para exportação de commodities, sem valor agregado, de forma que nosso conhecimento científico não agrega desenvolvimento tecnológico conforme esperado e desejado.

De fato, a importante produção científica brasileira está longe de diminuir a nossa dependência tecnológica e de alavancar o desenvolvimento sustentável (MCT, 2014).

Este nicho é algo que deve ser explorado, pois agregar valor aos nossos produtos, processos e serviços é considerado fundamental para alcançar competitividade mundial com desenvolvimento sustentável.

Os parques tecnológicos e as incubadoras de empresas têm demonstrado eficiência na transferência de conhecimento de instituições de ciência e tecnologia para o setor empresarial. São as principais fontes qualificadoras e geradoras de empresas de base tecnológica, que se caracterizam pela forte agregação de tecnologia e inovação nos seus produtos, processos e serviços (MCT, 2013).

A origem dos parques tecnológicos aponta para experiências norte-americanas, com desenvolvimento espontâneo e não estruturado. Na década de 50 tiveram início experiências do Vale do Silício, atualmente reconhecido como o maior polo de tecnologia mundial.

Segundo a ANPROTEC, Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (2012), o desenvolvimento dos parques tecnológicos no mundo passou por diferentes etapas, que podem ser enquadradas em três gerações, as quais apresentam diferentes resultados quanto a seus objetivos:

- 1ª geração – *Parques Pioneiros*: Criados de forma espontânea/natural, para promover apoio à criação de empresas de base tecnológica e a interação com universidades fortes e dinâmicas. Neste tipo de parque é possível identificar claramente as condições favoráveis à inovação e ao desenvolvimento empresarial tais como: cultura empreendedora, disponibilidade de recursos humanos e financeiros, infra-estrutura de qualidade, etc. De modo geral, tiveram apoio e/ou investimento estatal significativo e alcançaram alto grau de relevância estratégica para o país e/ou região. As iniciativas dos parques pioneiros, ou de 1ª geração, permitiram que nações/regiões pudessem assumir uma posição competitiva privilegiada no desenvolvimento tecnológico mundial. Um caso clássico de Parque Pioneiro é o Stanford Research Park, do qual se originou a região inovadora conhecida como Silicon Valley.

- 2ª geração – *Parques Seguidores*: Criados de forma planejada, formal e estruturada, para "seguir" os passos de uma "tendência de sucesso" estabelecida a partir dos Parques Pioneiros. Quase sempre tiveram apoio e suporte sistemático estatal (nacional, regional ou local) e visavam, essencialmente, promover o processo de interação universidade-empresa e estimular um processo de "valorização" (financeira ou institucional) de áreas físicas ligadas aos campi de universidades criando espaços para implantação de empresas inovadoras no contexto de uma determinada região com pretensão de se tornar um pólo tecnológico e empresarial. Em geral, os resultados desta "geração" de parques tecnológicos são modestos, restringindo-se a impactos locais ou regionais. Este tipo de PqT constituiu um verdadeiro "boom" que se espalhou por universidades e pólos tecnológicos de países desenvolvidos da América do Norte e Europa, ao longo das décadas de 70 a 90.

- 3ª geração – *Parques Estruturantes*: Este tipo de parque acumulou as experiências dos parques de 1ª e 2ª geração e está fortemente associado ao processo de desenvolvimento econômico e tecnológico de países emergentes. Criados como fruto de uma política regional ou nacional e orientados para

promover um processo de desenvolvimento sócio-econômico extremamente impactante, os parques estruturantes contaram com forte investimento estatal e são extremamente orientados para o mercado globalizado. Em geral, estão integrados a outras políticas e estratégias de desenvolvimento urbano, regional e ambiental. Este tipo de parque é influenciado por fatores contemporâneos, tais como facilidade de acesso ao conhecimento, formação de clusters de inovação, ganhos de escala motivados pela especialização, vantagens competitivas motivadas pela diversificação e necessidade de velocidade de desenvolvimento motivada pela globalização. Exemplos de Parques Estruturantes podem ser facilmente identificados em países como Coreia, Taiwan, Cingapura, entre outros.

No contexto nacional, os primeiros incentivos para fomentar o desenvolvimento de habitats de inovação no Brasil tiveram início na década de 1980, com a criação do Programa Brasileiro de Parques Tecnológicos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que visava modificar a realidade econômica do País (PLONSKI, 2010) por meio de um direcionamento de recursos e esforços no aprimoramento e na geração de tecnologias. Dados os desafios impostos pela falta de uma cultura direcionada à inovação e pelo baixo número de iniciativas inovadoras no território nacional, os projetos de parques tecnológicos da época não tiveram o impacto dos grandes centros mundiais de inovação, implicando resultados mais modestos – embora de relevância estratégica –, ao originar as primeiras incubadoras de empresas brasileiras, a saber, em São Carlos/SP, Florianópolis/SC, Curitiba/PR, Campina Grande/PB e Distrito Federal (ABDI; ANPROTEC, 2008).

A FINEP, em seu Edital Verde-Amarelo / Parques Tecnológicos, nº 04/2004, define parque tecnológico com alguns conceitos práticos interessantes, como um empreendimento imobiliário com as seguintes características:

- Possui relações formais com alguma universidade ou centro de pesquisa;

- Estimula a formação e o desenvolvimento de empresas localizadas no parque, cujos produtos dependem de conhecimento científico; Possui uma função gerencial que está ativamente engajada na transferência de tecnologia e na capacitação empresarial para as firmas estabelecidas no parque.

O Plano Diretor Toledo 2050 traz mais duas abordagens relevantes:

Um parque tecnológico pode ser definido como uma organização urbana em uma área geográfica construída e delimitada voltada para empreendimentos em atividades do conhecimento, ou seja, atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para a produção de bens e serviços baseados na ciência. Em termos organizacionais é constituído por uma associação, em um mesmo lugar ou próximo a ele, de quatro tipos de instituições: universidades, laboratórios de pesquisa, empresas de alta tecnologia e prestadoras de serviços correlatos.

Recentemente o conceito de parque tecnológico, para o qual não havia consenso, foi formalmente estabelecido na Lei Federal nº 13.243/2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, apresentou uma versão:

parque tecnológico: complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação, da competitividade industrial, da capacitação empresarial e da promoção de sinergias em atividades de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico e de inovação, entre empresas e uma ou mais ICTs, com ou sem vínculo entre si;

Esta legislação reforça a participação dos parques tecnológicos como instrumento para o desenvolvimento nacional, o que, por sua vez, é abordado em âmbito estadual pelo decreto nº 5145/2016, que institui o Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos - CEPARTEC, responsável pela implantação do Complexo Paranaense de Parques Tecnológicos.

A lei, assim como os demais planos e programas governamentais, são explorados em maior detalhamento no diagnóstico socioeconômico, mas neste ponto servem ao propósito de demonstrar o alinhamento do empreendimento com uma demanda social e governamental.

Neste contexto, o Biopark enquadra-se como um parque estruturante, de terceira geração, que deve oferecer condições favoráveis de localização, para que novos empreendimentos possam ser implantados, seja por novas empresas, seja por divisões de empresas já existentes.

Segundo Perin, 2016, o tipo de parque considerado oferecerá suporte em termos de informação, de conhecimento técnico-científicos, o uso das facilidades e outras formas de interação, visando alavancar o processo de desenvolvimento da região ou país, possibilitando:

- O acesso aos estudantes que, em período parcial, podem estagiar nas empresas;
- O uso de infraestrutura, equipamentos e facilidades – de laboratórios e bibliotecas a computadores e serviços de telecomunicações;
- A educação (formação) continuada para os empregados das empresas (fator fundamental para a reciclagem de pessoal provocada pela introdução das novas tecnologias);
- A identificação de oportunidades de parcerias entre as empresas e destas com as instituições de ensino e pesquisa e outras entidades públicas e privadas;
- O desenvolvimento econômico – promoção da formação e crescimento das operações comerciais baseadas na tecnologia a fim de energizar a atividade econômica, gerando renda e emprego;
- O desenvolvimento de propriedade – estabelecimento de uma base imobiliária para acomodar tais operações que facilitarão seu desenvolvimento gerando renda e desenvolvimento de bens de capital;

- A transferência de tecnologia - apoio à transferência de tecnologia do meio acadêmico para a indústria, através de consultorias, contatos informais e da formação de empresas.

2.1.2. História

O Biopark foi idealizado pelos empresários Luiz e Carmen Donaduzzi, sócios na Prati Dionaduzzi. Esta empresa surgiu do objetivo do empreendedor em criar condições para que as pessoas melhorem sua condição socioeconômica, e com isto em mente, transformando a pequena produção caseira de medicamentos simples em uma das maiores indústrias farmacêuticas do Brasil, atualmente a maior fabricante de medicamentos genéricos do país.

Iniciou a trajetória de empresário, ao lado da esposa Carmen, ainda na década de 90. Ambos formados em farmácia e com mestrado e doutorado concluídos na França, retornaram ao Brasil em busca de oportunidade no campo da Pesquisa, na área de Biociências.

Encontraram o país em um momento de economia difícil, e os planos de seguir na área foram aos poucos se desfazendo. Até que, na cidade de Recife (PE), o casal decidiu começar o projeto do que viria a ser futuramente a FÁRMACO e depois a Prati-Donaduzzi Indústria Farmacêutica.

Em uma visita aos familiares em Santa Helena, no oeste do Paraná, Luiz soube de um programa estadual chamado Bom Emprego, que oferecia condições especiais para empresários. O irmão, Arno Donaduzzi, e o cunhado, Celso Prati, aceitaram a proposta de tornarem-se sócios, e juntos buscaram apoio nos municípios da região para instalação da indústria. Carmen juntou-se a eles logo em seguida, retornando de Pernambuco com o filhos Victor e Sara.

Era 1993, na cidade de Toledo, quando o primeiro barracão foi construído e os primeiros colaboradores contratados, iniciou-se uma nova fase. A vocação levou Carmen para a área de Pesquisa e Desenvolvimento e para as salas de aula, Celso para as atividades financeiras, Arno para a construção e manutenção de máquinas e Luiz para a direção geral da empresa.

A Lei dos Genéricos, de 1999, abriu novas oportunidades. A disposição para identificar as portas que estavam se abrindo e o planejamento financeiro em prol do crescimento da empresa fizeram com que a Prati-Donaduzzi desse seus primeiros passos em direção a esse mercado. Hoje a empresa produz o medicamento genérico mais consumido do Brasil e é a maior fornecedora de medicamentos para o Governo.

Sua capacidade produtiva atinge o número de mais de 12 bilhões de doses terapêuticas por ano. Além disso, a Prati-Donaduzzi possui modernos laboratórios de pesquisa, desenvolvimento e inovação, e sistema logístico próprio. O grupo Prati-Donaduzzi é composto ainda pela indústria de embalagens Centralpack, pelo Centro de Estudo Biofarmacêuticos – Biocinese e pela distribuidora NDS.

Os avanços conquistados só foram possíveis através de uma conversão de importantes fatores: desenvolvimento de pessoas, investimento em tecnologia, rigor com padrões de qualidade e incentivo à inovação.

A preocupação de Luiz e Carmen Donaduzzi com as pessoas nunca se limitou apenas a gerar empregos. O sentido da Prati-Donaduzzi sempre esteve em possibilitar melhoras na qualidade de vida e na condição socioeconômica de cada um que entrasse na empresa. E foi com a visão de incentivar a inovação, a educação e o surgimento de novos negócios, que criaram o conceito do Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências, objeto deste estudo e de processo de licenciamento correlato.

O projeto já foi discutido inclusive no processo de revisão do plano diretor de Toledo, tanto é que o Plano Diretor Participativo – Toledo 2050 já prevê a Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT, e estabelece os setores funcionais e de urbanização especial do Biopark, formalizados pelos seguintes atos legais municipais:

Lei Complementar nº 20, de 16 de setembro de 2016, que dispõe sobre a revisão e a reformulação do Plano Diretor Municipal – TOLEDO 2050, estabelece diretrizes e proposições para o planejamento, desenvolvimento e gestão do território do Município.

Lei Municipal nº 2.233, de 16 de setembro de 2016, que dispõe sobre o zoneamento do uso e da ocupação do solo urbano no Município de Toledo.

Na sequência o parque teve o lançamento de sua pedra fundamental, em 22 de setembro de 2016, com a participação de ilustres representantes do poder público municipal, estadual e federal, além de representantes de diversos setores, quando ocorreu também o lançamento do Programa de Parques Tecnológicos no Paraná, marco regulatório do setor com objetivo de incentivar a parceria entre governo, universidades e setor produtivo em prol da inovação e desenvolvimento de novas tecnologias.

Decreto Estadual nº 5145, de 22 de setembro de 2016, institui o Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos - CEPARTEC, responsável pela implantação do Complexo Paranaense de Parques Tecnológicos.

Neste contexto, o projeto do parque tem sido trabalhado pela Agência de Desenvolvimento do Biopark (ADBIO), que tem como iniciativa coordenar a política de desenvolvimento do Biopark através da prospecção de novos projetos, negócios e propostas. Seus principais objetivos são:

- A busca de apoio financeiro, econômico e fiscal para as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica;

- A construção de parcerias estratégicas e desenvolvimento de projetos de cooperação entre ADBIO e entre empresas presentes ou não no Biopark;
- A criação e consolidação de incubadoras de empresas e demais ambientes, como centros de pesquisa e desenvolvimento, promotores da inovação;
- A implantação de redes cooperativas para inovação tecnológica;
- A participação internacional para inovação e criação de tecnologia;
- A participação em pesquisa e desenvolvimento com interesse econômico e social.

As ações relacionadas ao Biopark, assim como a evolução das parcerias e status do projeto podem ser acompanhadas por inúmeras notícias veiculadas na mídia, assim como através das mídias sociais do empreendimento:



Figura 4 - Mídias sociais do Biopark.

2.1.3. Alternativas locacionais

As características relacionadas à seleção do local no qual será implantado um parque tecnológico possuem implicações importantes sobre o planejamento do projeto. Um parque tecnológico é um empreendimento tipicamente urbano, e destinar um terreno para a instalação de empresas, instituições de pesquisa, entre outras edificações, implica em contribuições ao processo de adensamento urbano das cidades (ZOUAIN, 2003).

Nesse sentido, torna-se fundamental que os projetos possuam uma dimensão de planejamento urbano capaz de medir esses impactos, pois ao invés de contribuírem para o desenvolvimento econômico da região, a implantação de um parque tecnológico pode se transformar em um problema para a cidade se seu surgimento significar uma sobrecarga para a infraestrutura urbana municipal (COURSON, 1998).

A avaliação de alternativas locacionais para as estruturas do Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências visa definir a melhor área de implantação, levando em conta aspectos socioambientais diversos, além da otimização do uso e ocupação do solo. Consiste em uma ponderação de critérios fundamentais para garantir que desde o planejamento do empreendimento esteja presente o foco em minimização de impactos negativos, associando-se à compatibilidade com a legislação ambiental e urbana, e propiciando bases sólidas para que os efeitos positivos do projeto possam ser potencializados à região.

2.1.3.1. Contexto regional

Em países desenvolvidos, os parques tecnológicos têm servido como política de desenvolvimento regional em áreas industriais deprimidas ou estagnadas ou ainda regiões industrialmente subdesenvolvidas, sendo um dos instrumentos de indução à reconversão produtiva para atividades dinâmicas, de maior conteúdo tecnológico. No caso dos países periféricos de industrialização recente, como o Brasil, a instalação de parques dificilmente teria sucesso em áreas muito atrasadas ou estagnadas. Isto porque a infraestrutura física e de conhecimento, o capital social básico, é precária e de escala insuficiente para deflagrar um processo de desenvolvimento local a partir da instalação de um parque.

Da mesma forma o sucesso tecnológico e econômico nas áreas mais desenvolvidas em capital social básico é indiferente à presença de parques tecnológicos formais, como a Região Metropolitana de Curitiba e seu entorno industrial, pois já são naturalmente áreas de atração por excelência das atividades de alta tecnologia do país.

São, portanto, nas áreas intermediárias, com capital social básico suficiente e industrialmente emergentes, que os parques podem se constituir em instrumentos efetivos de política de desenvolvimento regional objetivando a progressão industrial local em direção e atividades intensivas em tecnologia. Neste sentido, o Município de Toledo apresenta-se em uma posição ideal para instalação de um empreendimento deste tipo.

O Município de Toledo tem-se caracterizado como polo de crescimento e desenvolvimento econômico e de ensino superior. Considerado a “Capital do Agronegócio do Paraná”, Toledo foi apontada pela revista Exame como uma das cinquenta melhores cidades brasileiras para se investir (RPC, 2017).

Toledo também ocupa posição privilegiada em relação a outros índices, como 9º lugar no *ranking* paranaense do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), 9º lugar em arrecadação do ICMS, e 1º lugar em "Parque Industrial da Região Oeste do Paraná", no qual está instalada, dentre outras empresas, uma das maiores indústrias do ramo farmacêutico do Brasil, a Prati-Donaduzzi (RPC, 2017).

Toledo também é considerada polo universitário, contando com 5 universidades (UNIOESTE, UTFPR, UNIPAR, PUC-PR e Unopar), e 1 faculdade (Centro universitário FAG), oferecendo mais de 100 cursos de nível superior para aproximadamente 10 mil universitários. Ainda, recentemente teve início o curso de medicina, por meio da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e a residência em Farmácia Industrial, pela Unioeste, em parceria com a Prati-Donaduzzi.

Em relação ao município, deu-se preferência pela busca de áreas já antropizadas e relativamente próximas a rodovias, propiciando acesso adequado, especialmente nos primeiros anos, por rodovias com capacidade para atendimento à demanda, ainda não saturadas. A região norte do município teve maior foco, em função do entroncamento viário existente, com saídas fáceis para municípios próximos como Marechal Cândido Rondon, Assis Chateaubriand, Palotina e para o Estado de São Paulo, mas da mesma forma propiciando acesso direto a Cascavel, e mantendo-se nas proximidades do aeroporto municipal.

2.1.3.2. Descrição das alternativas locais

A seleção de uma alternativa para compor o projeto de um parque tecnológico requer análise cautelosa de todos os aspectos envolvidos, tornando-se necessário compará-las inicialmente a fim de garantir que o projeto seja realizado considerando a alternativa mais atraente, competitiva, e efetivamente viável.

Para a análise de alternativas aqui apresentada foram consideradas três diferentes áreas, todas localizadas no Município de Toledo e ao norte da sede municipal, região com boa infraestrutura de transportes e disponibilidade hídrica.

Como todas as alternativas são competitivas e exequíveis do ponto de vista técnico, o processo comparativo ressalta as características divergentes entre elas. Portanto, nesta etapa são avaliados os prós e contras de cada local de instalação, na busca pela menor interferência sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

A localização e a descrição de cada alternativa analisada são apresentadas a seguir.

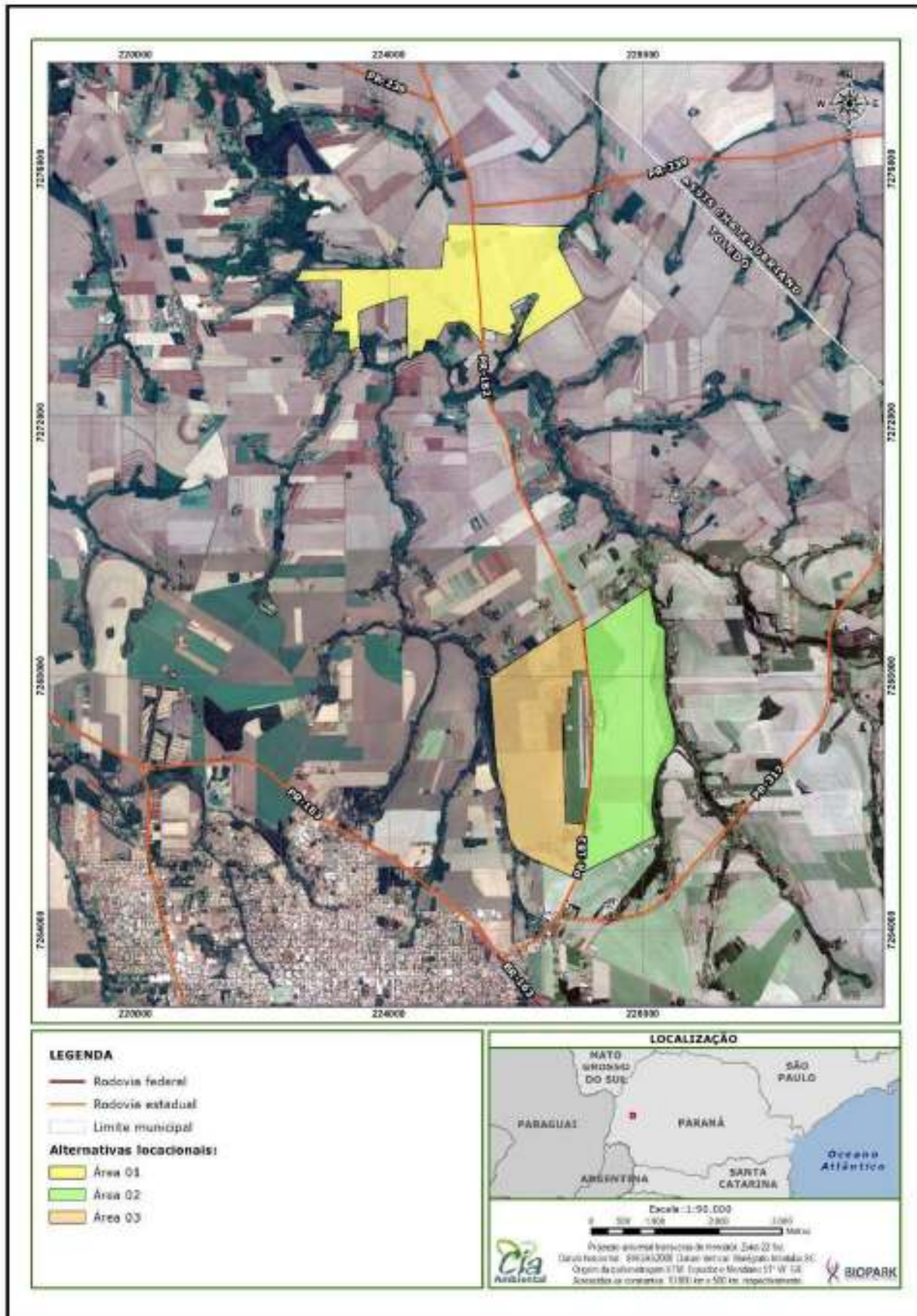


Figura 5 – Localização das alternativas locais consideradas para o empreendimento.

2.1.3.3. Alternativa I

A alternativa I se situa no km 320/321 da Rodovia PR-182, a cerca de 7 km a norte da área urbana. O principal acesso se dá pela própria rodovia PR-182, mas há um acesso secundário através da avenida Ministro Cirne Lima, passando pela comunidade de Novo Sobradinho. Esta comunidade constitui também o maior núcleo populacional das proximidades, distante cerca de 2 km dos limites da área em questão.

Possui 4,403 km² de área total, sendo que aproximadamente 0,3276 km² correspondem a remanescentes florestais nativos. Em relação à hidrografia, a área margeia dois importantes corpos hídricos da região (Arroio Guaçu ao sul, e Rio Descoberto a nordeste), em uma extensão total de 1966,4 metros. Compreende basicamente propriedades agropecuárias, com benfeitorias esparsas, em sua maioria residências e galpões para criação de animais, totalizando 34 estruturas.

As unidades de conservação mais próximas encontram-se a 5 km do local avaliado, e integram a categoria das reservas particulares (RPPN). O local avaliado também não se sobrepõe a qualquer zona de amortecimento de unidade de conservação.

2.1.3.4. Alternativa II

A alternativa II situa-se no km 326/330 da PR-182, a cerca de 2 km a norte da área urbana, em frente ao Aeroporto Municipal de Toledo. O acesso ocorre por esta rodovia, exclusivamente. Além da área urbana do município, a comunidade de Boa Vista constitui o maior núcleo populacional das proximidades, distante cerca de 1,5 km a nordeste dos limites da área.

Possui 4,51 km² de área total, sendo que aproximadamente 0,272 km² correspondem a remanescentes florestais nativos. Em relação à hidrografia, toda a delimitação leste margeia o córrego Sarandi, afluente da margem esquerda do Arroio Guaçu, numa extensão de aproximadamente 4.063,7 metros. Compreende áreas de uso agropecuário, com açudes de piscicultura, residências e galpões para criação animal, totalizando 79 estruturas.

A unidade de conservação mais próxima encontra-se a 2,8 km do local, também RPPN. O local avaliado também não se sobrepõe a qualquer zona de amortecimento de unidade de conservação.

2.1.3.5. Alternativa III

A alternativa III se situa à Rodovia PR-182, km 326/330, a cerca de 2 km a norte da área urbana, aos fundos do Aeroporto Municipal de Toledo (e em frente à área considerada como alternativa II). O acesso ocorre exclusivamente pela rodovia. Além da área urbana do município, a comunidade de Boa Vista constitui o maior núcleo populacional das proximidades, distante cerca de 2,2 km a nordeste dos limites da área.

Possui 4,19 km² de área total, sendo que aproximadamente 1,156 km² correspondem a remanescentes florestais nativos. Em relação à hidrografia, toda a delimitação oeste margeia o córrego Barro Preto, afluente da margem esquerda do Arroio Guaçu, em uma extensão de 3.789,5 metros. Na porção norte da área existe ainda um segundo córrego, cujo trecho possui aproximadamente 980,0 metros de extensão. Em seu interior predomina a atividade agropecuária, com propriedades e benfeitorias, em sua maioria açudes de piscicultura, residências e galpões para criação animal, totalizando 38 estruturas.

A unidade de conservação mais próxima encontra-se a 2,7 km do local avaliado para instalação do empreendimento (RPPN), e não há sobreposição a zonas de amortecimento de unidade de conservação.

2.1.3.6. Alternativa de não realização do empreendimento

A não realização do empreendimento implicaria na manutenção das condições locais atuais, com predomínio de atividades agropecuárias na região em estudo, e com Toledo mantendo sua posição de destaque atual em atividades desta área e também industriais.

É possível, entretanto, que algumas atividades tenham sua implantação e expansão independentes da formalização de um parque tecnológico, já que a associação entre atividades universitárias, de comércio, serviços e industriais, todas já relevantes na região, podem e devem ocorrer de maneira menos ordenada, através de projetos isolados, fomentando a polarização das atividades no município, mas deixando de contemplar os ricos efeitos sinérgicos positivos associados a um parque.

Alguns benefícios evidentes decorrentes da implantação do parque tecnológico são:

- A geração de emprego e renda para as comunidades da região;
- A educação (formação) continuada para os empregados das empresas (fator fundamental para a reciclagem de pessoal provocada pela introdução das novas tecnologias);
- A identificação de oportunidades de parcerias entre as empresas e destas com as instituições de ensino e pesquisa e outras entidades públicas e privadas;
- O desenvolvimento econômico - promoção da formação e crescimento das operações comerciais baseadas na tecnologia a fim de energizar a atividade econômica, gerando renda e emprego;

- O desenvolvimento de propriedade – estabelecimento de uma base imobiliária para acomodar tais operações que facilitarão seu desenvolvimento gerando renda e desenvolvimento de bens de capital;

Desta forma, é possível compreender que a proposta de um parque permitirá o adequado planejamento e a potencialização dos efeitos positivos, propiciando inclusive melhores condições de controle e gestão dos impactos negativos que poderiam acontecer de qualquer maneira na região, mas de forma desordenada através da dispersão de atividades correlacionadas, na área urbana central de Toledo, gerando pressão sobre a estrutura urbana e serviços públicos existentes, sem a organização que este estudo propicia.

2.1.3.6.1. Avaliação ambiental comparativa

O método de avaliação ambiental e de seleção de alternativas locacionais foi conduzido a partir da definição de critérios técnico-ambientais de comparação entre as áreas em estudo, as quais são detalhadas na tabela a seguir. Estes critérios são selecionados buscando uma avaliação singular de impactos, evitando a sobreposição e duplicação de efeitos.

Tabela 2 - Critérios empregados na análise de alternativas locacionais.

Critério técnico-ambiental	Descrição	Unidade
Vegetação nativa	Área de supressão de vegetação arbórea calculada através da comparação do projeto com a cobertura do solo atual.	km ²
Existência de cursos hídricos na área	Extensão dos corpos hídricos inseridos na área prevista de instalação da alternativa	km
Número de benfeitorias afetadas	Quantidade de edificações e benfeitorias afetadas pela alternativa, considerando suas edificações previstas, e demais estruturas associadas.	un
Interferência com equipamentos sociais	Quantidade de equipamentos sociais afetados pela alternativa, considerando suas edificações previstas, e demais estruturas associadas.	un
Inverso da proximidade com núcleos residenciais	Inverso da distância entre a alternativa e o núcleo residencial mais próximo.	km ⁻¹
Interceptação ou proximidade a unidades de conservação, zona de amortecimento ou área circundante	Área de intervenção em unidades de relevância e proteção ecológica protegidas por legislação.	km ²
Interceptação de áreas prioritárias para conservação	Área de intervenção em regiões de interesse ecológico citadas em estudos e legislação.	km ²
Interceptação de terras indígenas, quilombos, assentamentos e comunidades tradicionais	Área de intervenção em unidades de relevância social protegidas por legislação.	km ²

Para cada um destes critérios foi atribuído um peso multiplicador, dada a relevância de cada ao objetivo da avaliação, definidos com base na interação entre o critério em específico e os meios físico, biótico e socioeconômico, considerando uma escala de 1 a 5:

Tabela 3 - Pesos empregados na análise de alternativas locais.

Peso	Descrição
1	Pequena relevância
2	Moderada relevância
3	Grande relevância a um meio
4	Grande relevância a dois meios
5	Grande relevância a três meios

A seleção do peso adota as premissas apresentadas, mas visando sempre o valor apropriado ao contexto geral da relevância do critério, podendo ser alterados para refletir de forma mais precisa a percepção real sobre a importância do critério. Pesos maiores, por exemplo, são aplicados a critérios que possuem alguma legislação restritiva implícita. Esta seleção considera também a relativização dos pesos entre os critérios definidos, buscando refletir uma adequada ponderação entre os mesmos.

A seleção da alternativa de melhor desempenho ambiental tem como base metodológica a comparação dos critérios adotados ponderados pelos pesos aplicáveis a cada um destes. O produto da metodologia é um valor entre 0 e 1,0 (ou 0 e 100) para cada alternativa, em que o menor índice relaciona-se ao menor impacto ambiental, ou seja, à melhor alternativa; e 1,0 (ou 100) representa a soma dos impactos negativos de todas as alternativas. Assim, quanto maior o valor, mais impactante é a alternativa em relação àquele critério e de forma relativa às demais opções consideradas.

A obtenção destes índices foi realizada da seguinte forma:

- Para cada critério, os resultados das medições, estimativas ou comparações relativas foram organizados em tabela. Estes valores foram somados para cada alternativa, em linha, conforme cada critério:

Tabela 4 – Exemplo de cálculo da soma de critérios.

Crítérios	Alternativa 1	Alternativa 2	Soma dos critérios
<i>Crítério X</i>	<i>Resultado x1</i>	<i>Resultado x2</i>	$\Sigma x = x1+x2$

- Após esta etapa foi realizada a proporção dos valores individuais das alternativas em relação à soma obtida para cada critério (divisão do valor para a alternativa pela soma dos valores para as alternativas).

Tabela 5 - Cálculo das proporções em relação à soma.

Crítérios	Proporção em relação à soma	
	Alternativa 1	Alternativa 2
<i>Crítério X</i>	$x1/\Sigma x$	$x2/\Sigma x$

- Os resultados deste cálculo de proporções foram somados de forma ponderada em relação aos pesos estabelecidos para cada critério, gerando um valor total para cada alternativa (soma de cada proporção previamente multiplicada pelo peso).

Tabela 6 - Cálculo da soma ponderada para cada alternativa.

Crítérios	Proporção em relação à soma	Peso
	Alternativa 1	
<i>Crítério X</i>	$x1/\Sigma x$	Px
<i>Crítério Y</i>	$y1/\Sigma y$	Py
<i>Crítério n</i>	$n1/\Sigma n$	Pn
<i>Soma ponderada</i>	$ \begin{aligned} & [x1/\Sigma x] \cdot Px \\ & + \\ & [y1/\Sigma y] \cdot Py \\ & + \\ & [n1/\Sigma n] \cdot Pn \end{aligned} $	

- A soma final obtida para cada alternativa foi novamente transformada a uma base unitária, em que 1,0 corresponde à soma

dos resultados obtido para cada alternativa, e para cada uma destas obteve-se um valor proporcional, entre 0 a 1,0.

- O valor final foi multiplicado por 100, para facilitar a comparação.

Os critérios selecionados para a avaliação comparativa são apresentados na sequência. Vários dos resultados obtidos foram originados através da interpretação de imagens de satélite adquiridas para este estudo, empregadas em SIG (sistema de informações geográficas), bem como através de visitas técnicas de certificação em campo.

Tabela 7 – Indicação dos critérios avaliados e respectivos pesos.

Critérios	Peso	Avaliação geral	Relevante interação do critério com os meios		
			Físico	Biótico	Socioeconômico
Vegetação nativa (km ²)	3	Relevante intervenção sobre o meio biótico	-	<u>Proporcionalidade com:</u> Redução de remanescentes florestais, que se constituem também em habitat para espécies da fauna local e corredores de conectividade.	-
Existência de cursos hídricos na área (km)	5	Grande relevância sobre os meios físico, biótico e socioeconômico	<u>Proporcionalidade com:</u> Intervenção e alteração direta de atributos físicos como solo e qualidade da água.	<u>Proporcionalidade com:</u> Alteração das condições do ambiente aquático e redução da disponibilidade hídrica no trecho para outros elementos da flora e fauna.	<u>Proporcionalidade com:</u> Redução da disponibilidade hídrica para o uso humano diverso.
Número de benfeitorias afetadas (un)	3	Relevância sobre o meio socioeconômico	-	-	<u>Proporcionalidade com:</u> Necessidade de relocação e custos de indenização e aquisição de áreas. Quantidade de pessoas com os modos de vida alterados.

Critérios	Peso	Avaliação geral	Relevante interação do critério com os meios		
			Físico	Biótico	Socioeconômico
Interferência com equipamentos sociais (un)	3	Relevância sobre o meio socioeconômico	-	-	<u>Proporcionalidade com:</u> Intervenção em equipamentos destinados a atender a população local, de maior sensibilidade.
Inverso da distância do núcleo populacional mais próximo (km ⁻¹)	3	Relevância sobre o meio socioeconômico	-	-	<u>Proporcionalidade com:</u> Intervenção em área com concentração de pessoas
Interceptação ou proximidade a unidades de conservação, zona de amortecimento ou área circundante (km ²)	5	Relevante intervenção sobre área protegida e de importante função ecológica.	<u>Proporcionalidade com:</u> Intervenção em recursos naturais e ecossistemas protegidos, de proteção integral e relevantes funções ecológicas e sociais.		
Interceptação de áreas prioritárias para conservação (km ²)	5	Relevante para meio biótico.	<u>Proporcionalidade com:</u> Intervenção em recursos naturais e ecossistemas relevantes, considerados prioritários para a conservação pelo Ministério do Meio Ambiente.		

Critérios	Peso	Avaliação geral	Relevante interação do critério com os meios		
			Físico	Biótico	Socioeconômico
Interceptação de terras indígenas, quilombos, assentamentos e comunidades tradicionais (km ²)	3	Grande relevância sobre o meio socioeconômico.	-	-	<u>Proporcionalidade com:</u> Influência sobre os costumes e condições de vida de povos tradicionais e comunidades indígenas, tais como risco de acidentes e interferência de ruídos, por exemplo.

2.1.3.6.1.1 Resultado da avaliação

A aplicação da metodologia previamente apresentada resulta na seguinte tabela de comparação:

Tabela 8 - Avaliação de alternativas locacionais.

CRITÉRIOS	Unidade	Dados de projeto - alternativas			Soma	Proporção em relação à soma			Total	Pesos	Valor final		
		I	II	III		I	II	III			I	II	III
Vegetação nativa	km ²	0,328	0,272	1,156	1,76	18,7%	15,5%	65,8%	1,00	3	0,56	0,46	1,98
Existência de cursos hídricos na área	km	1,97	4,06	4,77	10,80	18,2%	37,6%	44,2%	1,00	5	0,91	1,88	2,21
Número de benfeitorias afetadas	un	35,00	79,00	38,00	152,00	23,0%	52,0%	25,0%	1,00	3	0,69	1,56	0,75
Interferência com equipamentos sociais	un	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	3	0,00	0,00	0,00
Inverso da distância de núcleos populacionais	km	0,50	0,67	0,83	2,00	25,0%	33,3%	41,7%	1,00	3	0,75	1,00	1,25
Interceptação ou proximidade a unidades de conservação (US), RPPN, (PI) e zona de amortecimento ou área circundante (adm)	km ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	5	0,00	0,00	0,00
Interceptação de áreas prioritárias para conservação (APC)	km ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	3	0,00	0,00	0,00
Interceptação em terras indígenas, quilombos, assentamentos e comunidades tradicionais	km ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0%	0,0%	0,00	3	0,00	0,00	0,00
Soma											2,91	4,91	6,18
Proporção											20,8%	35,0%	44,2%

O resultado da aplicação da metodologia indica que a alternativa I é a de melhor desempenho ambiental, especialmente pelo equilíbrio entre sua área de implantação, a disponibilidade de recursos e condição das áreas afetadas, considerando a existência de vegetação e benfeitorias.

A alternativa II possui a menor área de vegetação afetada dentre as três alternativas (0,272 km²). Por outro lado, possui praticamente o dobro de benfeitorias afetadas em comparação às demais (79 estruturas), com grande quantidade de tanques de piscicultura, e maior presença de corpos hídricos, impactando diretamente na sensibilidade local, seja pela relevância do corpo hídrico em si, como pela área de preservação permanente associada.

A alternativa III possui a menor área superficial dentre as três alternativas (4,19 km²) e praticamente o mesmo número de estruturas afetadas (38 estruturas) que a alternativa I (34 estruturas), porém, possui a maior área de vegetação a ser afetada (1,15 km²), em quantidade bastante superior às demais alternativas locais.

Em relação à proximidade a núcleos populacionais, as alternativas II e III estão mais próximas à sede do município de Toledo, e contam apenas com o acesso pela Rodovia PR-182. A alternativa I possui um segundo acesso, ponto positivo à localidade, entretanto cruzando uma comunidade de distrito rural. Seu posicionamento viabiliza a construção de uma terceira conexão com a sede municipal, conforme demanda futura.

A proximidade das alternativas II e III em relação à sede municipal e indústrias locais também pode implicar em conflitos quanto à disponibilidade de recursos, em especial, recursos hídricos. Ambas as alternativas são banhadas por córregos de menor disponibilidade hídrica e com grande densidade de usuários já consolidados, em especial atividades de piscicultura e criação animal no Córrego Sarandi (alternativa II) e

lançamento de efluentes sanitários/industriais para diluição no córrego Barro Preto (alternativa III). Essas atividades, caso não controladas rigorosamente, podem promover alterações significativas na qualidade das águas, e conseqüente impacto na disponibilidade hídrica. Neste sentido, a alternativa I possui vantagem estratégica dada sua proximidade ao Arroio Guaçu, principal corpo hídrico da região, de maior disponibilidade hídrica, necessária para captação de água e diluição de efluentes.

A proximidade das alternativas II e III ao Aeroporto Municipal Luiz Dalcanale Filho também traz restrições quanto ao uso do solo nesses locais. As extremidades norte e sul de ambas as alternativas invadem a Zona do Aeroporto – ZAER, área delimitada no entorno do aeroporto municipal pelo Plano Diretor Participativo de Toledo e que, dentre outros, impõe limites quanto à presença de edificações e outros objetos que venham a representar perigo ou risco às operações aéreas.

Entende-se, portanto, que a alternativa I consiste em uma solução de menor impacto socioambiental, especialmente por sobrepor áreas já antropizadas por atividades agropecuárias, possuir as melhores condições de acesso e disponibilidade hídrica, essenciais aos desenvolvimento do projeto.

2.2. Descrição do empreendimento

Em prol do atendimento aos objetivos previamente expostos, e com base nas justificativas apresentadas, o Biopark se posicionará como ponto focal para a atração de investimentos e implantação de plataformas, negócios e empresas. O esquema a seguir ilustra o “modelo virtuoso de sucesso” buscado pelo empreendimento, que deve facilitar a criação e crescimento de empresas, fomentando o empreendedorismo e a criação de startups, promovendo o crescimento econômico e a competitividade regional.

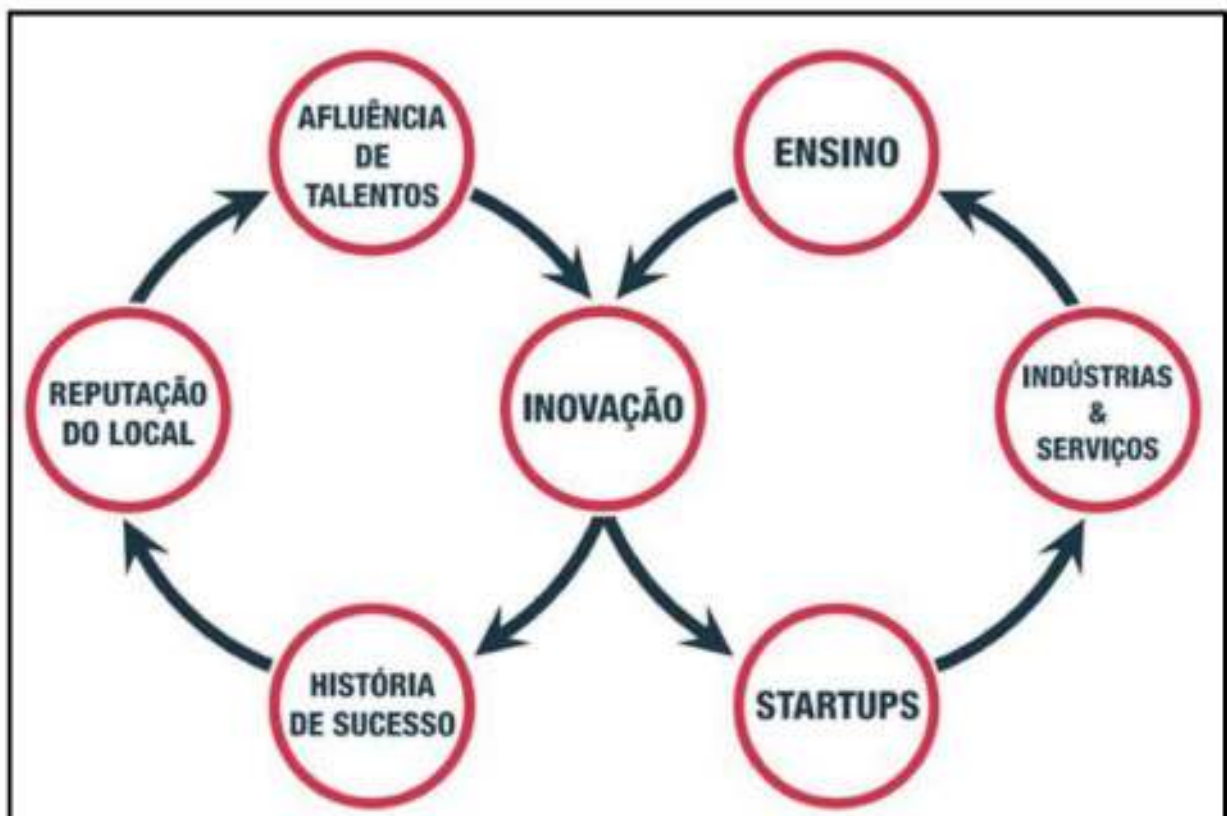


Figura 6 - Ciclo de fomento à inovação.

Este ciclo se apoia em atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento, inovação e negócios, nas áreas a seguir apresentadas:

Ensino

A atuação do Biopark na área de Ensino tem como propósito oferecer cursos inéditos na região, inovadores e que atendam as necessidades do mercado de trabalho. Através de parcerias com renomadas instituições e também com a oferta de cursos técnicos profissionalizantes, proporcionará novas oportunidades profissionais e de empreendedorismo.

Cursos Técnicos

Cursos de Graduação

Residência

Cursos de Pós-Graduação

Lato Sensu

Strictu Sensu

Pesquisa, desenvolvimento e inovação

O Biopark está ancorado na experiência de mais de 20 anos na gestão de pesquisa, desenvolvimento e inovação da Prati-Donaduzzi. Soma-se a isso a expertise na aquisição de equipamentos, em sistemas da qualidade, novos produtos e mercados e produção industrial. Como resultado busca-se o desenvolvimento humano por meio do conhecimento aplicado à vivência científica e à pesquisa:

Biotecnologia

Nutrição animal

Derivados agropecuários de alto valor agregado

Farmoquímicos

Medicamentos Genéricos

Medicamentos Oncológicos

Nutracêuticos / Alimentos Especiais / Health Consumer

Alimentos parenterais e enterais

Farmacogenética

Cosméticos / Cosmecêuticos

Medicamentos veterinários

Plásticos médico-hospitalares

Domissanitários

Softwares para a saúde

Equipamentos Médicos de uso profissional

Equipamentos Médicos de uso doméstico

Produtos para exame de imagem

Produtos para análises laboratoriais

Negócios

O desenvolvimento de negócios está diretamente ligado às empresas que se instalarão no Biopark e ao capital humano que desempenhará papéis estratégicos nos projetos. São propostas inovadoras e de impacto que desenvolverão o futuro da região.

<i>Regulados</i>	<i>Farmoquímicos</i> <i>Medicamentos genéricos</i> <i>Medicamentos oncológicos</i> <i>Produtos biotecnológicos</i> <i>Vacinas</i> <i>Hormônios para reprodução humana e animal</i> <i>Farmacogenética</i> <i>Produtos para exame de imagem</i> <i>Produtos para diagnóstico</i>
<i>Menos regulados</i>	<i>Derivados agropecuários de alto valor agregado</i> <i>Nutrição animal</i> <i>Medicamentos veterinários</i> <i>Nutracêuticos</i> <i>Alimentos parenterais e enterais</i> <i>Softwares</i> <i>Equipamentos médicos</i> <i>Incorporadora de imóveis</i> <i>Instituto de pesquisas</i> <i>Insumos para biotecnologia</i> <i>Materiais para pesquisa, desenvolvimento e inovação</i> <i>Robótica e automação</i> <i>Cosméticos/cosmecêuticos</i> <i>Plásticos médico-hospitalares</i> <i>Equipamentos médicos de uso profissional</i> <i>Equipamentos médicos de uso doméstico</i> <i>Próteses</i> <i>Biomedicina</i> <i>Domissanitários</i> <i>Produtos para análises laboratoriais</i>

Constituindo-se em um parque tecnológico de 3ª geração, o Biopark abrangerá não somente as áreas de ensino, pesquisa, desenvolvimento, e negócios associados, compreendendo também zonas residenciais, comerciais e de serviços, e industriais; favorecendo, desta forma, o desejado ecossistema de inovação.

Neste ambiente completo haverá um elevado contingente de pessoas estudando e lecionando, pesquisando e buscando a inovação, seja no ambiente acadêmico ou no ambiente empresarial, com estruturas de suporte e incentivo como incubadoras e aceleradoras, aliados a empresas de diversos portes como *startups* e indústrias que podem absorver e colocar em prática este desenvolvimento, conectando todas as etapas do processo, e garantindo emprego e formação continuada aos profissionais.

Com as residências, comércios, serviços e áreas de lazer no entorno imediato, o ambiente tende a ser muito eficiente a estes propósitos, entregando todo o suporte necessário à boa qualidade de vida das pessoas que ali residirem ou tiverem suas ocupações.

A organização territorial do Biopark dar-se-á através de um sistema viário próprio, com a implantação de vias estruturais, vias perimetrais, vias locais, áreas verdes, áreas de estacionamentos e outros espaços de usos coletivos e de infraestrutura necessários. Como o perímetro territorial do BIOPARK nasce de uma poligonal fechada, tendo sua setorização definida por legislação própria – Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT, está assegurado o uso e a ocupação do solo de forma integral.

O projeto urbanístico *masterplan* (anexo), que abrange áreas de ensino superior, espaços industriais, espaços para inovação tecnológica, espaços residenciais, plataforma logística, entre outros serviços correlatos, será trabalhado continuamente em metodologia própria de planos diretores urbanos, que consideram fundamentalmente as circulações gerais, as

futuras edificações e suas diversidades, os espaços verdes de praças e parques, todo o sistema de macro drenagem e as infraestruturas pertinentes, pavimentação das vias de circulação e estacionamentos, outros aspectos territoriais relevantes, como a própria sustentabilidade ambiental do espaço.

Segundo o *masterplan*, nesta etapa de planejamento inicial do parque tecnológico, haverá 3.896 lotes, ocupando 2.280.841,59 m², correspondentes a cerca de 52,60% da área total do empreendimento (área total da gleba de 4.388.750,69 m², ou 438,87 ha).

A representação simplificada do *masterplan*, bem como a divisão das áreas, são apresentadas na figura e tabelas em sequência.



Figura 7 - Representação simplificada do *masterplan*.

Tabela 9 - Quadro de áreas do Biopark.

Áreas	Fração da área do parcelamento	Área (m²)
Área total da gleba	-	4.388.750,69
Área de preservação permanente	-	52.272,09
Área do parcelamento	100,00	4.336.478,60
Total de áreas públicas	40,15	1.741.073,33
Área verde	11,52	499.699,30
Área pública municipal	1,10	47.493,17
Sistema viário	27,53	1.193.880,86
Áreas remanescentes (reserva propr.)	7,25	314.563,68
Área total quadras	52,60	2.280.841,59

A área das quadras, efetivamente empregada na implantação do parque, é da ordem de 228 ha, compreendendo 7 setores, cujo detalhamento é apresentado na tabela seguinte. A Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT é sugerida pelo plano diretor Toledo 2050, anexo à Lei Complementar nº 20/2016, e instituído pela Lei Municipal nº 2.233/2016, que dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo urbano de Toledo. Os parâmetros de uso e ocupação da ZPT são definidos na Lei "R" nº 139/2016.

Tabela 10 - Setores do Biopark.

Setor	Fração da área total das quadras	Área (m²)
Setor industrial (SI)	5,62	128.144,76
Setor universitário 1 (SU1)	19,35	441.406,73
Setor universitário 1 (SU2)	26,60	606.678,09
Setor comércio e serviço 1 (SCS1)	8,04	183.312,19
Setor comércio e serviço 2 (SCS2)	4,79	109.333,06
Setor residencial 1 (SR1)	11,83	269.717,76
Setor residencial 2 (SR2)	23,77	542.249,00
Total		2.280.841,59

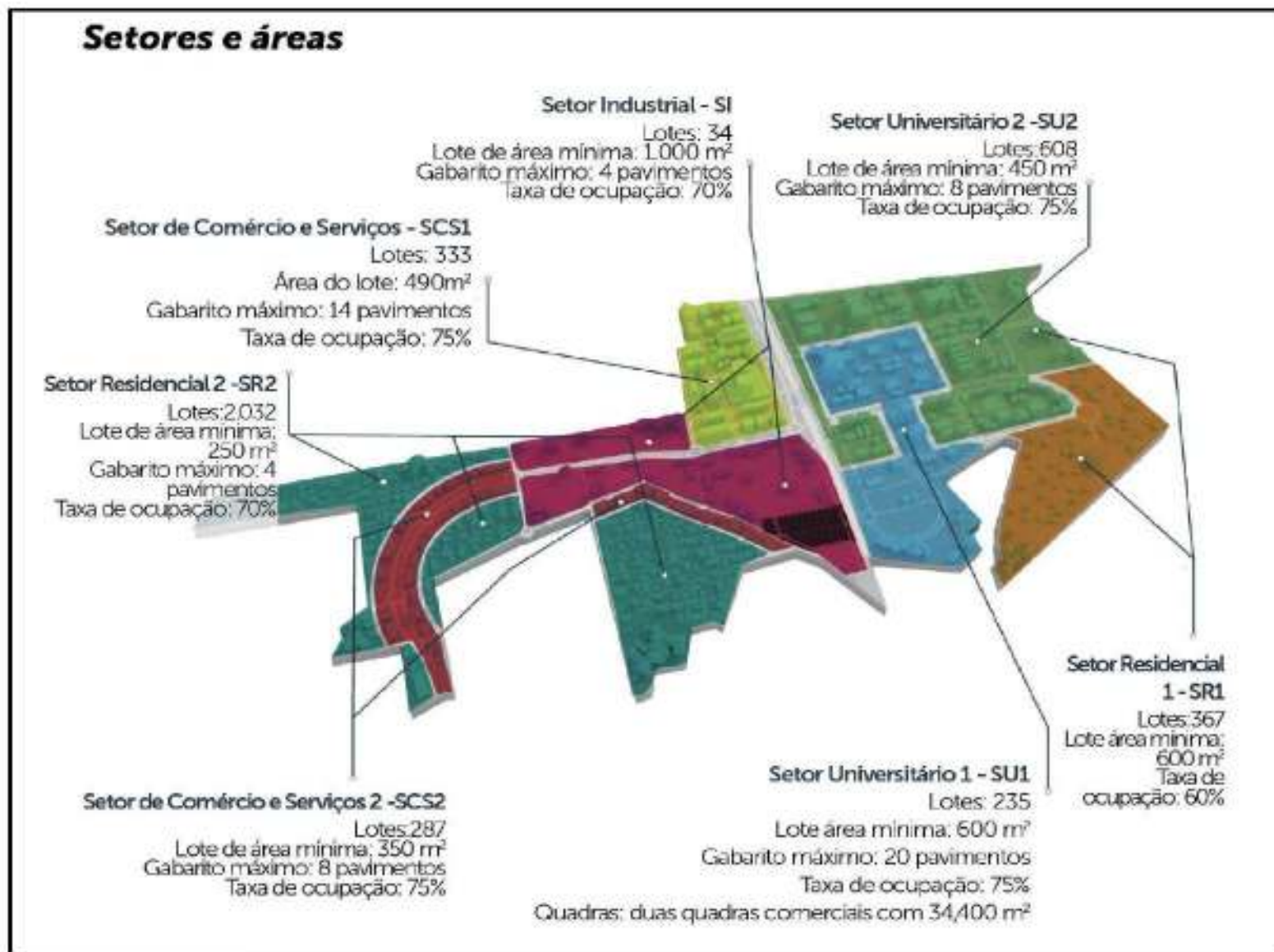


Figura 8 - Setores do Biopark.

Estes setores contarão com um total de 3.896 lotes, distribuídos e caracterizados conforme a tabela a seguir:

Tabela 11 - Detalhamento dos setores.

Setor	Tamanho mínimo	Área mínima	Fração da quantidade total de lotes	Quantidade de lotes
SI	20x50	1.000 m ²	0,90%	34
SU1	15x40	600 m ²	5,55%	235
SU2	15x30	450 m ²	15,68%	608
SCS1	14x35	450 m ²	8,59%	333
SCS2	10x35	350 m ²	7,40%	287
SR1	15x40	600 m ²	9,46%	367
SR2	10x25	250 m ²	52,42%	2.032
Total				3.896

O detalhamento dos lotes e suas áreas é apresentado no *masterplan*, anexo a este estudo.



Figura 9 - Ilustrações da área do condomínio industrial.



Figura 10 – Ilustrações de áreas comerciais.



Figura 11 – Ilustrações da área "coração" do Biopark.

2.2.1. Etapas de implantação e expansão

O parque tecnológico deve apresentar um crescimento continuado durante um período estimado de 30 anos, durante os quais universidades, empresas e instituições diversas devem se instalar na região, com isso fomentando a disponibilidade de moradias, comércio e infraestrutura associada. Constitui-se, desde o princípio, em um projeto de longo prazo, com ambiente dinâmico, de constante evolução, tal qual uma unidade urbana.

Para absorver este crescimento de maneira ordenada, o planejamento inicial compreende 8 etapas de implantação do parque, mas com os detalhes intimamente relacionados às parcerias e investimentos de terceiros, além das políticas públicas associadas.

As etapas de implantação já consistem no planejamento de expansão e ampliação, e são analisadas neste EIA de forma que sejam considerados seus efeitos cumulativos e sinérgicos. As duas tabelas apresentadas na sequência apresentam detalhamento quanto ao tipo de uso e ocupação previsto para cada etapa, e a figura posterior especializa as áreas planejadas.

Tabela 12 - Etapas de implantação do Biopark.

Etapa	Zonas	Número de lotes
01	SU1 e SU2	249
02	SI e área da indústria âncora	32 + área da indústria âncora
03	SU1 e SU2	317
04	SCS1	333
05	SU2	277
06	SR1	367
07	SI, SCS2 e SR-2	1.071
08	SR2 e SCS2	1.250
Total		3.896

Tabela 13 - Quadro de áreas das etapas 1 a 4 de implantação dos loteamentos.

Tipo de área	Etapa 01		Etapa 02*		Etapa 03		Etapa 04	
	Fração (%)	Área (m ²)	Fração (%)	Área (m ²)	Fração (%)	Área (m ²)	Fração (%)	Área (m ²)
Área do parcelamento	100	924.545,52	100	405.445,49	100	476.778,35	100	429.346,07
Área total das quadras	65	600.932,43	72,94	295.741,95	53,42	259.034,90	34,19	183.312,19
Área remanescente	-	-	14,78	59.928,89	-	-	-	-
Área das quadras	-	-	58,16	235.813,06	-	-	-	-
Total de áreas públicas	35	323.613,09	27,06	109.703,54	46,58	217.743,45	57,30	246.033,88
Área verde	9,72	89.911,26	9,07	36.766,27	14,74	70.268,64	23,11	99.248,99
Área pública municipal	2,33	21.584,40	-	-	0,60	2.997,02	0,54	2.305,55
Sistema viário	22,95	212.117,43	17,99	72.937,27	31,24	144.477,79	33,65	144.479,34

Tabela 14 - Quadro de áreas das etapas 5 a 8 de implantação dos loteamentos.

Tipo de área	Etapa 05		Etapa 06		Etapa 07		Etapa 08	
	Fração (%)	Área (m ²)	Fração (%)	Área (m ²)	Fração (%)	Área (m ²)	Fração (%)	Área (m ²)
Área do parcelamento	100	349.371,20	100	488.134,48	100	594.390,19	100	720.739,40
APP	-	13.791,43	-	10.968,99	-	10.408,55	-	17.103,11
Área total das quadras	64,19	215.397,81	63,26	301.893,14	64,58	377.159,04	51,44	361.933,81
Área remanescente	8,13	27.280,32	6,74	32.175,38	3,30	19.294,92	-	-
Área das quadras	56,06	188.117,49	56,52	269.717,76	61,28	357.864,12	-	-
Total de áreas públicas	35,79	120.181,96	36,74	175.272,35	35,42	206.822,60	48,56	341.702,48
Área verde	9,82	32.713,76	8,98	42.828,62	5,27	30.772,83	13,81	97.188,91
Área pública municipal	1,72	5.987,72	-	-	0,56	3.257,92	1,61	11.360,56
Sistema viário	24,25	81.480,46	27,76	132.443,73	29,59	172.791,85	33,14	233.153,01

* Além dos loteamentos, na etapa 02 compreende-se uma área de 235.813,06 m², destinada a uma "indústria âncora".

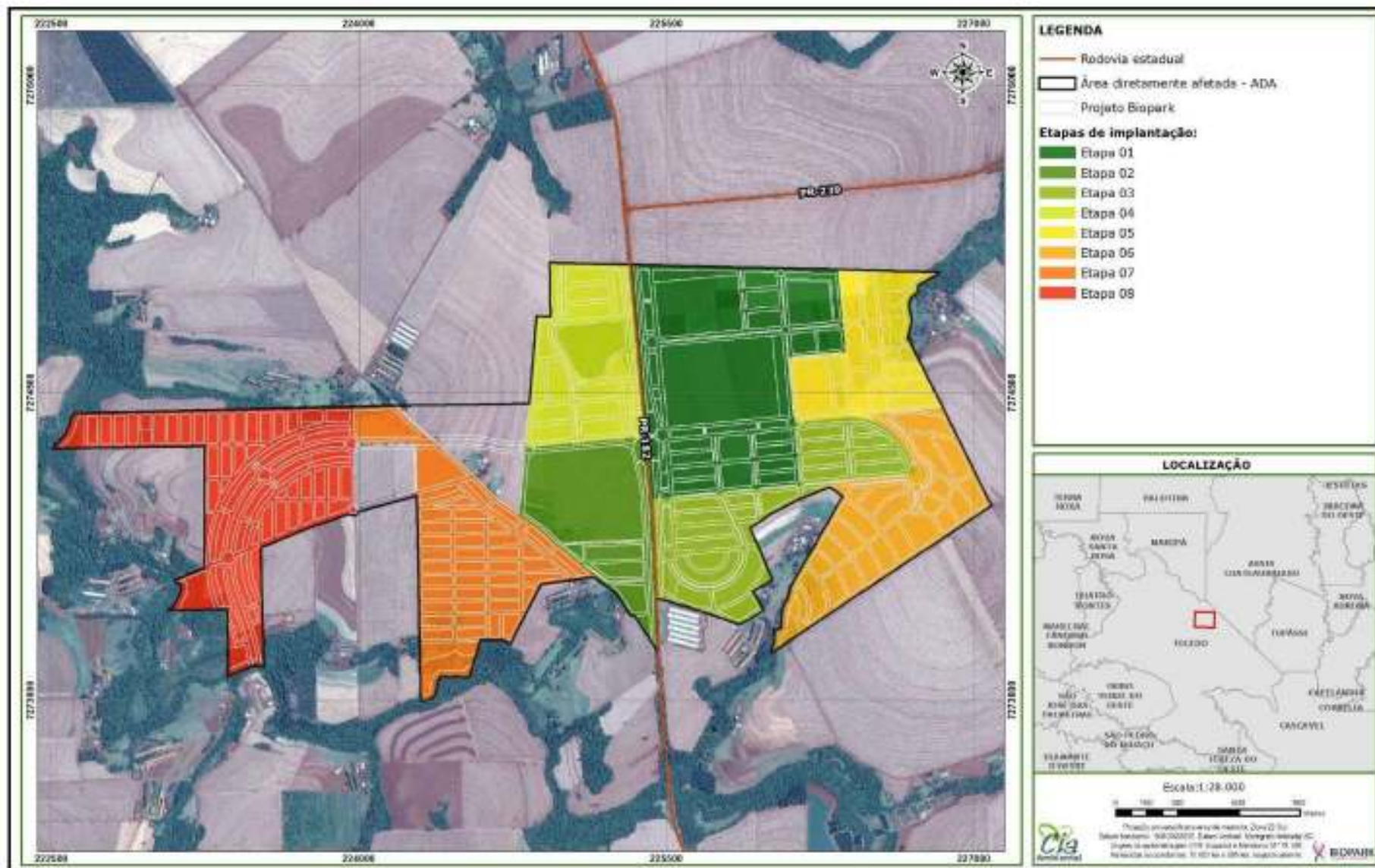


Figura 12 – Mapa das etapas de implantação do Biopark.



Figura 13 - Representação esquemática do *masterplan* para as etapas 01 e 02.



Figura 14 - Representação esquemática do *masterplan* para as etapas 03 e 04.

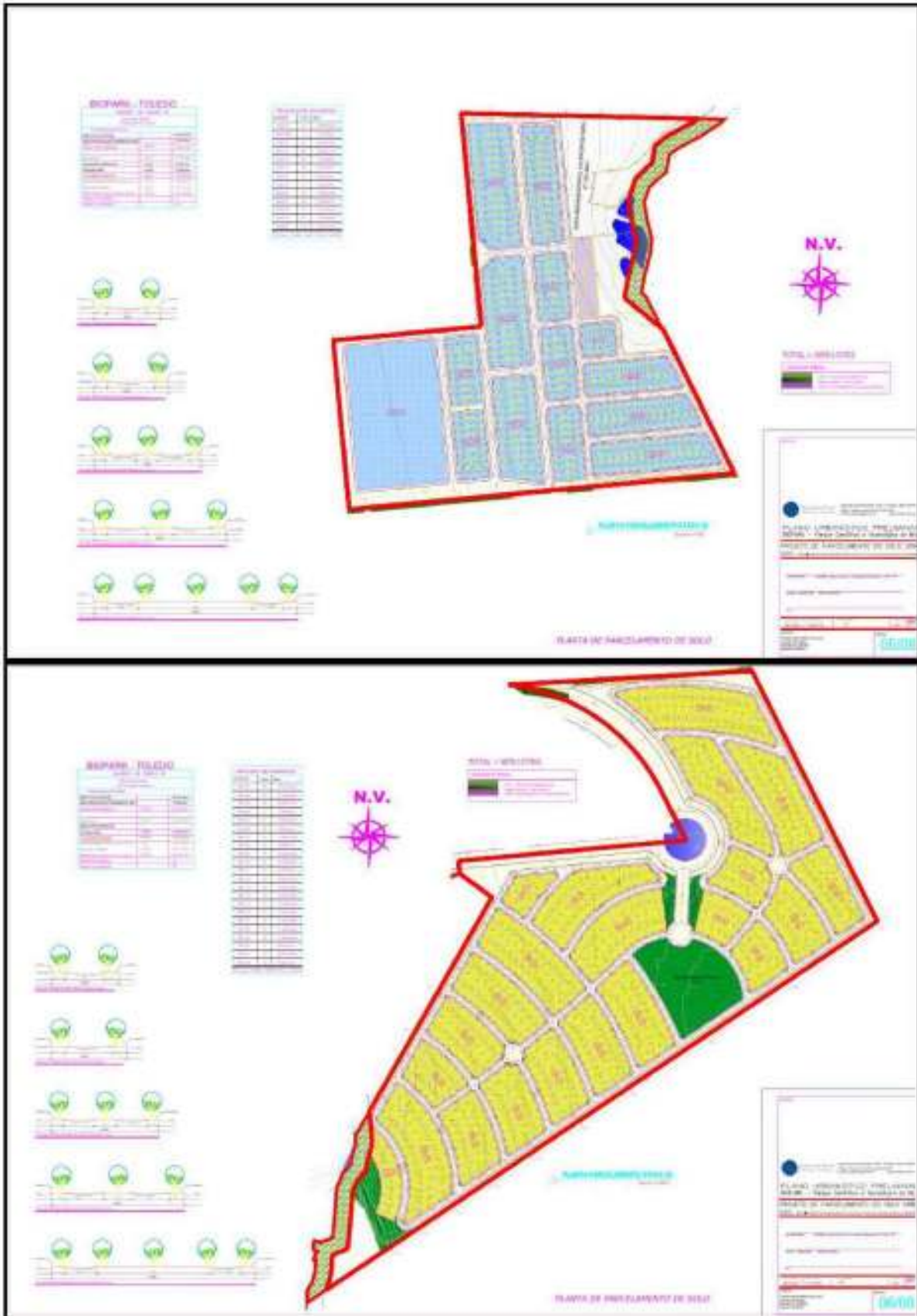


Figura 15 - Representação esquemática do *masterplan* para as etapas 05 e 06.



Figura 16 - Representação esquemática do *masterplan* para as etapas 07 e 08.

A primeira etapa consiste na implantação dos setores universitários (parciais) SU1 e SU2. Nestas está compreendido o “coração” do parque tecnológico, com uma área física de 240.000 m² e estrutura planejada para fomentar o ecossistema de inovação, em prol dos objetivos e justificativas do parque.

O projeto é composto por três prédios para universidades, três prédios para laboratórios de pesquisa, desenvolvimento e inovação, auditório com capacidade para 600 pessoas, prédio corporativo com 12 andares, restaurante e ginásio poliesportivo. Contempla ainda área verde com espelhos d’ água que compõem um ambiente harmônico e aconchegante.



Figura 17 - Ilustração da área central do parque, fase 01.

No entorno desta área, os setores universitários compreendem ainda atividades de comércio e serviços, habitação, usos comunitários (saúde, lazer e cultura, educação, pesquisa e inovação tecnológica).

Dentro desta primeira etapa, deve-se salientar que o prédio destinado a abrigar o curso de medicina da Universidade Federal do Paraná (UFPR)

encontra-se em construção, mediante licenciamento ambiental próprio (licença de instalação IAP nº 119.815, válida até 20/12/2017), já que o próprio curso teve início em 2016 no Município de Toledo, e buscava sua sede própria. A incubadora de empresas, considerada essencial para o contexto do parque, já possui LP concedida pelo IAP, nº 120.590, válida até 19/01/2019. Ambas estruturas são contempladas por este estudo, dado o contexto de integração com o parque e sinergia com as demais estruturas.

A figura a seguir apresenta esta região central do parque, além de áreas previstas para outros campi universitários (sendo o campus 01 onde se encontra a obra da UFPR), hospitais, e lotes menores para os demais usos mencionados.



Figura 18 - Indicação de usos no entorno do "coração" do parque.

Nas etapas posteriores, os empreendimentos mais relevantes devem ser implantados na etapa 02, uma unidade industrial da Prati-Donaduzzi no setor industrial (ou outra empresa "âncora"), em uma área de 235.813,06 m², além do condomínio industrial imediatamente a sul desta área, que vai oferecer 17 edificações em mais de 24 mil m². Os galpões apresentarão fachada comercial para acesso ao público, e docas de carregamentos em lados opostos. Além destes, haverá edificação com restaurante e portaria comuns.

Na etapa 04, que consiste no setor de comércio e serviços com maiores lotes e altura máxima de 14 pavimentos, estima-se que haverá a implantação de um *shopping center*, além de conjuntos comerciais diversos.

Desta forma, os empreendimentos que já possuem cronograma estimado de implantação são apresentados na tabela a seguir. As áreas correlatas, como de moradia, comércio e serviços, serão implantadas conforme demanda, estimando-se que os últimos setores (SR2 e SCS2) sejam ocupados em um prazo de até 30 anos. As diferentes etapas e empreendimentos serão objeto de licenciamento ambiental de instalação, simplificado ou dispensa, conforme critérios legais, oportunidade em que serão apresentados os projetos executivos com a descrição detalhada das instalações e atividades, incluindo obras e cronograma correlato.

Tabela 15 - Cronograma de implantação.

Empreendimento	Previsão de implantação
UFPR	2018
SU1	2019
Coração do parque tecnológico	2019
Indústria âncora e condomínio industrial	2019
SU2	2020
Hospital (300 leitos)	2021
UNIOESTE	2021

Por fim, vale mencionar que há duas áreas internas à Área Diretamente Afetada, definida de maneira equivalente à Zona do Parque Tecnológico (ZPT) estabelecida em plano diretor, que não são consideradas nestas projetadas etapas de implantação (*masterplan*). Estas áreas podem, futuramente, serem integradas de alguma forma ao parque tecnológico, especialmente por estarem na área de expansão urbana e na ZPT, e cujos eventuais projetos devem ser da mesma forma apreciados pelo órgão de controle ambiental. Ressalta-se que estas áreas não apresentam atributos ambientais diferenciados em relação às demais áreas, e que o seu emprego futuro dentro do conceito do parque tecnológico estariam alinhadas com este estudo. Desta forma, o EIA contempla tais áreas em seu diagnóstico e avaliações subsequentes.

2.2.2. Descrição das atividades de implantação

Considerando que a área de implantação do parque é essencialmente agrícola, o aspecto de infraestrutura existente mais relevante é a rodovia PR-182, que intercepta a área dividindo-a em duas.

Infraestrutura existente

Considerando que a área de implantação do parque é essencialmente agrícola, o aspecto de infraestrutura existente mais relevante é a rodovia PR-182, que intercepta a área dividindo-a em duas.

A região não é atendida pela rede de abastecimento de água ou coletora de esgotos, não possui rede de telefonia, exceto sinal de telefonia celular e internet via rádio. Possui, entretanto, fornecimento de energia elétrica através da concessionária COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A., cujas linhas de distribuição atuais são contempladas no diagnóstico socioeconômico.

A relocação deve ocorrer apenas na rede de distribuição de energia, a qual será integrada à nova malha urbana. As edificações e eventualmente

estruturas de sistemas independentes de tratamento de esgotos (como fossas) serão desativadas e removidas.

Fase de implantação

De maneira geral, a implantação do parque tecnológico, em suas diferentes etapas seguirá uma sequência de operações típicas de implantação de loteamentos e edificações, exceto por grandes obras associadas como futura implantação de estações de tratamento de água ou esgoto, ou construção de linhas adutoras de água ou tubulações de esgoto pela concessionária:

- Implantação de canteiro de obras e áreas de apoio;
- Supressão de vegetação, quando necessário;
- Limpeza do terreno;
- Movimentação de terra (terraplanagem);
- Abertura do sistema viário interno;
- Implantação do sistema de águas pluviais;
- Implantação das redes de água e esgoto;
- Instalação de guias, sarjetas e pavimentação;
- Implantação da rede elétrica e de telefonia;
- Pavimentação do sistema viário interno;
- Interligação ao sistema viário;
- Construção das edificações;
- Paisagismo.

Na sequência são descritas brevemente etapas de relevância ao contexto do estudo:

Canteiros de obra e áreas de apoio

As áreas de apoio compreendem as instalações que fornecem apoio à produção e abrigam os funcionários durante a maior parte da jornada de trabalho (SAURIN; FORMOSO, 2006). Exemplos destas são almoxarifado, escritório, guarita e plantão de vendas. Concentram atividades como

estocagem de materiais de diversos portes e realização de atividades especializadas como marcenaria, dobra de ferragem, dentre outras, assim como atividades administrativas, estacionamento, sanitários, vivência e alimentação dos colaboradores.

O almoxarifado e as áreas de armazenamento tem como função a estocagem e controle de materiais e ferramentas, e para melhorar a logística da produção, devem estar localizados próximos ao ponto de descarga de caminhões, elevador de carga e escritório.

Já o escritório tem como função proporcionar um espaço isolado para que o mestre-de-obras e o engenheiro desempenhem parte de suas atividades. Sua localização deve estar próxima ao portão de entrada de pessoas, a fim de tornar-se um ponto de passagem obrigatório para clientes e visitantes. Além disso, deve proporcionar uma visão global do canteiro para que o mestre-de-obras e/ou engenheiro possa visualizar os principais serviços em execução.

Devem contemplar áreas para armazenamento segregado de resíduos, essenciais para viabilizar o adequado gerenciamento.

Dada a multiplicidade de empreendimentos e tipologias de obras envolvidas na implantação do Biopark, assim como as condições locais de terreno e infra-estrutura, os canteiros de obras serão implantados e desmobilizados conforme as etapas de implantação para as grandes obras e loteamentos, mas posteriormente cada edificação, mesmo residencial, contará com uma área de mesma finalidade e porte apropriado à obra.

Assim, a configuração dos canteiros será bastante variada, mas as figuras seguintes ilustram a planta baixa e a vista isométrica da disposição das áreas de apoio de um canteiro de obra "padrão".

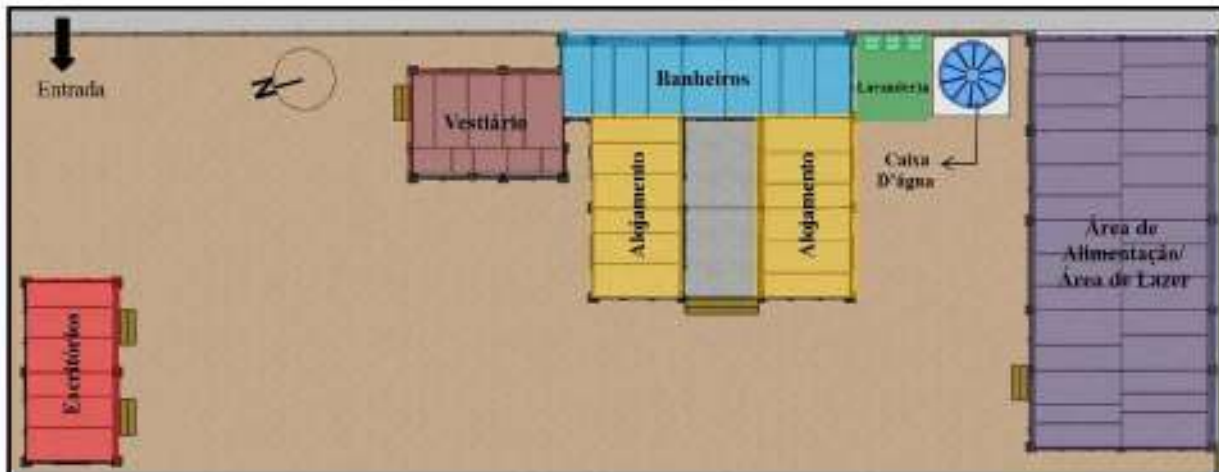


Figura 19 – Planta baixa de um canteiro de obra.

Fonte: Website ARQUITETÔNICO, 2016.

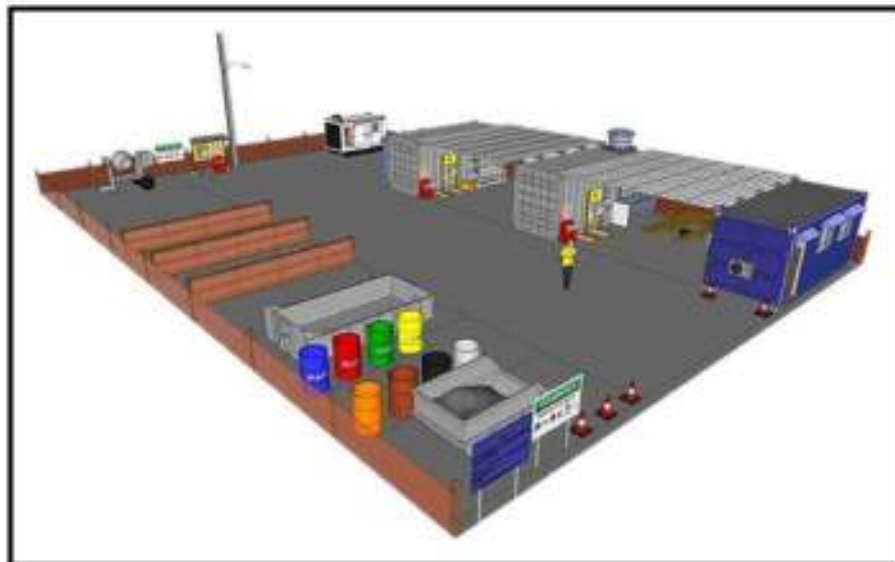


Figura 20 – Vista isométrica de um canteiro de obra.

Fonte: Website CENTRAL MÁQUINAS, 2016.

Nesta etapa os serviços básicos podem ter diversas origens, como:

Tabela 16 - Serviços básicos no canteiro de obras.

Tipo de serviço	Opções de fornecimento	Restrições e recomendações
Água	Poços artesianos Concessionária Caminhões-pipa	Poços devem ser outorgados; a rede de fornecimento da concessionária ainda não atende a região, mas deve ser expandida futuramente. A compra de água por caminhões é uma opção temporária, mas a empresa deve evidenciar outorga para a captação de recurso natural ou documento comprobatório de abastecimento com água potável.
Eletricidade	Concessionária Geração local	Já existe rede de distribuição local, que pode ser expandida para as áreas de interesse. A geração através de geradores pode ser empregada em pontos mais afastados e de forma temporária.
Esgoto	Rede coletora pública Tratamento e destinação por sistemas independentes	A rede coletora ainda não atende a região, mas deve ser expandida futuramente. O uso de sistemas independentes deve atender às normas brasileiras vigentes, com emprego em caráter temporário, prevendo-se a conexão à rede pública quando disponível.
Coleta de resíduos	Coleta pública municipal para resíduos de caráter domiciliar Coleta e destinação por empresas licenciadas	Em todos os casos o gerenciamento de resíduos deve seguir os preceitos legais e apontados neste estudo.
Combustível para maquinário, refeltório, geradores	Aquisição de fornecedores	Em se tratando de produtos perigosos, as regras de gerenciamento compatíveis com as características de cada material devem ser aplicadas, no âmbito da segurança do trabalho e da proteção ambiental.

Supressão de vegetação e limpeza do terreno

A supressão da vegetação consiste na remoção da vegetação de diversos portes para permitir o início das atividades de preparação do terreno e construção. Deve ser adequadamente planejada porque no caso de exemplares nativos de porte arbóreo é necessária autorização florestal do órgão de controle ambiental, assim como acompanhamento de profissionais especializados no resgate de flora e fauna.

Geralmente a primeira etapa consiste na remoção de vegetação de porte rasteiro a arbustivo, assim é realizada limpeza de sub-bosque, ações realizadas por técnicas diversas, manuais ou mecanizadas. Em ambientes florestais propicia a remoção de lianas, cipós e outras estruturas que possam colocar em risco a remoção de indivíduos arbóreos.

A supressão de vegetação arbórea é realizada com cuidados específicos, de forma direcional e planejada, com emprego de motosserra. O material lenhoso gerado, assim como a galhada, é empilhada de maneira organizada para posterior destinação.

São atividades de risco aos trabalhadores e ao meio ambiente, e portanto devem ser realizadas por profissionais capacitados e devidamente acompanhados.

Terraplanagem

A movimentação de terra necessária está relacionada ao preparo dos lotes e infraestrutura associada, de forma que adquiram condições estruturais apropriadas ao tipo de construção previsto.

Para prevenir, controlar e minimizar os impactos ambientais durante a operação serão tomados os seguintes cuidados:

- Remoção e estocagem da cobertura vegetal existente, proveniente das atividades de limpeza e raspagem durante a regularização do

terreno, e armazenamento dessa para posterior plantio, a fim de proteger o solo e evitar erosão;

- O terreno será regularizado de acordo com as curvas de nível e conformado por quadras, após a movimentação de solo;
- Logo após a abertura de vias e afeiçoamento do terreno, as áreas terraplenadas serão cobertas com solo estocado, oriundo da remoção e estocagem da cobertura vegetal.

A planta planialtimétrica das áreas é apresentada em anexo, assim como mapa hipsométrico, de declividades e outros derivados deste, adequadamente interpretados na seção de geologia, geomorfologia e pedologia. As diferentes etapas de implantação terão obras que prezarão pelo equilíbrio entre as atividades de corte e aterro, minimizando a necessidade de importação de material de novas áreas (as quais devem ser devidamente licenciadas, quando necessárias) e de destinação de material cuja qualidade não permita aproveitamento nas obras previstas.

Esta condição deve ser balizadora dos projetos de terraplanagem que serão desenvolvidos nas etapas correspondentes de implantação e licenciamento ambiental.

Sistema de drenagem

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais consiste no conjunto de estruturas projetados para receber o escoamento da água das chuvas. Com a impermeabilização de fração do solo propiciada pela implantação da área urbana, será necessário conduzir a água incidente sobre áreas não permeáveis para cursos hídricos do entorno, ou destiná-las através de apropriadas soluções de engenharia.

Seu adequado planejamento é essencial para garantir a segurança das áreas drenadas, evitando alagamentos e enchentes, mas também

protegendo o ponto de lançamento, dada a concentração de energia associada à maior vazão e velocidade da água conduzida.

Para isso, serão adotadas as seguintes medidas:

- Macrodrenagem dimensionada para escoar a baixa velocidade, mantendo uma lâmina de água a ser infiltrada no solo em seu tempo natural; reduzindo a erosão do solo;
- Amortecimento do impacto da microdrenagem, por exemplo em áreas verdes disponíveis, como praças;
- Proteção dos corpos hídricos já existentes, de forma a preservar sua mata ciliar, e manutenção de áreas verdes.

O sistema de microdrenagem será constituído por um conjunto de dispositivos e condutos pluviais, destinado à coleta e encaminhamento adequados do escoamento superficial. Serão dimensionadas sarjetas através da equação de Chèzy (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2006); nos locais onde sua capacidade for insuficiente para conter o fluxo de água, serão implantadas bocas-de-lobo para direcionar o escoamento à galeria mais próxima. Dessa maneira, garante-se a segurança dos veículos (diminui-se o risco de aquaplanagem) e conforto dos transeuntes (evita-se espirros d'água).

A fim de subsidiar a avaliação dos efeitos ambientais desta alteração nas características locais, foi estimada a vazão de escoamento superficial relativa a cada sub-bacia do empreendimento: Arroio Guaçu, Córrego Cavalo Morto e Rio Descoberto. Estas sub-bacias foram determinadas seguindo a delimitação dos divisores de água, conforme recomenda von Sperling (2007). A figura seguinte ilustra a localização dos divisores de água nos setores do empreendimento (linhas em branco), sobrepostos à hidrografia e curvas de nível.



Figura 21 – Localização dos divisores de água no empreendimento.

Feita a determinação das sub-bacias, foi calculada a área de cada setor contribuinte, e determinado o valor do coeficiente de deflúvio (C) para cada setor do parque (universitário, residencial, comercial, industrial e vias), com base nas taxas de permeabilidade estabelecidas na Lei "R" nº 139/2016 do Município de Toledo. A tabela a seguir apresenta o valor adotado para o coeficiente (C) para os diferentes setores do empreendimento, sendo mantido o compromisso em conservar a permeabilidade do solo, mesmo após a implantação do empreendimento.

Tabela 17 – Valor adotado para o coeficiente de deflúvio (C) para os diferentes setores do Biopark.

Tipo de uso	Setor	C
Uso residencial - lotes até 500 m ²	SU2, SR2	0,875
Uso residencial - lotes > 500 m ²	SU1, SR1	0,825
Ruas e estradas - pavimentadas	-	0,95
Uso comercial	SCS1, SCS2	0,875
Distrito industrial	SI	0,85

O próximo passo foi determinar a intensidade máxima de chuva para uma duração de chuva igual ao tempo de concentração (i). Para isso, foi utilizado o tempo de concentração igual a 10 minutos (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES, 2006) e tempo de retorno de acordo com a ocupação da área (PREFEITURA DE SÃO PAULO,

1999). Uma vez que Toledo não possui equação de chuvas intensas, foi utilizada a de Cascavel/PR (FENDRICH, 2003) por ser o município mais próximo. A equação encontra-se abaixo.

$$i_{m\acute{a}x} = \frac{1.062,92 * Tr^{0,141}}{(t + 5)^{0,776}}$$

Onde:

i = intensidade média máxima de chuva, em mm/h;

Tr = tempo de retorno, em anos;

t = tempo de concentração, em minutos.

Com estes dados, foi possível aplicar a equação do Método Racional (abaixo) e assim, obter-se a vazão resultante (Q total) para as sub-bacias do empreendimento (tabela a seguir).

$$Q = 0,278 * C * i * A$$

Onde:

Q = vazão máxima de escoamento, em m^3/s ;

i = intensidade média máxima de chuva, em mm/h;

A = área da bacia, em km^2 .

As vazões estimadas para as sub-bacias do Arroio Guaçu, Córrego do Cavalo Morto e Rio Descoberto foram $101,9 m^3/s$, $13,5 m^3/s$ e $22,7 m^3/s$, respectivamente. Os valores encontrados são elevados, porém ressalva-se que o método racional usualmente superdimensiona as vazões.

Tabela 18 - Cálculo de estimativa de vazões para as sub-bacias do empreendimento.

Setor do Biopark	C	Área Bacia Arroio Guaçu (km ²)	Área Bacia Córrego Cavalto Morto (km ²)	Área Bacia Rio Descoberto (km ²)	Tr	i máx	Q Arroio Guaçu (m ³ /s)	Q Cavalto Morto (m ³ /s)	Q Rio Descoberto (m ³ /s)
SU1	0,825	0,29	0,10	0,06	5	163,08	10,81	3,58	2,12
SU2	0,875	0,15	0,10	0,29	5	163,08	5,80	3,79	11,67
SR1	0,825	0,18	0,00	0,17	2	143,32	6,00	0,00	5,73
SR2	0,875	0,54	0,00	0,00	2	143,32	18,90	0,00	0,00
SCS1	0,875	0,09	0,13	0,00	5	163,08	3,53	5,18	0,00
SCS2	0,875	0,11	0,00	0,00	5	163,08	4,34	0,00	0,00
SI	0,85	0,11	0,00	0,00	5	163,08	4,43	0,00	0,00
Ruas e estradas	0,95	1,12	0,02	0,07	5	163,08	48,05	0,90	3,16
Q total	-	-	-	-	-		101,9	13,5	22,7

Sistema de abastecimento de água

O empreendimento prevê a ocupação de 60 mil habitantes, de forma gradual em um horizonte de 30 anos. Como atualmente não há infraestrutura de abastecimento de água no local, será necessária a implantação de rede pública de fornecimento, em curto/médio prazo. Para isso, será preciso dimensionar a rede adutora, a começar pelo cálculo da demanda de água anual pelo empreendimento.

O Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015 (SNSA/MCIDADES, 2017) apresenta o consumo médio per capita de água, informado pela Sanepar para o seu sistema de abastecimento de Toledo, como $130,04 \text{ L.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Com este índice, obtém-se uma estimativa de consumo médio, para a população de 60.000 pessoas, de $7.802,4 \text{ m}^3/\text{dia}$ ($325,1 \text{ m}^3/\text{h}$) de água para os usos urbanos típicos.

Considerando a mesma tendência de consumo da cidade de Toledo e levando em conta as variações de vazões diárias, mensais e anuais, e a equação abaixo apresentada, o fornecimento pode demandar picos de 163 L.s^{-1} ao final dos 30 anos. A adução, considerando perdas de 25% (média atual da concessionária estadual para Toledo, conforme SNSA/MCIDADES, 2017), pode chegar a picos de $217,3 \text{ L.s}^{-1}$ ($782 \text{ m}^3/\text{h}$).

$$Q = k1.k2.\frac{P.q}{86400}$$

Onde:

Q= vazão média anual, em L.s^{-1} ;

k1 = coeficiente do dia de maior consumo (1,2);

k2 = coeficiente da hora de maior consumo (1,5);

P = população na área abastecida, em hab.;

q = consumo médio diário per capita, em $\text{L.hab}^{-1}.\text{d}^{-1}$.

Ressalta-se que nas primeiras etapas é possível que o fornecimento seja realizado através de poços artesianos, devidamente outorgados junto ao Instituto das Águas. Neste caso o responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano deve atender a todas as exigências da vigilância sanitária, especialmente quanto à potabilidade, conforme Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011.

Nas etapas posteriores potencialmente novo manancial deverá ser desenvolvido, com necessidade de implantação de estação de tratamento de água (ETA).

Sistema de esgotamento sanitário

Atualmente não há rede pública de esgotos na região. Assim, em curto a médio prazo deverá ser implantada uma rede de coleta e tratamento do esgoto e efluentes gerados pelo Parque Tecnológico, atendendo às normas brasileiras. Nas etapas iniciais poderão ser empregadas soluções independentes de tratamento, como tanque séptico, filtro biológico e sumidouro, também em conformidade com as normas vigentes, e considerando as premissas da Lei Nacional do Saneamento Básico.

Sistema viário

O acesso principal previsto ao empreendimento se dá pela PR-182 e a partir dali, será implantada uma via arterial conforme etapas de implantação dos lotes, para garantir acesso às áreas residenciais, comerciais, industriais e universitárias. O sistema viário projetado já é apresentado no *masterplan*, anexo a este estudo, e prevê elementos de segurança e sustentabilidade para tráfego seguro, incluindo uma trincheira para transposição da rodovia estadual.

O plano diretor de Toledo prevê também um eixo de acesso à região norte da área urbana central do município, que deve ser implantada futuramente, conforme demanda.

Construção de edificações

A construção de edificações possui as seguintes etapas básicas, que devem ser replicadas às diversas construções, ajustadas aos diversos portes previstos:

- Sondagem;
- Instalação provisória de água e energia;
- Fundação e laje;
- Supraestrutura (pilar, parede, verga);
- Cobertura (forro, telhado, telha);
- Esquadrias;
- Revestimento;
- Instalações hidrossanitárias;
- Instalações elétricas;
- Pintura interna e externa;
- Cerâmica (piso, azulejo, soleira, rodapé).

2.2.3. Áreas de preservação permanente

O projeto do empreendimento considerou a hidrografia existente na região, possibilitando que as áreas de conversão do uso e ocupação do solo minimizassem o impacto a estes ambientes. Desse modo, há pouquíssimas áreas de preservação permanente (APP) no parque e entorno, pois não há relevante malha hidrográfica nos terrenos considerados para as divisas do parque tecnológico.

Os corpos hídricos em terrenos vizinhos ou em pontos limítrofes do parque geram APPs que adentram suas divisas, as quais foram consideradas na definição dos lotes, evitando intervenção. Há reduzidos pontos de intervenção, a ser melhor detalhados na região norte e sudoeste da área diretamente afetada, conforme aborda a seção de diagnóstico de flora.

O plano diretor do município prevê, sem cronograma definido, a interligação do parque com o centro de Toledo através de uma nova via. A abertura deste acesso implicará, por sua vez, em intervenção na Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Guaçu, devendo ser alvo de licenciamento ambiental e autorização florestal específicos.

2.2.4. Remodelação urbana e viária

O parque tecnológico tem previsão de implantação para uma área com uso e ocupação essencialmente agropecuário, com predomínio de uso para culturas anuais, no entorno da rodovia PR-182.

O perímetro urbano do município foi alterado na revisão do plano diretor e legislação correlata, de forma que a área em que se pretende instalar o parque tecnológico já está previsto em lei como Zona do Parque Tecnológico (ZPT).

Desta forma, a implantação do parque ocorrerá com um planejamento urbano adequado, pensado desde o início para favorecer a integração entre as áreas, o conforto dos moradores, a mobilidade urbana, dentre outros conceitos empregados no *masterplan*.

O parque contempla, assim, sistema viário próprio, com vias estruturais, perimetrais e locais, áreas verdes, de estacionamentos e outros espaços de usos coletivos e de infraestrutura necessários

O acesso ao parque ocorrerá inicialmente pela PR-182 ou pela Av. Ministro Cirne Lima, mas conforme ocorrer o crescimento da região seu vínculo com a cidade de Toledo será configurado por uma via arterial proposta com 60 (sessenta) metros de largura e extensão aproximada de 7 (sete) quilômetros, iniciando na Rodovia BR-163, no entroncamento com a Rua Barão do Rio Branco, ao Norte da cidade. Esta via se configura como um eixo estruturante do parque, atravessando-o no sentido leste-oeste, e é identificado no plano diretor como Eixo Estruturante Norte. Deve contemplar um corredor para transporte coletivo e de circulação urbana, com a possibilidade futura de implantação de um sistema de Veículos Leves sobre Trilhos (VLT); e nesta etapa certamente será demandada a implantação de um terminal/estação de passageiros na área do parque.

Esta nova conexão à área urbana de Toledo não possui data prevista para implantação, o que deve ocorrer conforme as políticas públicas municipais e acompanhamento da situação de tráfego nos acessos iniciais; mas já é previsto no plano diretor, acompanhado por uma zona de indústria e serviços.

Por fim, o planejamento do parque já prevê em sua malha viária a construção de uma passagem em desnível sob a rodovia estadual, de forma a conectar as duas partes do parque cortadas por esta rodovia.

2.2.4.1. Fluxo viário

Considerando a projeção de população que a nova área urbana apresentará, assim como a quantidade de empregos gerados, desde as etapas de implantação, é certo que o fluxo viário nas vias de acesso à área sofrerá elevações significativas.

A projeção de aumento, assim como a avaliação dos acessos, é realizada na seção 5.10, conforme determina o termo de referência. Os impactos do fluxo ao sistema viário são objeto de análise na seção de prognóstico, assim como as medidas compreendem questões associadas à própria malha viária do parque tecnológico, que será implantada de maneira associada aos loteamentos.

2.2.5. Gestão ambiental e sistemas de controle

O parque tecnológico, por vocação, deve atrair empreendimentos eficientes quanto ao desempenho ambiental, sem características de intensivo potencial poluidor. Entretanto, como em qualquer local de concentração humana, há aspectos ambientais que devem ser gerenciados e controlados para que se minimizem impactos ambientais negativos, o que é objeto deste estudo.

Os empreendimentos que se instalarem no parque passarão, conforme critérios estabelecidos em legislação, por processos de licenciamento ambiental específicos, subsidiados por este estudo e pela licença prévia do parque. Este processo constitui-se em essencial ferramenta para atendimento a estes objetivos. Além disso, é relevante que o parque e todos os empreendimentos associados respeitem a legislação, normas técnicas e boas práticas ambientais e de saúde e segurança no trabalho, o que garante excelentes padrões de desempenho desde as etapas iniciais de implantação.

Nas seções de avaliação de impactos, proposição de medidas e programas ambientais, são apresentadas diretrizes para que a implantação do parque ocorra em sintonia com estes princípios.

É importante salientar que o parque tecnológico constitui-se em uma área de expansão urbana, com vocação bem definida, mas com organização intimamente associada à capacidade de planejamento urbano e de controle e fiscalização por parte do poder público, já que não se constitui em um condomínio ou outro tipo de instituição com regras próprias.

Sabendo que contemplará uma grande gama de tipologias de atividades e portes, de unidades residenciais e grandes indústrias, esta responsabilidade de gestão será compartilhada, de forma que ao empreendedor caberão diversas medidas de acompanhamento, gestão e educação, mas em paralelo à inerente responsabilidade dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais em suas áreas de competência (como licenciamento urbanístico, licenciamento ambiental e vigilância sanitária).

As estratégias de gestão e controle são apresentadas como medidas e programas ambientais na seção 6 este estudo.

2.2.6. Legislação e normas

Com o objetivo de atender à finalidade dos estudos necessários para o licenciamento ambiental, ao longo do presente trabalho foi avaliada a compatibilidade do empreendimento com o conjunto da legislação ambiental federal, estadual e municipal aplicável, com indicação em cada ponto específico das limitações administrativas impostas pelo poder público.

As normas legais e regulamentos vigentes aplicáveis ao empreendimento em questão, com foco nos principais e mais significativos impactos identificados, tais como: captação de água e lançamento de esgoto, pressão sobre os serviços públicos de infraestrutura, geração de emprego e renda, incentivo da pesquisa e inovação, aumento da arrecadação sobre os serviços e produtos de valor agregado resultantes do empreendimento e todos os demais impactos e reflexos abordados foram devidamente observadas e indicadas especificamente ao longo do presente estudo.

Considerando que o projeto em questão foi concebido para implantação de empreendimento orientado a promover o desenvolvimento socioeconômico e proporcionar vantagens competitivas, não pode deixar de estar também adequado à atual conjuntura política e econômica, na qual a questão ambiental se destaca.

O desenvolvimento socioeconômico através do conhecimento e inovação preconizado pelo empreendimento é, sem dúvida, tema de grande interesse e que toma atenção dos administradores públicos, legisladores, órgãos e instituições de fiscalização, empresas e da sociedade civil brasileira como um todo. Tanto que a legislação brasileira tem acompanhado essa pauta com a edição, em todas as instâncias, de normas visando tanto incentivar a efetiva criação e implementação de parques tecnológicos quanto garantir a compatibilidade desses

empreendimentos com a proteção e conservação do meio ambiente, assim como possibilitar de maneira organizada o controle e mitigação de possíveis impactos negativos decorrentes da implantação de tais empreendimentos, que são tão necessários ao desenvolvimento nacional.

Devido ao interesse público e interesse social e também pelas implicações ambientais, a implantação de empreendimentos que compreendem a execução de obras complexas de urbanização é regida por um grande e detalhado arcabouço normativo, que começa com a Constituição Federal, passa por leis e decretos e chega aos regulamentos que detalham com abrangência todos os aspectos envolvidos.

Levando em conta toda a regulação existente, atender à legislação ambiental é uma ocupação constante do empreendedor brasileiro, considerando a grande diversidade de instrumentos normativos dispendendo detalhadamente sobre a matéria.

As ações a serem realizadas pelo empreendedor e pelos seus prepostos a fim de viabilizar ambientalmente o projeto passam necessariamente pela observação dos dispositivos legais relacionados e devem atender ao neles contido. Entretanto, é certo que o esforço realizado no presente documento não esgota as possibilidades de abrangência, análise e interpretação de todos os aspectos legais que mantêm relação com o empreendimento em estudo, mas tem o objetivo de analisar os dispositivos de referência e mais relevantes para auferir a compatibilidade do empreendimento com o conjunto da legislação e introduzir o contexto legal no qual o projeto está inserido.

Todas as normas consideradas e mencionadas no presente estudo serviram de referência para a elaboração deste documento e devem pautar a concepção do projeto como um todo.

O que segue ao longo do estudo é um apanhado amplo, resultado de uma pesquisa em diversas fontes, do que rege a legislação brasileira - desde a Constituição Federal, leis, decretos, instruções normativas, até portarias e resoluções - sobre empreendimentos de urbanização e infra-estrutura, tendo em vista a inexistência de previsão específica na legislação ambiental sobre o tipo de empreendimento parque tecnológico.

Além disso, o levantamento da legislação aplicável teve ênfase nas questões ligadas ao licenciamento ambiental, aos impactos inerentes às obras e à utilização das estruturas, bem como às medidas voltadas à proteção ambiental.

O diagnóstico ambiental das áreas de influência, a definição das áreas de proteção e a análise dos impactos ambientais do projeto como um todo levam em consideração todo o conjunto da legislação ambiental. Esta legislação deve ser considerada pelo empreendedor durante a execução de cada uma das fases do projeto e desenvolvimento de todas as atividades a ele associadas.

Ao longo de todo o trabalho, em cada um dos diagnósticos, em todos os levantamentos técnicos, programas e ações propostas foram observados os instrumentos legais e normativos aplicáveis ao empreendimento.

2.2.6.1. Legislação federal

O progresso nacional está pautado no interesse de incentivar e estimular o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação proporcionados pela criação e atividade de Parques Tecnológicos conforme previsto na Lei Federal nº 13.243/2016, da mesma forma que também está nos princípios e diretrizes consagrados na legislação sobre a necessária preservação e proteção do meio ambiente estão. Compreendida a convergência desses valores e objetivos para a

busca de um fim comum, as normas relacionadas a cada aspecto devem ser conhecidas e observadas.

Quanto ao aspecto ambiental, na esfera federal, partindo da Lei Maior, tem-se que a Constituição deu ênfase à proteção ambiental estabelecendo no seu art. 225, que *"todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações"*. Neste sentido, preceituou ainda no parágrafo 1º, inciso IV, do mesmo artigo 225, que:

"para assegurar a efetividade desse direito (ao meio ambiente ecologicamente equilibrado), incumbe ao Poder Público: exigir, na forma de lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade"

A competência legislativa em matéria ambiental prevista no artigo 24 da Constituição foi fixada de forma concorrente entre a União, os Estados e os Municípios para legislar sobre:

"Art. 24. (...)

VI - Florestas, caça, pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle de poluição;

VII - Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

VIII - Responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

(...)

§ 1º. No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a esclarecer normas gerais.

§ 2º. A competência da União para legislar sobre normas gerais exclui a competência suplementar dos Estados.

§ 3º. Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender as suas peculiaridades.

§ 4º. A superveniência da lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário”

Partindo do sistema de competência estabelecido entre os entes federativos, surge a necessidade de observar atentamente não apenas a legislação federal, mas também, da mesma forma, a legislação ambiental local. Em função disso, ao longo de todo o presente estudo considerou-se tanto a legislação ambiental federal, quanto a estadual e a municipal relacionada ao empreendimento.

Quanto às exigências para as licenças, no âmbito da legislação federal infraconstitucional, a Lei nº 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Esta lei editada antes da Constituição de 1988 define a Política Nacional do Meio Ambiente e foi recebida pelo texto constitucional com *status* de Lei Complementar. Além de definir os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, do qual passam a fazer parte os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como as Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Proteger o meio ambiente não significa impedir o desenvolvimento. Da mesma forma, não é racional defender o desenvolvimento predatório. O que se faz necessário é promover o desenvolvimento em harmonia com o meio ambiente.

Esta é a ideia de “desenvolvimento sustentável”, que norteia a ação dos órgãos públicos encarregados da defesa do meio ambiente. No Brasil, são as resoluções do CONAMA que estabelecem normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Além do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente – órgão consultivo e deliberativo) compõem o SISNAMA, um órgão superior de assessoria ao Presidente da República (Conselho de Governo), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) como órgão central, o IBAMA como órgão executor, e os órgãos seccionais (entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental) e locais (entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições).

As competências do CONAMA foram estabelecidas pela Lei nº 8.028/1990. Esta lei define ainda os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente destacando, entre outros, o zoneamento ambiental, a avaliação dos impactos ambientais, o licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente, o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental e de atividades potencialmente poluidoras.

O Decreto nº 88.351/83 regulamentou a Lei nº 6.938/81 e estabeleceu no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente.

A Resolução CONAMA nº 01 de 1986 relaciona diversas atividades para cujo licenciamento se fará necessário a elaboração do estudo de impacto ambiental, dentre elas os projetos urbanísticos, acima de 100ha.

O Decreto nº 99.274/90, procurando incorporar os avanços legislativos verificados principalmente após a implantação da nova ordem constitucional brasileira, em seu art. 17, § 1.º, regulamentou a competência do CONAMA para editar normas e estabelecer critérios básicos para a realização de estudos de impacto ambiental com vistas ao

licenciamento de obras ou atividades de significativa degradação ambiental.

Com base nisso, baixou o CONAMA a Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, alterando parcialmente a Resolução nº 01/86 e tratando do licenciamento ambiental de forma mais sistematizada.

A Resolução CONAMA nº 237/97 estabelece estarem sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e atividades relacionadas no Anexo I, dentre as quais constam atividades diversas como parcelamento do solo, distrito e pólo industrial.

Considerando a necessidade de fixar um critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o art. 10 da Lei nº 6.938/81, a Resolução CONAMA nº 237/97 também estabeleceu que empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência, conforme estabelecido nos seus artigos.

O artigo 5º desta resolução estabelece a competência do órgão ambiental estadual para o licenciamento ambiental de empreendimentos cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais municípios.

A Lei Complementar nº 140 foi publicada em 2011, e regulamentada em 2015 pelo Decreto Federal nº 8.437, estabelecendo critérios ainda mais claros quanto à competência do licenciamento ambiental.

Neste caso, o IAP fará o licenciamento após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, do Estado e dos municípios envolvidos no procedimento de licenciamento.

Voltando às exigências, a Lei nº 12.651/2012 corresponde ao chamado *Novo Código Florestal* e, dentre outros aspectos, determina a proteção de florestas nativas e define as áreas de preservação permanente – APP's nas quais a conservação da vegetação é obrigatória numa faixa de 30 a 500 metros para os cursos d'água, variando proporcionalmente de acordo com a sua largura, de 30 a 100 metros no entorno de lagos e lagoas (no Estado do Paraná, decidida a partir de aplicação da metodologia prevista na Portaria nº 69/2015), no entorno de reservatórios, além dos topos de morro, encostas com declividade superior a 45°, locais acima de 1.800 metros de altitude, manguezais, restingas, entre outros (art. 4.º).

O mesmo Código Florestal que impõe restrições para as áreas consideradas como de preservação permanente, permite a supressão de vegetação ou a intervenção nessas áreas desde que as obras sejam consideradas de utilidade pública ou interesse social ou de baixo impacto ambiental (art. 8º).

Já havia, desde 2006 a Resolução CONAMA nº 369 dispendo sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, complementando assim a normatização então existente em relação a essa questão que veio a ser incorporada na própria lei nº 12.651/2012.

A Resolução CONAMA 369 também consagra a obrigatoriedade de toda obra, plano, atividade ou projeto, seja de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, ou no âmbito do processo de licenciamento ou autorização (art. 4º).

Segundo o Código Florestal, entende-se por utilidade pública e interesse social as atividades relacionadas no art. 3º:

VIII - utilidade pública:

(...)

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;

(...)

IX - interesse social:

(...)

c) a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas, observadas as condições estabelecidas nesta Lei;

(...)

e) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade;

Portanto, as obras relativas à implantação de infraestrutura urbana podem ser classificadas como de utilidade pública e interesse social, sendo certo que, mesmo nestes casos, a intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto ambiental não poderá comprometer as funções ambientais das APPs.

Sobre a relevante questão da proteção ao patrimônio histórico e arqueológico, temos que a Constituição Federal declara os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico,

paleontológico, ecológico e científico como patrimônio cultural brasileiro (art. 216, V), além de ser considerado bem da União (art. 20, X).

A proteção jurídica ao patrimônio nacional de cunho arqueológico e histórico ganhou força ainda na década de 60 quando da promulgação da Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que na época já fixava a guarda e proteção pelo Poder Público dos elementos que constituíssem monumentos arqueológicos ou pré-históricos, seguindo obviamente os ditames da norma fundamental da época.

Diante do aparato jurídico e institucional criado, a Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – SPHAN, e posteriormente o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, estabeleceram procedimentos específicos regulamentando os pedidos de permissão, autorização e comunicação prévia de desenvolvimento de pesquisas e escavações arqueológicas (Portaria SPHAN nº 007 de 01 de Dezembro de 1988), bem como a compatibilização das fases do licenciamento ambiental com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico (Instrução Normativa IPHAN nº 01 de 25 de março de 2015).

É importante salientar, todavia, que qualquer avaliação da potencialidade de impactos decorrentes deste empreendimento sobre os eventuais recursos arqueológicos e históricos está diretamente vinculada às condições de preservação do solo da área de estudo.

Por fim, todas as questões mencionadas até aqui tratam de aspectos preliminares fundamentais que foram considerados na análise acerca dos efeitos práticos da legislação existente, de modo que todas as normas federais relacionadas no presente trabalho servem de referência para a interpretação da legislação local também relacionada e observada.

2.2.6.2. Legislação estadual

Da mesma forma como no âmbito federal, o Estado do Paraná instituiu uma política pública de incentivo ao desenvolvimento da inovação no estado através do Decreto Estadual nº 5.145/2016, que institui o Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos – CEPARTEC que é composto inclusive pelo Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), com seu respectivo suplente, a quem compete, entre outras atribuições, elaborar a regulamentação, as diretrizes e normas para implantação de Parques Tecnológicos no Estado do Paraná.

Quanto ao licenciamento, no caso do empreendimento em análise, a competência estadual é exercida plenamente na análise dos estudos e programas, fiscalização e acompanhamento das obras.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) constitui órgão de primeiro nível hierárquico da administração estadual, de natureza substantiva, e tem por finalidade formular e executar as políticas de meio ambiente, de recursos hídricos, florestal, cartográfica, agrária-fundiária, de controle da erosão e de saneamento ambiental. A SEMA atua com estrita observância dos critérios gerais fixados e quando a norma fundamental a permite.

Para executar a política estabelecida, a Secretaria conta com o corpo técnico do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) que possui estrutura técnica especializada, além da Polícia Ambiental, para fins de controle e fiscalização e também a atribuição de conceder licenciamento ambiental no âmbito da sua competência.

O Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMA) desempenha papel normativo recursal.

Todos estes órgãos técnicos têm uma participação efetiva no planejamento e no licenciamento ambiental, cada qual cumprindo as suas funções e observando as exigências dos programas e políticas públicas definidas pelo Governo do Estado.

As diretrizes para o licenciamento de atividades causadoras de impactos ambientais no estado foram consolidadas nas seguintes normas: Resolução CEMA nº 88, de 30 de agosto de 2013 que estabelece critérios, procedimentos e tipologias para o licenciamento ambiental municipal de atividades, obras e empreendimentos que causem ou possam causar impacto de âmbito local; Resolução SEMA nº 26, de 10 de julho de 2013 que dispõe sobre critérios e procedimentos para composição de equipe técnica multidisciplinar, consultores e empresas de consultoria ambiental para elaboração de estudo de impacto ambiental; Portaria IAP nº 158, de 10 de setembro de 2009 que aprova a matriz de impactos ambientais provocáveis por empreendimentos ou atividades potencial ou efetivamente impactantes, os respectivos Termos de Referência padrão e dá outras providências; Resolução CEMA nº 65, de 01 de julho de 2008 que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências; Resolução CEMA nº 70, de 01 de outubro de 2009 que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para empreendimentos industriais; Resolução SEMA nº 51, de 23 de outubro de 2009 que estabelece a dispensa do Licenciamento Ambiental Estadual para empreendimentos de pequeno porte e baixo impacto ambiental e Resolução SEMA 31 nº, de 24 de agosto de 1998, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.

A Constituição do Estado do Paraná reforça a política e os anseios estabelecidos pela União em relação ao Meio Ambiente.

Merece destaque a Lei Estadual nº 7.109/1979 que institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente prevendo ações contra qualquer agente poluidor ou perturbador, com aplicação e fiscalização pela Administração dos Recursos Hídricos – ARH.

Um dos instrumentos previstos na Política Nacional do Ministério de Meio Ambiente é o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), um mecanismo de gestão ambiental que consiste na delimitação de zonas ambientais e das atividades que podem ser realizadas em cada uma delas, de acordo com as características locais, a fim de garantir o uso sustentável dos recursos naturais. Este instrumento político e técnico serve para subsidiar a gestão de políticas públicas, incorporando as questões ambientais ao planejamento estratégico do governo.

Na prática, o ZEE deve estabelecer as normas para o uso da terra, servindo como uma espécie de plano diretor do estado. De acordo com a competência estabelecida, o governo federal é responsável por elaborar um projeto em âmbito nacional, que deve ser complementado pelos planos estabelecidos pelos estados.

No Estado do Paraná, o Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE vem sendo desenvolvido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, coordenado pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG). O processo de criação do ZEE estadual se iniciou em 2003 e em 2010 uma comissão foi criada para debater o tema.

Em 2012, o Código Florestal passou a prever que os estados terão cinco anos para elaborar seu ZEE, dentro da metodologia estabelecida pelo governo federal.

A conclusão do ZEE pelo Estado do Paraná foi prevista no atual plano de governo paranaense. Entretanto, até o momento foi concluída apenas parte do todo.

Cabe assinalar que um dos desafios atuais do Brasil, que se estende ao Estado do Paraná diz respeito à questão ambiental e consiste na legitimação das Leis, ações e políticas ambientais, junto ao setor produtivo e a sociedade como um todo, devendo estas ser entendidas como instrumentos institucionais a serviço do bem coletivo, da preservação do meio ambiente e a consequente melhoria da qualidade de vida.

Com base na idéia de “desenvolvimento sustentável”, e de promoção do desenvolvimento em harmonia com o meio ambiente, em todo o estudo foram consideradas as previsões legais mais protetivas à preservação do meio ambiente.

Assim, quando existentes parâmetros locais mais rigorosos do que os estabelecidos na norma federal, considerou-se a norma local.

Desta forma, com o objetivo de estar perfeitamente compatível com os requisitos legais existentes, todos os programas de compensação adotam padrões para além do previsto na norma federal, quando for o caso, o que indiscutivelmente servirá para mitigar o impacto causado, sem necessidade de discutir a legalidade da norma mais restritiva.

2.2.6.3. Legislação municipal

A legislação ambiental do Município de Toledo no qual está prevista a implantação do empreendimento se baseia em disposições da Lei Orgânica Municipal, do Plano Diretor e de dispositivos específicos a seguir listados:

- I – Lei dos Perímetros das Zonas Urbanas e de Expansão Urbana;
- II – Lei do Novo Sistema Viário Urbano do Município de Toledo;
- III – Lei do Zoneamento do Uso e da Ocupação do Solo Urbano;
- IV – Lei do Parcelamento do Solo Urbano;
- V – Código de Obras e Edificações;
- VI – Código de Posturas.

No caso em análise, a compatibilidade do parque tecnológico e de seus objetivos com as políticas definidas pelo Município de Toledo evidencia-se na medida em que a sua implantação foi prevista especificamente na Lei Complementar nº 20, de 16 de setembro de 2016, que dispõe sobre a revisão e a reformulação do Plano Diretor Municipal – TOLEDO 2050, estabelecendo diretrizes e proposições para o planejamento, desenvolvimento e gestão do território do Município.

Também a Lei "R" nº 139/2016 demonstra o grande interesse público do projeto ao declarar de urbanização especial a Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT e definir os respectivos parâmetros de uso e ocupação de solo.

Os critérios técnicos e urbanísticos destes dispositivos são avaliados na seção de diagnóstico socioeconômico deste estudo.

2.2.6.4. Normas técnicas

As normas técnicas existentes englobam as diversas etapas de execução de um empreendimento, compreendendo tanto a viabilidade, o desempenho, projeto, especificação de materiais e sistemas construtivos, execução de serviços e controle tecnológico, bem como a manutenção.

No caso de edificações, segundo o levantamento realizado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais, em parceria com Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), existem mais de 880 normas aplicáveis, das quais cerca de 500 estão relacionadas a desempenho e aproximadamente 300 dizem respeito ao controle tecnológico. A seguir são listadas algumas das principais normas possivelmente aplicáveis na implantação do parque tecnológico Biopark.

Desempenho

- NBR 15.575-1:2013 – “Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos gerais”.

Projetos

- NBR 10.151:2003 (versão corrigida) – “Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”.
- NBR 6.122:2010 – “Projeto e execução de fundações”.
- NBR 6.497:1983 – “Levantamento geotécnico”.
- NBR 8.044:1983 – “Projeto geotécnico – Procedimento”.
- NBR 6.118:2014 (versão corrigida) – “Projeto de estruturas de concreto – Procedimento”.
- NBR 8.800:2008 – “Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios”.
- NBR 7.229:1997 (versão corrigida) – “Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos”.
- NBR 8.160:1999 – “Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução”.
- NBR 8.160:1999 – “Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução”.

- NBR 9.649:1986 – Projeto de redes coletores de esgoto sanitário – Procedimento”.
- NBR 13.969:1997 – “Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação”.

Execução de serviços

- NBR 7.678:1983 – “Segurança na execução de obras e serviços de construção”.
- NBR 10.844:1989 – “Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento”.

2.2.7. Mão de obra

Dadas as particularidades do empreendimento e seu planejamento de implantação em longo prazo, os empregos gerados tanto na etapa de obras como na etapa de funcionamento apresentaram grande variação e uma distribuição temporal contínua e variável.

É consenso, entretanto, que o montante de vagas diretas e que os efeitos indiretos associados serão significativos, dado o porte do empreendimento.

As estimativas atuais são de que o parque, através da cumulatividade e sinergia de efeitos entre suas estruturas e atores envolvidos, deve gerar, concentrar ou fomentar, de maneira gradativa, empregos que devem chegar a números na ordem de 30.000, valor que é facilmente encontrado quando se avaliam as taxas de ocupação nos setores comerciais e de serviços, industriais, e nas instituições já previstas para o coração do Biopark. Deste quantitativo deve se destacar que uma fração considerável deve se associar a funções focadas em conhecimento, de alto valor agregado, através da atração de professores, pesquisadores e técnicos de elevada formação. Ao mesmo tempo, haverá ofertas a profissionais das mais variadas funções e escolaridades, pois o parque se constituirá em um ambiente similar a uma cidade completa.

Uma lista básica deve passar pelas seguintes funções de administradores de empresas e instituições, gestores em geral, advogados, agentes de saúde, analistas de laboratório, engenheiros, pesquisadores e cientistas em geral, professores de níveis básicos a cursos de pós-graduação, além de comerciantes, prestadores de serviço e operadores de todo tipo.

Além destas, logicamente serão buscados profissionais de todos os níveis associados às áreas de atuação do parque (biociências), e assistentes, analistas, auxiliares das mais variadas áreas de atuação.

Tabela 19 – Estimativa de evolução dos postos de trabalho criados no Biopark.

Ano	Postos de trabalho criados	Posto de trabalho ao final do ano
2017	400	400
2018	200	600
2019	300	900
2020	450	1.350
2021	675	2.025
2022	1.013	3.038
2023	1.519	4.556
2024	1.139	5.695
2025	1.139	6.834
2026	1.367	8.201
2027	1.230	9.431
2028	1.226	10.658
2029	1.066	11.723
2030	1.172	12.896
2031	1.290	14.185
2032	1.135	15.320
2033	1.226	16.546
2034	1.324	17.869
2035	1.430	19.299
2036	1.544	20.843
2037	1.042	21.885
2038	1.094	22.979
2039	1.149	24.128
2040	965	25.093
2041	1.004	26.097
2042	1.044	27.141
2043	1.086	28.226
2044	1.129	29.355
2045	881	30.236
2046	605	30.841

Como a implantação do parque apresentará o mesmo caráter de distribuição temporal, as vagas associadas dependem das etapas construtivas, cronogramas de obras e tecnologias empregadas. É bastante provável que existam dezenas ou centenas de empregos diretos ofertados em caráter quase permanente para estas atividades, durante todo o período de implantação do parque, já que para a simples implantação de uma unidade residencial podem ser empregados cerca de 4 pessoas. Com este simples raciocínio, e considerando a existência de 3.997 lotes, de variados portes, minimamente serão gerados 16.000 ofertas temporárias de trabalho, que podem se tornar vagas efetivas nas empreiteiras que conseguirem perpetuar a prestação de serviços na região. Para a construção de edificações de grande porte, como se prevê para o setor SCS2, de até 14 pavimentos, o contingente de empregos certamente será bastante superior, elevando de maneira considerável esta estimativa.

Nestas fases, as vagas se concentram nas funções básicas relacionadas à construção civil, como arquitetos, engenheiros, desenhistas e projetistas em geral, além de encarregados de obra, pedreiros, serventes e profissionais especializados nas diversas atividades associadas.

Deve-se considerar ainda que desde as etapas de planejamento o Biopark já está gerando empregos e movimentando a economia, através da contratação de projetos, estudos ambientais, negociação de parcerias, viagens, deslocamentos e utilização de serviços em geral.

2.3. Localização da atividade

O Biopark se situa à Rodovia PR-182, s/n, km 320/321, Toledo, PR, a cerca de 7 km a norte da área urbana, sendo que em anexo é apresentado um jogo de mapas temáticos ambientais que esclarecem diversas características socioambientais e locais do empreendimento.

Na página seguinte consta uma representação espacial da localização do parque, evidenciando a malha viária de acesso, além da sede urbana de Toledo. O principal acesso atual se dá pela própria rodovia PR-182, mas há um acesso que passa pela comunidade de Novo Sobradinho, imediatamente a oeste da área em que se prevê a instalação do Biopark, através da avenida Ministro Cirne Lima. Esta comunidade constitui também o maior núcleo populacional das proximidades, distante cerca de 2 km dos limites do parque.

Em relação à hidrografia, o parque situa-se na sua maior parte na bacia hidrográfica do Rio Guaçu, que é afluente da margem esquerda do Rio Paraná. Entretanto, pequena fração nordeste da área situa-se na bacia do Rio Descoberto, afluente do Rio Encantado, afluente, por sua vez da margem esquerda do Rio Piquiri.

A vegetação existente nas áreas de influência do empreendimento é classificada como de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual. O caráter transicional define uma mistura florística entre essas duas fitofisionomias, com a presença do pinheiro-do-paraná (típica da Floresta Ombrófila Mista) e do pau-marfim (característico da Floresta Estacional Semidecidual).

As unidades de conservação mais próximas encontram-se a 5 km do local proposto para instalação do empreendimento, e integram a categoria das RPPNs. O local proposto para a instalação do empreendimento também não se sobrepõe a qualquer zona de amortecimento de unidade de conservação.

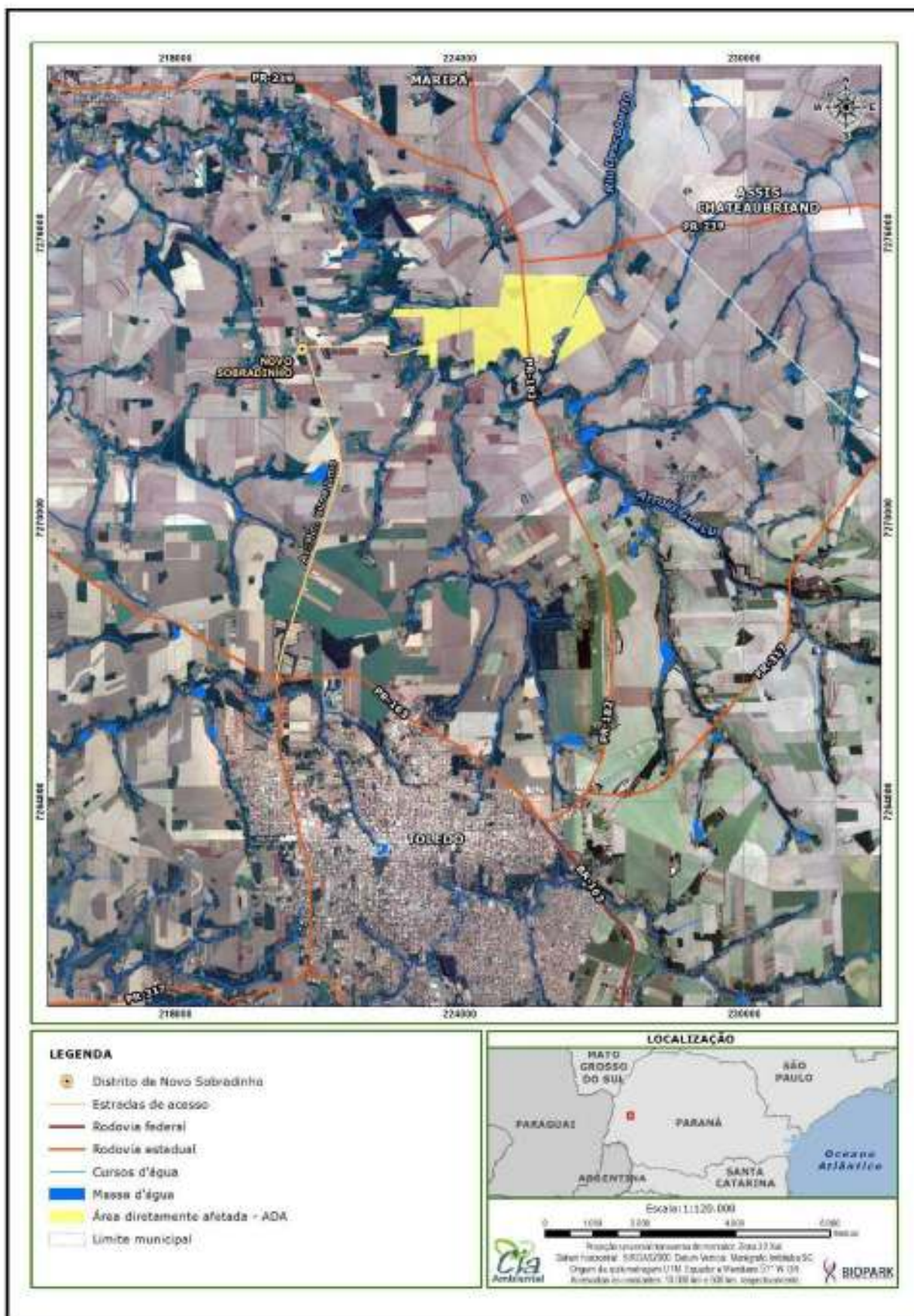


Figura 22 - Localização do Biopark em mapa.

2.4. Órgão financiador e valor da atividade

Dada a característica do parque tecnológico, os investimentos serão realizados de maneira contínua ao longo de sua implantação e amadurecimento, por empreendedores diversos.

A estimativa inicial é de um valor de investimento da ordem de R\$ 100 milhões, com expectativa de que este montante chegue a R\$ 500 milhões em cinco anos.

Tais investimentos serão realizados com base em capital privado, mediante financiamento em bancos privados ou públicos, com linhas especiais para desenvolvimento tecnológico, quando disponíveis.

2.5. Efluentes líquidos

2.5.1. Esgoto sanitário

Como em qualquer local de concentração humana, a utilização dos espaços para moradia, estudo, lazer e trabalho apresentará uma geração de esgoto decorrente de atividades diversas como o uso sanitário em banheiros e atividades gerais de limpeza e higienização, além da preparação de alimentos em cozinhas e restaurantes. O esgoto sanitário tem propriedades bem conhecidas, pois se trata de um rejeito inerente às atividades humanas, e por isso, com procedimentos e tecnologias bastante conhecidas para seu afastamento, tratamento e destinação.

Compõe-se essencialmente de água de banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão, detergentes e água de lavagem, e sua composição apresentar 99,92% de água, com apenas 0,08% de matéria sólida, o que confere a seguinte composição média e aproximada (JORDÃO e PESSÔA, 2005):

Tabela 20 - Composição média do esgoto sanitário.

Parâmetro	Valor médio	Unidade
Sólidos totais	730	mg/L
Sólidos sedimentáveis	10	mg/L
Temperatura	20 a 25	°C
Cor	Cinza a preta	-
Proteínas	40 a 60	(% da matéria orgânica)
Carboidratos	25 a 50	
Gordura e óleos	10	
Óleos e graxas	50 a 150	mg/L
DBO	200	mg/L
DQO	400	mg/L
Oxigênio dissolvido	0	mg/L
Nitrogênio total	40	mg/L
Nitrogênio orgânico	20	mg/L
Amônia livre	20	mg/L
Nitrito	0,05	mg/L
Nitratos	0,20	mg/L
Fósforo total	10	mg/L
Fósforo orgânico	4	mg/L
Fósforo inorgânico	6	mg/L
Coliformes termotolerantes	10^5 a 10^8	NMP/100mL

Fonte: Jordão e Pessoa, 2005.

Quanto às estimativas de geração, normalmente a vazão doméstica de esgotos é calculada com base no consumo de água da respectiva localidade, sendo que fontes pontuais com contribuição mais expressiva são computadas em separado e acrescentadas aos valores globais (SPERLING, 2005).

Há diversos fatores e métodos empregados para realizar estimativas de geração, e em todos os casos logicamente deve-se considerar que são aproximações baseadas em dados empíricos obtidos historicamente, sujeitos à própria imprevisibilidade das atividades, assim como às peculiaridades locais e temporais. No caso da estimativa do

crescimento no consumo de água e geração de esgoto em um município, é habitual empregar indicadores de consumo/geração por habitante baseado na situação atual do município, e aplicando-se estimativas de crescimento populacional.

Para o Biopark será empregado método similar e, para fins de avaliação da capacidade de suporte ambiental, será considerado cenário crítico correspondendo à fase do empreendimento em plena implantação, 30 anos no futuro, com uma população estimada de 60.000 pessoas.

Em se tratando de estimativas de demanda e geração com tal finalidade, serão considerados índices de 100% de atendimento pelos sistemas de abastecimento de água potável e de coleta de esgoto. A taxa de retorno da água consumida como esgoto será considerada como 80% (SUDERHSA, 2006; SPERLING, 2005; NBR 9649:1986), e perdas no sistema dentro da média atual da concessionária estadual, de 25% (SNSA/MCIDADES, 2017). Para novas instalações espera-se melhor índice, mas o valor obtido para Toledo já é bastante inferior à média estadual de 33,7, segundo a mesma fonte.

O Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015 (SNSA/MCIDADES, 2017) apresenta o consumo médio per capita de água, informado pela Sanepar para o seu sistema de abastecimento de Toledo, como 130,04 L.hab⁻¹.dia⁻¹. Este valor é coerente com compilações na literatura, como aquela apresentada por Sperling (2005), para a etapa completa do parque tecnológico:

Tabela 21 - Faixas típicas de consumo per capita.

Porte da comunidade	Faixa da população (hab)	Consumo per capita (L/hab.d)
Povoado rural	< 5.000	90 - 140
Vila	5.000 a 10.000	100 - 160
Pequena localidade	10.000 a 50.000	110 - 180
Cidade média	50.000 a 250.000	120 - 220
Cidade grande	> 250.000	150 - 300

Fonte: Sperling, 2005.

Desta forma, utilizando-se a projeção conservadora de que a unidade urbana pode chegar a 60.000 habitantes, obtém-se uma estimativa de consumo médio de 7.802,4 m³/dia (325,1 m³/h) de água para os usos urbanos típicos. Considerando o índice de perdas, é necessária a captação e tratamento de 432,26 m³/h. Já a geração de esgoto sanitário, seguindo as mesmas premissas, apresentaria vazão de 260,1 m³/h.

Estes índices já consideram a diversidade de fontes geradoras residenciais, comerciais e de diversas naturezas, pois representam análises e estatísticas de áreas urbanas completas, em que esta população de referência reside, estuda, trabalha e desempenha suas demais atividades. Neste sentido, estão inclusos efluentes de empreendimentos como centros comerciais, *shopping centers*, lavadores de veículos e postos de combustível. Entretanto, caso um grande empreendimento seja implantado nas etapas iniciais do parque tecnológico, representará contribuição significativa e notadamente incompatível com as médias empregadas, tornando-se relevante a avaliação isolada do empreendimento.

Será o caso, com grande probabilidade, dos campi universitários e do shopping center, que devem se desenvolver antes das áreas residenciais e comerciais. Em função da concentração de pessoas com origem externa à

localidade (vindas da área urbana de Toledo e cidades vizinhas), a contribuição destes empreendimentos será relevante.

Para shopping centers, hospitais e escola/universidade, Sperling (2005) compila fatores de geração a seguir reproduzidos:

Tabela 22 - Consumo de água típico em alguns estabelecimentos.

Estabelecimento	Unidade	Faixa de vazão (L/unid.d)	
<i>Shopping center</i>	Empregado	30 - 50	
	m ² de área	4 - 10	
Escritório	Empregado	30-70	
Escola	Estudante	50 - 100	
		- com lanchonete, ginásio, chuveiros	40 - 80
		- com lanchonete, sem ginásio e chuveiros	20 - 60
- sem lanchonete, ginásio e chuveiros			
Indústria (esgoto sanitário)	Empregado	50 - 80	
Hospital	Leito	200 - 1000	
	Empregado	20 - 60	

Considerando que na primeira etapa de implantação do parque estão incluídos, além do coração do parque, os campus da UFPR e outra universidade (possivelmente Unioeste), a área da indústria âncora, o condomínio industrial, os hospitais e demais áreas dos setores SI e SU1 e SU2, pode ser estimada a ordem de grandeza da geração média de esgoto sanitários através de alguns índices.

Contemplando todas estas estruturas, chega-se a uma estimativa de população de saturação da ordem de 23.000 pessoas, entre residentes e trabalhadores. Desta forma, a primeira etapa de implantação, considerando as áreas plenamente ocupadas e os mesmos fatores de geração previamente apresentados, poderia chegar a uma geração próxima a 100 m³/h de esgotos.

Deste montante, uma empresa âncora com 4.200 colaboradores poderia facilmente contribuir com uma geração estimada entre 9 e 14 m³/h. Os hospitais, considerando uma soma de 300 leitos e 2100 funcionários (média de 7 colaboradores por leito, segundo Zucchi, 2002, podem contribuir facilmente com uma vazão média de 12 m³/h.

Na etapa 2, um grande empreendimento como um shopping, considerando uma área de referência de 30.000 m² de área, com cerca de 3.000 empregados, pode contribuir isoladamente com cerca de 9 m³/h de esgoto sanitário.

Tais valores são estimativas conservadoras, para um cenário de plena ocupação as áreas, mas dedicadas a evidenciar a contribuição relevante que grandes geradores podem apresentar, mesmo que inseridos no contexto urbano.

O tratamento do esgoto gerado pela comunidade local, seja em residências ou nos diversos tipos de empreendimentos, possui tecnologia amplamente conhecida, e é de competência da Sanepar, em Toledo. Como atualmente a rede coletora de esgotos não está disponível na região do Biopark, a estratégia de atendimento deve ser alinhada entre os atores envolvidos. A rede existente pode ser ampliada para coleta do esgoto gerado no parque tecnológico e, considerando a sua evolução, ser expandida no território local, demandando investimentos no aumento gradativo da capacidade de tratamento das estações existentes. Sanepar, 2017, cita que a ETE Norte deve ser inaugurada em 2017, com capacidade para 80L/s (288 m³/h), mas já com intenção de substituir estações antigas e operantes na região central do município. Outra opção é desenvolver um rede coletora independente e projetada de forma a acompanhar a evolução populacional no Biopark. Em ambos os casos é relevante avaliar os efeitos quali-quantitativos do lançamento de esgoto em corpos hídricos.

Por fim, há a possibilidade de que os primeiros empreendimentos e unidades residenciais sejam atendidas por sistemas independentes de tratamento, com lançamento de esgoto tratado ou infiltração em solo. Esta prática é comum no país, e aceita em locais sem rede de coleta e tratamento, desde que de forma compatível com as normas técnicas e legislação vigente. Entretanto, é uma solução que não pode ser encarada como definitiva para o parque, considerando os efeitos cumulativos de suas etapas de implantação. Da mesma forma, para os grandes geradores, sistemas de tratamentos totalmente compatíveis com as características quali-quantitativas de seus esgotos devem ser previstos em seus projetos e processos de licenciamento ambiental de instalação.

2.5.2. Efluentes não sanitários

Para os grandes geradores que podem se instalar no Biopark, como empreendimentos de serviços e indústrias, o cenário é diferenciado, pois os efluentes são extremamente diversos em quantidade e composição, adquirindo características próprias associadas aos processos em que são gerados, e diferindo inclusive entre empreendimentos que processam e produzem substâncias similares.

Na área industrial existe a previsão de que se instale, já nos primeiros anos de existência do parque, uma grande empresa âncora do ramo farmacêutico; e seguindo a vocação do parque para biociências, as demais atividades devem se concentrar na produção de fármacos, produtos de biotecnologia, biomedicina e semelhantes, além de atividades agragadas como produção de embalagens. Ao mesmo tempo, há diretrizes consoantes com os objetivos e características do Biopark de que as atividades industriais sejam ecoeficientes e não geradoras intensivas de efluentes e resíduos.

A atividade industrial farmacêutica e de biotecnologia gera efluentes intimamente ligados às características de processo, e podem incluir produtos de reações químicas, água de limpeza de produtos e equipamentos/instalações, correntes ácidas e alcalinas com produtos empregados em reações ou decorrentes do sistema *clean-in-place* (CIP), vapor condensado de processos de esterilização e de separação, e remoção de material retido em sistemas de controle de poluição do ar (IFC, 2007). Além disso, há geração de correntes livres de produtos de processo, como água de utilidades e esgoto sanitário.

Segundo Giordano (2004), os efluentes são gerados em indústrias de síntese ou de mistura. No primeiro caso, apresentam altas concentrações de matéria orgânica, sais e toxicidade. A presença de compostos aromáticos ou cíclicos, nitrogenados e que apresentam cor residual também é frequente. Já a indústria de misturas produz efluentes muito semelhantes aos seus produtos diluídos, pois preponderantemente são originados nas lavagens de pisos das áreas de produção, equipamentos e tanques de processo.

Os poluentes convencionais nos efluentes de processos de produção primária (fermentação, síntese química, cristalização, purificação e extração natural/biológica, por exemplo) são parâmetros como demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos suspensos totais, amônia, toxicidade, biodegradabilidade e pH. Outros compostos químicos podem se fazer presentes, incluindo solventes (como metanol, etanol, acetona, isopropanol e metil-etil-cetona), ácidos orgânicos (como ácido acético e ácido fórmico), haletos orgânicos, ácidos inorgânicos, cianeto, tolueno e princípios farmacêuticos ativos (IFC, 2007).

ENVIS (2015) também cita que dentre os químicos presentes nas correntes de efluentes, os mais relevantes são metanol, etanol, acetona,

isopropanol, ácido acético, cloreto de metileno, ácido fórmico, hidróxido de amônio, N,N-dimetilacetamida e tolueno, nesta ordem.

A quantificação destes efluentes é intimamente associada aos processos e tecnologias empregadas em cada unidade industrial e, por este motivo, de grande complexidade para estimativa. A obtenção de valores seguros somente pode ocorrer após o dimensionamento dos processos, que depende de definições prévias ainda não existentes.

A Agência Nacional de Águas apresenta alguns fatores gerais para a atividade de fabricação de medicamentos de uso humano/fabricação de produtos farmacêuticos em geral, mas o mesmo documento de referência (FUNARBE, 2011), evidenciando esta grande variabilidade, apresenta valores bastante inferiores para processos de algumas empresas do ramo:

Tabela 23 - Índices de geração de efluentes em indústrias farmacêuticas.

Parâmetro de medição (industrial)	Fabricação de medicamentos de uso humano/fabricação de produtos farmacêuticos em geral (m ³ /ton)	Bayer S.A (m ³ /ton)	Allergan Produtos Farmacêuticos Ltda (m ³ /unidade)	Medley S.A. Indústria Farmacêutica (m ³ /unidade)	Produtos farmacêuticos (vitaminas) (m ³ /ton)
Retirada de água	312,5	42,6	0,00068	0,000698	
Consumo	62,5	6,48	-	-	10-30
Geração de efluente	250	36,12	-	-	

Fonte: Funarbe, 2011; Sperling, 2005.

Alem Sobrinho e Tsutiya (1999) apresentam uma ferramenta para estimativa da vazão de efluentes em distritos industriais, relevante para a previsão da geração quando não estão disponíveis informações sobre os empreendimentos específicos que ocuparão a área.

Tabela 24 - Fatores de geração de efluentes para distritos industriais.

Tipo de indústria	Geração de efluentes (L/s.ha)
Utilizadoras de água em seus processos produtivos	1,15 a 2,30
Que não utilizam quantidades significativas de água nos processos produtivos	0,35

Aplicando-se este conceito à área industrial do Biopark (SI com 128.144,76 m² e área da empresa âncora com 235.813,06 m², total de aproximadamente 36,39 ha), obtém-se uma geração de 12,7 a 83,7 L/s (45,7 a 301,3 m³/h), o que pode, nesta etapa de concepção do parque, apenas orientar quanto à ordem de grandeza deste aspecto ambiental.

Visando detalhar mais este relevante aspecto, foi obtida a informação quanto à geração de efluentes pela unidade industrial da Prati-Donaduzzi existente em Toledo que, mesmo considerando seu grande porte, gera cerca de 380 m³/dia de efluentes, equivalente a pouco menos de 16 m³/h (4,4 L/s). Considerando que a indústria âncora no Biopark pode ser a própria Prati-Donaduzzi, e que os conceitos do parque incluem a produção limpa, considera-se este valor como melhor referência para a geração de efluentes na área industrial, podendo ser aplicado estimativa conservadora para as demais áreas, resultando em uma vazão final de 760 m³/dia (8,8 L/s).

Desta forma, percebe-se que empresas do ramo podem ter, a depender da linha de produção, quantidades previstas, tecnologias e sistemas de controle e reuso, efluentes com composição bastante diversa e vazões que podem ser bastante reduzidas ou de grande monta. Para o parque tecnológico os projetos devem levar em conta as condições ambientais locais, além da legislação vigente, de forma a se ajustarem a estes critérios e à necessidade de minimização dos impactos ambientais, tanto quanto à adução de água de corpos hídricos ou de fontes subterrâneas,

como quanto à alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais por lançamento de efluentes.

De forma geral os processos de tratamento de efluentes de indústrias do ramo objetivam normalmente a correção de pH, remoção da carga orgânica, e eventualmente redução de cor, efeitos obtidos em processos primários e secundários. Alguns efluentes contendo antibióticos demandam desativação antes do processo biológico de tratamento, pois afetam a eficiência do mesmo (GIORDIANO, 2004), e quanto a substâncias químicas específicas, como os princípios ativos, é uma preocupação moderna que sejam controlados para evitar seu acúmulo e efeitos no meio ambiente. Nestes casos, o tratamento terciário é de fundamental relevância.

Além do tratamento, é relevante que qualquer empresa adote princípios de prevenção à poluição, como (IFC, 2007):

- Redução da quantidade de resíduos por substituição de materiais (por exemplo, uso de solventes à base d`água);
- Modificações de processo (contínuo em detrimento a batelada para redução de perdas);
- Reciclagem e reuso de solventes, através de destilação, evaporação, decantação, centrifugação e filtração;
- Investigação de outras opções de recuperação de materiais (como recuperação de sais inorgânicos produzidos em sínteses orgânicas, material orgânico de extração biológica e tortas de filtros de processos fermentativos);
- Inativação de potenciais patogênicos por esterilização ou tratamento químico.

Além das atividades industriais, empreendimentos como hospitais, laboratórios, lavanderias e universidades podem, a depender das atividades e instalações, gerar efluentes de cunho não sanitário, ou

incorporar elementos diferentes ao esgoto sanitário quando as linhas de condução não são independentes. Neste aspecto, a manipulação de produtos químicos, fármacos, agentes sanitizantes e de assepsia, e material biológico em geral tem potencial para contribuir com esta alteração qualitativa do efluente, através de agentes patogênicos como vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos, princípios ativos de medicamentos e agentes químicos em geral, surfactante, metais pesados, dentre outras substâncias não habituais em amostras de esgoto sanitário.

Para estes empreendimentos deve haver grande ênfase em práticas de prevenção à poluição, de forma a evitar que elementos estranhos sejam incorporados a correntes de água servida, sendo gerenciados preferencialmente como material de descarte (resíduos), sem diluição. A depender do projeto executivo de instalação de cada unidade, o tratamento de esgotos e efluentes deve ser compatível com a caracterização do material a ser gerado.

No caso de postos de serviços, oficinas de manutenção de veículos, e atividades semelhantes, há geração de efluentes e águas pluviais ricos em óleos e graxas, de forma que é habitual a instalação de sistemas separadores através de sedimentação e separação água-óleo com coleta do material oleoso recuperado. Da mesma forma, os projetos devem prever esta característica, oferecendo tratamento apropriado.

Em todos os casos a liberação de esgotos e efluentes no ambiente deve atender aos critérios legais e normativos aplicáveis, seja para a qualidade de águas superficiais, subterrâneas ou do solo; e mesmo a conexão à rede coletora pública, quando disponível, deve atender a determinados padrões de qualidade, conforme tecnologia de tratamento empregada pela concessionária responsável (citando-se como exemplo a norma NBR 9.800:1987 – critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário). Atividades geradoras de

efluente são enquadradas como de potencial poluidor e, portanto, são objeto de processo de licenciamento ambiental, o qual avalia a viabilidade locacional e técnica de cada empreendimento, estabelecendo critérios ambientais apropriados para tratamento e destinação de esgotos e efluentes.

2.6. Resíduos sólidos

Assim como os esgotos sanitários, a geração de resíduos sólidos é inerente às atividades humanas, e a quantificação e qualificação dos resíduos gerados dependem da atividade realizada. A classificação de um resíduo – baseada nas suas características, propriedades e também por sua origem – é fundamental para definir estratégias para seu gerenciamento.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, na NBR 10004:2004, classifica os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, ou seja:

- Resíduos classe I: perigosos;
- Resíduos classe II: não perigosos;
 - Resíduos classe II A – não inertes;
 - Resíduos classe II B – inertes.

Além disso, o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) classifica os resíduos quanto à sua origem:

- Doméstico ou residencial;
- Comercial;
- Público;
- Domiciliar especial (resíduos de construção, pilhas e baterias, lâmpadas, pneus, entre outros);
- Fontes especiais (industriais, radioativos, portuários/ aeroportuários, agrícolas, de serviços de saúde).

Devido às diferentes atividades que serão realizadas no Biopark, os resíduos gerados serão dos mais variados tipos: domésticos, comerciais, públicos, industriais, de construção e de serviços de saúde; com geração dinâmica e similar ao que ocorre em demais áreas urbanas.

2.6.1. Locais e estimativa de geração

Ao longo da implantação do parque, a partir dos projetos disponíveis e critérios de ocupação estabelecidos no plano diretor e lei específica, foi realizada uma estimativa conservadora de área construída no Biopark, através de parâmetros como o coeficiente de aproveitamento definido em lei de zoneamento, obtendo-se um valor de 8.500.000 m² (considerando a verticalização das edificações). Considerando a taxa de geração de resíduos de construção na ordem de 150 quilogramas por metro quadrado construído (PINTO, 1999), estima-se que a geração de resíduos sólidos de construção civil atinja a marca de 1,3 milhões de toneladas, considerando a implantação de todos os setores do parque. Esse valor representa quase 5,5 milhões de metros cúbicos de entulho (VASCONCELOS, 2015).

Esta geração reflete a ordem de grandeza esperada para os 30 anos de implantação, mas está intimamente ligada às diferentes etapas e projetos, que serão definidos em detalhe apenas nas correspondentes fases de licenciamento de instalação ou equivalente. Há ainda a incerteza associada ao fato de que para loteamentos (que compõe grande parte do parque tecnológico), as edificações a serem implantadas dependem de cada proprietário, e certamente apresentarão um dinamismo típico de áreas urbanas, com construções de diferentes aspectos e técnicas construtivas, e uma natural atualização através de reformas, demolições e novas construções. Desta forma, a estimativa apresentada representa um cenário conservador de ocupação total dos espaços, o que pode não ocorrer.

A geração de resíduos de reformas é uma realidade, e como base de estimativa pode-se considerar as informações sobre geração de resíduos de construção civil por tipo de construção (ampliação, nova e reforma) no Município de Toledo (FUNIVERSITÁRIA, 2012).

Relacionando a geração de resíduos de reforma com a população estimada anualmente pelo IBGE (tabela 25), encontra-se a taxa média de geração de RCC de 10,57 quilogramas por habitante. Aplicando esse resultado à população prevista para o Biopark, estima-se que, quando do seu pleno funcionamento (60.000 habitantes), sejam geradas quase 635 toneladas de resíduos de reforma anualmente.

Tabela 25 - Geração RCC por habitante por ano, em Toledo/PR.

Parâmetros	2005	2006	2007	2008	2009	2010
RCC gerado por reforma (toneladas)	549	909	2341	409	1127	1815
População estimada (habitantes)	105.687	107.033	109.857	115.136	116.774	119.313
Taxa de geração (kg/hab.)	5,19	8,49	21,31	3,55	9,65	15,21
Média	10,57 kg/hab./ano					

Adaptado de: FUNIVERSITÁRIA, 2012.

Durante o funcionamento do parque serão gerados resíduos domiciliares, públicos, comerciais, industriais e hospitalares. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, o Município de Toledo tem 100% da população urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, todo o resíduo gerado pela população urbana é recolhido pelo sistema de coleta pública. Uma vez que este índice considera áreas urbanas completas (residências, comércio e outras atividades) e que o SNIS estima a coleta média diária em 750 gramas de resíduos por habitante para o município, é possível replicar tal informação para o empreendimento em plena implantação (com população estimada em

60.000), estimando-se a geração de 45 toneladas de resíduos urbanos por dia no Biopark.

Esta estimativa toma como base uma área urbana com suas diferentes fontes geradoras (residências, comércio, serviços, serviços de saúde etc), sendo bem aplicável ao parque tecnológico em uma fase de maturidade de sua implantação; exceto por grandes e diferenciados geradores, como a unidade industrial de empresa âncora. Além disso, é sabido que nas etapas iniciais outros grandes geradores podem ter contribuição expressiva e que torna este fator médio de geração não aplicável e, portanto, são apresentadas a seguir estimativas da ordem de grandeza de geração de resíduos por outros empreendimentos notáveis e previstos para o parque.

O shopping a ser implantado no local possui uma área na ordem de 30.000 m² e, segundo o IBOPE (2011), o fluxo médio diário de um shopping deste porte é de 21.700 visitantes. Considerando uma geração média de 0,13 kg/visitantes/dia (MAREGA, 2011), estima-se que sejam produzidas quase três toneladas de resíduos diariamente neste empreendimento (entre orgânicos, papéis, vidros, metais, plásticos e rejeitos), dos quais os mais representativos foram orgânicos, papéis e plásticos.

Ainda, avalia-se que as duas universidades inseridas no parque terão, juntas, uma capacidade de 1080 alunos. Segundo Gonçalves *et al* (2010), a média de descarte diário é de 0,05 kg/aluno/dia em uma instituição de ensino universitário, totalizando uma estimativa de 55 kg/dia nas universidades.

Os resíduos hospitalares podem ser divididos em cinco grupos: (A) resíduos com possível presença de agentes biológicos que podem apresentar risco de infecção; (B) resíduos contendo substâncias químicas

que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade; (C) resíduos radioativos; (D) resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares; (E) materiais perfurocortantes, utensílios de vidros quebrados no laboratório e similares.

Segundo André (2016), diariamente são gerados em média 1,85 kg de resíduos tipo A, B, C e E e 4,11 kg de resíduos tipo D por leito ocupado. Como os hospitais projetados para o Biopark ao todo possuem 300 leitos disponíveis, a estimativa é de que, em casos de lotação máxima, sejam gerados aproximadamente 555 kg de resíduos dos grupos A, B, C e E e quase 1233 kg de resíduos do grupo D diariamente.

Uma vez que os focos de negócio e investimentos serão medicamentos e outros produtos e equipamentos ligados à saúde humana e animal, o setor industrial possivelmente contará com diferentes indústrias farmacêuticas, que são geradoras de uma quantidade considerável de resíduos, devido à devolução e recolhimento de medicamentos do mercado, ao descarte de medicamentos rejeitados pelo controle de qualidade, a perdas inerentes aos processos e às embalagens que transportam insumos e matérias primas (ARJONA & RUIZ, 1997, *apud* REZENDE *et al*, 2005).

Estima-se que cerca de 12% dos resíduos gerados em uma indústria farmacêutica sejam químicos, enquanto 15% seriam resíduos não recicláveis e 73% resíduos recicláveis (REZENDE *et al*, 2005). As quantidades são intimamente ligadas aos processos desempenhados em cada unidade industrial e às suas estratégias de gestão. Considerando que a maior unidade industrial no Biopark pode ser da Prati-Donaduzzi, adotar valores de referência com base no inventário da unidade existente em Toledo confere maior precisão à estimativa.

A geração atual na unidade é da ordem de 300 t/mês, sendo que pouco mais da metade deste valor refere-se ao lodo da estação de tratamento de efluentes. Da fração restante, 60% é constituída de material reciclável como aparas de papel e papelão, além de sucata. A fração de rejeitos corresponde a 35%, envolvendo resíduos orgânicos, não recicláveis e cinzas de caldeira. O restante compreende valores menores de óleo vegetal, óleo mineral, lâmpadas e eletrônicos.

Além dos resíduos gerados diretamente pela atividade humana, de maneira indireta é gerado lodo a partir dos processos de tratamento de esgotos, efluentes e de água. A geração de lodo depende do tipo de tratamento realizado, produtos utilizados e procedimentos adotados.

Segundo dados de Andreoli *et al.* (1998), considerando uma estimativa de 66 municípios e 1.534.891 habitantes que recebem tratamento de esgoto no Paraná, e uma produção de 873,72 toneladas por mês de lodo seco, calcula-se 0,57 kg de lodo de ETE/hab/mês. Assim, quando do pleno funcionamento do Biopark, estima-se uma produção de 34 toneladas de lodo seco mensais.

Já para o tratamento de águas, segundo Hoppen *et al.* (2005) são produzidos 4 mil toneladas de lodo mensais, apenas do Paraná. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008 (IBGE), dos 399 municípios paranaenses, 138 geram lodo de estação de tratamento de águas. Tais municípios somam mais de 7 milhões de habitantes (IBGE, 2007). Portanto, estima-se que mensalmente sejam gerados 0,55 kg de lodo de ETA por habitante. No âmbito do Biopark, aplicando esta estimativa, calcula-se mais de 32 toneladas de lodo seco mensais.

A tabela a seguir apresenta, de maneira compilada, valores estimados para a geração de resíduos de diversos tipos associados à implantação e funcionamento do parque tecnológico. Dada a diversidade de atividades

previstas e possíveis, e da temporalidade associada ao projeto, é sabido que tais valores podem ser avaliados como de simples referência de ordens de grandeza, viabilizando a avaliação de impactos ambientais e planejamento de ações associadas.

Nas etapas iniciais os grandes geradores e as instituições de maior porte devem apresentar uma contribuição relativa significativa, mas em médio e longo prazo, conforme áreas residenciais, comerciais e universitárias se expandem, a geração total deve se aproximar cada vez mais aos valores médios obtidos para a população de Toledo.

Tabela 26 - Estimativa de geração de resíduos.

Local de geração	Valor base para estimativas do projeto	Taxa de geração	Total de geração estimada
Resíduos de construção – implantação	8.500.000 m ²	150 kg/m ² construído (PINTO, 1999)	1.275.000 toneladas (projeto)
Resíduos de construção - reformas	60.000 habitantes	10,57 kg/hab./ano (FUNIVERSITÁRIA, 2012; IBGE, 2016)	634.123 kg/ano
Resíduos domiciliares - residência	60.000 habitantes	Toledo: 0,75 kg/ hab./dia (BRASIL, 2017)	45 t/dia
Resíduos de grande gerador - shopping	21.700 visitantes/dia (IBOPE, 2011)	0,13 kg/ visitante (MAREGA, 2011)	2,8 t/dia
Universidades	1080 alunos	0,05 kg/aluno/dia (GONÇALVEZ et al 2010),	55 kg/dia
Indústria farmacêutica	Unidade industrial diversificada com 4.200 colaboradores	Inventário Prati-Donaduzzi	305 t/mês (170 t/mês de lodo de ETE; 49 t/mês de rejeitos; 82 t/mês de recicláveis; 4 t/mês de outros tipos)

Local de geração	Valor base para estimativas do projeto	Taxa de geração	Total de geração estimada
Resíduos de serviços de saúde de grande gerador - hospitais	360 leitos	Resíduos grupo A, B, C e E: 1,85 kg/leito ocupado/dia + Resíduos grupo D: 4,11 kg/leito ocupado/dia (ANDRÉ et al, 2016)	Grupo A, B, C e E: 555 kg/dia + Grupo D: 1233 kg/dia
Lodo de ETE	60.000 hab.	0,57 kg/hab./mês (ANDREOLI et al, 1998)	34,154 t/mês
Lodo de ETA	60.000 hab	0,55 kg/hab./mês (HOPPEN et al, 2005)	32,796 t/mês

2.6.2. Procedimentos operacionais

Dada a diversidade de empreendimentos que serão implantados no Biopark, com uma expressiva quantidade de residências e unidades de comércio e serviços, o gerenciamento de resíduos apresenta estratégias de gerenciamento típicas de uma área urbana, com a necessidade de esforços integrados entre o poder público municipal e os gestores de grandes geradores; algo já previsto em legislação, inclusive municipal.

Desta forma, grandes geradores são responsáveis pelas etapas de gerenciamento dos resíduos gerados em suas atividades, e os pequenos geradores (em que se incluem residências e estabelecimentos comerciais e de serviços em geral), podem utilizar o serviço público municipal de coleta.

De qualquer maneira, os esforços de ambas as partes deve considerar premissas básicas de gestão de resíduos, alinhados com os planos e programas governamentais como:

- Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos;
- Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV);
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Plano de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos – PMCS.

Assim, o gerenciamento de resíduos será realizado de maneira a atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar os impactos ambientais negativos advindo do manuseio incorreto e destinação final de resíduos sólidos, através da priorização, nesta ordem, da não-geração, minimização da geração, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada;
- Atender à legislação ambiental e normas técnicas vigentes;
- Minimizar os riscos para a saúde, segurança e meio ambiente;
- Minimizar a contaminação de resíduos comuns e outros materiais por resíduos perigosos;
- Buscar alternativas para agregar valor aos materiais e reduzir os custos de gerenciamento de resíduos.



Figura 23 – Ordem de prioridades no gerenciamento de resíduos sólidos.

Os procedimentos a seguir deverão servir de base para o planejamento do gerenciamento de resíduos dos empreendimentos a serem inseridos no Biopark, sendo que no processo de licenciamento é exigida a apresentação

de programas associados ao órgão ambiental, como o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme Decreto Estadual nº 6674/2002 e artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos. O PGRS define os procedimentos particulares ao empreendimento a serem adotados em cada fase do manejo dos resíduos (segregação, coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final), identificando as possibilidades de minimização de resíduos e as possibilidades de reaproveitamento e/ou reciclagem.

2.6.2.1. Segregação

Sendo a segregação de resíduos na fonte etapa essencial para o sucesso do gerenciamento de resíduos, deverá ser realizada a segregação imediata através de coletores específicos por tipologia, a serem instalados próximos às fontes de material. Essa medida facilita a destinação e reduz custos e riscos ao meio ambiente.

A segregação deve ocorrer respeitando as características dos resíduos, minimamente em:

- Resíduos recicláveis: aqueles que podem ser reutilizados ou transformados para outros fins, como plásticos, metais, papéis e vidros;
- Rejeitos: aqueles para os quais o reaproveitamento ou a reciclagem se tornam inviáveis, entre eles as cinzas, papéis higiênicos, borras de café, etc.;
- Resíduos perigosos: são resíduos que apresentam características que, em função das propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Entre eles enquadram-se óleos lubrificantes, solventes, tintas, além de estopas, embalagens e EPI's contaminados;

- Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico e etc.;
- Resíduos de serviço de saúde: aqueles produzidos pelas atividades de unidades de serviço de saúde – hospitais, ambulatórios, postos de saúde, etc.

Em maiores detalhes, a Resolução CONAMA nº 307/2002 (e suas alterações 348/2004; 431/2011, 448/2012 e 469/2015), classifica os resíduos de construção civil em quatro classes distintas, de A a D, conforme apresentado a seguir:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso (redação dada pela Resolução CONAMA nº 469/2015);

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação (redação dada pela Resolução CONAMA nº 431/11);

Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (redação dada pela Resolução CONAMA nº 348/04).

Para os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), o CONAMA define, em sua Resolução nº 358/2005:

Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.











Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

Para segregação dos resíduos pode ser adotado o código de cores sugerido pela Resolução CONAMA nº 275/2001 para a padronização de cores de adesivos e outros materiais de identificação a serem utilizados em coletores de resíduos e pontos de armazenagem. Resíduos perigosos

ou de características especiais (como os RSS e RCC, devem ser identificados adequadamente quanto a esta classificação).

Tabela 27 – Código de cores para segregação de resíduos, conforme Resolução CONAMA nº275/2001.

Resíduo	Cor
Papel e papelão	 Azul
Plástico	 Vermelho
Vidro	 Verde
Metal	 Amarelo
Madeira	 Preto
Resíduos perigosos	 Laranja
Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde	 Branco
Resíduos radioativos	 Roxo
Resíduos orgânicos	 Marrom
Resíduo geral não reciclável ou não passível de separação	 Cinza

Levantamento de 2011 indicou que cerca de 30% dos resíduos dispostos no aterro são constituídos de materiais recicláveis (TOLEDO, 2011), portanto, é relevante que o Programa Lixo Útil, da prefeitura de Toledo, seja estendido e aperfeiçoado para o Biopark, a fim de prolongar a vida útil do aterro sanitário municipal.

Além disso, deverão ser implantados coletores seletivos em pontos estratégicos da área do Biopark, principalmente nos setores residenciais, pois, apesar dos resíduos serem de responsabilidade do gerador, manter pontos de devolução de resíduos (principalmente de pilhas, baterias, óleos, pneus e lâmpadas) incentiva a população à correta segregação. Os pontos de devolução podem ser resultado de parcerias entre o poder público e empresários da região.

2.6.2.2. Acondicionamento

A partir do local em que os resíduos serão gerados, pode-se estabelecer o tipo de recipiente e local a ser utilizado para acondicionamento. Deve-se sempre levar em consideração a quantidade diária de resíduos gerados frente à programação de limpeza e remoção. Os coletores de resíduos devem sempre ser selecionados considerando os seguintes critérios:

- Coletores em áreas externas devem possuir resistência mecânica e química compatível, para suportar as condições variáveis de tempo por longos períodos, e possuir tampa completa ou tipo capacete para evitar a incorporação de água da chuva aos materiais depositados e ação de animais diversos. A manutenção dos coletores suspensos, sempre que possível, contribui também para preservar a sua integridade;
- Coletores em áreas internas devem preferencialmente possuir tampa;
- Coletores em áreas administrativas podem ser abertos, se destinados a resíduos recicláveis ou gerais não recicláveis, mas para locais empregados para descarte de restos de alimentos ou outros materiais orgânicos, devem possuir tampa.

As imagens a seguir apresentam modelos de coletores enquadrados nestes critérios, para referência.



Figura 24 – Modelo de kit de coletores seletivos para áreas externas.



Figura 25 – Coletor com tampa de acionamento por pedal, para sanitários.



Figura 26 – Coletores variados com tampa basculante ou sem tampa, para áreas administrativas.

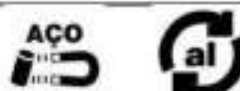






Figura 27 – Contentor e tambores para central de resíduos ou áreas de processo com grande geração.

Deverá ser empregada a identificação por escrito da categoria de resíduos, descrita em cada coletor, assim como a simbologia brasileira

para identificação de materiais, a qual diferencia as categorias de resíduos recicláveis e descartáveis. Os símbolos e cores são organizados para a identificação do tipo de resíduo que deverá ser depositada no coletor.

Tabela 28 - Simbologia brasileira para identificação de materiais (adaptado).

Material	Simbologia
Aço e alumínio	
Papel	
Vidro	
Plástico (PET/PEAD/PVC/ PEBD/PP/PS/Outros)	
Lixo reciclável e lixo descartável	

Para a identificação de coletores de resíduos perigosos, em função da não existência de uma simbologia definida, serão empregados símbolos tradicionalmente utilizados para a identificação e transporte de materiais perigosos (com base na NBR 14.725), de modo a sugerir visualmente aos usuários que o coletor é específico para resíduos especiais, que exigem cuidados diferenciados para a proteção da saúde e do meio ambiente.

Tabela 29 – Simbologia sugerida para segregação de resíduos perigosos.

Símbolo	Material	Símbolo	Material
	Produto perigoso ao meio ambiente		Produto corrosivo / irritante
	Produto tóxico		Produto nocivo
	Produto inflamável / pirofórico		Produto explosivo
	Produto oxidantes / auto-reativo		Gases sob pressão
	Sensibilizante respiratório / mutagênico / carcinogênico / toxicidade sistêmica		

Para os resíduos de serviços de saúde, a simbologia adotada é apresentada na tabela a seguir. O grupo D submete-se às regras de segregação para resíduos recicláveis e descartáveis.

Tabela 30 - Simbologia para segregação de resíduos de serviços de saúde.

Símbolo	Material	Símbolo	Material
	Grupo A Infectantes		Grupo B Farmo-químicos
	Grupo D Radioativos		Grupo E Perfurocortantes

2.6.2.3. Armazenamento

Em todas as situações o armazenamento de resíduos deve ser realizado de forma a não possibilitar a alteração de sua classificação e minimizando os riscos ambientais, mantendo-se a segregação entre si e em relação a qualquer resíduo perigoso. Isso demanda uma estrutura que permita a manutenção do material segregado e identificado, perfeitamente acondicionado, e protegido da ação de intempéries como chuvas e ventos.

Para grandes geradores esta estrutura pode ser obtida através de baias (estruturas com cobertura e piso impermeável), quando não houver caçambas específicas, para que o resíduo fique armazenado até que ocorra a sua coleta. No caso de resíduos perigosos e lâmpadas, os mesmos também deverão ficar em baia específica, porém acondicionados dentro de tambores.

2.6.2.4. Transporte e destinação final

Para grandes geradores o transporte e recebimento dos resíduos deverão ser realizados apenas por empresas com o devido licenciamento ambiental para a atividade, sempre comprovados por documentação específica (manifesto de transporte e certificados de destinação de resíduos).

A coleta dos resíduos deverá ser acompanhada por colaboradores responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, certificando-se de que o veículo e as condições de transporte encontram-se em conformidade com as normativas vigentes:

- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita o vazamento, proteja os resíduos de intempéries, e mantenha os princípios da segregação;
- O transporte de resíduos perigosos deve seguir a legislação e normas referentes ao transporte de carga perigosa, apresentando os

rótulos de risco e painéis de segurança. O veículo deve possuir os equipamentos para situações de emergência, e o condutor o curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP).

Nos casos de transporte de um resíduo perigoso, será utilizada a classificação e simbologia definidas pela ABNT NBR 7500 e pela resolução nº420/04 da ANTT, a exemplo da figura abaixo:



Figura 28 - Rótulo de risco (exemplo).

Cabe salientar que a responsabilidade pelas simbologias exigidas no transporte de resíduos classe I é da empresa transportadora, porém deverá o empreendedor vistoriar o caminhão para averiguar se os requisitos legais para o transporte de resíduos perigosos estão sendo cumpridos.

Para os pequenos geradores a responsabilidade pela coleta e destinação fica a cargo do poder público municipal, que deverá expandir as rotas e itinerários para atendimento à população da nova área urbana.

A destinação dos resíduos deverá ser selecionada buscando prioritariamente a reutilização ou tratamento do resíduo, sendo a disposição final realizada como última opção.

Os grandes geradores devem contar também com prestadores de serviço devidamente licenciados para a destinação de seus resíduos, de qualquer categoria. O poder público municipal emprega uma área de aterro sanitário cuja situação é abordada no diagnóstico socioeconômico deste estudo.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Toledo indica o incentivo municipal para a implantação de terminais de transbordo de resíduos (RSS, RCC, resíduos perigosos, resíduos eletrônicos) por empresas particulares, ou seja, instalações de armazenamento temporário onde se faz o traslado do resíduo de um veículo coletor de pequena capacidade a um outro veículo com capacidade de carga maior, que irá transportar os resíduos acumulados até o local de disposição final.

2.6.3. Procedimentos emergenciais e de contingência

Os planos de gerenciamento desenvolvidos pelos grandes geradores devem prever ainda ações de emergência e contingência para situações de risco associadas à gestão de resíduos perigosos ou não, de forma que alguns procedimentos básicos de resposta possam minimizar os riscos à saúde, segurança e meio ambiente.

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência correspondem aos locais no entorno do empreendimento que podem sofrer os efeitos de seu planejamento, implantação e operação. Neste sentido, para definição das áreas de influência de qualquer empreendimento é necessária uma análise preliminar de impactos ambientais, com avaliação de sua abrangência espacial.

Em contrapartida, a definição das áreas de influência é essencial e contribui para delimitação das áreas de estudo a serem avaliadas na etapa de diagnóstico do EIA. Neste sentido cabe, após as etapas de diagnóstico e avaliação de impactos, a revisão das áreas inicialmente consideradas para que se mantenham coerentes com os resultados obtidos e com o prognóstico realizado.

Preliminarmente podem ser elencados diversos aspectos socioambientais e efeitos associados ao empreendimento, tanto positivos quanto negativos:

- Geração de emprego e renda;
- Aumento da arrecadação de impostos;
- Fomento à inovação e desenvolvimento regional
- Alteração de propriedade e conversão do uso e ocupação das terras;
- Aumento do fluxo de pessoas e veículos durante as obras e na fase de funcionamento;
- Pressão sobre serviços públicos;
- Uso de recursos naturais como água superficial e subterrânea, para captação, e água superficial e solo para destinação de esgotos e efluentes;
- Indução de processos erosivos e de assoreamento;
- Supressão da vegetação;
- Perda e alteração de habitats terrestres e aquáticos;
- Atração de vetores transmissores de doenças.

Devido à extensão de cada tipo de impacto ambiental podem ser definidas áreas de influência distintas. O agrupamento das áreas de abrangência de cada impacto dá origem às áreas de influência do empreendimento, as quais são agrupadas dadas as relações existentes nos componentes ambientais avaliados: meio físico, meio biótico e meio socioeconômico.

A área em estudo para cada meio nem sempre apresenta a mesma delimitação que a área de influência, sendo costumeiramente mais abrangente, fato relacionado à necessidade de se compreender as relações existentes em uma região mais ampla, para que a avaliação de como o empreendimento atuará e modificará a localidade seja apropriadamente fundamentada.

As áreas de influência são segregadas em área diretamente afetada, área de influência direta e área de influência indireta, considerando a forma como o empreendimento interfere em cada região. Nos itens a seguir apresentam-se as definições das áreas de influência para o Biopark.

3.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A área diretamente afetada consiste na área de implantação efetiva do empreendimento, e que sofrerá intervenções diretas em função das atividades inerentes ao empreendimento, tanto na sua construção quanto em seu funcionamento. Desta forma, o perímetro do parque tecnológico foi a base para a definição da ADA, compreendendo todos os setores de uso e ocupação, assim como o sistema viário, áreas verdes e públicas em geral.

Compreende, desta forma, todas as áreas em que pode ocorrer alteração do uso e ocupação do solo, ou de titularidade da propriedade. A representação da área diretamente afetada é apresentada nos mapas em anexo, e na figura a seguir.

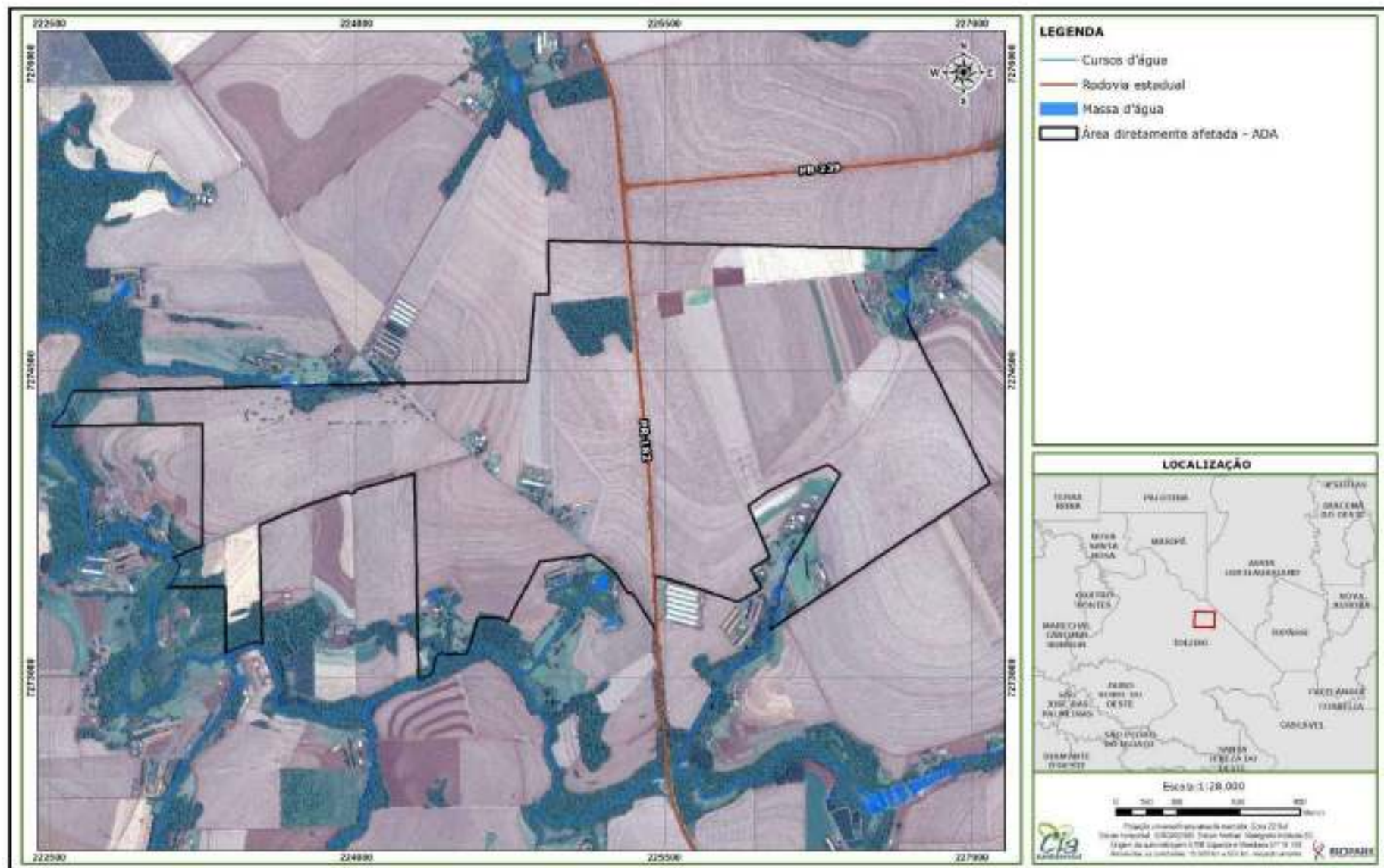


Figura 29 - Área diretamente afetada (ADA) do parque tecnológico.

3.2. Área de Influência Direta (AID)

A definição básica da AID remete à área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, com delimitação em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados, e das particularidades do empreendimento.

3.2.1. Meios físico e biótico

A área de influência direta para o meio físico foi definida visando contemplar a área em que se prevê a maior interação entre o parque tecnológico e este meio, e cuja observação e análise possibilitem a obtenção das informações desejadas de maneira representativa em relação ao meio ambiente próximo, assegurando que o diagnóstico e o prognóstico ambiental sejam realizados de maneira bem fundamentada.

A mesma situação pode ser considerada para o meio biótico, pois um diagnóstico representativo do ambiente, considerando áreas remanescentes e corredores ecológicos relativamente próximos, torna possível obtenção de informações extremamente relevantes acerca da biodiversidade local e regional em um ambiente que já sofre efeitos significativos da antropização.

Desta forma, a definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 500 metros no entorno dos limites do parque, considerando, assim, a área onde será implantado o empreendimento e seu entorno imediato. Esta delimitação preliminar foi refinada através da análise da paisagem, com inclusão de remanescentes florestais, divisores topográficos, infraestrutura existente e outros elementos de interesse na sua composição. O resultado desta análise de paisagem para delimitação da AID é apresentada em mapa anexo e figura a seguir.



Figura 30 - Mapa da área de influência direta (AID) dos meios físico e biótico.

3.2.2. Meio socioeconômico

A área de influência direta é composta pelo Município de Toledo em sua integralidade, dada a grande relação socioeconômica que o Biopark terá com a município, de forma geral.

Desta maneira a AID abrange a comunidade, grupos sociais e as áreas sujeitas aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, tanto positivos quanto negativos, dada as características demográficas e socioeconômicas locais, do projeto em questão e aspectos político-administrativos (geração de tributos, demanda por equipamentos e serviços públicos, planejamento e gestão urbana municipal, entre outros).

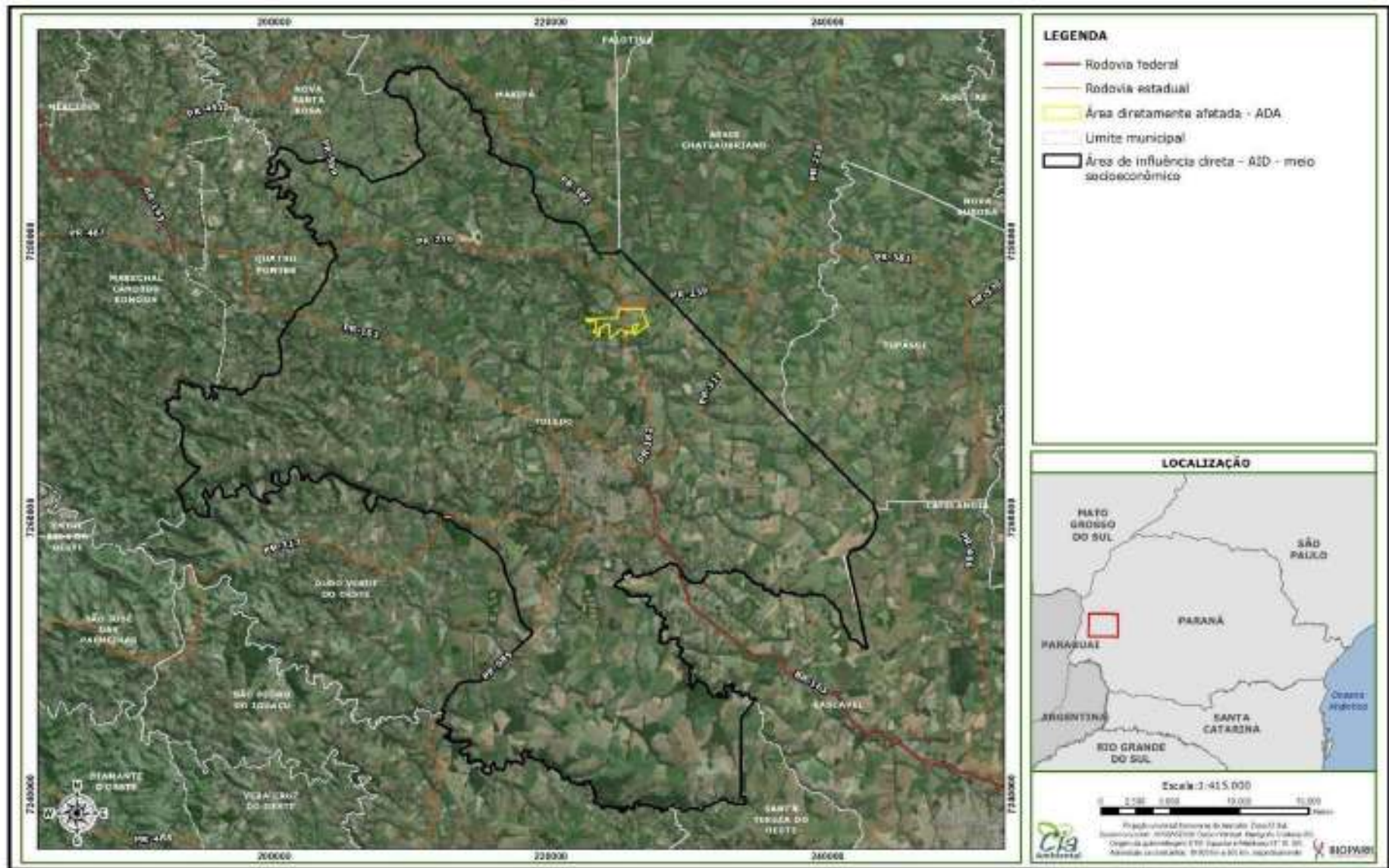


Figura 31 – Mapa da área de influência direta (AID) do meio socioeconômico.

3.3. Área de Influência Indireta (AII)

A AII compreende a área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

3.3.1. Meios físico e biótico

O conceito de influência indireta considera a possibilidade de dispersão dos impactos diretos do empreendimento através de reações secundárias ou de uma cadeia de reações, ou seja, reflexos destes que não primariamente vinculados à fonte geradora.

Geralmente emprega-se a bacia hidrográfica em que se encontra o empreendimento como critério inicial de seleção da AII, já que se considera a bacia como um relevante elemento da paisagem, com características naturais particulares e limites usualmente utilizados como instrumento de planejamento e estudo, de forma coerente com o preconizado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Desta forma, a AII para o presente estudo é representada pelas bacias hidrográficas do Arroio Guaçu e Rio Encantado.

A representação gráfica para a área de influência indireta dos meios físico e biótico é apresentada como mapa em anexo a este documento, e em figura a seguir.

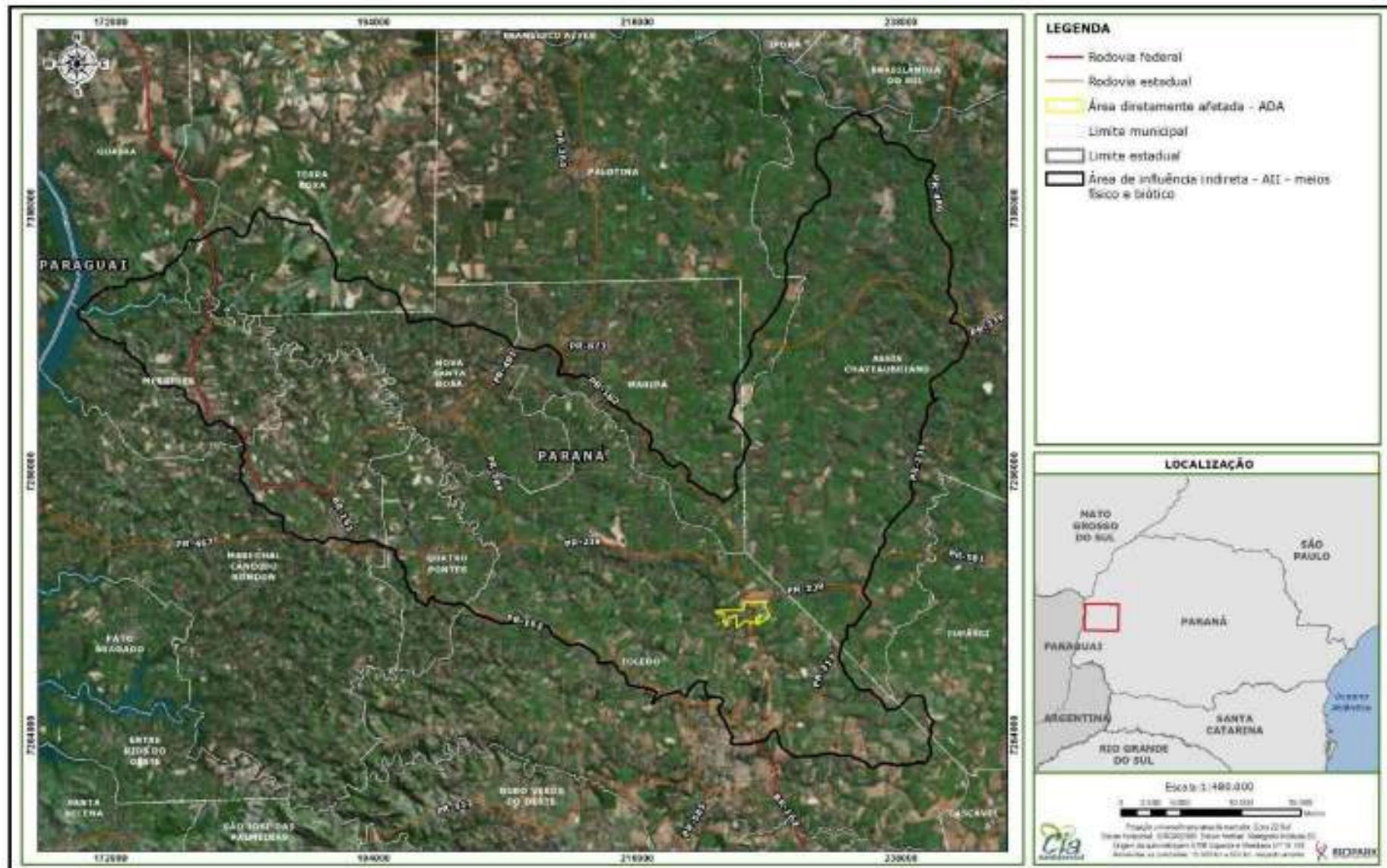


Figura 32 - Mapa da área de influência indireta (AII) dos meios físico e biótico.

3.3.2. Meio socioeconômico

A delimitação da área de influência indireta (AII) foi pautada em dois critérios centrais, respectivamente os municípios contíguos à Toledo, e complementarmente aqueles que possuem inter-relação de influência com este município.

Deste modo, a área de influência indireta do meio socioeconômico abrange tanto o território envolto (municípios contíguos) à área de implantação/operação do empreendimento e da AID, como também as territorialidades conectadas à Toledo a partir de articulação em rede de influência, seja quanto aos aspectos econômicos (produção, mercado de trabalho, etc), políticos, de infraestrutura, bens e serviços, entre outros fatores. Logo, compreende área potencialmente abrangida pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, correlacionados aos aspectos socioeconômicos.

Para esta definição utilizou-se como base o estudo Região de Influência das Cidades – REGIC, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011), conforme articulação detalhada no item de diagnóstico socioeconômico. Assim, a AII é composta pelos seguintes municípios (figura 33):

- Toledo;
- Assis Chateaubriand;
- Cascavel
- Marechal Cândido Rondon;
- Maripá;
- Nova Santa Rosa;
- Ouro Verde do Oeste;
- Palotina;
- Quatro Pontes;
- São Pedro do Iguaçu;
- Santa Tereza do Oeste;
- Tupãssi.

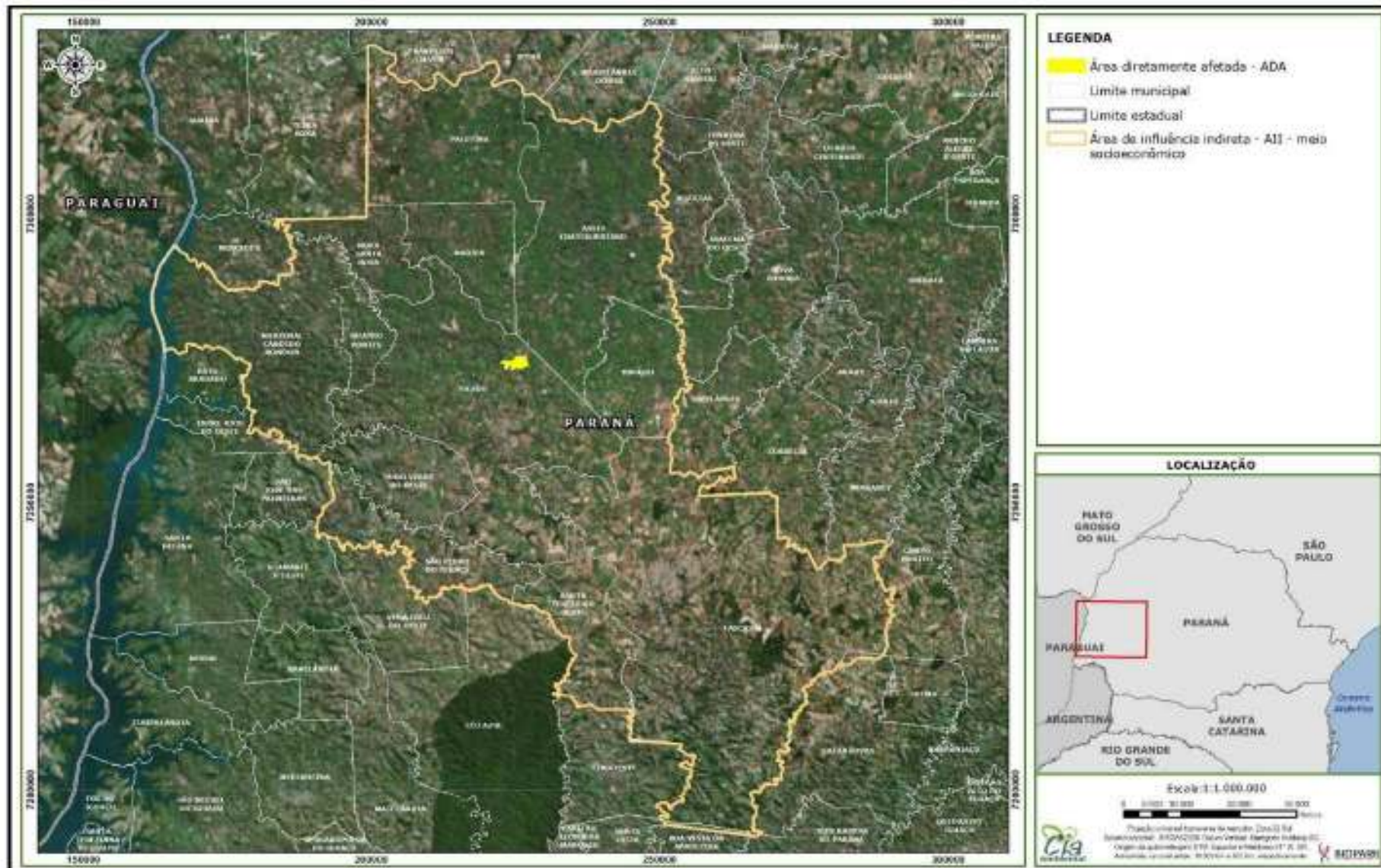


Figura 33 – Mapa da área de influência indireta (AII) do meio socioeconômico.



4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Levantamento de dados primários e mapeamento temático

Os estudos ambientais foram conduzidos por equipe técnica multidisciplinar habilitada, conforme indicado previamente. O levantamento de informações contemplou exaustiva pesquisa de dados secundários, com prioridade a dados oficiais publicados por instituições governamentais e reconhecidas em suas áreas de atuação, mas também notícias e informações veiculadas localmente.

Os dados primários foram obtidos em visitas à região pelas equipes técnicas, nas datas a seguir relacionadas:

- 31/01 e 01/02/2017 – medição de ruídos;
- 06 a 11/02/2017 – monitoramento de fauna (1ª campanha);
- 08 a 10/02/2017 – avaliação dos recursos hídricos, amostragem de água, geologia, geomorfologia e solos;
- 13 a 17/02/2017 – levantamento florestal;
- 13 a 17/03/2017 – meio socioeconômico e medição de vibração;
- 10 a 14/04/2017 – monitoramento de fauna (2ª campanha).

As seguintes atividades foram realizadas em campo:

- Amostragem de água superficial;
- Avaliação de ruídos e vibrações;
- Execução de sondagens e avaliação do solo;
- Levantamento florístico, inventário florestal e censo de árvores isoladas;
- Levantamento de fauna não interventivo;
- Reconhecimento do uso e ocupação do solo, e feições naturais;
- Entrevistas com moradores e representantes do poder público;
- Pesquisa de opinião com a população em geral;
- Visita a instituições públicas, marcos e áreas relevantes à caracterização do município e entorno do empreendimento.

Em todas as atividades foram empregadas máquinas fotográficas para execução dos registros visuais, e equipamentos de posicionamento global (GPS) portáteis para registro dos caminhos realizados (*tracklogs*) e pontos de interesse (*waypoints*).

A metodologia específica de cada levantamento e tratamento de dados é apresentada nas seções correspondentes do diagnóstico deste EIA, com vistas a facilitar a compreensão dos resultados apresentados na sequência. O empreendimento, suas áreas de influência, a caracterização ambiental do entorno e demais temas relevantes ao estudo foram representados graficamente na forma de mapas temáticos, apresentados em anexo a este estudo. Estes mapas atuam como ferramentas na compreensão das características da relação entre o empreendimento, a comunidade e o meio ambiente, contribuindo aos objetivos deste EIA.

Os produtos cartográficos desenvolvidos no âmbito do presente projeto foram elaborados com o auxílio do software de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) denominado ArcGIS 10.2.1 (ESRI). Todos os dados espaciais estão armazenados no sistema de coordenadas cartesianas e no sistema de projeção UTM (Universal Transverso de Mercator), sendo que o fuso adotado refere-se ao 22 Sul. O *datum* horizontal corresponde ao SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), enquanto que o *datum* vertical ao de Imbituba/SC.

Na tabela a seguir são detalhados os produtos cartográficos elaborados, numerados, com seu respectivo formato, os dados que o integram e as devidas fontes de informação. A imagem de satélite empregada no mapeamento foi obtida pelo satélite PLEIADES, colorida e com 0,5 m de resolução espacial, referente à data de 10 de fevereiro de 2016.

Tabela 31 - Lista de mapas temáticos anexos aos EIA.

nº	Título do mapa	Formato	Escala de apresentação	Folhas	Planos de informação	Fonte	Ano
1	Localização do empreendimento (áreas urbanas e malhas viárias)	A3	1:190.000	1	Rodovias, Empreendimento	DNIT, Vitoria	2010; 2016
2	Área diretamente afetada (ADA)	A3	1:13.000	1	Área diretamente afetada (ADA)	Cia Ambiental	2017
3	Área de influência direta (AID) - meios físico e biótico	A3	1:24.000	1	Área de influência direta (AID) - meios físico e biótico	Cia Ambiental	2017
4	Área de influência direta (AID) - meio socioeconômico	A3	1:215.000	1	Área de influência direta (AID) - meio socioeconômico	Cia Ambiental	2017
5	Unidades de Conservação	A3	1:260.000	1	Unidades de Conservação	ICMBio	2015
6	Hidrografia ADA e AID	A3	1:24.000	1	Hidrografia	Aguasparana	2012
7	Empreendimento e terras indígenas	A3	1:400.000	1	TIs	FUNAI	2016
8	TIS, Assentamentos e Comunidades quilombolas	A3	1:400.000	1	Quilombolas	INCRA	2015
9	Área de influência indireta (AII) - meios físico e biótico	A1	1:140.000	1	Área de influência indireta (AII) - meios físico e biótico	Cia Ambiental	2017
10	Área de influência indireta (AII) - meio socioeconômico	A1	1:250.000	1	Área de influência indireta (AII) - meio socioeconômico	Cia Ambiental	2017
11	Geologia - ADA, AID e AII	A1	1:145.000	1	Geologia	MINEROPAR	2010
12	Geomorfologia - ADA, AID e AII	A1	1:145.000	1	Geomorfologia	MINEROPAR	2010
13	Hidrogeológico - ADA, AID e AII	A1	1:145.000	1	Unidades aquíferas	SUDHERSA	2000
14	Pedologia - ADA, AID e AII	A1	1:145.000	1	Pedologia	ITCG	2008

nº	Título do mapa	Formato	Escala de apresentação	Folhas	Planos de informação	Fonte	Ano
15	Módulos de fauna	A3	1:24.000	1	Módulos de fauna	Cia Ambiental	2017
16	Alternativas locacionais	A3	1:80.000	1	Alternativas locacionais	Cia Ambiental	2017
17	Mapa de áreas de preservação permanente	A3	1:24.000	1	APPs	Cia Ambiental	2017
18	Mapa de supressão de vegetação	A3	1:13.000	1	Supressão	Cia Ambiental	2017
19	Pontos de campo	A3	1:26.000	1	Pontos executados em campo	Cia Ambiental	2017
20	Intervenção em APP	A3	1:15.000	1	Intervenção em APP	Cia Ambiental	2017
21	Áreas prioritárias à conservação	A3	1:260.000	1	Áreas prioritárias à conservação	MMA	2007
22	Áreas estratégicas à conservação	A3	1:50.000	1	Áreas estratégicas	IAP	2014
23	Hipsometria	A3	1:24.000	1	Hipsometria	Topodata - INPE	2010
24	Uso do solo AID e projeto	A3	1:24.000	1	Uso do solo	Cia Ambiental	2017
25	Hidrografia regional	A3	1:1.000.000	1	Hidrografia	Aguasparana	2017
26	Outorgas de uso de recursos hídricos	A3	1:145.000	1	Outorgas, uso das águas	Aguasparana	2017

4.1. Meio físico

4.1.1. Clima e condições meteorológicas

Embora as mesmas leis físicas se apliquem tanto a clima como a condições de tempo, a climatologia é mais do que simplesmente um ramo da meteorologia. Condição de tempo é a condição da atmosfera num instante particular. Clima é o estado médio da atmosfera durante um período de tempo, que pode ser de semanas, anos, décadas ou até milênios (MAIDMENT, 1993).

Em estudos ambientais, a análise climatológica e/ou de condições de tempo (esta segunda para empreendimentos específicos²) de determinada região contribui para a compreensão de aspectos da realidade local e para o prognóstico de possíveis impactos ambientais associados a padrões regionais ou a eventos extremos que possam ocorrer. Para tanto, a interpretação dos resultados deve ser contextualizada, relacionada a aspectos das fases de implantação e operação do empreendimento.

Tendo isto em vista, neste subitem é apresentado o diagnóstico ambiental do clima da região em que se insere o empreendimento em estudo - elaborado conforme metodologia descrita a seguir.

² Demandam análise de condições de tempo (ex. médias horárias) estudos ambientais de empreendimentos para os quais são solicitados estudos de dispersão atmosférica para avaliação quantitativa dos reflexos de sua carga poluidora na qualidade do ar, como indústrias com fontes fixas de emissões atmosféricas, centrais termelétricas, centrais de tratamento térmico de resíduos (ex. incineração ou coprocessamento), entre outras.

4.1.1.1. Metodologia

4.1.1.1.1. Classificação climática de Köppen

Um ponto de partida para o estudo climatológico de uma determinada área é a avaliação de sua classificação conforme sistema de Köppen, proposto em 1900 e que se baseia no pressuposto de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima nela prevalecente.

Assim, as fronteiras entre regiões climáticas foram selecionadas para corresponder às áreas de predominância de cada tipo de vegetação, razão pela qual a distribuição global dos tipos climáticos e a distribuição dos biomas apresenta elevada correlação.

Para classificação do clima na região em que se insere o empreendimento (conforme Köppen) este estudo recorre, então, ao "Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen" (ITCG, 2008) - gerado a partir de dados do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) e disponibilizado nas extensões pdf e *shapefile*. Através de geoprocessamento, são extraídas as classes de climas da área de influência direta (AID) do empreendimento, elaborado croqui ilustrativo e a partir de então, realizada discussão do panorama local.

4.1.1.1.2. Caracterização dos sistemas de circulação atmosférica

As informações relacionadas à circulação atmosférica foram extraídas de várias referências bibliográficas, entre livros, artigos científicos e outros estudos, citados ao longo do texto.

4.1.1.1.3. Caracterização do clima com dados de monitoramento

O clima não é uma feição estática que pode ser descrita uma única vez e válida para sempre através de médias de variáveis de tempo num determinado período (MAIDMENT, 1993).

Desta maneira, para uma caracterização quantitativa de clima foram utilizados diferentes dados monitoramento para duas abordagens metodológicas, em paralelo:

- De avaliação de normais climatológicas, médias referentes a um período padronizado de 30 anos e com data de início também padronizada;
- De avaliação de demais médias históricas do monitoramento em estações espacialmente mais próximas ao empreendimento e/ou de dados mais recentes.

Para esta tratativa de elaboração do diagnóstico do clima regional recorre-se aos resultados de monitoramento de parâmetros meteorológicos das estações convencionais de observação de superfície (apresentadas na tabela a seguir e na figura posterior), cujas justificativas de escolha constam nos subitens subsequentes desta metodologia.

Tabela 32 – Estações meteorológicas cujos dados de monitoramento são úteis à caracterização do clima da região do empreendimento.

Dados de referência	Estações meteorológicas	
	Palotina	Guaíra
Código/ sigla	02453003(SNIRH)	83775 (OMM)
Município	Palotina/PR	Guaíra/PR
Entidade responsável	IAPAR	INMET
Latitude	-24° 18'	-24° 05'
Longitude	-53° 55'	-54° 15'
Altitude(m)	310,0	230,1

Fonte: INMET (2017); IAPAR (2017).

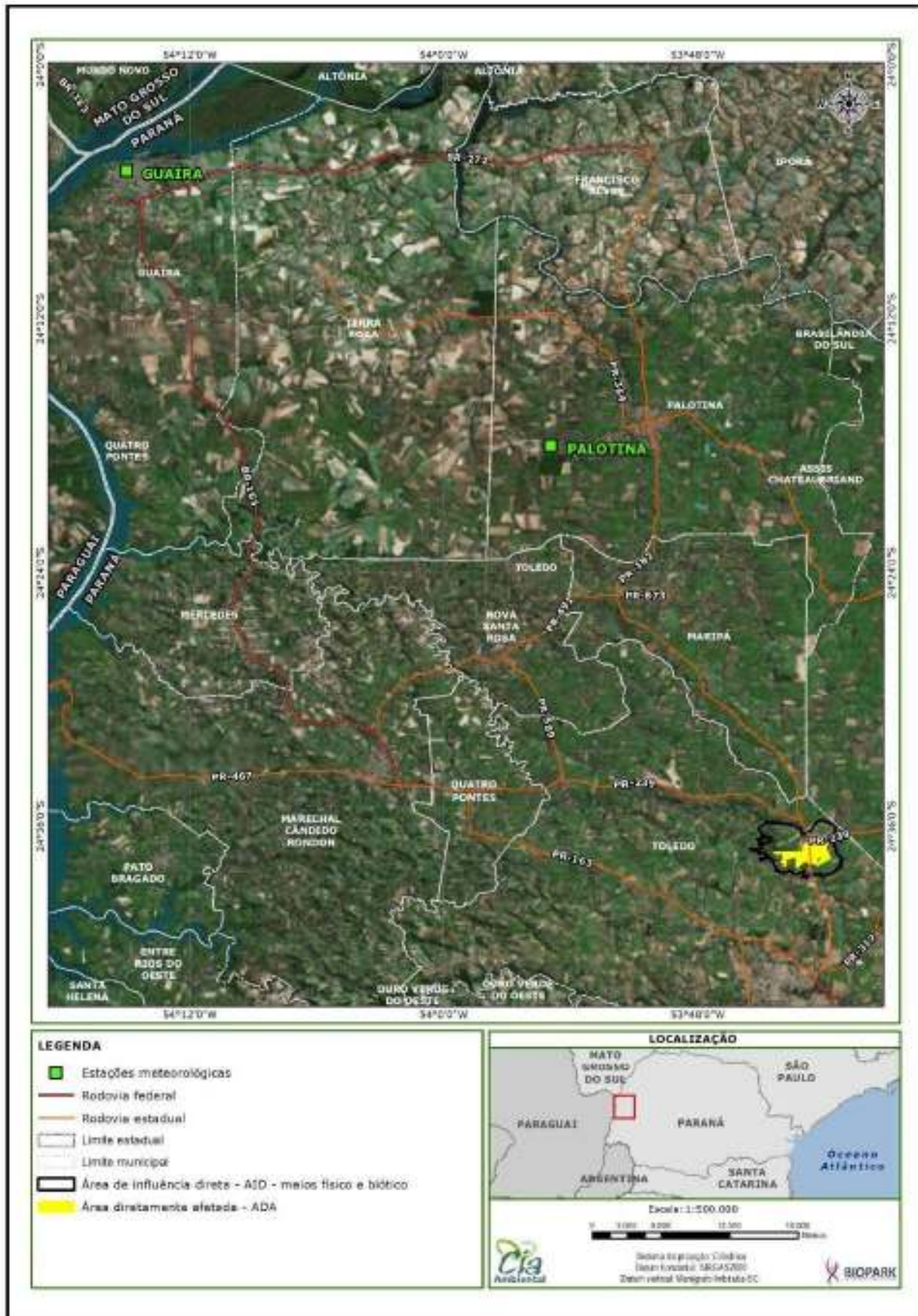


Figura 34 – Estações meteorológicas utilizadas no diagnóstico de clima.

Normais climatológicas

Em prol de assegurar a compatibilidade e possibilitar a comparação de dados climatológicos de quaisquer estações meteorológicas em uma mesma base temporal, desde 1872 o Comitê Meteorológico Internacional decidiu compilar valores médios climatológicos sobre um período uniforme, resultando daí a recomendação para o cálculo das normais climatológicas³ de 30 anos.

Desta maneira, para uma primeira abordagem (convencional) de caracterização quantitativa de clima da região do empreendimento recorreu-se ao estudo das estações meteorológicas mais próximas do empreendimento em busca daquela(s) com normais climatológicas (séries completas) de 1961 a 1990 (período consecutivo de 30 anos mais recente, padronizado pela OMM).

Frente a este requisito metodológico, ficou definida a utilização, para um primeiro diagnóstico (convencional/padronizado) do clima regional, de dados da estação convencional Guaira (código OMM 83775), de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) – a mais próxima ao empreendimento e com dados mais completos.

Dentre todas as normais obtidas/calculadas e disponibilizadas para a referida estação na página web deste Instituto (INMET, 2017), é aproveitada a quase totalidade – correspondentes às seguintes variáveis:

- Temperatura média compensada (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima (no mês ou no ano – em °C);

³ Desde 1989, o Brasil e outros países membros da Organização Meteorológica Mundial (OMM) seguem os procedimentos gerais estabelecidos por esta para obtenção das Normais Climatológicas "Padronizadas", definidas como valores médios calculados para períodos consecutivos de 30 anos, iniciando-se em 1º de janeiro de 1901. Isto significa que atualmente pode haver até três Normais Climatológicas Padronizadas calculadas e publicadas para cada estação meteorológica convencional, que possibilitam comparações numa mesma base temporal: 1901-1930; 1931-1960; e 1961-1990 (mais recente e útil a diagnósticos atualizados/padronizados de clima).

- Temperatura mínima (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Temperatura mínima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Pressão atmosférica no nível do barômetro (no mês ou no ano - em hPa);
- Umidade relativa do ar média (no mês ou no ano - em %);
- Precipitação acumulada (no mês – em mm);
- Máximo absoluto da precipitação acumulada em 24 horas (no mês – em mm) e ano de ocorrência;
- Nº de dias com precipitação ≥ 1 mm (no mês ou no ano, em dias);
- Períodos sem precipitação (no mês - 3, 5 e 10 dias);
- Intensidade do vento (no mês ou no ano, em m.s-1);
- Direção resultante do vento (no mês ou no ano, em graus);
- Direção predominante do vento (no mês ou no ano, em pontos cardeais e colaterais).

Médias históricas

Conforme discutido inicialmente, além da abordagem de avaliação climatológica convencional, padronizada, recorre-se aqui também ao estudo de demais médias históricas representativas da região – de monitoramentos em locais mais próximos ao empreendimento e/ou com aproveitamento de conjuntos de dados mais recentes em relação ao período da última normal climatológica (1961-1990).

Para tanto, são consultados diversos bancos de dados de informações meteorológicas de longos períodos (preferencialmente igual ou superior a 30 anos), seja de responsabilidade do próprio INMET como de demais operadores que atuam no estado ou na região em que se insere o empreendimento.

No Estado do Paraná, tendo em vista que as estações meteorológicas automáticas do SIMEPAR e do INMET operam desde o final da década de 1990 (e possuem históricos de períodos inferiores a 30 anos), assim como ocorre com os históricos de estações de aeroportos (ICAO), as possíveis fontes de informações com as características locais e temporais pretendidas são o Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET, que compila dados das estações meteorológicas de observação de superfície convencionais, e o banco de médias históricas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) – referente a uma rede de 22 estações meteorológicas de observação de superfície (ativas e inativas).

Frente a estes requisitos metodológicos, após consulta aos bancos de dados disponíveis, ficou definida a utilização das médias históricas da Estação Meteorológica de Observação de Superfície Palotina (código SNIRH 02453003) do IAPAR. São aproveitadas todas as médias históricas de variáveis obtidas/calculadas e disponibilizadas para a referida estação na página da web deste Instituto (IAPAR, 2017):

- Temperatura média compensada (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura mínima (no mês ou no ano – em °C);
- Temperatura máxima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Temperatura mínima absoluta (no mês – em °C) e ano de ocorrência;
- Insolação total (no mês ou no ano – em horas);
- Evaporação total (no mês ou no ano – em mm; evaporímetro de piché);
- Umidade relativa do ar média (no mês ou no ano - em %);
- Precipitação acumulada (no mês ou no ano - em mm);
- Máximo absoluto da precipitação acumulada em 24 horas (no mês – em mm) e ano de ocorrência;

- Nº de dias com precipitação ≥ 1 mm (no mês ou no ano, em dias);
- Intensidade do vento (no mês ou no ano, em m.s-1);
- Direção predominante do vento (no mês ou no ano, em pontos cardiais e colaterais).

4.1.1.2. Resultados

4.1.1.2.1. Classificação climática de Köppen

De acordo com a figura 35, é possível encontrar apenas uma classificação na AID do empreendimento, sendo ela 'Cfa', definida como clima temperado úmido com verão quente. A descrição da categoria climática existente é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 33 - Descrição da classe de Köppen na AID do parque tecnológico.

Classificação	Descrição
Cfa	<ul style="list-style-type: none">• Clima temperado úmido com verão quente;• Temperatura do mês mais quente superior ou igual a 22°C e, temperatura do mês mais frio superior a 10°C.• Chuvas distribuídas durante todo o ano e sem estação seca definida.• Inverno brando.

Fonte: Adaptado de Peel, Finlayson & McMahon (2007).

Conforme discutido na metodologia, trata-se de uma classificação indireta, baseada na vegetação, que auxilia preliminarmente à compreensão do panorama esperado, mas cujo estudo, todavia, é refinado através do aproveitamento de séries históricas suficientemente representativas de dados observacionais.

4.1.1.2.2. Circulação atmosférica

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pela circulações atmosféricas, que atuam nas diversas escalas em que se insere a região, e em menor proporção pelas condições geográficas, geológicas e hidrológicas locais. Essas circulações são decorrentes da distribuição uniforme da radiação líquida sobre a terra, do movimento rotação da terra e da água, do relevo, da evaporação de grandes massas de água, e da evapotranspiração de grandes florestas (RAUDKIVI, 1979). Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecidos os fenômenos meteorológicos mais atuantes nas diversas regiões do planeta.

O sul do Brasil, como resultado de sua localização em latitudes médias, está sujeito aos seguintes centros básicos de ação atmosférica: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, o Anticiclone Migratório Polar, o Centro de Baixa Pressão do Chaco, as Altas Tropicais da Amazônia, e o Anticiclone do Pacífico. Este último eventualmente influi, com acúmulo de ar frio, para intensificar a Frente Polar Atlântica, que passa a atuar no clima regional. A circulação atmosférica que influencia a área, frequentemente perturbada pela passagem de grandes descontinuidades de origem circumpolar em qualquer época do ano, sucedidas por ondas de frio do sistema anticiclônico móvel de origem polar, concorre para bruscas mudanças de tempo, configurando outro traço específico do clima.

Segundo Monteiro (1968), o relevo e os sistemas de circulação do Hemisfério Sul orientam as massas de ar da vertente atlântica da América do Sul resultando em três grandes correntes de perturbação e descontinuidades que atravessam a região (massa tropical atlântica, equatorial continental e tropical continental).

Originada no Oceano Atlântico, a massa tropical atlântica (Ta) atua de maneira relevante durante todo o ano, devido à ação constante do anticiclone oceânico. Ela percorre a região em correntes de leste e, mais comumente, nordeste, de acordo com as oscilações latitudinais e longitudinais do anticiclone oceânico. As massas de ar equatorial continental (Ec) e tropical continental (Tc) atuam na região atraídas pelo centro de baixa pressão do Chaco, associado às ondulações da frente polar através do corredor de planícies interiores, ocasionando correntes de nordeste.

O deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) mais para o sul da linha do Equador faz com que o verão na região sul do Brasil seja dominado por sistemas convectivos. Além disso, esse deslocamento intensifica a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), originando chuvas intensas sobre o Estado do Paraná (NERY,1996), implicando em uma situação de verão com muita umidade e período de inverno sem essa umidade elevada.

A atuação dos centros de alta pressão do Atlântico e Pacífico no Estado do Paraná é responsável pela predominância da direção dos ventos de NE-E e SE na região, respectivamente. As entradas de massas de ar frio são acompanhadas, principalmente, por ventos nas direções SW-W-S-NW, fato esse que esclarece uma correlação entre a entrada de massas de ar polares, acompanhadas por ventos do quadrante sul e forte intensidade em frentes frias de deslocamento rápido, e a ocorrência de picos máximos extremos de ventos, associados a forte intensidade convectiva que pode ocorrer na linha de instabilidade frontal (Wagner et al., 1989).

4.1.1.2.3. Caracterização do clima com dados de monitoramento

Para complementar ou refinar a classificação climática da área prevista para o empreendimento, a seguir é apresentada a caracterização climática quantitativa da região, através de duas abordagens distintas detalhadas anteriormente:

1. Através de aproveitamento/discussão de normais climatológicas (tratativa convencional padronizada pela OMM) da Estação Guaíra (OMM 83775), meteorológica de observação de superfície convencional - de responsabilidade do INMET;
2. Através do aproveitamento de médias históricas de variáveis monitoradas na Estação Palotina (código 02453003), meteorológica de observação de superfície convencional - de responsabilidade do IAPAR.

Os resultados de ambas as abordagens são apresentados nas páginas seguintes através de tabelas e gráficos das normais climatológicas da Estação Toledo, acompanhadas sequencialmente das médias históricas da Estação Palotina. Posteriormente, ao fim da seção de resultados deste diagnóstico, os mesmos são discutidos de maneira integrada entre si e com o empreendimento.

Tabela 34 - Resumo das normais climatológicas (1961-1990) das principais variáveis da Estação Guaira (OMM 83775).

Código: 83775		Estação: Guaira					UF: PR		Lat.: 24°05'S		Long.: 54°15'W		Altit.(m): 230,1			
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual		
Temperatura	Média compensada	(°C)	25,6	25,5	24,7	21,9	18,7	16,8	17,0	18,3	19,9	22,4	23,9	25,1	21,7	
	Máxima	(°C)	31,9	31,3	31	28,4	25,1	22,8	23,9	25,1	26,2	28,5	30,2	31,1	28	
	Mínima	(°C)	21,1	21,2	19,9	17,1	14,1	12	11,7	13,2	14,8	17	18,6	20,3	16,8	
	Máxima absoluta	(°C)	37,6	38,3	37,2	37,4	32,7	31,4	32,5	35,4	38,4	37,4	39,8	40	40	
		(ano)	1986	1969	1990	1986	1973	1972	1976	1988	1988	1990	1985	1985	1985	
	Mínima absoluta	(°C)	10,7	12,8	7,3	3,1	-0,4	-3,2	-2,6	-5,3	-0,8	5,2	6,6	8,8	-5,3	
(ano)		1965	1964	1976	1971	1968	1967	1969	1963	1972	1971	1964	1971	1963		
Precipitação	Acumulada	(mm)	181,1	145,2	119,8	124,1	148,3	114	71,6	83	116,4	158,3	151,5	179	1592,2	
	Máximo absoluto 24h	(mm)	133,4	82,6	157,8	112,6	195,6	85,1	89,4	99,7	123,8	80	123,3	113	195,6	
		(ano)	1990	1987	1983	1981	1983	1966	1967	1986	1969	1988	1982	1965	1983	
	Dias precipit. ≥ 1 mm			11	10	8	7	8	7	5	6	7	9	8	10	96
	Períodos s/ precipitação	(3 dias)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
		(5 dias)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
(10 dias)		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	
Pressão atmosférica	(hPa)	979,4	980,2	981,3	983,2	984,9	987,2	986,6	985,1	984	981,6	981,1	980,1	982,9		
Insolação total	(h)	216	188,5	207,1	200,9	178,1	160,8	182,2	162,1	142,8	194,9	213,5	204,5	2251,4		
Evaporação total	(mm)	106,3	89,1	96,9	83,5	73,3	70,9	88,7	115,4	117,2	127	126,4	119,1	1213,8		
Nebulosidade	(décimos)	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5		
Umidade relativa	(%)	75	77	79	80	82	83	78	74	73	75	72	76	76,5		
Vento	Intensidade	(m.s ⁻¹)	2,17	2,13	1,97	1,89	1,86	1,98	2,15	2,22	2,36	2,38	2,28	2,2	2,13	
	Direção resultante	(graus)	56	60	65	75	70	72	70	79	85	78	72	61	70	
	Direção predominante	(cardeais/colaterais)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	

Fonte: INMET, 2017.

Tabela 35 - Resumo das médias históricas (1973-2011) das variáveis da Estação Palotina (02453003).

Código: 02453003		Estação: Palotina							Lat.:	24°18'S	Long.:	53°52'W	Alt.(m):	310	
Parâmetro	Unidade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual	
Temperatura	Média compensada	(°C)	25,2	24,9	24,4	21,8	18,0	16,5	16,2	17,7	19,6	22,4	23,7	24,8	21,3
	Máxima	(°C)	32,0	32,0	31,8	29,3	25,2	23,8	24,3	26,3	27,3	29,6	30,9	31,5	28,7
	Mínima	(°C)	20,4	20,2	19,3	16,7	13,0	11,6	10,7	11,9	14,0	16,9	18,1	19,6	16,0
	Máxima absoluta	(°C)	39,2	38,8	39,4	36,6	33,8	31,4	33,2	36,2	38,4	39,5	41,2	40,4	41,2
		(ano)	2006	1978	2005	2005	1973	07/10	1977	95/99	1988	2007	1985	1985	-
	Mínima absoluta	(°C)	10,0	10,	5,0	2,0	-1,6	-3,0	-5,2	-2,8	-2,0	5,0	8,9	9,9	-5,2
(ano)		1980	1987	-	74/99	2007	1981	1975	1984	2006	1981	1992	2000	-	
Precipit.	Acumulada	(mm)	170,7	157,5	112,6	132,0	147,6	108,4	85,3	81,6	134,5	176,8	165,2	169,8	1642
	Máximo absoluto 24h	(mm)	138,8	154,3	144,2	115,8	132,8	160,6	136,3	87,8	132,6	91,0	93,2	154,6	160,6
		(ano)	2008	1992	2007	2003	1983	1983	1982	2011	1969	1983	1974	1981	-
	Dias precipit. ≥ 1 mm		12	12	10	8	9	8	7	7	9	11	10	12	144
Insolação total	(h)	235,4	203,8	233,7	218,1	202,1	182,3	205,3	211,5	189,3	212,0	234,7	235,1	2563	
Evaporação total	(mm)	85,9	77,6	100,2	86,0	69,8	61,4	76,7	101,9	112,4	118,1	119,5	96,4	1106	
Umidade relativa	(%)	80	79	76	77	80	81	77	72	70	72	71	77	76,1	
Vento	Intensidade	(m.s ⁻¹)	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0	2,1	2,5	2,4	2,3	1,9	2,0
	Direção predominante	(cardiais/colaterais)	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Fonte: IAPAR, 2017.

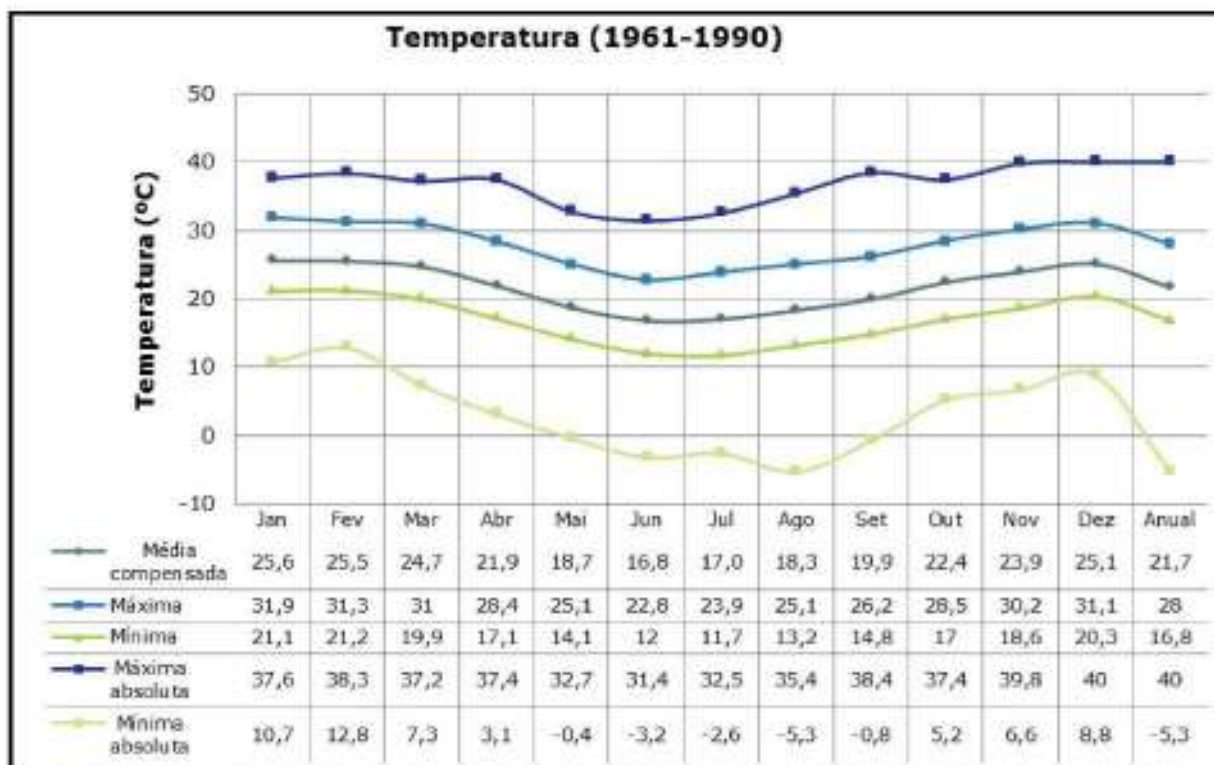


Figura 36- Normais climatológicas da Estação Guaira do INMET (OMM 83775) correspondentes à variável temperatura.

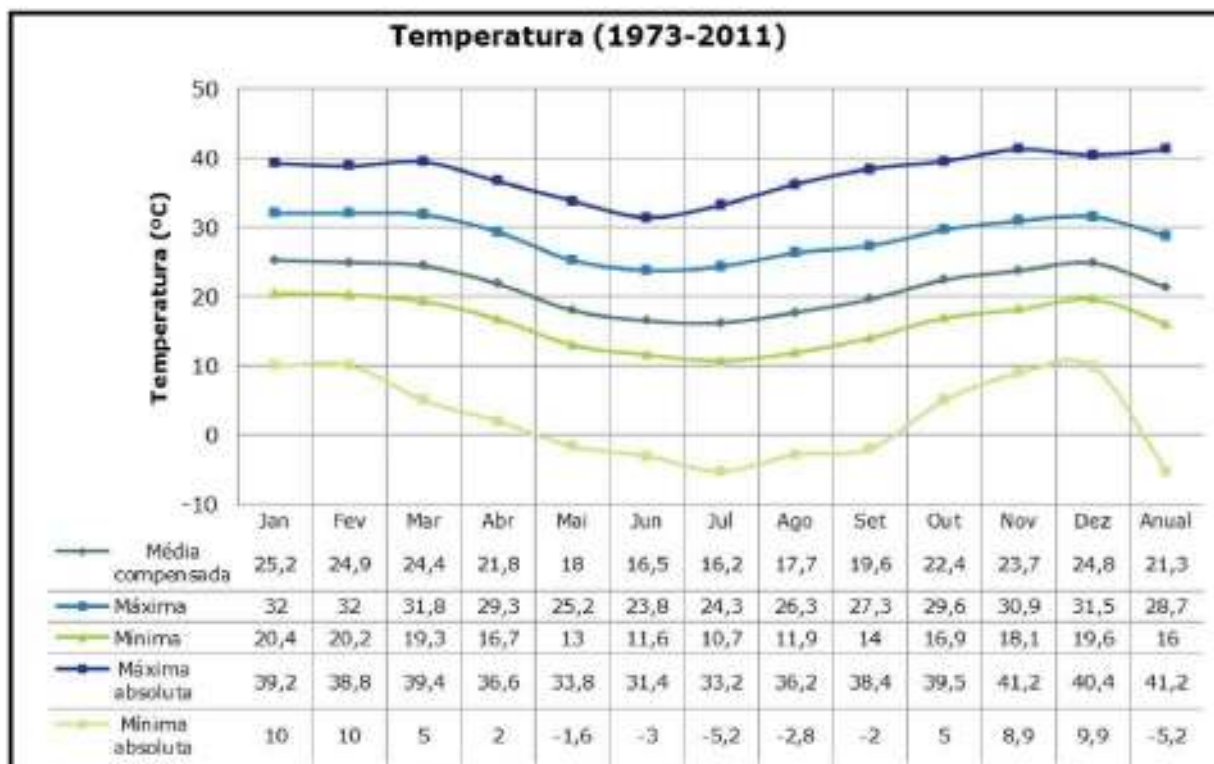


Figura 37 - Médias históricas da Estação Palotina do IAPAR (SNIRH 02453003) correspondentes à variável temperatura.

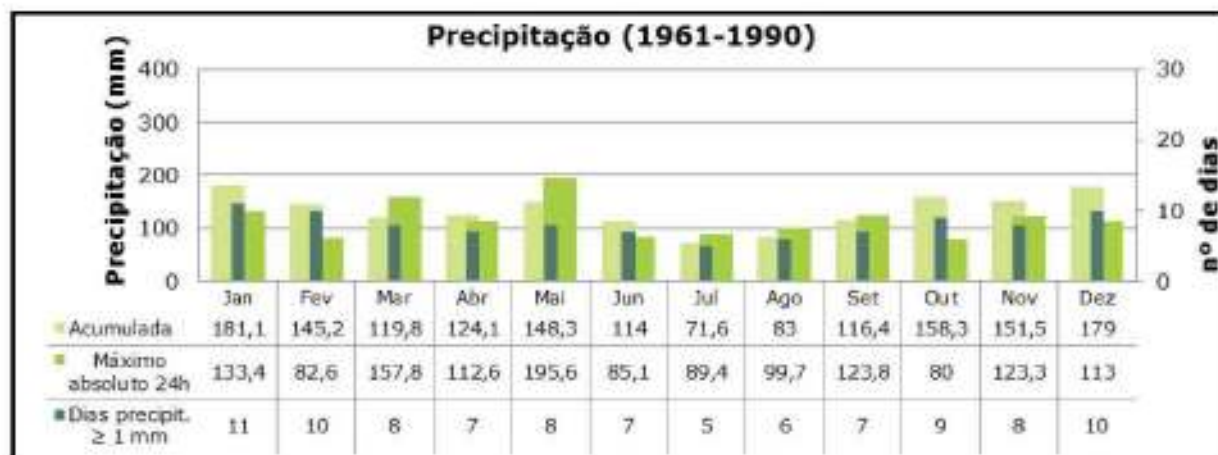


Figura 38 - Normais climatológicas da Estação Guaira (OMM 83775) correspondentes à variável precipitação.

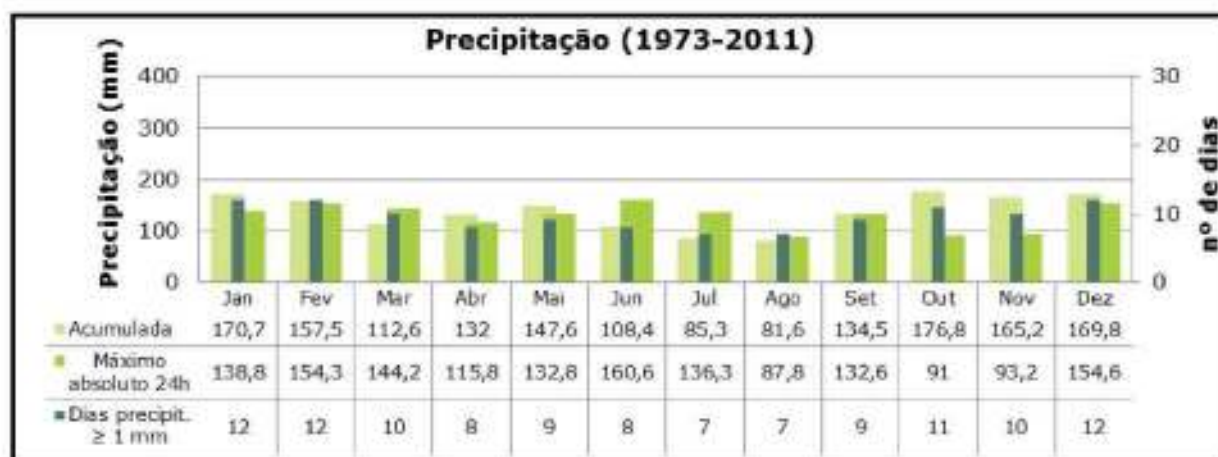


Figura 39 - Médias históricas da Estação Palotina (SNIRH 02453003) correspondentes à variável precipitação.

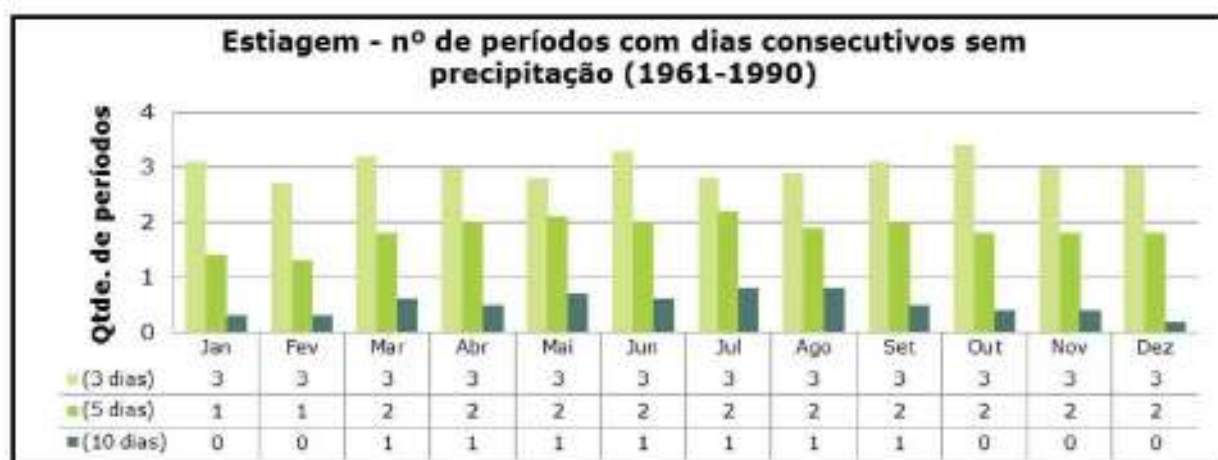


Figura 40 - Normais climatológicas da Estação Guaira (OMM 83775) correspondentes à variável estiagem.

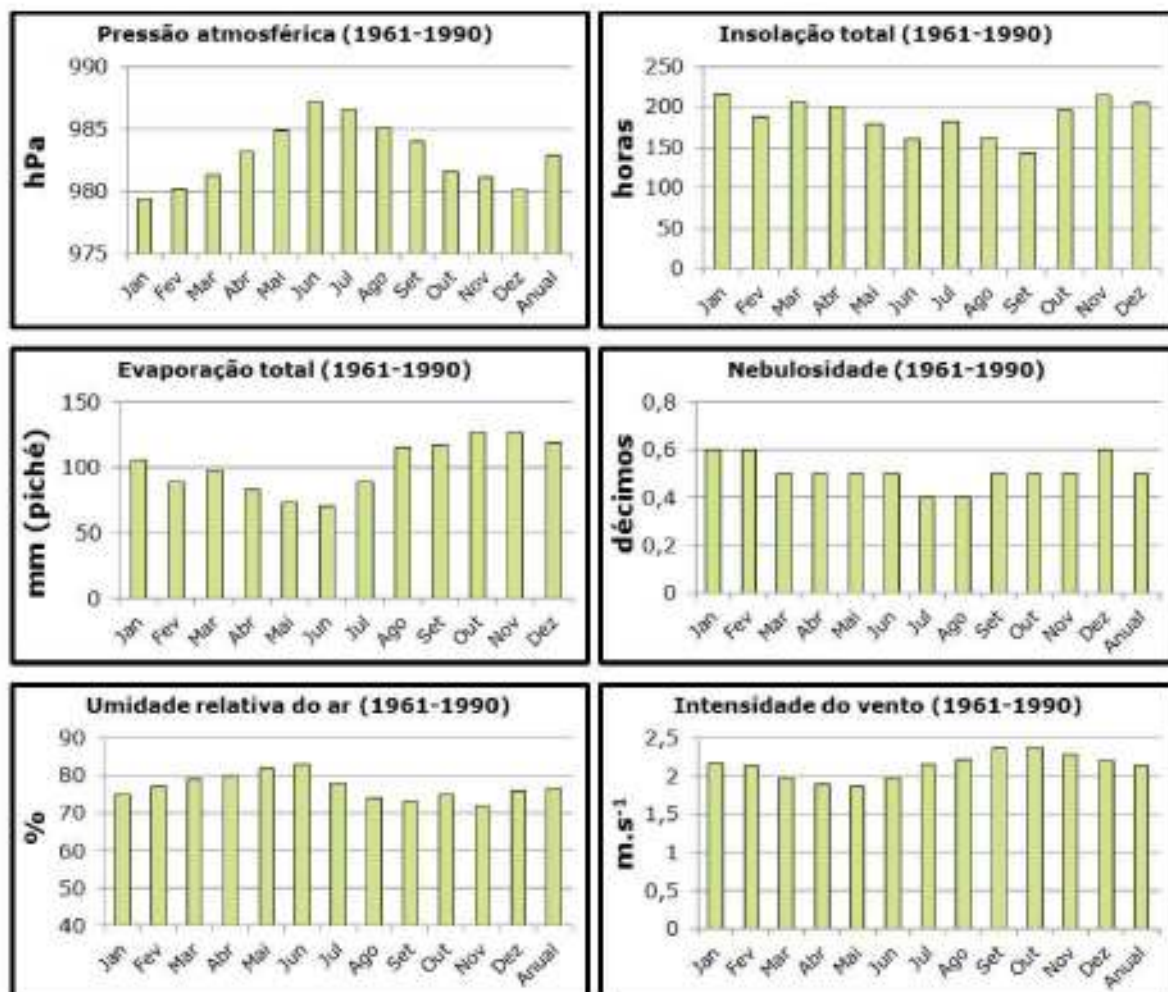


Figura 41 - Demais normas climatológicas da Estação Guaira (OMM 83775).

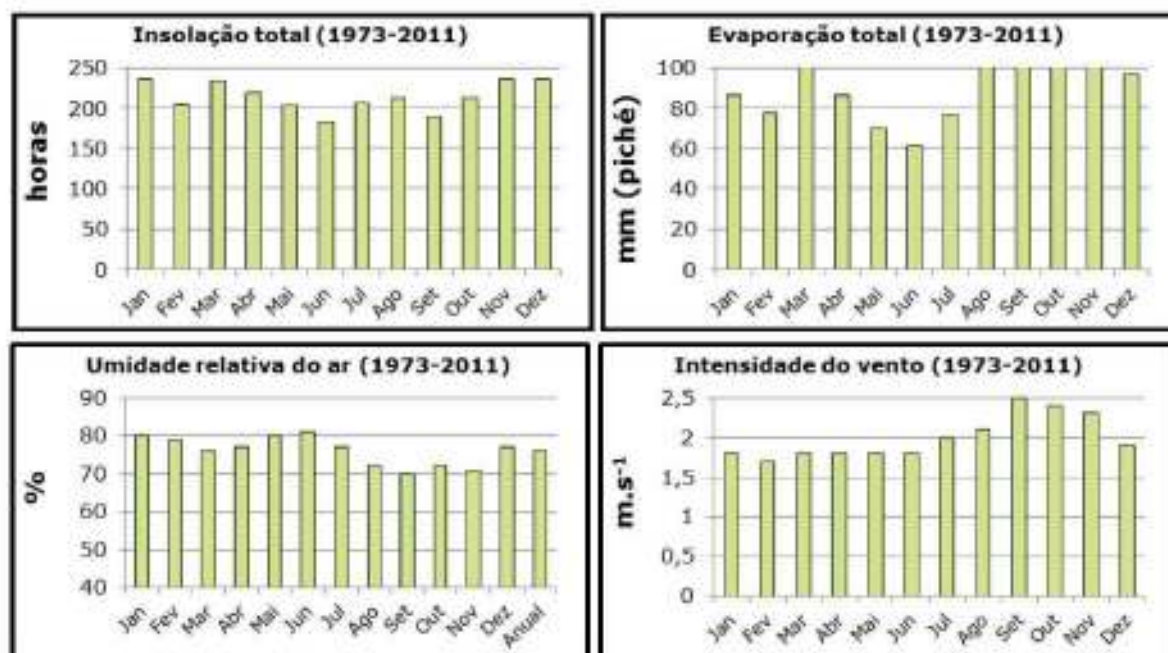


Figura 42 - Demais médias históricas da Estação Palotina (SNIRH 02453003).

4.1.1.2.4. Considerações finais

O clima na região de Toledo, onde se insere o empreendimento objeto deste estudo, é classificado, segundo Köppen, como 'Cfa' - clima temperado úmido, onde predominam chuvas bem distribuídas ao longo de todo o ano, sem uma estação seca definida. Sendo a temperatura do mês mais quente superior ou igual a 22 °C e a do mais frio superior a 10 °C.

Tal panorama, de uma maneira geral, é ratificado pela caracterização com dados de monitoramento, de períodos distintos, das estações meteorológicas de observação de superfície convencionais de Guaíra, do INMET (OMM 83775) e de Palotina do IAPAR (SNIRH 02453003). Com estes, observa-se uma temperatura média anual da ordem de 21°C e umidade relativa do ar média anual de aproximadamente 76% em ambas as estações, bem como precipitação acumulada média mensal superior a 70 mm na estação Guaíra, e 80 mm na estação Palotina.

Através da análise comparativa de resultados das normais climatológicas e das médias históricas aproveitadas, representativos de períodos distintos, pode-se verificar que existe grande proximidade nos dados dos parâmetros considerados, apesar de haver pequenas variações entre os valores das estações Guaíra e Palotina.

Verifica-se que a temperatura média compensada do Município de Guaíra mantém-se entre 20°C e 26°C, com leve queda durante o inverno (entre 18°C e 16°C). As temperaturas médias máximas e mínimas seguem a mesma tendência: elevam-se durante o ano, com leve baixa no inverno. Comportamento semelhante é verificado na estação Palotina, com temperaturas médias muito próximas à estação Guaíra.

De acordo com os dados de precipitação acumulada das estações Guaíra e Palotina, verifica-se que em ambas as estações são registradas

precipitações bem distribuídas temporalmente durante o ano, apresentando ligeira redução durante os meses de inverno.

Quanto ao parâmetro velocidade do vento, os valores obtidos das estações meteorológicas Guaíra e Palotina apresentam valores semelhantes, ligeiramente superiores na estação Guaíra (1960-1990). A velocidade média em ambas as estações é de aproximadamente 2,0 m/s, com direção predominante sendo NE (nordeste).

Assim como o vento e a temperatura, parâmetros como umidade relativa, evaporação e insolação total, apesar de pequenas variações nos valores, apresentam comportamento médio semelhante entre as estações, validando o clima regional do entorno previsto para o empreendimento.

Por fim, vale ressaltar também que a definição do cronograma de obras deve levar em consideração os parâmetros climáticos da região, sobretudo a precipitação, uma vez que atividades como a terraplenagem, por exemplo, devem se dar em condições específicas de umidade. A distribuição de chuvas ao longo do ano, por outro lado, estabelece uma condição favorável ao abatimento e minimização de emissões fugitivas de poeira.

4.1.2. Qualidade do ar

De uma forma geral, a qualidade do ar é produto da interação de um complexo conjunto de fatores dentre os quais se destacam a magnitude das emissões atmosféricas, a topografia e as condições meteorológicas da região, favoráveis ou não à dispersão dos poluentes.

Os processos industriais e de geração de energia, os veículos automotores e as queimadas são, dentre as atividades antrópicas, as maiores causas da introdução de substâncias poluentes à atmosfera, muitas delas tóxicas à saúde humana e responsáveis por danos à flora e aos materiais.

A poluição atmosférica pode ser definida como qualquer forma de matéria ou energia com intensidade, concentração, tempo ou características que possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e à qualidade de vida da comunidade. Traz prejuízos não somente à saúde e à qualidade de vida das pessoas, mas também acarretam maiores gastos do poder público (com saúde) e pode também afetar ainda a qualidade dos materiais (corrosão), do solo e das águas (chuvas ácidas), além de afetar a visibilidade (MMA, 2015).

A proteção da qualidade do ar no país encontra respaldo legal tanto na Constituição Federal de 1988 como na legislação ordinária, tendo como corolário a Lei Federal nº 6.938/81, que delimita os objetivos, princípios e instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Dentre a normatização contínua das disposições da PNMA por meio de Resoluções do CONAMA, pode-se destacar como a primeira de maior importância a Resolução nº 05/1989, que institui o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR).

Sob a perspectiva conceitual, o PRONAR tem uma ótica de gestão, e como meio de instrumentalizar suas medidas, cria ou incorpora programas como Programa de Controle da Poluição por Veículos Automotores (PROCONVE); Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial (PRONACOP); Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar; Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar e programas estaduais de controle da poluição do ar. De modo complementar à CONAMA nº 05/1989, foram aprovadas as resoluções nº 03/1990, que define os padrões de qualidade do ar e critérios mínimos para o monitoramento, e nº 382/2006 e 436/2011, com limites de emissão para poluentes e fontes específicos, delineando regras mínimas sobre o monitoramento dessas emissões (MMA, 2009).

Abstraídos os controles das fontes de emissão, atualmente no país avaliações quantitativas da qualidade do ar são procedidas, então, com base na verificação de atendimento de resultados de monitoramento continuado pelos estados aos padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA nº 03/1990. Estes padrões servem para garantir a saúde e o bem-estar para a população, e também para a conservação ambiental, com proteção da fauna e flora. Na esfera estadual, os mesmos padrões apresentados na metodologia deste diagnóstico são ratificados para todo o território do Paraná através da Resolução SEMA/PR nº 16/2014.

Conceitualmente, para os efeitos da Resolução CONAMA nº 03/1990, ficam estabelecidos:

I - Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

II - Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso

sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Parágrafo Único - Os padrões de qualidade do ar serão o objetivo a ser atingido mediante à estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão e deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar.”

Frente a este contexto, este diagnóstico busca caracterizar a condição de qualidade do ar da região em que se insere o empreendimento com base em concentrações de poluentes na atmosfera, conforme metodologia descrita a seguir.

4.1.2.1. Metodologia

Considerar a variação da qualidade do ar ao longo dos anos durante a avaliação das informações ambientais é fundamental para fins de gestão da qualidade do ar. Assim, é possível verificar tendências de aumento ou diminuição da concentração de poluentes em cada cidade ou região a fim de estabelecer metas de controle ou planos para controle da poluição nos diferentes setores.

Embora o CONAMA estabeleça, através do art. 5º da Resolução nº 03/1990 que o monitoramento da qualidade do ar seja atribuição dos estados, no país as redes de estações existentes (apenas em nove estados segundo MMA, 2014) geralmente ainda se restringem às grandes cidades e às suas regiões metropolitanas, nos quais o problema de poluição do ar é mais intenso.

A rede de monitoramento da qualidade do ar existente e operante no Estado do Paraná restringe-se hoje apenas à Região Metropolitana de Curitiba e Ponta Grossa, não existindo, então, dados de monitoramento referentes à região onde se insere o município de Toledo.

Na ausência de dados em locais não monitorados em todo o país, para fins operacionais e de pesquisa, o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos, órgão integrante do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE), estima o transporte atmosférico das emissões antropogênicas e de queima de biomassa em toda a América do Sul, da superfície à estratosfera inferior, com o modelo CCATT-BRAMS – *Coupled Chemistry Aerosol - Tracer Transport model to the Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System*. Inclui química gasosa/aquosa, fotoquímica, remoção e deposição seca.

Como principais variáveis de entrada estão os conjuntos de dados de fontes de emissões de gases e partículas associadas com queimada em floresta tropical, cerrado e em pastagem, assim como de fontes antropogênicas:

- Emissões de queima de biomassa
 - Provenientes do Global Fire Emissions Database (GFEDv2);
 - Ou estimadas diretamente de detecção de queimadas através de sensoriamento remoto com o modelo Brazilian Biomass Burning Emission Model (3BEM, LONGO et al., 2010), inseridas como latentes ou flamejantes;
- Emissões antropogênicas (inseridas na camada vertical inferior):
 - "Emission Database for Global Atmospheric Research – version 4.2" (EDGAR-4.2, <http://edgar.jrc.ec.europa> , OLIVIER et al., 1996, 1999);
 - "REanalysis of the TROpospheric chemical composition over the past 40 yr" (RETRO, <http://retro.enes.org>);
 - Informações urbano/industriais especificamente para a América do Sul baseadas em inventários locais (ALONSO et al., 2010).

Os conjuntos de dados são pré-processados levando em consideração a lista de gases considerados, cinética e reações fotoquímicas, para geração

de arquivos de emissão preparados para a grade do modelo (LONGO et al, 2013).

Resolvidas equações de conservação de massa e transporte (que contempla advecção na grade e os transportes sub-grade na camada limite e associado à convecção úmida), o CPTEC/INPE disponibiliza os resultados do modelo CCATT-BRAMS, de previsões diárias para horizontes de três dias, através de gráficos que plotam estimativas de concentrações referentes a oito períodos de três horas ao longo de 24 h (00 a 21 h) para quatro poluentes considerados pela Resolução CONAMA nº 03/1990: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), ozônio (O₃) e material particulado na fração de partículas respiráveis (PM_{2,5}).

Como mencionado anteriormente, este modelo foi desenvolvido sobretudo para estudos dos fluxos superficiais e transporte atmosférico de emissões provenientes de queimadas na América do Sul. Quanto à sua validação, a mesma foi obtida por meio de uma comparação entre os dados observacionais e obtidos por meio de sensores remotos com os dados gerados pelo modelo entre os meses de agosto e novembro de 2002. Os resultados desta comparação mostraram que se trata de um modelo de grande utilidade para a compreensão e previsão a respeito do transporte e dispersão de poluentes provenientes da queima de biomassa, visto que apresentou resultados com grande aproximação com os dados observacionais (FREITAS et al., 2009).

Uma das comparações realizadas e avaliadas por Freitas et al. (2009) foi entre os valores de CO modelados na baixa troposfera e os obtidos durante 16 voos das campanhas do projeto LBA (*Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia* – <http://www.lbaeco.org>), conforme exposto a seguir.

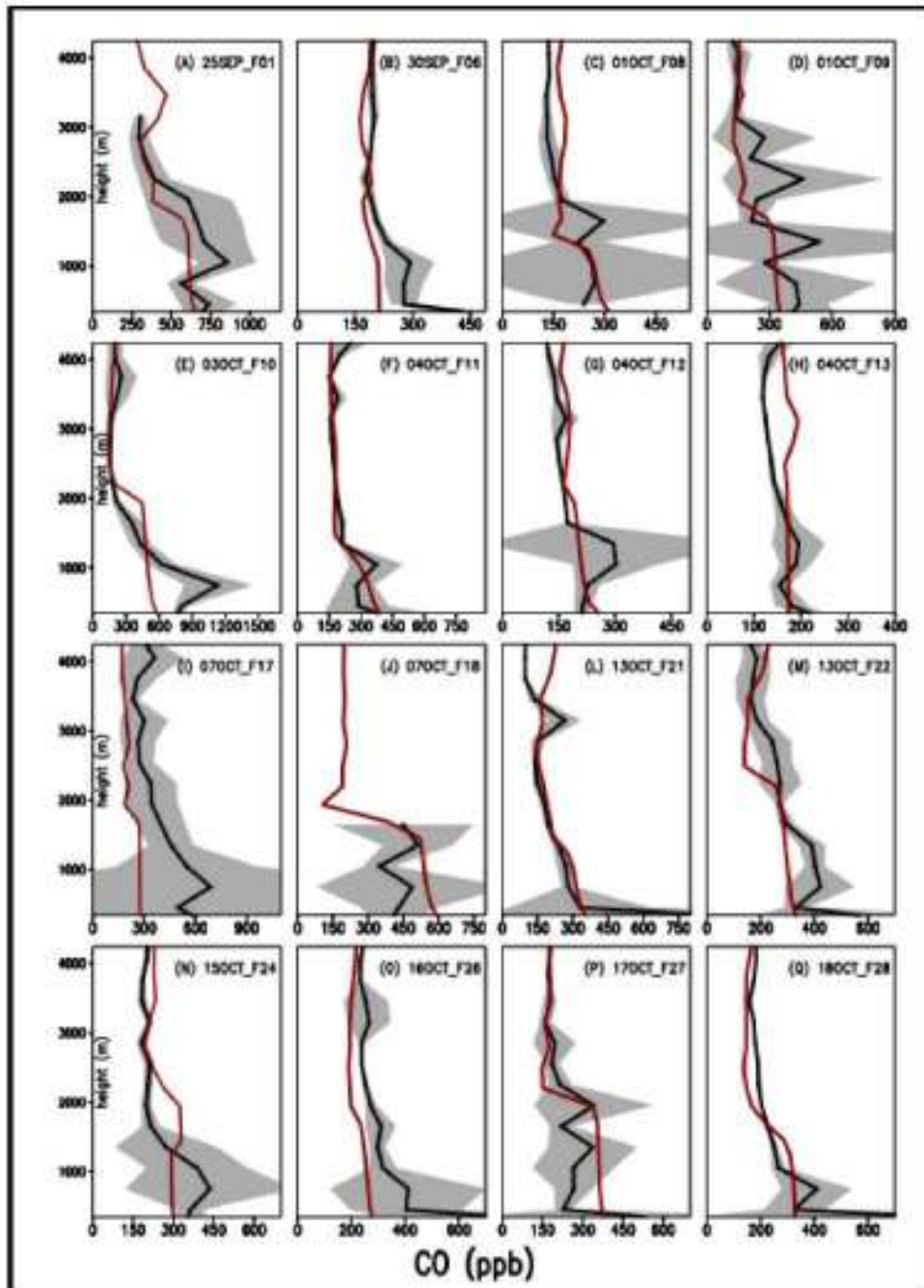


Figura 43 – Comparação entre as concentrações de CO (ppb) obtidas durante os voos para a LBA (a linha preta representa a média e a zona cinza o desvio padrão) e os resultados do modelo (linha vermelha).

Como observado, os resultados gerados pelo modelo estão de acordo com os resultados das medições. O desempenho geral do modelo pode ser avaliado na figura 44, por meio da comparação entre as duas médias dos 16 perfis registrados pelos dois métodos.

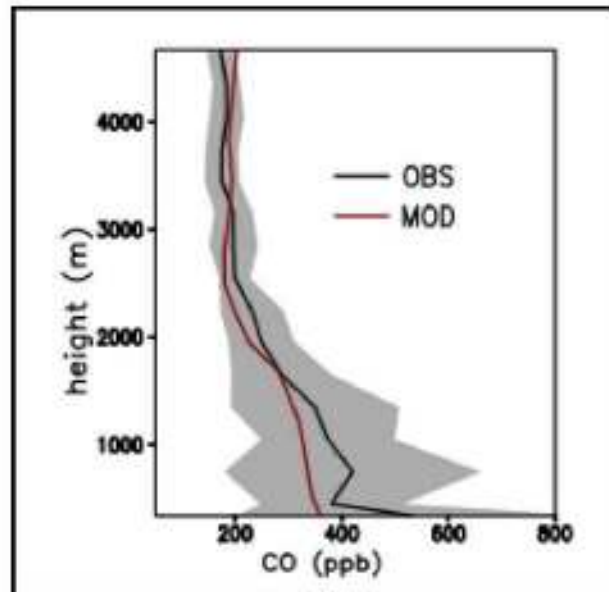


Figura 44 – Comparação entre a média da concentração de CO (ppb) obtida durante os voos para a LBA (a linha preta representa a média e a zona cinza o desvio padrão) e a média dos resultados do modelo (linha vermelha).

Além de evidenciar a validade do modelo, a figura 44 indica que este também é capaz de fornecer de maneira satisfatória a distribuição vertical das concentrações. Desta forma, o modelo consiste em uma ferramenta de elevada confiabilidade técnica para fins de diagnóstico em áreas com ausência de disponibilidade de dados primários, como é o caso deste estudo.

Sendo assim, o presente diagnóstico é elaborado mediante aproveitamento dos referidos dados secundários, disponibilizados no portal na web do CPTEC/INPE, cuja interface é exemplificada pela figura seguinte.

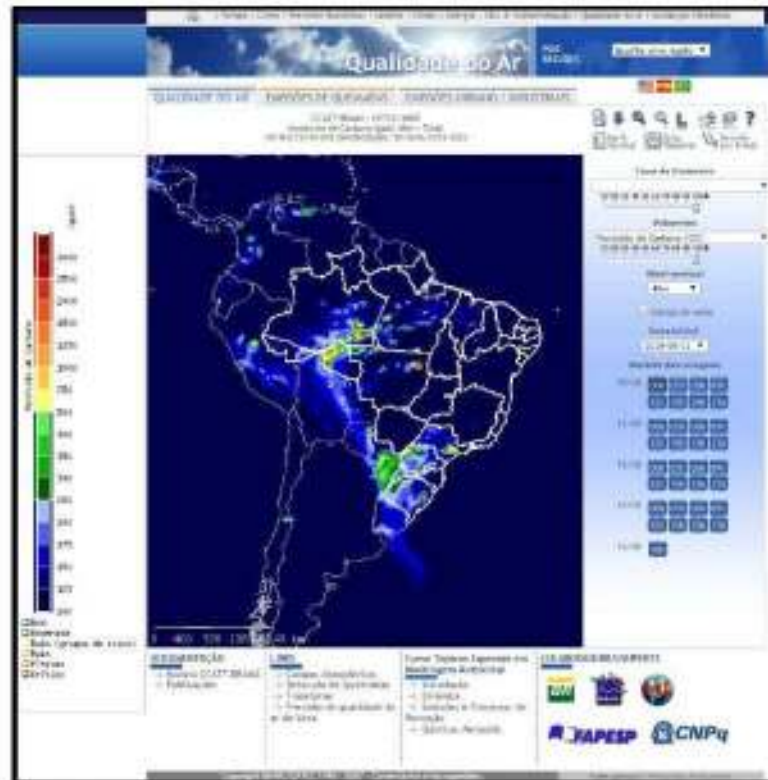


Figura 45 - Exemplo da interface interativa de disponibilização de resultados do modelo CCATT-BRAMS.

Fonte: CPTEC/INPE, 2016.

De maneira mais específica, são exploradas as séries temporais de resultados simulados/modelados da concentração dos poluentes atmosféricos anteriormente mencionados num horizonte de 15 dias, úteis à ilustração quali-quantitativa da condição da qualidade do ar na área de estudo. São neste diagnóstico apresentados os gráficos de resultados modelados de qualidade do ar fornecidos pelo CPTEC/INPE referentes ao período entre 10/02/2017 e 24/02/2017, extraídos do menor nível vertical calculado (40 m) no ponto de grade em que se insere o ponto de latitude - 24,62° e longitude -53,71°, em Toledo, indicado na figura a seguir.

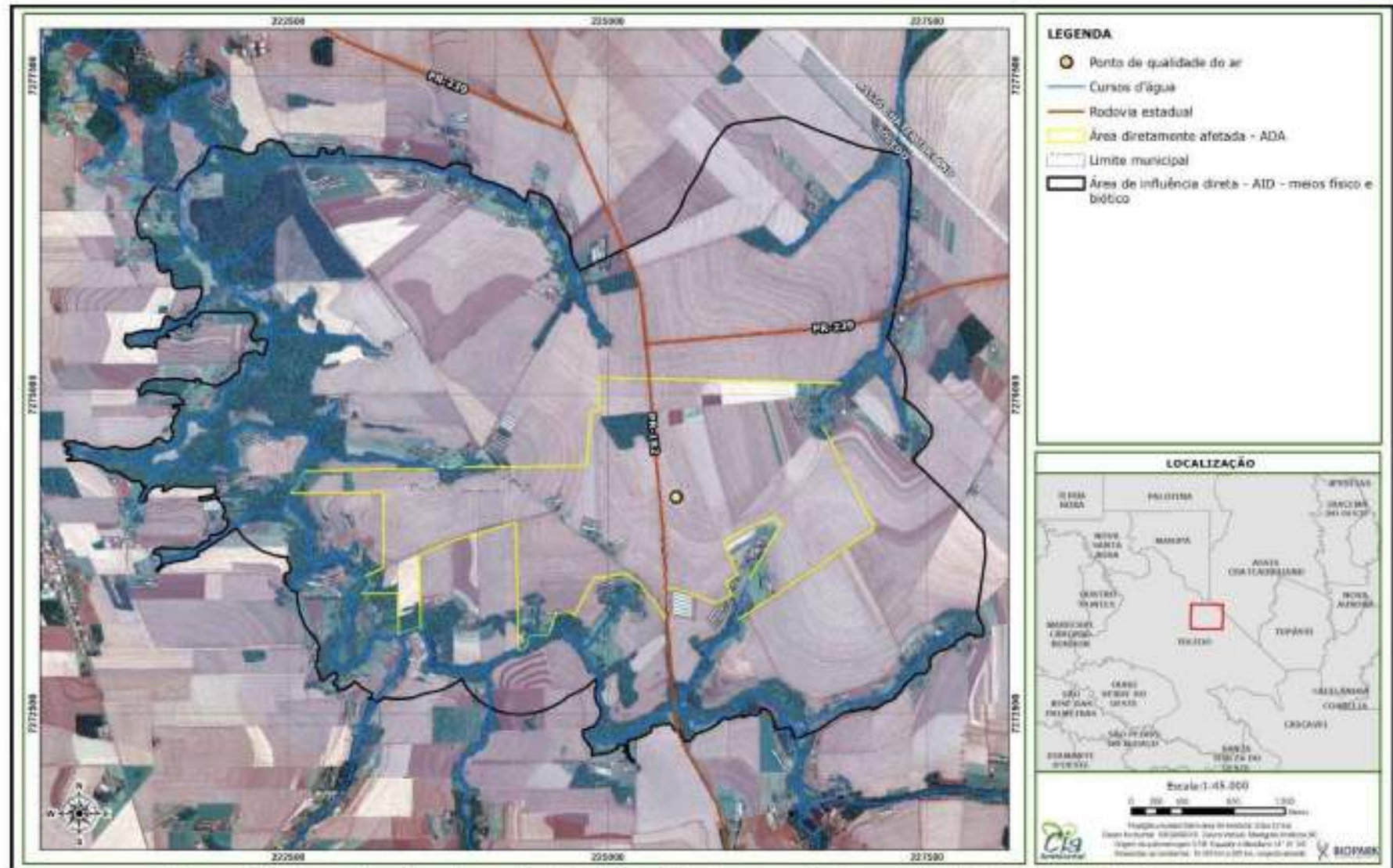


Figura 46 - Localização do ponto de obtenção dos resultados modelados de qualidade do ar.

De posse dos resultados⁴, os mesmos são discutidos de maneira qualitativa, associada aos aspectos fisiográficos (clima e relevo) e de uso e ocupação do solo na região, e quantitativa, através da comparação dos valores observados com os padrões estabelecidos nas legislações anteriormente citadas e apresentados na tabela a seguir.

Tabela 36 – Padrões de qualidade do ar (Resolução CONAMA 03/90 e Resolução SEMA nº16/2014).

Poluente	Padrão primário [µg/m³]	Padrão secundário [µg/m³]	Tempo de média
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	240 ⁽¹⁾	150 ⁽¹⁾	24 horas anual ⁽³⁾
	80	60	
Partículas Inaláveis (PI)	150 ⁽¹⁾		24 h anual ⁽²⁾
	50		
Fumaça	150 ⁽¹⁾	100 ⁽¹⁾	24 h anual ⁽²⁾
	60	40	
Dióxido de enxofre (SO ₂)	365 ⁽¹⁾	100 ⁽¹⁾	24 horas anual ⁽²⁾
	80	40	
Monóxido de carbono (CO)	40.000 (~34.900 ppbv) ⁽¹⁾		1 h
	10.000 (~8.730 ppbv) ⁽¹⁾		8 h
Ozônio (O ₃)	160 ⁽¹⁾ (~82 ppbv)		1 h
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	320 (~170 ppbv)	190 (~ 101 ppbv)	1 h anual ⁽²⁾
	100 (~53 ppbv)		

Notas: ⁽¹⁾ não deve ser excedido mais do que uma vez por ano; ⁽²⁾ média aritmética; ⁽³⁾ média geométrica; Condições de referência: temperatura de 25°C e pressão de 760 mm Hg / 1013,2 mbar/ 1 atm.

Fonte: CONAMA (1990) e SEMA/PR (2014).

Quanto à aplicabilidade destes, dada a inexistência de deferimento das áreas de Classe I, II e III mencionados no item 2, subitem 2.3, da Resolução CONAMA nº 05/1989 no Estado do Paraná, na área de estudo são adotados os padrões primários de qualidade do ar – conforme artigo 7º da Resolução CONAMA nº 03/1990.

⁴ Os resultados do modelo expressos em ppb são aqui diretamente assumidos como ppbv (25°C e 1 atm), dado o não fornecimento de informações adicionais e por se tratar de premissa metodológica que não prejudica o diagnóstico quali-quantitativo.

4.1.2.2. Resultados e discussões

Monóxido de Carbono (CO)

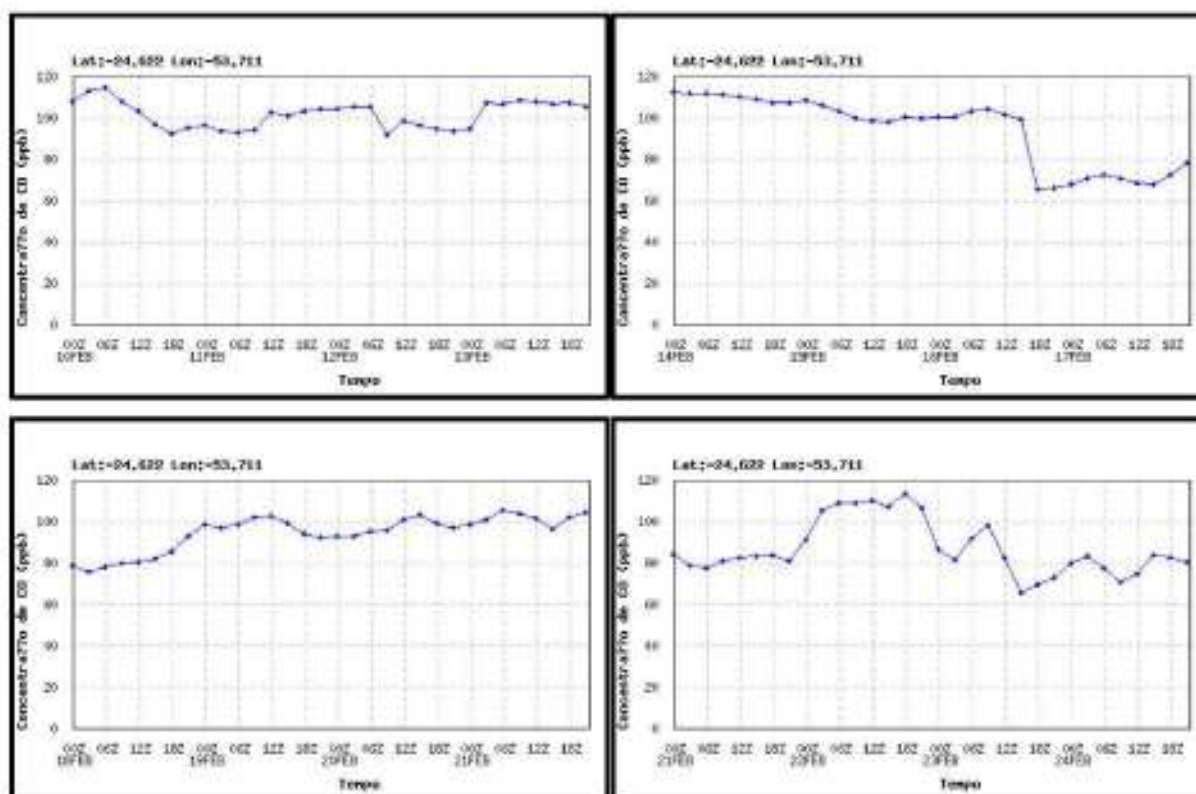


Figura 47 - Registros da concentração simulada do parâmetro monóxido de carbono (em ppb) para o período entre 10/02/2017 e 24/02/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Analisando os dados simulados verifica-se que o parâmetro monóxido de carbono (CO) esteve de acordo com o limite legislado, tanto para o padrão primário como para o secundário, com valores oscilando entre 60 e 120 ppb (68,7 e 137,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente) no período considerado. Tal atendimento aos padrões pode ter relação com o fato do monóxido de carbono ser um poluente primário, proveniente de processos de combustão incompleta, facilmente oxidado a CO_2 .

Óxidos de nitrogênio (NOx)

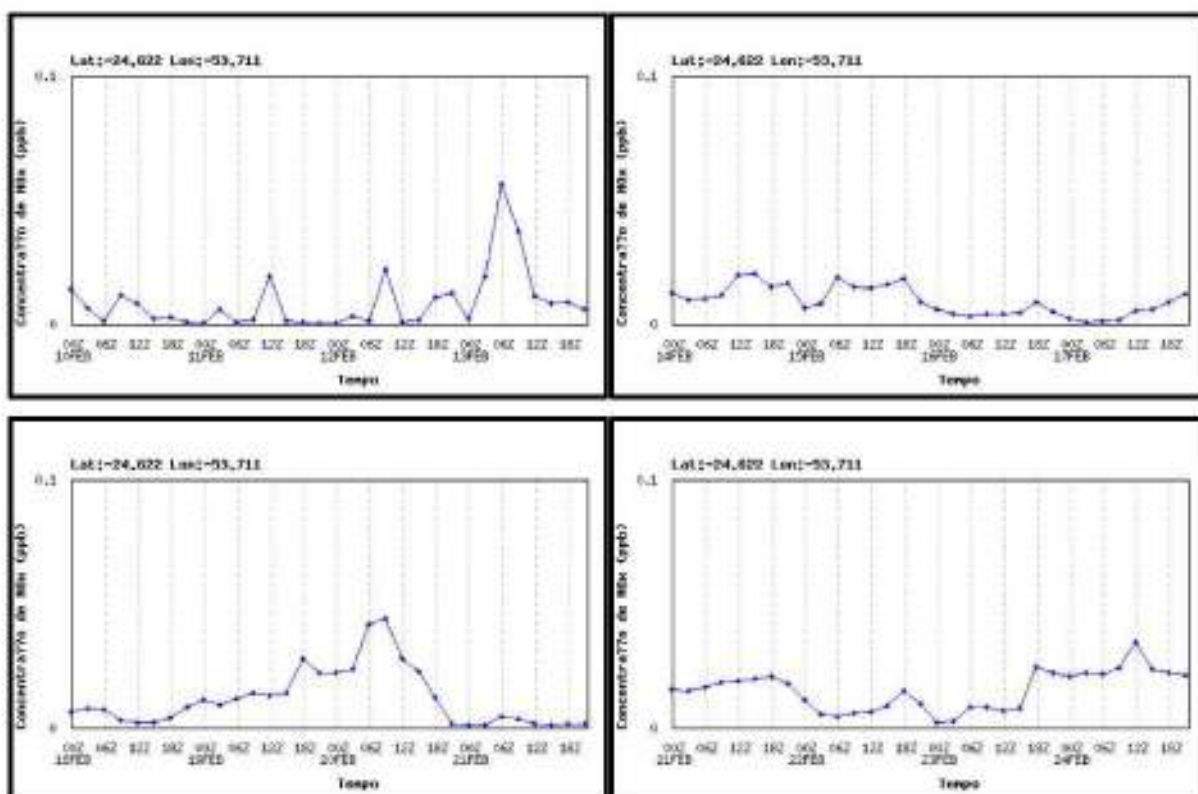


Figura 48 - Registros da concentração simulada do parâmetro "óxidos de nitrogênio" (em ppb) para o período entre 10/02/2017 e 24/02/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Quanto ao poluente primário "óxidos de nitrogênio" ($\text{NO} + \text{NO}_2$), observa-se que, durante o período analisado, os valores máximos obtidos foram menores que 0,1 ppb. Sendo assim, nota-se também, através de uma comparação bastante conservadora, que durante o período analisado os valores estimados pelo modelo (média de três horas) apresentaram-se em magnitude (inferior a 0,1 ppbv), que atenderia com grande margem de segurança ao padrão primário e secundário de qualidade do ar para a média aritmética anual das concentrações de NO_2 (~ 53 ppbv) - de magnitude inferior à dos padrões aplicáveis para a concentração média de 1 (uma) hora, primário de ~ 170 ppbv e secundário de ~ 101 ppbv.

Ozônio (O₃)

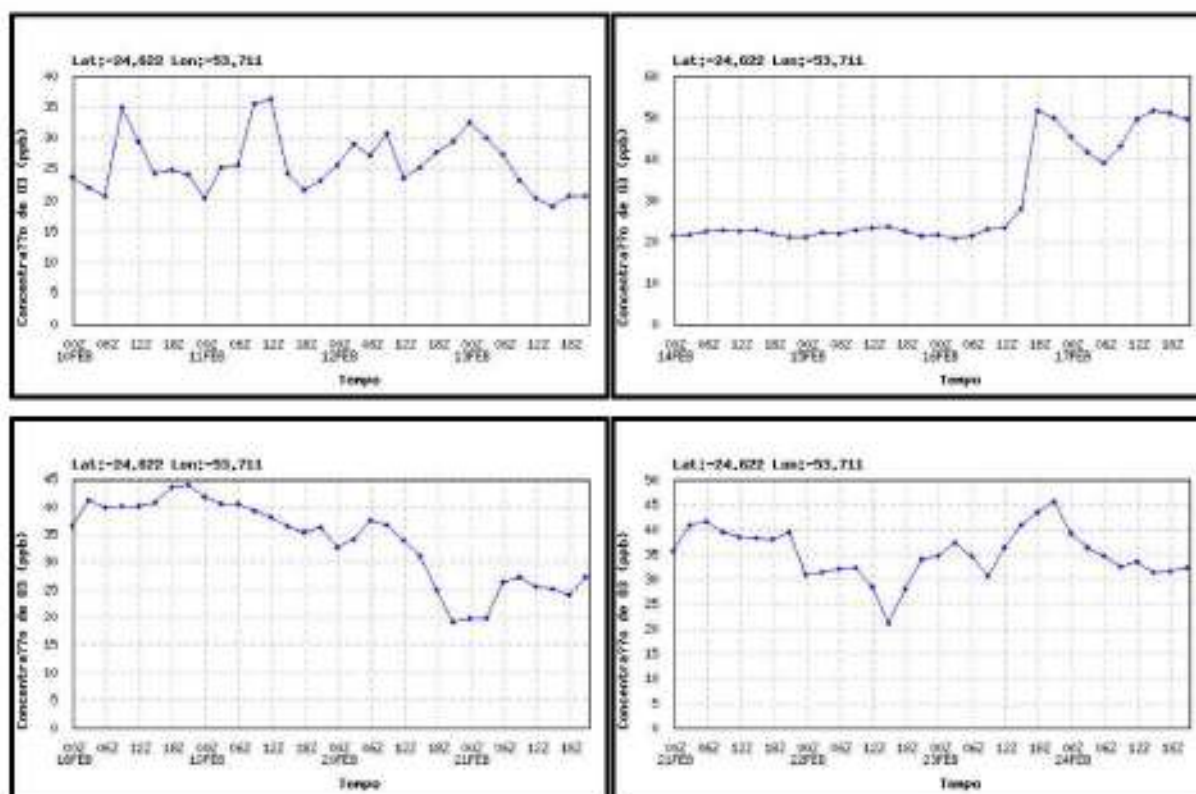


Figura 49 - Registros da concentração simulada do parâmetro ozônio (em ppb) para o período entre 10/02/2017 e 24/02/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Para o período avaliado, a concentração simulada do ozônio (na troposfera) apresentou o valor máximo (médio de três horas) da ordem de 50 ppbv, no dia 16/02/2017 o qual é inferior aos padrões primário e secundário de qualidade do ar (~82 ppbv). Outros valores significativos de concentração, porém inferiores ao do dia 16/02, superaram 45 ppb e foram registrados nos dias 17, 18 e 23/02/2017.

Por ser um poluente secundário, produto das reações fotoquímicas que envolvem poluentes primários (NO_x e compostos orgânicos voláteis, COV), a magnitude da concentração de O₃ troposférico resultante do modelo sugere que, mesmo nesta região do Estado do Paraná (com menor quantidade de emissões em relação à de grandes centros urbanos), já há uma leve tendência de elevação dos valores observados, condizente com

a fonte de poluição que o tráfego de veículos, sobretudo de caminhões, representa - em níveis não críticos, mas de contribuição perceptível.

Partículas respiráveis (MP_{2,5})

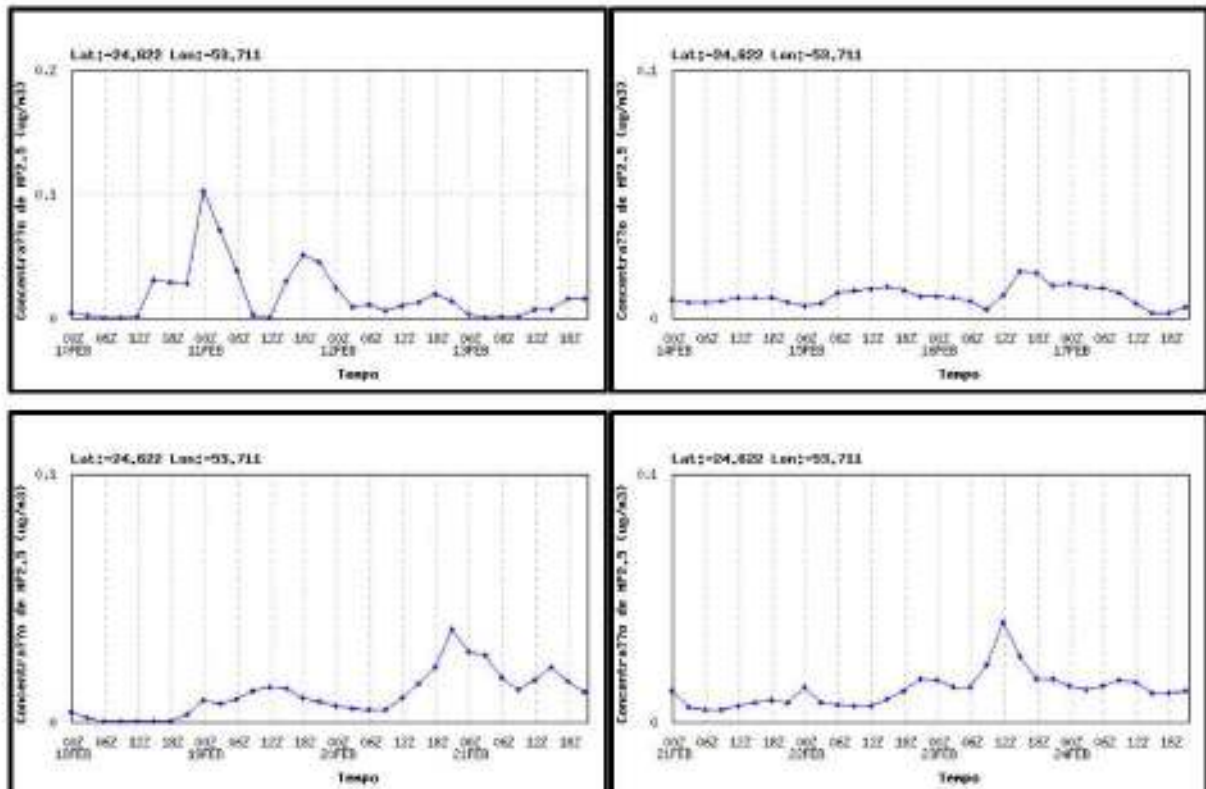


Figura 50 - Registros da concentração simulada do parâmetro material particulado ($\phi < 2,5 \mu\text{m}$) para o período entre 10/02/2017 e 24/02/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Segundo a Resolução CONAMA nº 03/1990 e a Resolução SEMA nº 16/2014, o padrão primário e secundário de partículas inaláveis (MP₁₀) é de 50 µg/m³ para média aritmética anual e de 150 µg/m³ para média de 24 horas - que não deve ser excedido mais que uma vez ao ano. Embora as partículas respiráveis (MP_{2,5}) sejam apenas uma fração, observa-se que a magnitude observada é da ordem máxima de menos de 10% do padrão para média de 24 horas (boa margem de segurança).

Partícula respirável (MP_{2,5}) pode ser interpretada também como as partículas inaláveis finas, para as quais a Agência de Proteção Ambiental

dos Estados Unidos possui padrão regulamentado, primário e secundário de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na média de 24 horas (USEPA, 2013). Mesmo quando considerado esse valor como referência comparativa direta (bastante restritivo, reduzido do padrão anterior de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ naquele país), os resultados do modelo estariam atendendo com razoável segurança, uma vez que o resultado mais elevado, próximo de $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, refere-se à média de uma hora no dia 11/02/2017.

4.1.2.3. Considerações finais

No entorno da área avaliada, as principais fontes de emissão podem estar associadas ao tráfego veicular e aos equipamentos/maquinários utilizados nas atividades de uso do solo existentes na região, visto que o local previsto para implantação do empreendimento se encontra atualmente em zona rural e fica distante de indústrias e do meio urbano.

De uma forma geral, ao considerar os resultados discutidos, as concentrações mais elevadas dos poluentes avaliados (picos de concentração) ao longo do período considerado, ocorreram no dia 16/02/2017.

As concentrações ambientais dos poluentes monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, ozônio e partículas em suspensão apresentaram-se em atendimento aos limites nacionais de qualidade do ar. Por serem os poluentes mais emitidos pelos veículos, suas oscilações semelhantes evidenciam a hipótese de que as emissões veiculares são as de maior influência para a qualidade do ar da região.

A relação entre a qualidade do ar e os parâmetros meteorológicos não é destacada pelo fato dos próprios valores estimados serem regidos por variáveis meteorológicas, observadas e/ou previstas, de entrada do

modelo juntamente com os fluxos de emissões urbanas/ industriais e provenientes de queimadas.

Por fim, cabe salientar que, na ausência de estações de monitoramento de qualidade do ar nesta região de interesse, este diagnóstico quali-quantitativo busca discutir de maneira expedita a condição da qualidade do ar na região onde se insere o empreendimento em estudo através da exploração de resultados de um modelo computacional de transporte atmosférico de emissões antropogênicas e de queimada.

A partir do início do monitoramento da qualidade do ar pelo Estado nesta região, este e demais diagnósticos sobre o tema podem e devem ser refinados ou ratificados com dados medidos.

4.1.3. Relevo, geologia local/regional, geomorfologia e pedologia

4.1.3.1. Caracterização geológica

De acordo com MINEROPAR (2005) a região do empreendimento encontra-se na Formação Serra Geral, relativa ao Grupo São Bento da Bacia Sedimentar do Paraná, conforme apresenta a figura 51 e o mapa geológico em anexo.

Na área diretamente afetada (ADA) também foi identificada a ocorrência de sedimentos referentes aos depósitos aluvionares associados à planície de inundação de corpos hídricos. Foram observados ainda depósitos coluvionares próximos aos corpos hídricos e muitas vezes nos sopés das encostas com maior declividade, contudo com baixa representatividade na região estudada, assim como os depósitos aluvionares. A seguir são descritas as unidades geológicas citadas e também a unidade geotectônica Bacia Sedimentar do Paraná.

4.1.3.1.1. Bacia Sedimentar do Paraná

Segundo Cabral Junior (1991) a Bacia Sedimentar do Paraná é uma unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Devoniano Inferior e possui, dentro do território brasileiro, uma área aproximada de 1.100.000 km². A unidade é considerada uma bacia de comportamento relativamente estável dissociada de efeitos tectono-térmicos mais agudos quando comparada a outras bacias de margem continental. Trata-se de uma bacia intracratônica sulamericana, desenvolvida totalmente sobre crosta continental, na qual o registro lítico-sedimentar e magmático abrange desde o Mesopaleozoico até Cenozoico. Na faixa aflorante da região estudada a Bacia Sedimentar do Paraná é representada pelo Grupo São Bento, sobretudo pela Formação Serra Geral.

Grupo São Bento

O Grupo São Bento é representado pelo pacote rochoso constituído pelas Formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral (IPT, 1981). Destaca-se que, na região estudada, as Formações Pirambóia e Botucatu ocorrem subjacentes à Formação Serra Geral, de modo que é improvável a ocorrência de afloramentos rochosos destas unidades nas ADA, AID e AII, assim como também identificado durante o levantamento de campo. Entretanto, é provável que na região ocorram os arenitos intertrapianos (rochas areníticas da Formação Botucatu que estão intercaladas entre os derrames vulcânicos da Formação Serra Geral em função de um intervalo associado) em alguns locais específicos e em diversas profundidades no pacote rochoso da Formação Serra Geral.

Formação Serra Geral

Segundo MINEROPAR (2006a) a Formação Serra Geral é constituída essencialmente por rochas ígneas vulcânicas como basaltos toleíticos e andesitos basálticos, com riolitos e riodacitos subordinados de idade Juro-Cretáceo. A área de ocorrência destas rochas em território paranaense corresponde à aproximadamente 109.000 km², e as espessuras máximas atingem até 1.500 m (ARAÚJO et al., 1995). A espessura de rochas vulcânicas desta unidade aumenta no sentido leste para oeste, chegando a ultrapassar 1.000 metros nas regiões centrais da Bacia do Paraná (FRAGA, 1986). Há também diques e sills de composição toleítica e riodacítica. As rochas aflorantes apresentam, de modo geral, texturas afaníticas e microcristalinas com estruturas maciças ou vesículo-amigdalodais. É muito comum decomposição esferoidal em porções rochosas que apresentam um processo mais avançado de intemperismo. Quando o processo intempérico não se encontra avançado podem ser observadas disjunções colunares.

Segundo Araújo et al. (1995) o mergulho regional dessas rochas ocorre na direção leste/sudoeste, com cotas de 1.100 metros da borda leste. As principais estruturas dos derrames são: contatos interderrames (fendas de grande extensão lateral); zonas de basalto vesicular e amigdaloidal (características de topo de derrame) preenchidas principalmente por calcita, quartzo e zeólitas; áreas de basalto compacto, geralmente diaclasado (característica de zonas de exclusão) e tratos de base de derrame, raramente vesicular, com fraturas paralelas ao contato. Associados ao mesmo ciclo de vulcanismo ocorrem diques e soleiras de diabásio, faixas fraturadas subhorizontais e subverticais, com juntas e falhas, diques de arenito injetados, tufos vulcânicos, aglomerados (SILVA, 2007).

Na ADA são raros os afloramentos rochosos representativos, os quais ocorrem nas margens dos corpos hídricos associados às quebras de relevo na porção sul da mesma. Já na AID, os afloramentos rochosos foram evidenciados em jazidas e áreas de empréstimos de terceiros (figura 53). Ressalta-se ainda que o regolito identificado ao longo das sondagens apresentou grande profundidade, conforme apresenta o item 4.1.3.6.



Figura 52 – Afloramentos de rochas da Formação Serra Geral identificados na área de estudo. Foto A: afloramento rochoso e regolito em um talude (jazida) na AID; foto B: blocos de rocha básica na margem de um corpo hídrico associados aos colúvios/aluviões na ADA.

Depósitos aluvionares

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos depositados em aluviões antigos e recentes encontrados na forma de faixas estreitas e alongadas com altitudes baixas (planícies aluviais e terraços aluviais) ao longo das calhas dos principais rios. Apresentam idade Quaternária e são representados por sedimentos arenosos e arenoargilosos a argilosos inconsolidados. Podem, também, ocorrer lentes de cascalhos e conglomerados, principalmente, na sua base (MINEROPAR, 2006a).

Estes sedimentos foram identificados nas planícies de inundação e fluviais dos corpos hídricos existentes na porção sul da ADA, conforme apresenta a figura a seguir. No entanto, possuem baixa representatividade na ADA em relação aos basaltos da Formação Serra Geral.



Figura 53 – Foto A: depósitos aluvionares na planície fluvial na porção sul da ADA identificado ao longo de uma sondagem; foto B: planície fluvial em que foram identificados os depósitos aluvionares.

4.1.3.2. Caracterização geomorfológica

Segundo MINEROPAR (2006a) o empreendimento e sua AID encontram-se na subunidade geomorfológica Planalto de Cascavel, situada no Terceiro Planalto Paranaense. Além desta subunidade, na AII ocorre também o Planalto de São Francisco e o Planalto de Campo Mourão, conforme apresenta o mapa geomorfológico regional em anexo.

4.1.3.2.1. Terceiro Planalto Paranaense

Segundo MINEROPAR (2006a) esta unidade morfoescultural corresponde a uma zona de capeamento arenítico-basáltico referente ao grande derrame Mesozoico de rochas eruptivas básicas que abrange cerca de 2/3 do território Paranaense. Esta unidade desenvolve-se como um conjunto de relevos planálticos, com inclinação geral para oeste-noroeste e subdivididos pelos principais afluentes do Rio Paraná, atingindo altitudes médias de 1100 a 1250 metros na Serra da Esperança, declinando para altitudes entre 220 e 300 metros na calha do Rio Paraná.

Planalto de Cascavel (ADA e AID)

Esta subunidade apresenta dissecação média, classe de declividade predominante menor que 12% com gradiente de 680 metros e altitudes variando entre 240 m até 920 m. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas da Formação Serra Geral (MINEROPAR, 2006). Conforme o mapa geomorfológico nota-se que esta subunidade é a única registrada na ADA e AID do empreendimento (figura 54). Além da ADA e AID, o Planalto de Cascavel estende-se também para oeste e noroeste na AII.

Segundo MINEROPAR (2006b) as rochas vulcânicas quando transformadas em solo vão se escamando em característica alteração esferoidal, comuns nas encostas mais íngremes. Muitas vezes a erosão e decomposição

seletivas fazem ressaltar na topografia as unidades de derrames, formando verdadeiras escarpas, representadas por áreas com declividades acima de 20%, delimitadas por quebras de relevo positivas e negativas, aproximadamente coincidentes com os contatos entre os derrames.

Planalto de Campo Mourão (AII)

De acordo com MINEROPAR (2006a) esta subunidade morfoescultural apresenta dissecação baixa e a classe de declividade predominante é menor que 6%, com gradiente de 340 m com altitudes variando entre 260 m e 600 m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e côncavas na base e vales em calha, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

Planalto de São Francisco (AII)

Segundo MINEROPAR (2006a) O Planalto de São Francisco é uma subunidade morfoescultural que apresenta dissecação média e classe de declividade predominante menor que 6%, com gradiente de 320 metros e altitudes variando entre 220 m e 540 m. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

4.1.3.3. Caracterização pedológica

De acordo com IAPAR (2008) na ADA do empreendimento ocorrem dois tipos de solos: NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico e LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico. Ambos os solos possuem aspectos semelhantes em termos de morfologia, textura, coloração e profundidade, conforme apresenta a figura a seguir. Além destes solos, nas planícies de inundação dos principais corpos hídricos da região (mesmo aqueles que delimitam a ADA) ocorrem outros tipos de solos, como é caso do solo aluvial identificado na sondagem ST-02 (item 4.1.3.6).



Figura 55 – Aspecto geral dos solos identificados na ADA. Notar a cor marrom avermelhada escura e caráter homogêneo.

Ademais, no extremo sul da AID ocorre LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, enquanto que no nordeste da AID é registrado NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico latossólico, conforme apresenta a figura a seguir. Na AII, além dos solos mencionados ocorre também a Associação NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, conforme apresenta o mapa pedológico regional em anexo.

NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico/ NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico latossólico/ NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico

Conforme apresentado na figura anterior, o NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico predomina nas porções sul, sudoeste e nordeste da ADA e AID e também no extremo nordeste da AID. Segundo IBGE (2006) este solo é caracterizado pela presença de um horizonte B nítico com textura argilosa ou muito argilosa e diferença textural inexpressiva. Possui avançada evolução pedogenética pela atuação de ferralitização com intensa hidrólise e estrutura em blocos subangulares/angulares, prismática (grau moderado ou forte) com cerosidade expressiva nas unidades estruturais ou caráter retrátil (EMBRAPA, 2009).

O NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico latossólico ocorre somente na porção nordeste da AID, já o NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico ocorre somente no extremo oeste da AII.

LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico e LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico

São solos virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo de modo que se caracterizam por grande homogeneidade de características ao longo do perfil (IBGE, 2006). Originam-se de rochas básicas e possuem grande representatividade na Bacia do Paraná em função dos basaltos da Formação Serra Geral.

Segundo EMBRAPA (2009) estes solos apresentam coloração vermelho escura, geralmente bruno avermelhado escuro com estrutura comum do tipo forte pequena granular com aparência de "pó de café" e possuem drenagem boa até moderada.

Quanto à disposição espacial, na AID do empreendimento é evidenciado o LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, sendo que na porção norte, nordeste e leste da ADA predomina o LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico.

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico

Segundo EMBRAPA (2009) este tipo de solo é constituído por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Este solo ocorre somente no extremo oeste da AII sob a forma de Associação NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico.

Este solo foi evidenciado somente na porção oeste da AII e representado pela Associação NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico.

CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico

Segundo IBGE (2007), este tipo de solo possui pequena e mediana espessura, que se caracteriza pela presença de um horizonte superficial A do tipo chernozêmico (teores consideráveis de matéria orgânica, cores escurecidas e boa fertilidade), sobre horizontes subsuperficiais avermelhados ou escurecidos com argila de alta atividade. Este solo ocorre somente no extremo oeste da AII sob a forma de Associação NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico.

Este solo foi evidenciado somente na porção oeste da AII e representado pela Associação NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico +

CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico + NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico.

4.1.3.4. Direitos minerários

Como forma de complementar este documento quanto à processos minerários na região, foram levantadas informações do banco de dados SIGMINE do DNPM (Departamento Nacional de Pesquisa Mineral), atualizados em abril de 2017. Na ADA constam dois processos, em fase de autorização de pesquisa e para o empreendedor do Biopark, conforme apresenta a tabela a seguir.

Tabela 37 - Processos minerários identificados na ADA.

Processo/ ano	Fase	Área interceptada	Título outorgado	Titular	Substância requerida/ uso
826155/2016	Autorização de pesquisa	ADA	Alvará de pesquisa	Vitória Desenvolvimento Imobiliário Ltda.	Basalto/ brita
826153/2016		ADA e AID			Cascalho/ construção civil

Fonte: DNPM, 2017.

É importante ressaltar que a fase de autorização de pesquisa com o título de alvará de pesquisa já outorgado, como é o caso, permite ao empreendedor a utilização de diversos métodos voltados à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da viabilidade de seu aproveitamento econômico. Contudo, apenas após a emissão do alvará de lavra pelo DNPM é que o empreendedor possui o direito de executar a lavra do bem mineral pesquisado.

A localização das poligonais identificadas é apresentada na figura seguinte.

4.1.3.5. Cavidades naturais subterrâneas

De acordo com a base de dados do CECAV - CANIE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas) não há registro de cavidades naturais subterrâneas na ADA, AID e AII do empreendimento⁵. Destaca-se que, segundo CECAV (2012), a região em que se inserem o empreendimento e suas áreas de influência ocorre a Formação Serra Geral, representado por um espesso pacote de rochas básicas a intermediárias, conforme apresentado anteriormente, que caracteriza a região como tendo baixa potencialidade à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas.

4.1.3.6. Aspectos locais

Para levantamento de dados primários e melhor compreensão da região, no âmbito geológico-geomorfológico e pedológico, o diagnóstico contemplou uma etapa de campo realizada de 08 a 10 de fevereiro de 2017. Durante o levantamento foram percorridas as ADA, AID e AII do empreendimento com vistas a obter elementos geológicos, geomorfológicos e pedológicos que forneçam subsídios ao diagnóstico ambiental. Já para avaliação do solo foram obtidos perfis de solo através da execução das sondagens de reconhecimento, tendo em vista a baixa incidência de perfis de solos expostos na região. Contudo, eventuais afloramentos rochosos foram identificados na região, sobretudo em

⁵ Informações do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas – CANIE:

- O uso desses dados não substitui as análises e pareceres técnicos elaborados pelas instituições integrantes do SISNAMA, especialmente, em virtude das limitações claramente apresentadas pela imprecisão cartográfica dos mesmos.
- O CECAV não se responsabiliza pelo uso desses dados por terceiros, assim como não se compromete com a sua atualização ou manutenção permanente.
- Os dados especialmente orientadores das proximidades de localização das cavidades, pendentes de checagem e consequente validação de campo.
- Esses arquivos não representam todo o universo de cavernas existentes no território brasileiro. Eles reúnem unicamente a pequena porção de cavidades que já foram prospectadas, por pessoas físicas, grupos ou instituições, cujos dados foram publicados, em diversos meios de divulgação, e que foram cadastradas no CANIE.

taludes de corte de estrada ou ainda nas margens de corpos hídricos associados às quebras bruscas de relevo.

As sondagens foram executadas em locais estratégicos visando à obtenção de informações de interesse ao diagnóstico ambiental. O equipamento utilizado para perfuração foi um trado manual tipo holandês de 4", com hastes individuais de 1 m. Durante as sondagens foram realizadas a análise tátil visual dos perfis amostrados e a descrição das principais características morfológicas do solo.

O levantamento de campo contemplou a execução de quatro sondagens de reconhecimento, descritas nos quadros a seguir juntamente com os respectivos perfis de sondagem. A localização espacial das sondagens é apresentada na figura 62.

Sondagem:	ST-01	
Data/ hora:	09/02/2017 - 10:00	Local: AID
Profundidade final (m):	1,10	
Descrição do local:	Sondagem executada na planície de inundação do córrego sem denominação.	
Nível d'água (m):	0,80 m; franja capilar desde 0,10 m.	
Descrição do perfil de solo:	<p>Foram observados três horizontes de solo:</p> <p>Horizonte A: incipiente, antrópico, cor marrom escuro com profundidade de 0,10 m e constituído de matéria orgânica e argila.</p> <p>Horizonte B: argiloso e cor marrom avermelhado. Com pegajosidade alta e profundidade de 0,5 m.</p> <p>Horizonte C/R: constituído por fragmentos de rocha básica alterada, cor vermelho ocre e textura argilosa.</p>	
		
OBS: No local a APP do corpo hídrico está descaracterizada e foram identificadas feições erosivas na margem do córrego.		

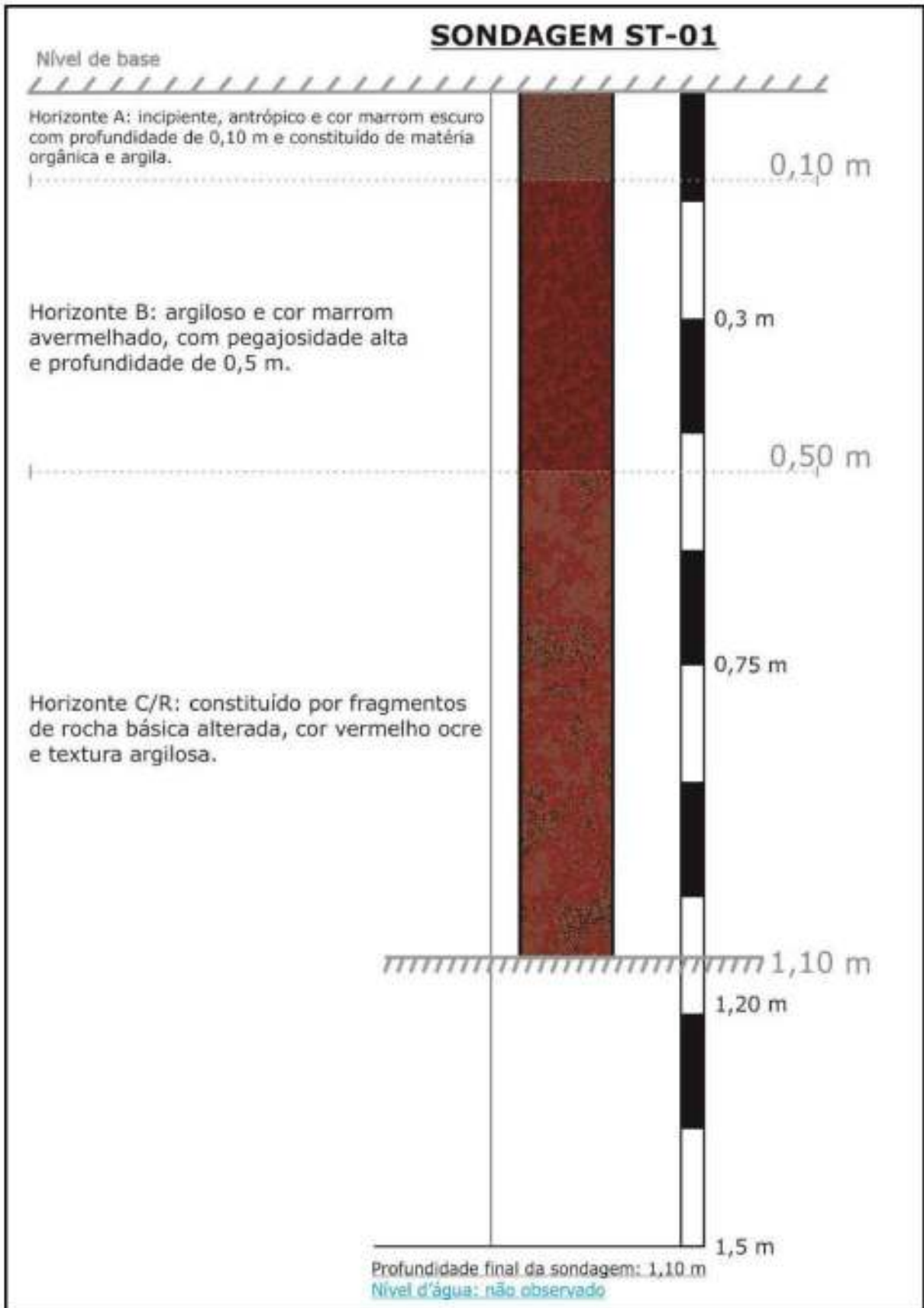


Figura 58 – Perfil da sondagem ST-01.

Sondagem:	ST-02	
Data/ hora:	09/02/2017 – 11:30	Local: ADA
Profundidade final (m):	1,20	
Descrição do local:	Sondagem executada na planície de inundação.	
Nível d'água (m):	0,90 m (estabilizado)	
Descrição do perfil de solo:	<p>Foi observado somente um horizonte do solo ao longo da sondagem:</p> <p>Horizonte aluvial: ocorre ao longo de toda sondagem e é constituído por sedimentos arenosos e arenoargilosos. Possui cor bege amarronzado e por vezes fragmentos rochosos.</p>	
		
<p>OBS: No local a APP do corpo hídrico está descaracterizada e foram identificadas feições erosivas na margem do córrego.</p>		

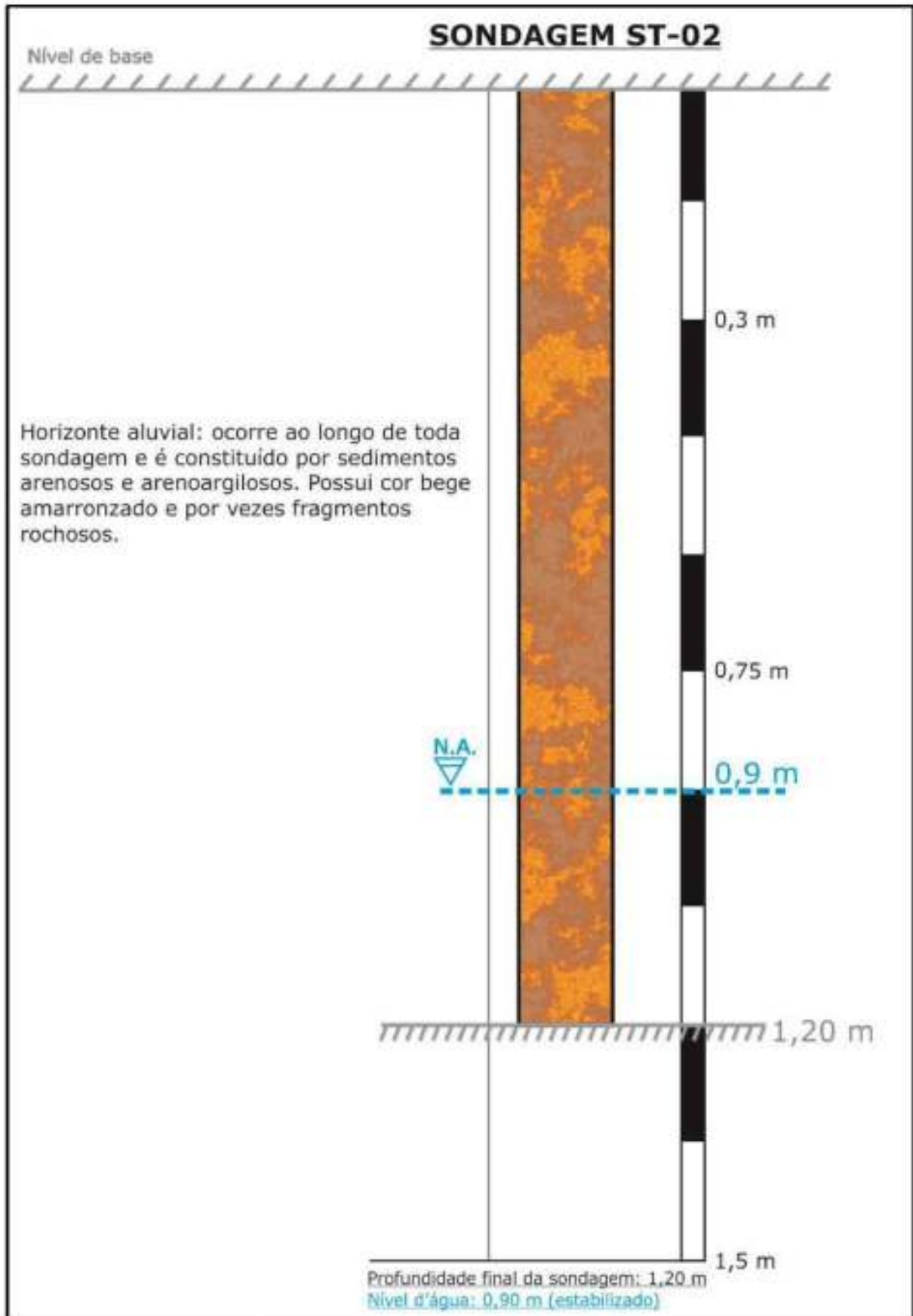


Figura 59 – Perfil da sondagem ST-02.

Sondagem:	ST-03	
Data/ hora:	09/02/2017 – 14:30	Local: ADA
Profundidade final (m):	2,70	
Descrição do local:	Sondagem executada próximo à crista do morro em local com baixa declividade junto a um fragmento de vegetação cercado por agricultura.	
Nível d'água (m):	-	
Descrição do perfil de solo:	Foi observado somente um horizonte do solo ao longo da sondagem: Horizonte B: ocorre ao longo de toda sondagem. Possui textura argilosa com moderadas cerosidade e estruturação. A cor é marrom avermelhado.	
		
OBS:		

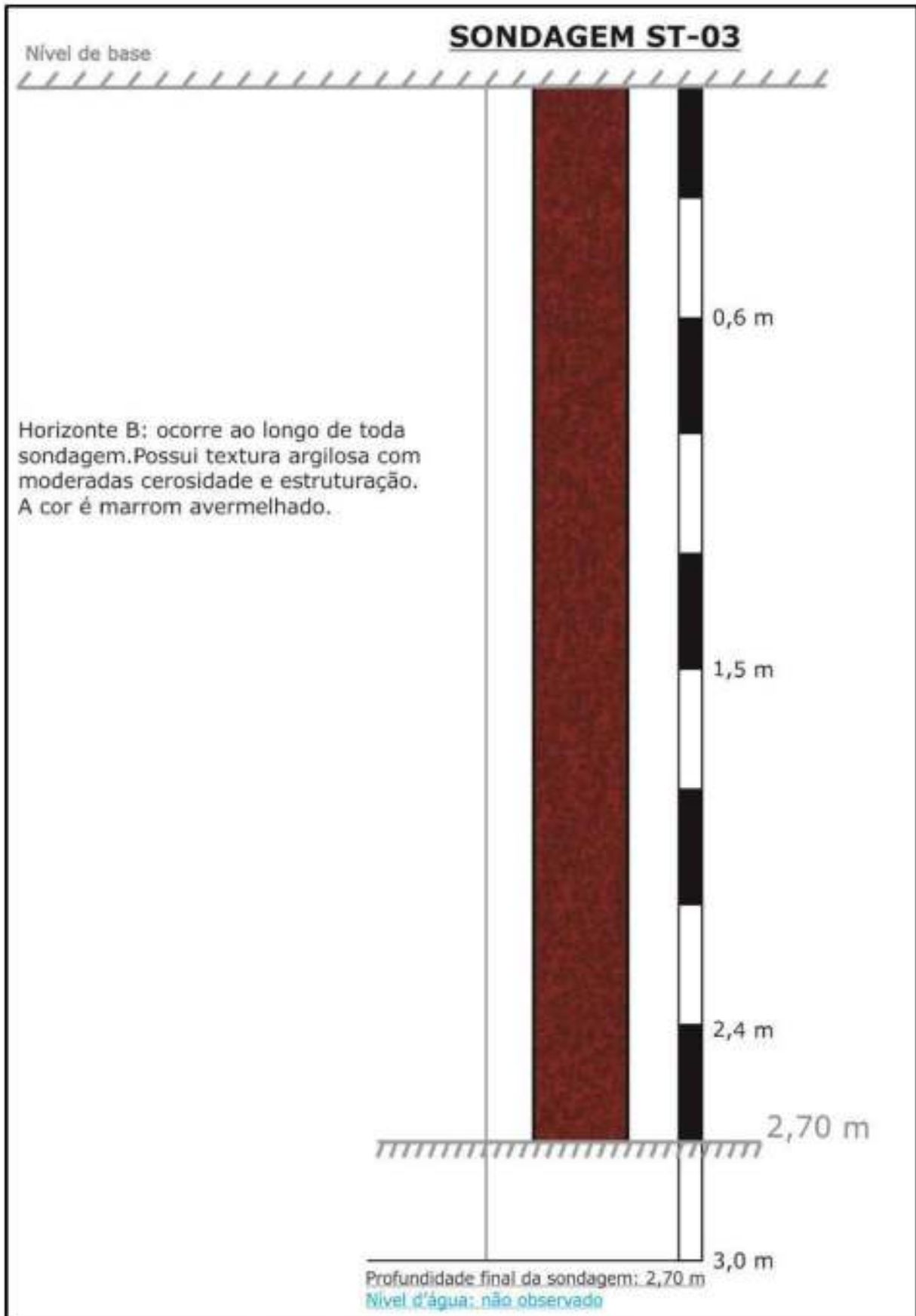


Figura 60 – Perfil da sondagem ST-03.

Sondagem:	ST-04	
Data/ hora:	09/02/2017 – 15:20	Local: ADA
Profundidade final (m):	1,00	
Descrição do local:	Sondagem executada na encosta suave do morro em local com baixa declividade junto ao fragmento de vegetação cercado por agricultura.	
Nível d'água (m):	-	
Descrição do perfil de solo:	Foi observado somente um horizonte do solo ao longo da sondagem: Horizonte B: ocorre ao longo de toda sondagem. Possui textura argilosa, baixa estruturação evidente e cor marrom avermelhado.	
		
OBS: -		

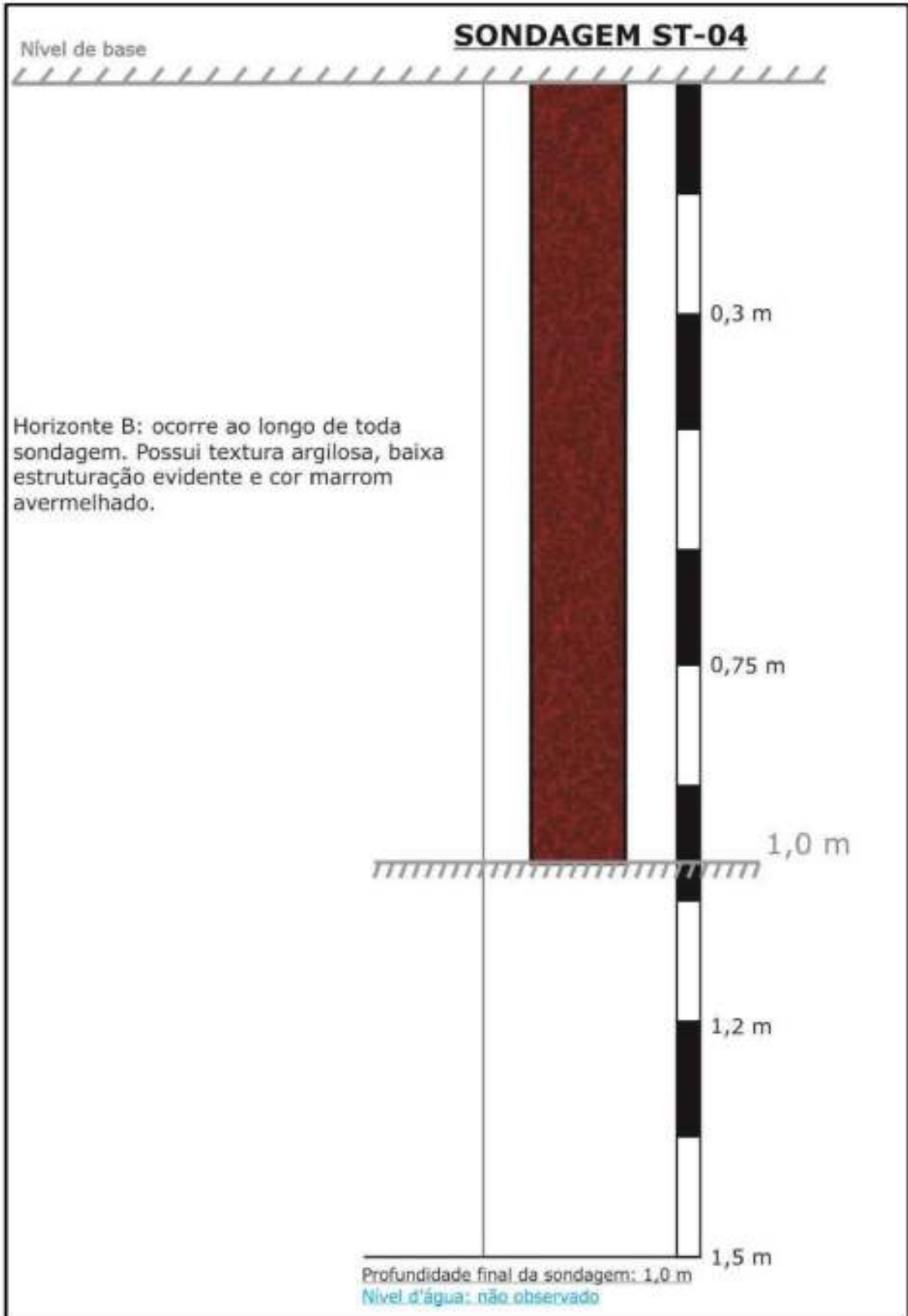


Figura 61 – Perfil da sondagem ST-04.

Além dos pontos de sondagem descritos anteriormente, durante o levantamento de campo também foram obtidos pontos de controle, representados, no âmbito deste estudo, por afloramentos rochosos, os quais são apresentados na tabela a seguir. A localização espacial dos pontos de controle é apresentada na figura anterior.

Tabela 38 – Descrição dos pontos de controle.

Ponto de controle	Descrição	Registro fotográfico
<p>P01</p>	<p>Neste ponto foram observados o solo e o saprólito. Os horizontes do solo identificados foram os A, B e C, sendo:</p> <p>Horizonte A: orgânico, marrom e 0,1 m de profundidade;</p> <p>Horizonte B: 0,3 m de profundidade, argiloso e marrom avermelhado.</p> <p>Horizonte C: fragmentos de basalto em meio a uma matriz argilosa.</p> <p>Horizonte R (saprólito): basalto fraturado.</p>	
<p>P02</p>	<p>Neste ponto foi identificado um afloramento rochoso proveniente de uma jazida. O solo no local é raso e pouco representativo no perfil. O horizonte B incipiente possui aproximadamente 30 cm de profundidade.</p> <p>A rocha observada é um basalto com moderado grau de fraturamento e coloração róseo acinzentada.</p>	

Cabe ressaltar ainda que, para implantação do prédio de medicina da UFPR (instituição com a licença de instalação já emitida pelo órgão ambiental competente) foram executadas 4 sondagens à percussão do tipo SPT (*standard penetration test*). Os resultados obtidos indicam que o saprólito possui profundidade média da ordem de 20 m, sendo que o nível d'água foi observado em profundidade da ordem de 14,0 m, conforme o laudo apresentado em anexo (FUNGEO, 2016). O solo observado é argiloso, com eventuais camadas arenosas e consistência rija a dura, de modo que evidenciam o aspecto residual do solo e de que as rochas da Formação Serra Geral constituem o substrato geológico local como unidade de topo. Os resultados atestam que os solos são profundos, bem desenvolvidos, com boa capacidade de suporte e estruturados.

Quanto às características geomorfológicas locais, na ADA a altitude varia desde aproximadamente 540 m na porção central, mais alta, até 440 m na porção mais baixa localizada no extremo oeste do empreendimento, definindo um gradiente altimétrico da ordem de 100 m, conforme apresenta o mapa hipsométrico a seguir. A declividade na ADA caracteriza o terreno como sendo predominantemente plano até suave ondulado. Contudo, nas porções oeste e sudoeste da ADA a declividade gradativamente aumenta até atingir 20% nas porções com relevo forte ondulado, conforme apresenta o mapa de declividade também na sequência.



Figura 63 – Registro fotográfico da condição de relevo plano típico do Planalto de Cascavel.

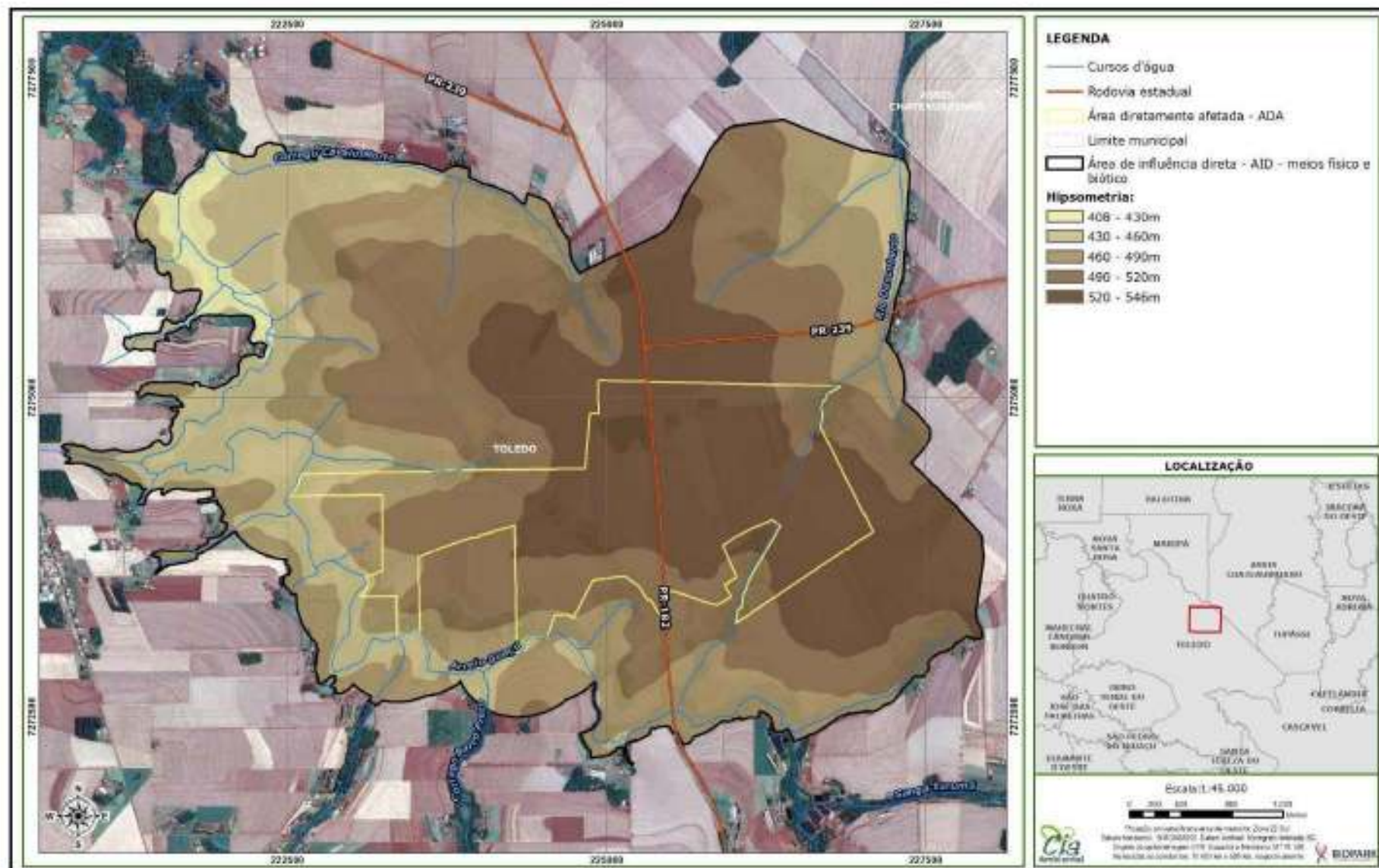


Figura 64 – Mapa hipsométrico da ADA e AID do empreendimento estudado.

Outro aspecto elencado durante o levantamento de campo corresponde aos riscos geoambientais em potencial na ADA. De um modo geral, a ADA encontra-se em região plana, com solos predominantemente argilosos e utilizados para agricultura, o que caracteriza, de um modo geral, baixa suscetibilidade aos processos erosivos e movimentação de massa. Segundo MINEROPAR (2006b) as rochas do Terceiro Planalto Paranaense são rochas de baixa vulnerabilidade à denudação (intemperismo e erosão) e estão associadas à ocorrência de solos com vários metros de profundidade. De acordo com Santos et al. (2007), o predomínio de latossolos no terço superior das vertentes e nitossolos no terço médio/inferior, com textura argilosa, associados a relevo com baixa declividade e relevo moderadamente dissecado da região, determinam a baixa suscetibilidade dos solos aos processos erosivos, contudo recomendam a ocupação do solo com emprego de práticas conservacionistas.

Entretanto, as atividades agropastoris desenvolvidas no solo contribuem para perda de estruturação do solo e consequente instabilidade mediante ação de processos erosivos, tornando-o mais suscetível à erosão laminar. Ressalta-se, contudo, que somente foram evidenciadas feições erosivas associadas aos cursos d'água, e com baixa expressividade.



Figura 66 - Feições erosivas de origem fluvial identificadas nos cursos d'água da região.

4.1.4. Recursos hídricos e qualidade da água

4.1.4.1. Recursos hídricos superficiais

4.1.4.1.1. Localização

Com base no conceito de que bacias hidrográficas são regiões limitadas por um divisor de águas, a Resolução CONAMA nº 32/2003 instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional. Entre as 12 regiões hidrográficas definidas, o Estado do Paraná tem seu território nas regiões hidrográficas do Paraná, Atlântico Sul e Atlântico Sudeste.

No Paraná, a fim de proteger e aprimorar a gestão de recursos hídricos, o estado foi subdividido em 12 unidades hidrográficas (Resolução nº 49/06 CERH/PR), as quais reorganizam as 16 bacias hidrográficas existentes (figura 67). O empreendimento objeto deste estudo encontra-se entre duas unidades hidrográficas, mais especificamente aas unidades nº 09 (Piquiri e Paraná 02) e nº 10 (Paraná 03).



Figura 67 - Divisão das unidades hidrográficas do Estado do Paraná.

Fonte: SEMA, 2010.

A bacia do Paraná 3 está situada na mesorregião Oeste do Estado do Paraná e abrange uma área de aproximadamente 8.000 km², perfazendo 28 municípios. A bacia é delimitada ao norte pela bacia do Rio Piquiri e ao sul pela bacia do Rio Iguaçu (UNIOESTE, 2014). Os principais rios que compõem a bacia são classificados com rios consequentes e drenam em sentido oeste, desaguando diretamente no reservatório do lago da UHE Itaipu. Dentre os principais rios destacam-se os Rios São Francisco Verdadeiro, Guaçu, São Francisco Falso e Ocoí (PARANÁ, 2010).

Já a bacia do Piquiri/Paraná 2 localiza-se na região centro-oeste do Estado do Paraná e abrange uma área de drenagem de 24.156 km², banhando total ou parcialmente 32 municípios. A bacia é limitada ao norte pela bacia do Rio Ivaí e ao sul pelas bacias do Rio Iguaçu e Paraná 3. Recebe como principais contribuintes os Rios Cobre, Bandeira, Cascudo, Feio, São Francisco, Tourinho, Melissa, Jesuítas, Verde, Encanto e Azul, pela margem esquerda, e pela margem direita os Rios Cantu, Sapucaí, Goio Bang, Goio-erê, Jangada e Xambré (CONSÓRCIO PIQUIRI, 2017)

Ambas as bacias são regiões intensamente exploradas por agricultura intensiva mecanizada, mas com diferentes níveis de ocupação em função de condições de relevo e características locais. Possuem uma agroindústria dinâmica e em expansão, mas centralizada em alguns municípios polos. Desta forma, seus crescimentos tem sido heterogêneos, com municípios em fase de expansão populacional e municípios com crescimento populacional mínimo ou mesmo crescimento negativo.

A localização do parque tecnológico referente as duas principais sub-bacias abrangidas pelo empreendimento (Arroio Guaçu e Rio Encantado), é apresentada na figura a seguir.

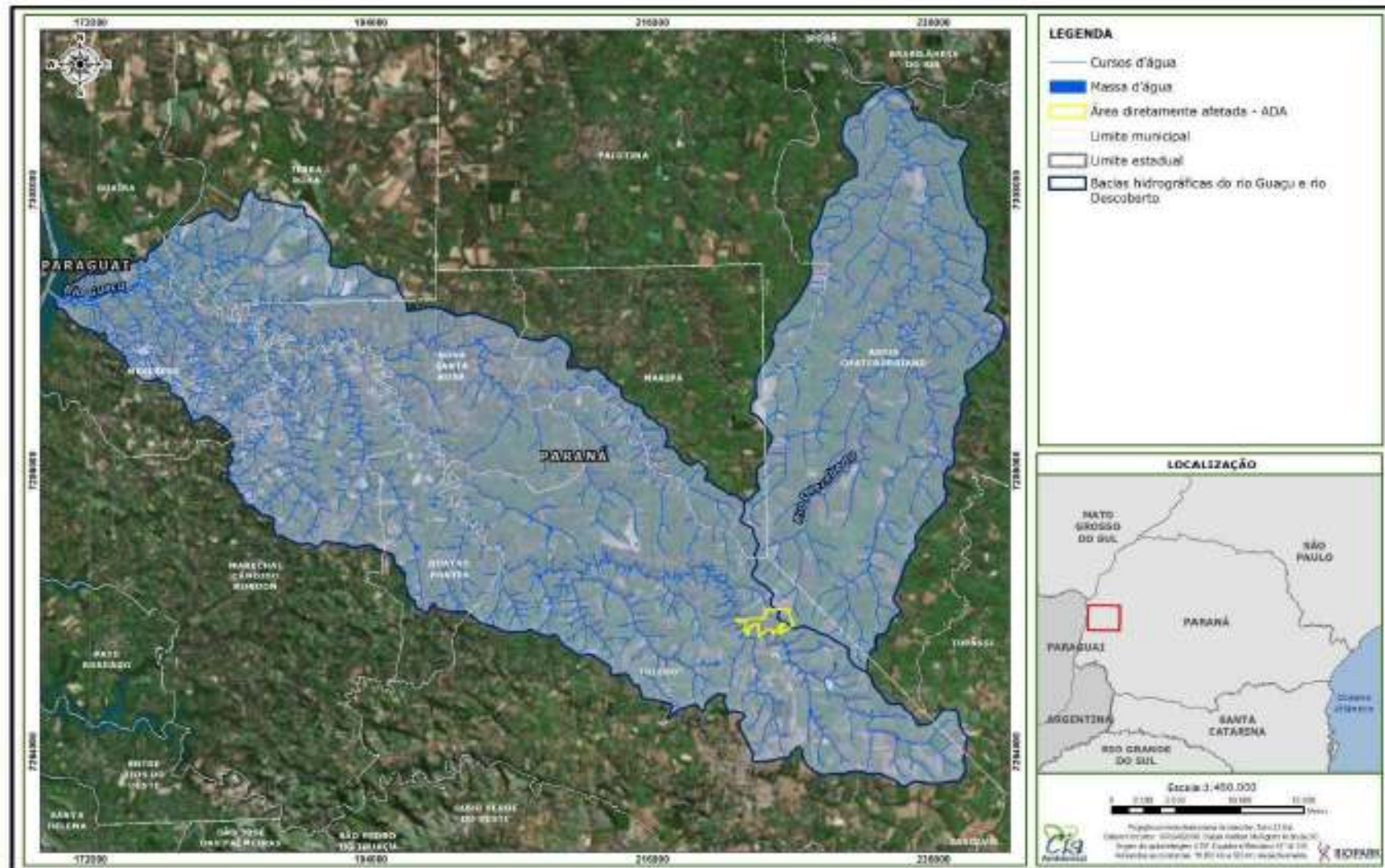


Figura 68 – Localização do empreendimento referente às sub-bacias do Arroio Guaçu e Rio Descoberto.

4.1.4.1.2. Detalhamento das áreas de influência

A área de influência indireta (AII) do parque tecnológico Biopark é representada pelas sub-bacias dos Rios Guaçu (afluente da UH Paraná 3) e Encantado (afluente da UH Piquiri/Paraná 2), conforme previamente apresentado.

O Arroio Guaçu é um afluente da margem esquerda do Rio Paraná. Tem suas nascentes próximas à elevação 665 metros, no distrito de São Luiz do Oeste, Município de Toledo, e sua foz na cota 218 m, nível normal de operação da UHE Itaipu. Além de Toledo, a bacia abrange áreas de outros oito municípios: Guaira, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Mercedes, Nova Santa Rita, Quatro Pontes, Terra Roxa e Tupãssi.

O Rio Encantado é um afluente da margem esquerda do Rio Piquiri. Suas cabeceiras situam-se próximas à elevação 570 metros, inseridas entre os distritos de Bragantina, Município de Assis Chateaubriand, e Vila Nova, Município de Maripá. Sua bacia abrange ainda os municípios de Palotina e Toledo.



Figura 69 – Arroio Guaçu e Rio Descoberto (afluente do Rio Encantado) em trechos na AID do empreendimento.

As áreas municipais abrangidas pelas bacias do Arroio Guaçu e do Rio Encantado são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 39 – Áreas municipais abrangidas pelo Arroio Guaçu e Rio Encantado.

Parâmetros	Arroio Guaçu		Rio Encantado	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Assis Chateaubriand	-	-	494,84	90,93%
Guaíra	18,64	1,58%	-	
Marechal Cândido Rondon	146,78	12,40%	-	
Maripá	55,66	4,70%	10,95	2,01%
Mercedes	107,61	9,09%	-	
Nova Santa Rosa	172,73	14,60%	-	
Quatro Pontes	80,98	6,84%	-	
Palotina	-		18,19	3,34%
Terra Roxa	99,26	8,39%	-	
Toledo	497,07	42,01%	20,2	3,71%
Tupãssi	4,58	0,39%	-	
Total	1.183,31	100,00%	544,18	100,00%

Os principais dados físicos das bacias são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 40 – Dados físicos das bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado.

Parâmetros	Unidade	Arroio Guaçu	Rio Encantado
Área de drenagem	km ²	1.183,31	544,18
Perímetro	km	212,97	117,76
Comprimento (rio principal)	km	169,68	82,01
Comprimento em linha reta	km	80,20	42,58
Diferença de altitude	m	447,00	316,00
Coefficiente de compacidade (Kc)	-	1,73	1,41
Fator de forma (Kf)	-	0,04	0,08
Índice de sinuosidade	-	52,73	48,08
Declividade	m/km	2,63	3,85
Tempo de concentração	horas	34,09	16,82
Sentido prioritário	-	Leste/Oeste	Sul/Norte

Ambos os rios são classificados com rios consequentes, ou seja, cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, coincidindo com a direção da inclinação principal das camadas. O padrão de drenagem predominante é dendrítico a sub-dendrítico e a densidade de drenagem

caracterizada entre média e baixa (UNIOESTE, 2014). Comparando-se os dados de coeficiente de compacidade (Kc) e fator de forma (Kf) com os intervalos de referência (tabela 41) observa-se uma baixa propensão à ocorrência de cheias nestas bacias.

Tabela 41 – Classificação quanto à ocorrência de cheias.

Intervalo (Kc)	Intervalo (Kf)	Classificação
1,0 – 1,2	0,8 – 1,0	Ocorrência de cheia
1,2 – 1,5	0,5 – 0,8	Situação média
>1,5	<0,5	Baixa propensão

Fonte: Villela e Matos, 1975.

No que diz respeito à cobertura vegetal e situação das áreas de preservação permanente, são abordadas em item específico deste estudo (4.2.1).

4.1.4.1.2.1 Rede de drenagem

O detalhamento da rede de drenagem compreendeu a identificação dos corpos hídricos existentes através de dados secundários (cartas do Ministério do Exército 1:50.000 para a microrregião envolvida no contexto do empreendimento), levantamento topográfico e obtenção de dados primários (verificação em campo).

Os principais corpos hídricos das bacias do Arroio Guaçu e do Rio Encantado são apresentados nas tabelas a seguir conforme nomenclatura oficial (cartas topográficas), regime de escoamento (permanente e/ou intermitente), área de influência (AII/AID/ADA) em que ocorre a nascente e a foz, local da foz (corpo hídrico em que ocorre confluência), direção da margem (sentido nascente/foz) e coordenadas de sua foz. Para identificação dos corpos hídricos, deu-se preferência àqueles de maior contribuição à bacia e àqueles inseridos na ADA e AID do empreendimento.

Tabela 42 – Rede de drenagem da bacia hidrográfica do Arroio Guaçu.

Nº	Nome do corpo hídrico	Regime de escoamento	Áreas de influência		Corpo hídrico de foz	Margem	Coordenadas UTM*	
			Nascente	Foz			S (m)	E (m)
1	Arroio Guaçu	Permanente	AII	AII	Rio Paraná	Esquerda	7300734	778037
2	Córrego Guaçuzinho	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7266624	233213
3	Sanga Campinu	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Direita	7266624	233213
4	Sanga Pirapó	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7267248	231716
5	Córrego Sarandi	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7270189	227994
6	Sanga Tarumã	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Direita	7271798	226553
7	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7272508	226392
8	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7272556	225566
9	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7273039	224768
10	Córrego Barro Preto	Permanente	AII	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7272852	224042
11	Sanga Pinhalzinho	Permanente	AII	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7273107	223372
12	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7273725	222887
13	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7273658	222715
14	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7274112	222534
15	Córr. sem identificação	Permanente	ADA	AID	Arroio Guaçu	Direita	7274573	222692
16	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7274691	222677
17	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7274402	221475
18	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7274501	221361
19	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7275516	222343
20	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7275617	222373

Nº	Nome do corpo hídrico	Regime de escoamento	Áreas de influência		Corpo hídrico de foz	Margem	Coordenadas UTM*	
			Nascente	Foz			S (m)	E (m)
21	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7275829	222067
22	Córr. sem identificação	Permanente	AII	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7275893	221984
23	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7276010	221951
24	Córr. sem identificação	Intermitente	AII	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7276257	221673
25	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Córr. Cavalto Morto	Esquerda	7276710	223830
26	Córr. Cavalto Morto	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7276942	221900
27	Córr. Soco-Boê	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7277524	216803
28	Lajeado Grande	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7277466	210533
29	Córrego Taquaruçu	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7277115	209538
30	Arroio Jaguarandi	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Direita	7294998	803309
31	Arroio Quatro Pontes	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7295427	798851
32	Rio Mercedes	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Esquerda	7296293	794242
33	Arroio Guaçuzinho	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu	Direita	7298992	792974
34	Sanga Minerva	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu / lago Itaipu	Esquerda	7299708	788506
35	Sanga Guilherme	Permanente	AII	AII	Arroio Guaçu / lago Itaipu	Esquerda	7300188	785560

*Datum horizontal SIRGAS 2000, 21J e 22J.

Tabela 43 – Rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Encantado.

Nº	Nome do corpo hídrico	Regime de escoamento	Áreas de influência		Corpo hídrico de foz	Margem	Coordenadas UTM*	
			Nascente	Foz			S (m)	E (m)
1	Rio Encantado	Permanente	AII	AII	Rio Piquiri	Esquerda	7315841	234419
2	Córrego Erva	Permanente	AII	AII	Rio Encantado	Esquerda	7276849	231212
3	Córrego Iutaca	Permanente	AII	AII	Rio Encantado	Direita	7287133	238132
4	Rio Descoberto	Permanente	ADA	AII	Rio Encantado	Esquerda	7295118	235411
5	Córr. sem identificação	Permanente	AII	AII	Rio Encantado	Direita	7298519	239535
6	Rio do Peixe	Permanente	AII	AII	Rio Barreiro	Esquerda	7308213	234573
7	Rio Barreiro	Permanente	AII	AII	Rio Encantado	Esquerda	7309798	236138

*Datum horizontal SIRGAS 2000, 223.

4.1.4.1.2.2 Enquadramento dos cursos d'água

No Estado do Paraná a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) regulamentou o enquadramento dos cursos d'água das bacias Paraná 3 e Piquiri por meio das portarias nº 010/1991 e nº 17/1991, respectivamente, classificando todos os cursos d'água como classe 2 (com base na revogada resolução CONAMA nº 20/86). Constituem exceção ao enquadramento todos os cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 (cinquenta) quilômetros quadrados, os quais pertencem à classe 1, conforme segue:

- Arroio Guaçu:
 - Rio Alegria (manancial do Município de Medianeira), Rio Leão (manancial do Município de São Miguel do Iguacu), Rio Taturi Pequeno (manancial do Município de Terra Roxa do Oeste), Rio São Pedro (manancial do Município de Vera Cruz do Oeste), Rio São Domingos (Manancial do distrito de Ramilândia, município de Matelândia) e Rio Ribeirão (manancial do Município de Matelândia);
- Rio Encantado:
 - Arroio Barbosa (manancial do Município de Alto Piquiri), Arroio sem denominação (manancial do Município de Alto Piquiri), Rio Novaes (manancial do Município de Braganey e localidade de Bragantina), Rio Campo Bonito (manancial do Município de Campo Bonito), Córrego Uritai (manancial do Município de Cruzeiro do Oeste), Rio Fivela (manancial do Município de Guaraniaçu), Rio Palmitalzinho (manancial do Município de Palmital) e Arroio Água Grande (manancial do Município de Ubitatã).

Por não se enquadrarem em nenhuma das exceções estabelecidas pelas portarias supracitadas, tanto o Arroio Guaçu como o Rio Encantado e seus principais tributários são classificados como de classe 2.

Além da regulamentação do enquadramento pela SUREHMA, em 2016 foi proposta pelo comitê de bacia do Paraná 3 a atualização do enquadramento de seus corpos hídricos em função dos usos da água e possíveis fontes de poluição (ÁGUASPARANÁ/COBRAPE, 2017). Neste sentido, o relatório final da proposta de atualização conclui pela manutenção do enquadramento do Arroio Guaçu e seus afluentes como rio classe 2 (Resolução CONAMA nº 357/2005) em toda a sua extensão.

4.1.4.1.2.3 Nascentes e áreas hidrologicamente sensíveis

Conforme já comentado, o parque tecnológico Biopark está inserido em uma região de cabeceiras e divisora de águas entre bacias (Unidade Hidrográficas Paraná 3 e Piquiri/Paraná 2), caracterizada por corpos hídricos com declividades mais acentuadas em comparação a regiões próximas a foz.

Em razão das declividades mais acentuadas, as nascentes presentes na ADA e AID do empreendimento podem ser em sua maioria classificadas como olhos de água, sem acúmulo inicial de água. Surgem quando o afloramento ocorre em um terreno declivoso, brotando em um único ponto em decorrência da inclinação da camada impermeável ser menor que a da encosta.

Nesse tipo de nascente o fluxo de água ocorre em um único local do terreno, correspondente ao ponto do encontro da encosta com a camada impermeável. Ainda, as nascentes identificadas são perenes, apresentando um fluxo de água contínuo, se manifestando essencialmente durante todo o ano, mas com vazões variando ao longo do mesmo.

As variações altimétricas da região induzem a uma baixa incidência de áreas hidrológicamente sensíveis, correspondentes às regiões que podem atingir o estado de saturação do solo permanentemente ou em determinado período do ano (áreas úmidas e alagáveis), normalmente associadas aos locais de relevo plano ou abaciado.

Com o intuito de recuperação de áreas de nascentes em processos de degradação, ou já degradadas, em 2010 foi assinado entre a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, o Instituto Ambiental do Paraná, o Instituto das Águas do Paraná, o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e o Sindicato e Organização das Cooperativas do Paraná (OCEPAR), o Termo de Cooperação Técnica – Resolução 041/2010 – SEMA; criando o programa "Nascentes Protegidas". As ações de recuperação de nascentes, apoiadas pela SEMA e demais instituições, estão principalmente nas microbacias selecionadas para os trabalhos do Programa de Gestão Ambiental Integrada em Microbacias (PGAIM).

Paralelamente, o EMATER, em conjunto com 20 prefeituras da região, desenvolve o projeto "Recuperação de Nascentes". De acordo com BARBOSA (2016), o Município de Toledo conta com 8 nascentes recuperadas utilizando-se a técnica de aplicação de solo-cimento. Ainda nesse contexto, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, em parceria com o EMATER, Conselho de Municipal de Meio Ambiente, Programa Cultivando Água Boa (Itaipu Binacional), e Cooperativa Primate estão desenvolvendo o "Programa de Recuperação e Proteção de Nascentes". O objetivo do programa é trazer mais segurança às nascentes, contribuindo também na manutenção da qualidade da água no município de Toledo. Segundo informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, está prevista a recuperação de cerca de 50 nascentes; e destas, já foram definidas a localização de cerca de 20 pontos (TOLEDO, 2017).

4.1.4.1.3. Usos da água

Nesta seção são analisados os diferentes usos e disponibilidades hídricas superficiais das áreas de influência do Parque Tecnológico Biopark, sendo detalhados os diferentes usos consuntivos e não consuntivos dados à água, a disponibilidade dos recursos hídricos, a demanda e o balanço entre disponibilidade e demanda.

4.1.4.1.3.1 Disponibilidade hídrica

Para se estimar a disponibilidade de recursos de um corpo hídrico são necessários dados fluviométricos suficientes para que se possa gerar uma série hidrológica. Os dados e informações fluviométricas apresentadas nesta seção são fundamentados nos dados de postos fluviométricos disponibilizados pela ANA através do sistema HIDROWEB.

Inicialmente, foram identificados 03 registros de estações fluviométricas no Arroio Guaçu, porém com disponibilidade de dados de vazão restrita ou inexistente. Assim, buscou-se nas proximidades estações de medição com séries de dados que pudessem ser representativas da área do estudo. Neste sentido, foi encontrada a estação São Francisco Verdadeiro (64875500), detalhada a seguir.

Tabela 44 - Estação fluviométrica utilizada para estudo hidrológico.

Nome da Estação	Código	Áreas de drenagem (km ²)	Entidade Operadora	Período de dados	Coordenadas*	
					E (m)	S (m)
São Francisco Verdadeiro	64875500	1.406,00	ITAIPU BINACIONAL	1989 - 2007	793667	7260356

*Coordenadas UTM - Datum horizontal SIRGAS 2000, 22J.

Fonte: APAM, 2016.

Para o tratamento das séries históricas de dados hidrológicos e cálculo das vazões características (médias mensais, vazões de referência etc.), utilizou-se o software SisCAH 1.0.

As informações de vazões características obtidas foram então utilizadas como referência para estimar as vazões das áreas de estudo por meio do método de regionalização de bacias por interpolação linear descrito por ELETROBRÁS (1985). Neste método a vazão na seção de interesse é obtida por uma relação de proporcionalidade entre as vazões e áreas de drenagem dos postos fluviométricos mais próximos. Como nesse estudo são utilizadas vazões de uma única seção fluviométrica, em cada seção de interesse a vazão é dada por:

$$Q_z = \frac{A_z}{A_s} Q_s$$

Onde:

Q_z = Vazão na seção de Interesse (m^3/s);

Q_s = vazão na seção fluviométrica conhecida (m^3/s);

A_z = Área de drenagem na seção de interesse (km^2);

A_s = Área de drenagem da seção fluviométrica conhecida (km^2).

Com base nessas informações foram estimadas as vazões de referência para as áreas de estudo, aqui representadas pelas seções de interesse detalhadas na tabela e figura a seguir.

Tabela 45 – Seções de interesse utilizadas para o estudo de disponibilidade e demanda hídrica.

Bacia	Código da seção	Área de drenagem (km^2)	Descrição
Arroio Guaçu	GÇ-I	1.183,31	Área de drenagem da seção de interesse formada pelo eixo de referência mais a jusante na bacia – foz do Arroio Guaçu (área de drenagem total da bacia).
	GÇ-II	167,66	Área de drenagem da seção de interesse formada pelo eixo de referência localizado no ponto mais a jusante da AID em relação à bacia.
Rio Encantado	ECTD-I	544,29	Área de drenagem da seção de interesse formada pelo eixo de referência mais a jusante na bacia – foz do Rio Encantado (área de drenagem total da bacia).
	ECTD-II	7,30	Área de drenagem da seção de interesse formada pelo eixo de referência localizado no ponto mais a jusante da AID em relação à bacia.

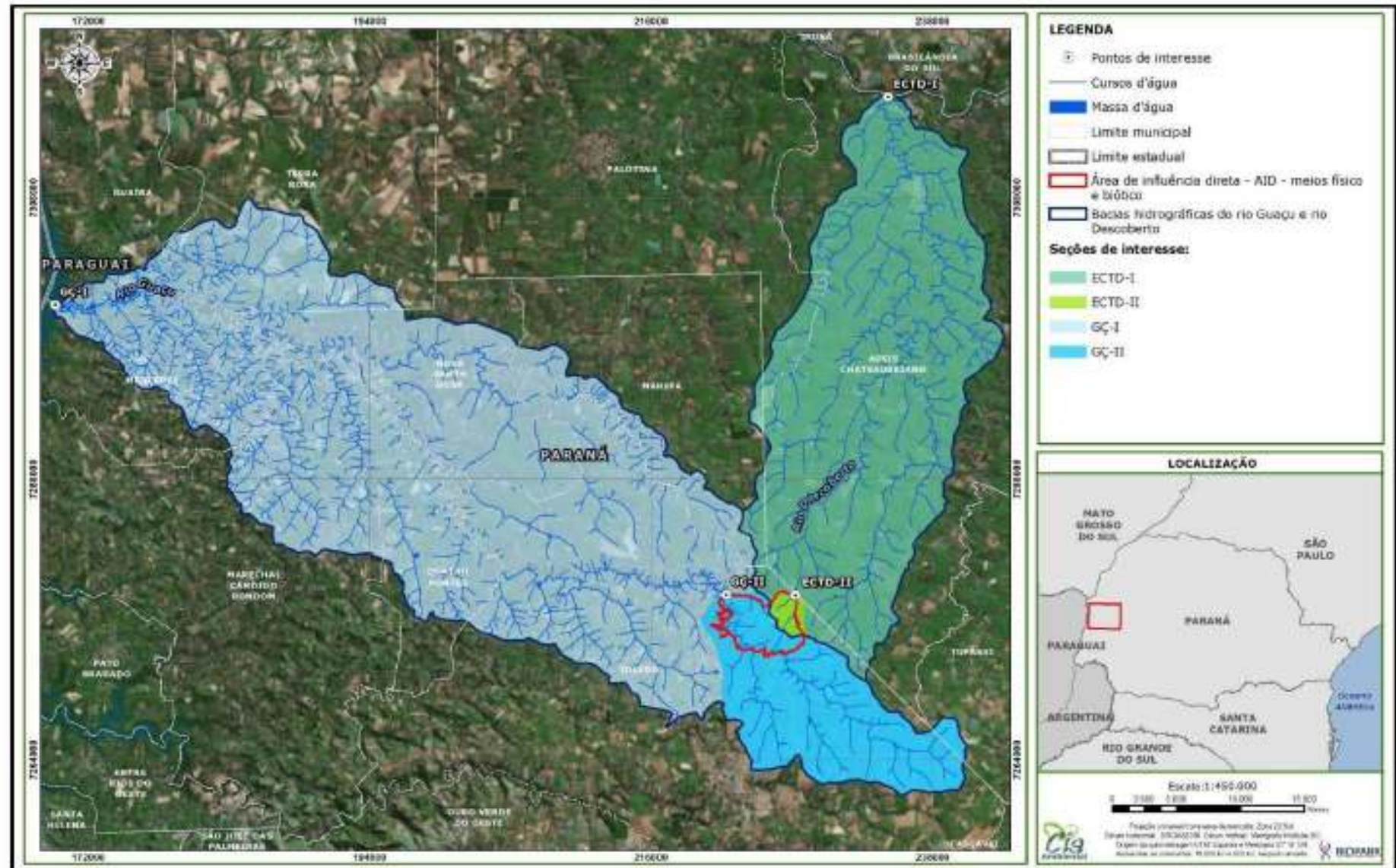


Figura 71 – Seções de interesse para o estudo de disponibilidade e demanda hídrica.

A disponibilidade hídrica foi considerada como igual à vazão mínima ou vazão de estiagem. As vazões de estiagem podem ser analisadas através da frequência de ocorrência de vazões de uma seção do rio da bacia hidrográfica. Para esta análise foram elaboradas curvas de permanência para cada seção de interesse, permitindo assim visualizar potencial do rio em relação à vazão mínima e máxima, porcentagem de tempo em que o rio apresenta vazões em determinada faixa e porcentagem de tempo em que o rio tem vazão suficiente para atender determinada demanda.

Adotou-se a vazão de permanência de 95% do tempo (a vazão média diária que é excedida ou igualada em 95% do tempo, Q95) como sendo representativa da disponibilidade hídrica em condição de estiagem para as seções de interesse.

Além das vazões médias e de referência (Q95%), foram calculadas as vazões máximas e mínimas para cada seção. Como os valores de vazões máximas e mínimas foram determinados sobre vazões médias diárias, os picos de enchentes ou estiagens podem não ter sido registrados pela estação, pois as leituras normalmente são realizadas pontualmente duas vezes ao dia. Para corrigir estes valores médios para valores instantâneos aplicou-se o método proposto por Tucci (1991), em que a vazões máxima média e mínima média são majoradas por um coeficiente "k" determinado segundo a equação abaixo.

$$k = \frac{Q_{inst}}{Q_m} = 1 + 15,03 \cdot Ad^{-0,58}$$

Onde:

Q_{inst} = Vazão (máxima/mínima) anual instantânea na seção;

Q_m = Vazão natural (máxima/mínima) média diária na seção;

Ad = Área de drenagem relativa à seção.

Os valores calculados para cada seção são apresentados a seguir.

Tabela 46 – Valores de referência calculados para as seções de estudo.

Parâmetros	Unidade	Arroio Guaçu		Rio Encantado	
		GÇ-I	GÇ-II	ECTD-I	ECTD-II
Área de drenagem	km ²	1.183,31	167,66	544,29	7,30
Vazão média histórica (MLT)	m ³ /s	33,10	4,69	15,22	0,20
Vazão de estiagem (Q95)	m ³ /s	13,17	1,87	6,06	0,08
Vazão máxima diária*	m ³ /s	266,93	37,82	122,78	1,65
Vazão máxima instantânea*	m ³ /s	333,15	66,96	170,57	9,46
Vazão mínima diária (Q7,10)*	m ³ /s	6,19	0,88	2,85	0,04
Vazão mínima instantânea*	m ³ /s	5,18	0,66	2,15	0,03

*Vazões máximas e mínimas calculadas para um tempo de recorrência de 10 anos.

As seções de interesse GÇ-I e ECTD-I, representadas pelas bacias totais do Arroio Guaçu e do Rio Encantado (AII do empreendimento), possuem conjuntamente uma disponibilidade de recursos hídricos superficiais da ordem de 19,23 m³/s (1.661.472,0 m³/dia).

Se consideradas apenas as seções GÇ-II e ECTD-II (eixos de referência à jusante da AID do empreendimento) e sua inserção nas referidas bacias, a disponibilidade de recursos é da ordem de 1,95 m³/s (168.480,0 m³/dia).

4.1.4.1.3.2 Demanda hídrica

Usos consuntivos

A estimativa de demandas relativas aos usos consuntivos da água permite determinar a disponibilidade de recursos hídricos no tempo e espaço, identificando regiões onde este recurso encontra-se ou pode vir a tornar escasso, e mantendo atualizado o balanço entre a demanda e a disponibilidade de recursos hídricos, sendo, portanto, de suma importância no subsídio de tomada de decisões quanto à gestão das águas.

A estimativa de demandas elaborada para o presente estudo consistiu na avaliação das séries de vazões de retirada, de retorno e de consumo para as bacias do Arroio Guaçu e do Rio Encantado, e seus respectivos municípios abrangidos, de maneira proporcional às suas áreas superficiais inseridas na AII e AID do empreendimento.

Foram contemplados os usos consuntivos para abastecimento urbano, abastecimento rural, abastecimento industrial, criação animal e irrigação. Apesar de não ser considerada como uso consuntivo, a aquicultura também foi incluída na estimativa, dado à sua importância na região de estudo.

A metodologia utilizada para esta estimativa foi baseada naquela desenvolvida pelo ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) em parceria com o consórcio FAHMA-DZETA e apresentada no relatório final de "Estimativa de Vazões para Atividades de Uso Consuntivo de Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN" (ONS, 2005), com ajustes efetuados ao contexto local e à disponibilidade de dados.

Esta estimativa abrangeu como referência preferencial os dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (censos demográfico e industrial de 2010, pesquisa nacional de

saneamento básico de 2008 e censo agropecuário de 2006) e pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES (Banco de dados do Estado – BDEweb).

Para efeito da metodologia empregada, as vazões calculadas são definidas como:

- Vazão de retirada – vazões captadas para atividades de uso consuntivo da água;
- Vazão de retorno – vazões lançadas decorrentes de despejo de parcela remanescente da vazão de retirada para atividades de uso consuntivo da água (parcela não consumida da vazão de retirada); e
- Vazão de consumo – diferenças entre as vazões de retirada e de retorno para atividades de uso consuntivo da água (parcela consumida da vazão de retirada).

As vazões do abastecimento humano, divididas em abastecimento urbano e rural, foram obtidas pelo produto entre o número de habitantes, calculado para a AII e um consumo per capita adequado. Para o cálculo das vazões do abastecimento industrial, tomou-se como referência o valor da produção industrial genérica do município. Este valor, obtido do censo industrial, foi convertido em vazão por meio de coeficientes que o correlacionam com valores de retirada e retorno de água.

Na estimativa das vazões para criação animal o processo foi semelhante ao utilizado para abastecimento humano. Multiplicou-se o efetivo municipal de cada espécie, obtido do censo agropecuário, pelo consumo específico diário estimado por espécie.

A estimativa de vazões para irrigação foi elaborada em função do balanço hídrico das áreas irrigadas, dos aspectos inerentes à espécie cultivada e ao tipo de irrigação e das condições de manejo aplicadas. Para tal, foram estimadas as áreas irrigadas no município, a evapotranspiração real das

culturas cultivadas, a precipitação efetiva e a eficiência de aplicação dos diferentes sistemas de irrigação empregados.

A estimativa de vazões para aquicultura foi obtida por meio da relação entre as áreas das lâminas d'água dos tanques (obtidas por meio de imagem de satélite) e uma necessidade mínima de água adequada (reposição diária em função de perdas por evaporação e percolação). Para aquicultura não há um consumo efetivo de água já que toda a demanda retirada retorna ao meio, portanto, a vazão de consumo não foi apresentada para o respectivo uso.

Por fim, vale observar que as bases de dados de referência utilizadas (IBGE e IPARDES) são pouco atuais, não representando em sua totalidade a realidade encontrada nos municípios para o ano de 2017. Desta forma, a apresentação dos resultados, elaborados tomando como base o ano 2017, foi baseada em um cenário tendencial que consiste num horizonte de demanda provável, isto é, considerando que a região não sofreu grandes mudanças nos últimos anos nas taxas de crescimento ou decréscimo de variáveis demográficas e econômicas.

Este cenário, portanto, foi elaborado a partir do ajuste de linhas tendenciais de crescimento ou decréscimo sobre a vazão captada para cada classe de uso.

Feitas as devidas considerações metodológicas, são apresentados a seguir os resultados das demandas hídricas superficiais para usos consuntivos nas seções de interesse do parque tecnológico Biopark, para o ano de 2017.

Arroio Guaçu

Nas tabelas e figuras a seguir é apresentada a síntese de resultados quanto às vazões totais e proporcionais de retirada, retorno e consumo de acordo com os tipos de usos consuntivos abordados para a bacia do Arroio Guaçu (GÇ-I), parte integrante da AII do empreendimento.

Tabela 47 – Série de vazões por tipos de usos da água na seção GÇ-I.

Usos	Retirada		Retorno		Consumo	
	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)
Abastecimento urbano	0,13154	14,65%	0,10524	14,99%	0,02631	13,45%
Abastecimento rural	0,01012	1,13%	0,00506	0,72%	0,00506	2,59%
Abastecimento Industrial	0,17873	19,91%	0,14335	20,42%	0,03538	18,08%
Criação animal	0,16104	17,94%	0,03221	4,59%	0,12883	65,84%
Irrigação	0,00013	0,01%	0,00005	0,01%	0,00010	0,05%
Aquicultura	0,41621	46,36%	0,41621	59,28%	0,00000	0,00%
Total	0,89777	100,00%	0,70211	100,00%	0,19568	100,00%

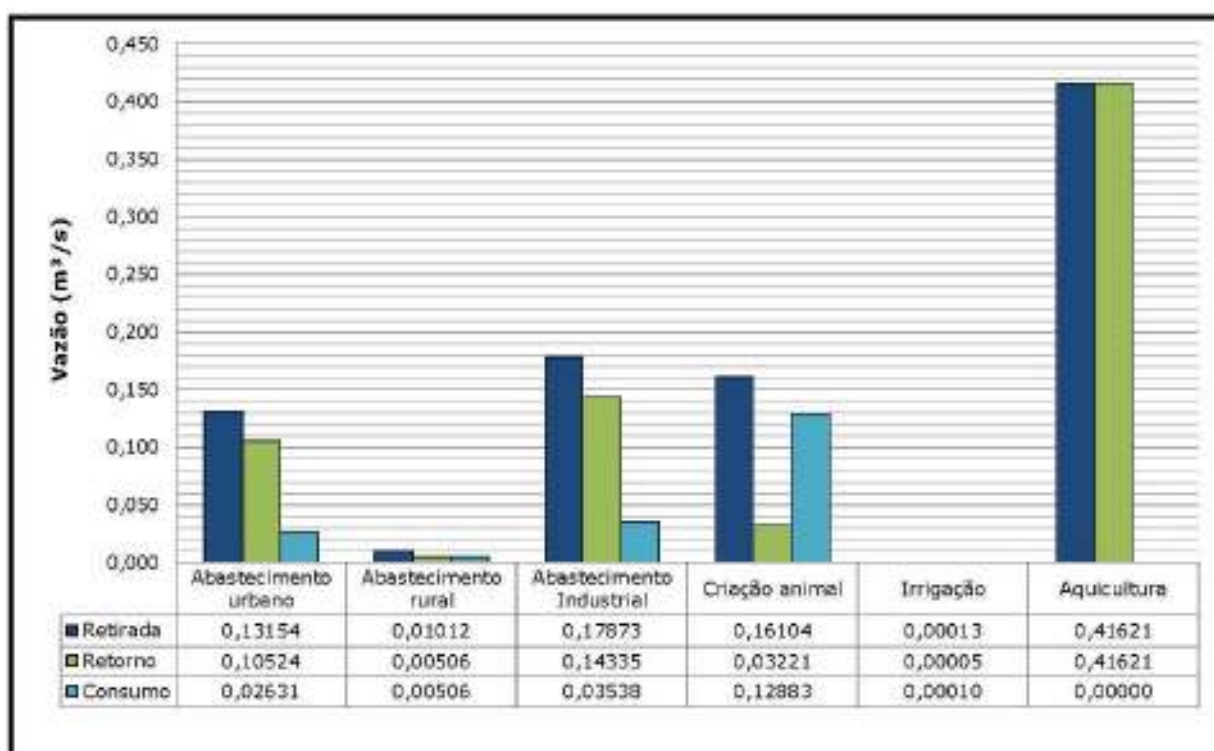


Figura 72 – Proporção das vazões de retirada, retorno e consumo total por tipo de uso consuntivo na bacia do Arroio Guaçu (seção GÇ-I).

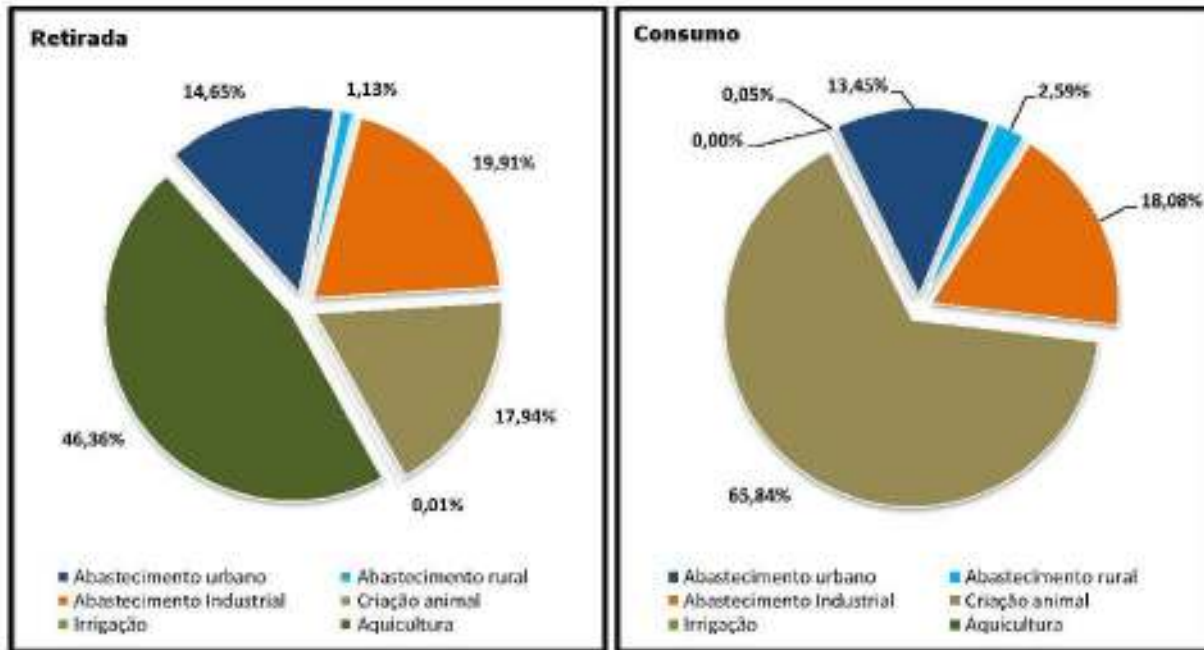


Figura 73 – Proporção das vazões de retirada e consumo total por tipo de uso.

A vazão de retirada para usos consuntivos na bacia do Arroio Guaçu (seção GÇ-I) é de $0,897 \text{ m}^3/\text{s}$ ou $77.500,8 \text{ m}^3/\text{dia}$. Aproximadamente 22% ($0,195 \text{ m}^3/\text{s}$) deste total são efetivamente consumidos e 78% ($0,702 \text{ m}^3/\text{s}$) retornam aos corpos hídricos.

Dentre os usos consuntivos, a aquicultura e o abastecimento industrial são responsáveis pelas maiores vazões de retirada da bacia, representando juntos 66% de toda a vazão demanda. A aquicultura, atividade de grande expressão na região, é considerada um uso não consuntivo da água, não apresentando consumo efetivo de recurso, portanto, toda a vazão demandada retorna ao corpo hídrico, conforme ilustrado na figura 69.

Quanto ao abastecimento industrial, o uso está relacionado às indústrias alimentícias instaladas nos municípios de Toledo e Marechal Cândido Rondon. Assim como para aquicultura, o abastecimento industrial apresenta elevado coeficiente de retorno, porém apresenta maiores conflitos quando se considera a qualidade da vazão retornada. Esta relação de consumo/retorno não se repete para a criação animal,

resultando em um consumo efetivo proporcionalmente elevado, da ordem de 65,8% de todos os recursos consumidos.

O uso das águas para irrigação se mostrou proporcionalmente pouco significativo se comparado aos resultados obtidos pelo ONS para as bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN (ONS, 2005), onde a agricultura irrigada representa a maior fatia entre os usos consuntivos. Este resultado se deve especialmente a boa distribuição de chuvas na região ao longo do ano e ao plantio de culturas com baixa demanda hídrica. Cabe a consideração de que a irrigação ocupa hoje no Brasil pouco mais de 15% da área irrigada disponível, o que mostra o enorme potencial de expansão da prática e permite antever o surgimento de novos conflitos pelo uso da água e o possível agravamento daqueles já instalados.

A distribuição das vazões calculadas para cada município abrangido pela bacia do Arroio Guaçu é apresentada na figura a seguir.

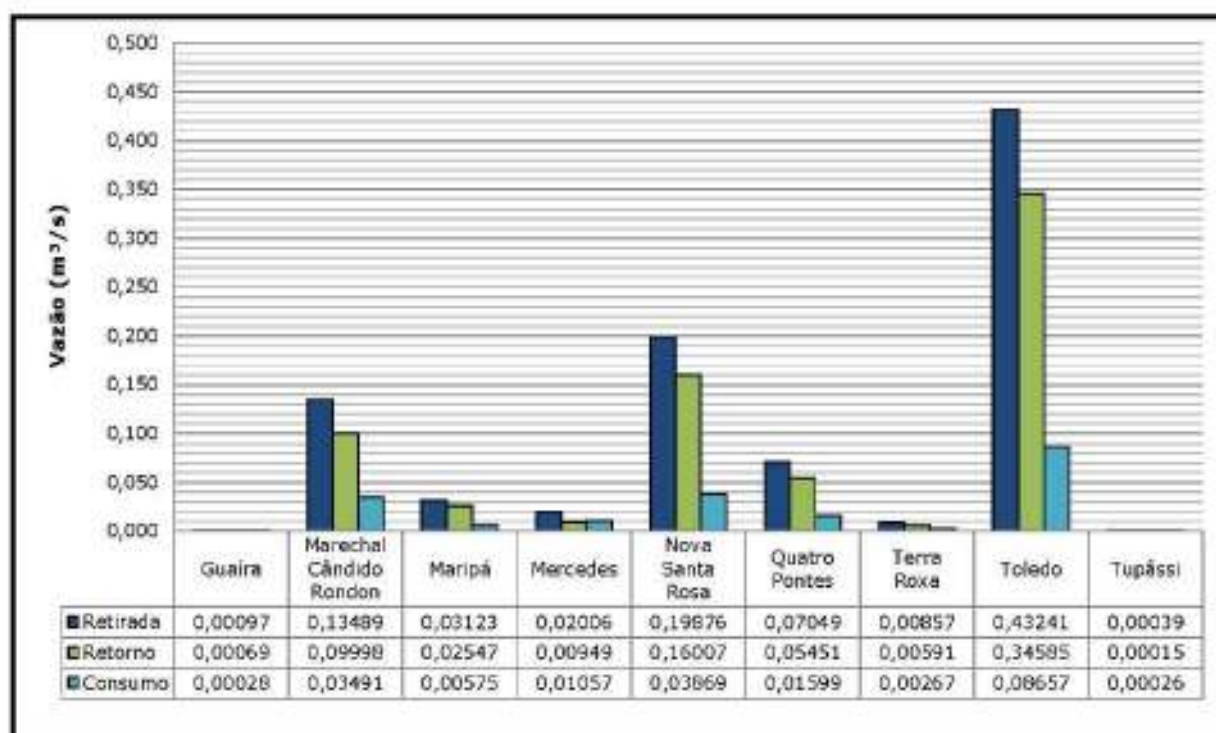


Figura 74 – Proporção das vazões de retirada, retorno e consumo total por município na bacia do Arroio Guaçu (seção GÇ-I).

Considerando apenas a seção GÇ-2 (eixo de referência a jusante da AID), as vazões de retirada, retorno e consumo para usos consultivos são as seguintes.

Tabela 48 – Série de vazões por tipos de usos da água na seção GÇ-2.

Usos	Retirada		Retorno		Consumo	
	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)
Abastecimento rural	0,00022	2,31%	0,00011	1,48%	0,00011	5,32%
Criação animal	0,00249	25,68%	0,00050	6,56%	0,00199	94,61%
Irrigação	0,000002	0,02%	0,0000003	0,004%	0,000002	0,07%
Aquicultura	0,00699	71,99%	0,00699	91,96%	0,00000	0,00%
Total	0,00971	100,00%	0,00760	100,00%	0,00211	100,00%

A vazão de retirada nesta seção é de 0,0097 m³/s ou 838,08 m³/dia. Aproximadamente 21,7% (0,0021 m³/s) deste total são efetivamente consumidos e 78,3% (0,0076 m³/s) retornam aos corpos hídricos.

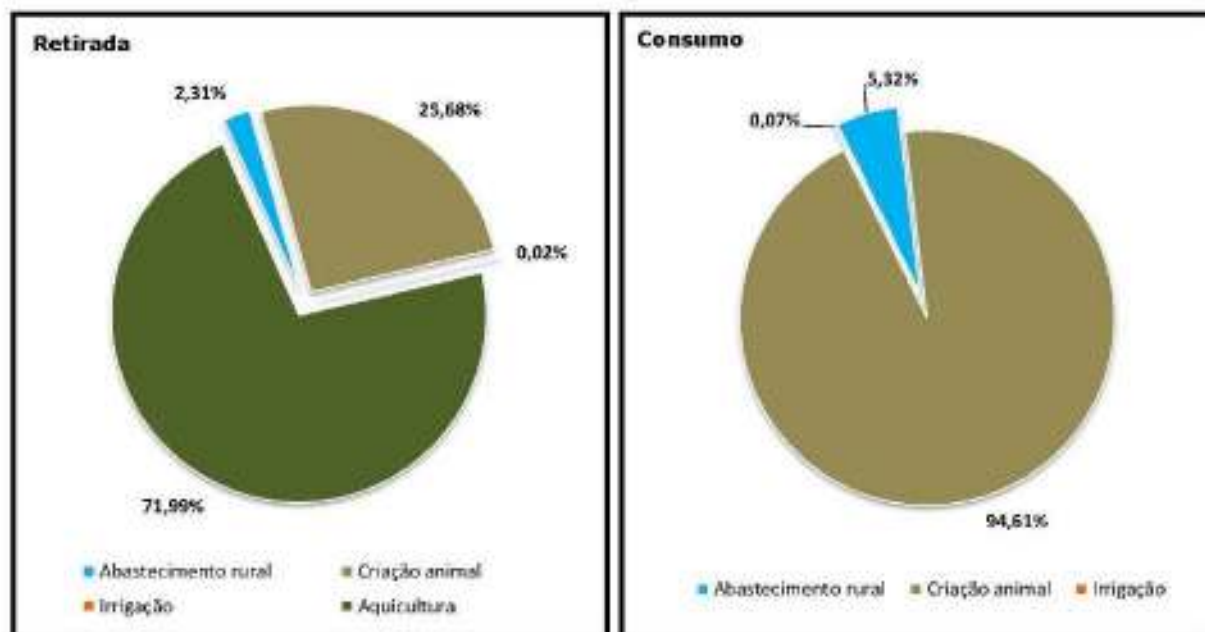


Figura 75 – Proporção das vazões de retirada e consumo total por tipo de uso.

Assim como para a seção GÇ-I, a aquicultura é o uso com maiores vazões de retirada e retorno, não apresentando consumo efetivo dos recursos disponíveis. A criação animal merece destaque, representando 94,6% de toda a vazão consumida na seção GÇ-II.

Rio Encantado

Nas tabelas e figuras a seguir é apresentada a síntese de resultados quanto às vazões totais e proporcionais de retirada, retorno e consumo de acordo com os tipos de usos consuntivos abordados para a bacia do Rio Encanto (seção ECTD-I), parte integrante da AII do empreendimento.

Tabela 49 – Série de vazões por tipos de usos da água na seção ECTD-I.

Municípios	Retirada		Retorno		Consumo	
	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)
Abastecimento urbano	0,00975	9,76%	0,00780	10,44%	0,00195	7,73%
Abastecimento rural	0,00119	1,20%	0,00060	0,80%	0,00060	2,37%
Abastecimento Industrial	0,01895	18,97%	0,01520	20,35%	0,00375	14,88%
Criação animal	0,02362	23,65%	0,00472	6,33%	0,01890	74,96%
Irrigação	0,00002	0,02%	0,00000	0,00%	0,00002	0,06%
Aquicultura	0,04638	46,42%	0,04638	62,09%	0,00000	0,00%
Total	0,09990	100,00%	0,07469309	100,00%	0,02521	100,00%

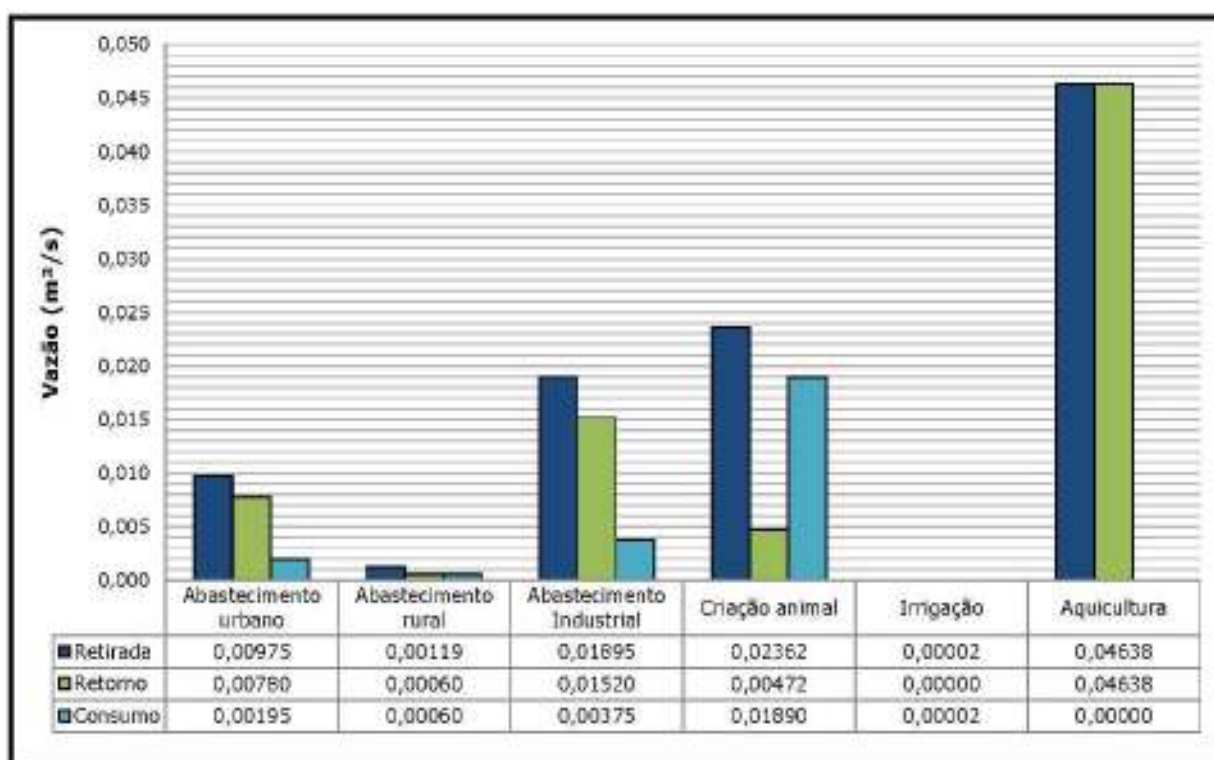


Figura 76 – Proporção das vazões de retirada, retorno e consumo total por tipo de uso consuntivo na bacia do Rio Encantado (seção ECTD-I).

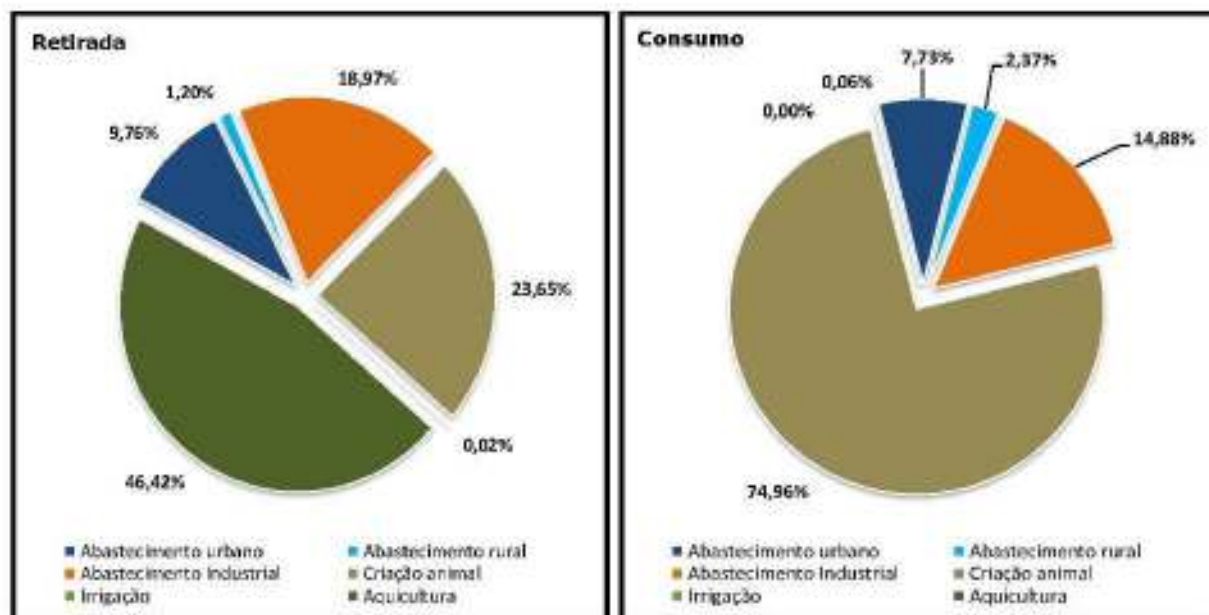


Figura 77 – Proporção das vazões de retirada e consumo total por tipo de uso.

A vazão de retirada para usos consuntivos na bacia do Rio Encantado (seção ECTD-I) é de $0,099 \text{ m}^3/\text{s}$ ou $8.553,6 \text{ m}^3/\text{dia}$. Aproximadamente 24,6% ($0,074 \text{ m}^3/\text{s}$) deste total são efetivamente consumidos e 75,3% ($0,025 \text{ m}^3/\text{s}$) retornam aos corpos hídricos.

A aquicultura, assim como para a bacia do Arroio Guaçu (GÇ-I), representa a maior fatia de retirada (46,42%) e retorno (62,09%) de recursos hídricos. Em seguida quanto à retirada de recurso, a criação animal e o abastecimento industrial são os mais relevantes. Novamente, a criação animal representa a atividade com maior consumo efetivo de recursos, da ordem de $0,0189 \text{ m}^3/\text{s}$ (74,9%).

Nota-se uma semelhança entre as proporções de demandas e usos para as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, evidenciando a homogeneidade do uso e ocupação do solo em toda a região.

A distribuição das vazões calculadas para cada município abrangido pela bacia do Rio Encantado é apresentada na figura a seguir.

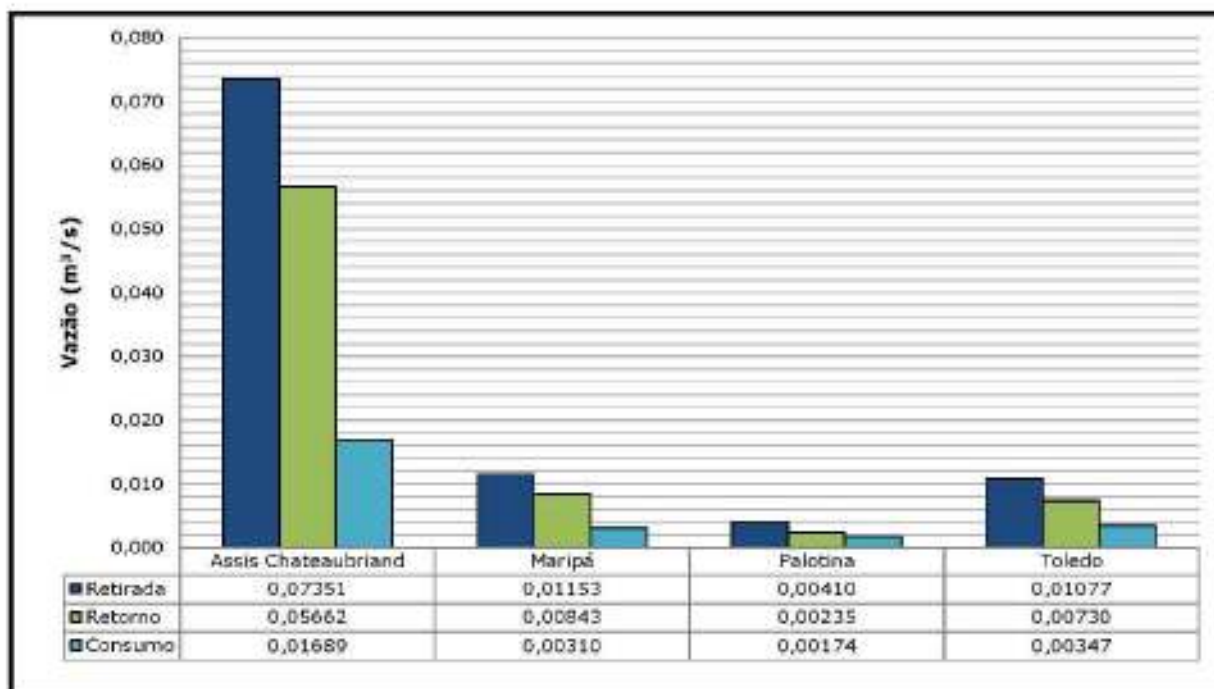


Figura 78 – Proporção das vazões de retirada, retorno e consumo total por município na bacia do Rio Encantado (seção ECTD-I).

Considerando apenas a seção ECTD-2 (eixo de referência a jusante da AID), tem-se a seguinte estimativa de vazões de retirada, retorno e consumo para usos consuntivos.

Tabela 50 – Série de vazões por tipos de usos da água na seção ECTD-II.

Municípios	Retirada		Retorno		Consumo	
	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)
Abastecimento rural	0,00006	7,46%	0,00003126	16,77%	0,00003	4,80%
Criação animal	0,00078	92,54%	0,00015514	83,23%	0,00062	95,20%
Total	0,00084	100,00%	0,00018640	100,00%	0,00065	100,00%

A vazão de retirada na AID do empreendimento, em sua área inserida na bacia do Rio Encanto, é de 0,0008 m³/s ou 72,57 m³/dia, dos quais 77,4% (0,00065 m³/s) deste total são efetivamente consumidos e 22,6% (0,00018 m³/s) retornam aos corpos hídricos. Esta inversão na proporção de retorno/consumo em comparação às demais áreas de influência se deve pela ausência do uso de aquicultura (proporções elevadas de retirada e retorno) e pelo elevado consumo efetivo dado pela criação animal.

Outorgas de direito de uso

O controle dos usos da água é feito pelo poder público através da emissão de outorga de direito, que representa um instrumento através do qual se autoriza, concede ou se permite ao usuário fazer o uso do bem. É através deste instrumento que o estado exerce o domínio das águas, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários.

Para conhecimento dos usos da água e da existência de pontos de lançamento de efluentes autorizados nas áreas de influência do empreendimento foi realizado levantamento de usos outorgados através do banco de dados do Instituto das Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ, 2017).

Ressalta-se que foram verificados todos os usuários identificados no banco de outorgas do Instituto, inclusive aqueles com outorgas caracterizadas como vencidas, já que há a possibilidade destas ainda estarem sendo utilizadas, mesmo sem a validação do órgão.

A identificação das outorgas foi realizada levando-se em conta a delimitação exclusiva de cada área de influência do empreendimento e sua espacialização sobre as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado.

Primeiramente, são apresentados os valores absolutos por tipo de outorga identificada e na sequência são detalhadas as outorgas identificadas de captação de recursos hídricos.

O levantamento foi realizado em abril de 2017 e contempla a situação definida até esta data. A lista completa das outorgas identificadas é apresentada em anexo a este estudo.

Arroio Guaçu

Tabela 51 – Outorgas de uso presentes na bacia do Arroio Guaçu conforme áreas de influência do empreendimento.

Tipo de outorga	Áreas de influência			Total (por tipo de outorga)
	ADA	AID	AII	
Captação superficial	-	5	292	97
Captação subterrânea	4	13	489	506
Usos insignificantes (dispensa)	1	13	546	560
Obras e intervenções	-	-	28	28
Lançamento de efluentes	-	-	12	12
Aproveitamento hidrelétrico	-	-	2	2
Total (por área de influência)	5	31	1.169	1.205

Ao todo, foram identificadas 1.205 outorgas na bacia do Arroio Guaçu, das quais 05 (0,4%) estão inseridas na ADA e 31 (2,6%) na AID, todas vinculadas a captações de recursos, sejam elas superficiais, subterrâneas ou insignificantes. Não foram identificadas na ADA e AID outorgas para obras e intervenções, lançamento de efluentes e aproveitamento hidrelétrico. A grande maioria das outorgas identificadas refere-se a usos insignificantes (dispensa), conforme ilustrado a seguir.

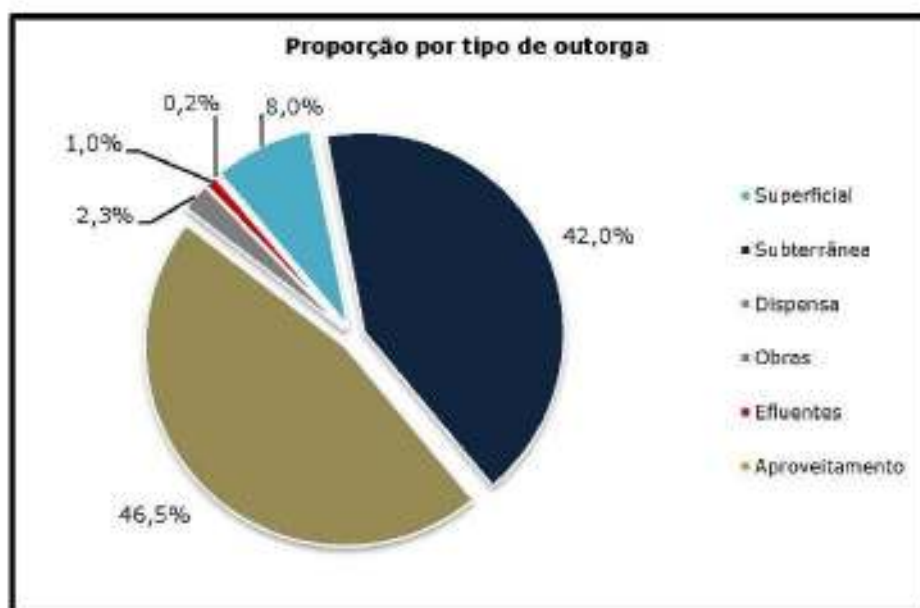


Figura 79 – Proporção por tipo de outorgas identificadas na bacia do Arroio Guaçu (GÇ-I).

O detalhamento das outorgas de captação superficiais e subterrâneas identificadas é apresentado na tabela 52 a seguir.

Tabela 52 – Outorgas de captação presentes na bacia do Arroio Guaçu.

Área de influência	Características			Quantidades (unitário)			
	Manancial	Condição	Finalidade	Por finalidade	Por condição	Por manancial	Por área de influência
ADA	Mina	Vencida	Criação animal	1	2	2	4
			Outro	1			
	Poço	Vencida	Criação animal	2	2	2	
AID	Rio	Vigente	Aquicultura	1	1	5	18
			Aquicultura	1	4		
		Vencida	Criação animal	1			
		Outro	2				
		Mina	Vencida	Aquicultura	2		
	Outro			2			
	Poço	Vigente	Criação animal	7	7	9	
		Vencida	Criação animal	2	2		
			Aquicultura	25	43		
	Rio	Vigente	Criação animal	10			
Irrigação			3				
Outro			5				
Aquicultura			12	49			
Vencida	Criação animal	11					
	Irrigação	1					
	Outro	25					
Mina	Vigente	Aquicultura	16	34	165		
		Criação animal	8				
		Outro	10				
	Vencida	Aquicultura	24	131			
		Criação animal	13				
		Irrigação	1				
		Outro	93				
Poço	Vigente	Abastecimento público	7	234	324		
		Criação animal	171				
		Indústria	13				
		Irrigação	1				
		Outro	42				
	Em renovação	Outro	Outro	2		2	
			Abastecimento público	3		88	
	Vencida	Aquicultura	1				
		Criação animal	27				
		Irrigação	2				
Outro		55					

A bacia do Arroio Guaçu possui 603 outorgas de captação, sendo a maior parte localizada na AII e identificada como de captação subterrânea (poço), conforme ilustrado a seguir.

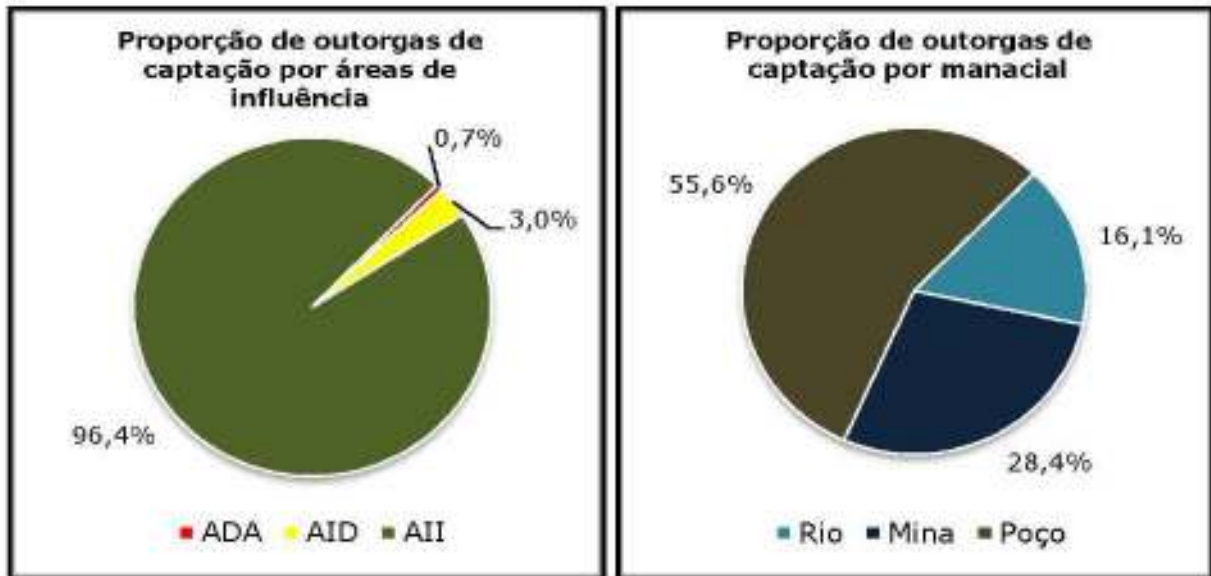


Figura 80 – Proporção de outorgas identificadas conforme áreas de influência e tipo de manacial.

Considerando apenas a ADA e a AID, foram identificadas 22 outorgas, sendo que 04 estão inseridas na área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento. Dentre as 22 outorgas identificadas, 11 (50%) referem-se a captações subterrâneas (poços) e são voltadas em sua maioria (59,1%) para a criação animal (atividade bastante comum na região). Usos identificados como "outro" estão, neste caso, relacionados a atividades agropecuárias (produção mista, pecuária).

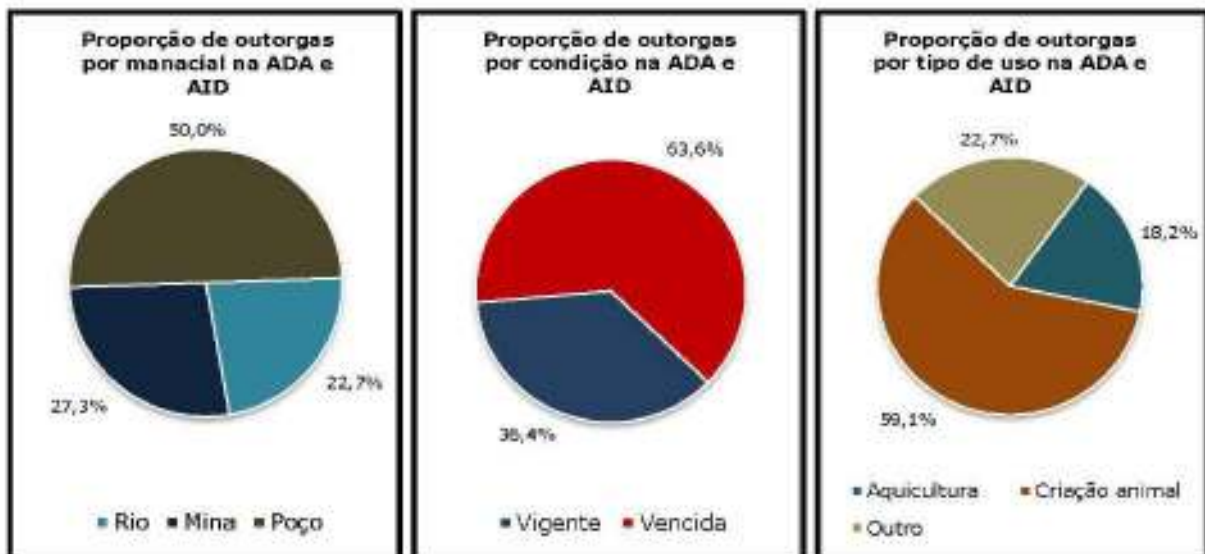


Figura 81 – Proporção de outorgas de captação identificadas na AID e ADA.

Rio Encantado

Tabela 53 – Outorgas de uso presentes na bacia do Rio Encantado conforme áreas de influência do empreendimento.

Tipo de outorga	Áreas de influência			Total (por tipo de outorga)
	ADA	AID	AII	
Captação superficial	-	-	16	16
Captação subterrânea	-	2	124	126
Usos insignificantes (dispensa)	1	1	48	50
Obras e intervenções	-	-	2	2
Lançamento de efluentes	-	-	2	2
Aproveitamento hidrelétrico	-	-	-	0
Total (por área de influência)	1	3	192	196

Foram identificadas 196 outorgas na bacia do Rio Encantado, das quais apenas 1 (0,5%) estão inseridas na ADA e 3 (1,5%) na AID, todas vinculadas a captações de recursos, sejam elas superficiais, subterrâneas ou insignificantes. Novamente, não foram identificadas na ADA e AID outorgas para obras e intervenções, lançamento de efluentes e aproveitamento hidrelétrico. A grande maioria das outorgas identificadas refere-se a captações superficiais, conforme ilustrado a seguir.

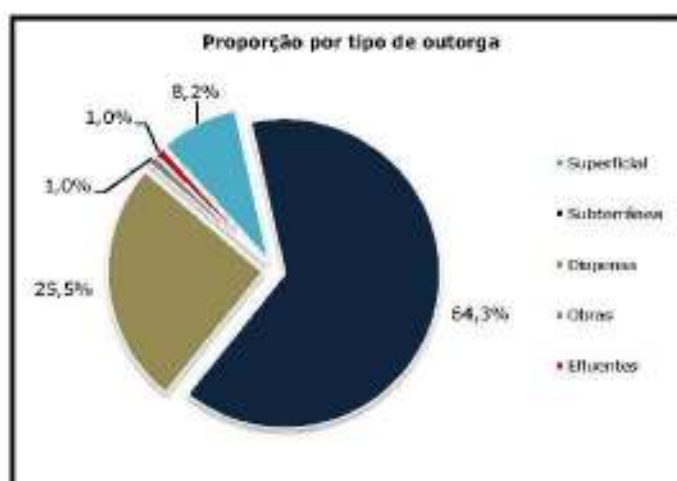


Figura 82 – Proporção por tipo de outorgas identificadas na bacia do Rio Encantado (ECTD-I).

O detalhamento das outorgas de captação superficiais e subterrâneas identificadas é apresentado na tabela 54 a seguir.

Tabela 54 – Outorgas de captação presentes na bacia do Rio Encantado .

Características				Quantidades (unitário)			
Área de influência	Manancial	Condição	Finalidade	Por finalidade	Por condição	Por manancial	Por área de influência
AID	Mina	Vencida	Outro	1	1	1	2
	Poço	Vigente	Criação animal	1	1	1	
AII	Rio	Vigente	Outro	1	1	16	140
		Vencida	Aquicultura	2	15		
			Criação animal	2			
			Irrigação	1			
			Outro	10			
	Mina	Vigente	Aquicultura	5	7		
			Outro	2			
		Vencida	Aquicultura	5	69		
			Criação animal	5			
			Irrigação	2			
	Poço	Vigente	Abastecimento público	2	31		
			Criação animal	21			
			Indústria	1			
			Irrigação	1			
			Outro	6			
		Vencida	Abastecimento público	2	17		
Criação animal			4				
Irrigação			1				
Outro			10				

A bacia do Rio Encantado possui 142 outorgas de captação de recursos, das quais 11,3% referem-se a captações em rios, 54,2% em minas (65,5% de captações superficiais) e 34,5% em poços. Em relação à finalidade, 87 (61,3%) das outorgas são identificadas como "outro", em sua maior parte para fins agropecuários (produção mista, lavoura e pecuária). Além desta, as categorias "criação animal" e "aquicultura", com respectivamente 23,2% e 8,5% das outorgas, também tem destaque, reforçando o caráter agropecuário da bacia.

A localização das outorgas de captação identificadas para as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado é ilustrada na figura a seguir.

Vazão de captação outorgada

Estabelecer o volume exato da água que é extraída dos mananciais superficiais ou subterrâneos apresenta ainda muitas dificuldades e imprecisões. A realidade da fiscalização, associada com as informações dos usuários privados (condomínios, indústrias etc.) no que tange à vazão outorgada em relação à vazão real extraída ou bombeada diariamente, no caso de mananciais subterrâneos, não possibilita uma real precisão neste tipo de cálculo, algo que somente um cadastramento sistemático de usuários de água poderia solucionar ou mitigar.

Observa-se ainda certa falta de uniformidade na base de dados, com denominações que por vezes não deixam clara a finalidade de uso (sanitário, administração pública, "outros"), podendo inclusive ser um uso múltiplo ou um uso específico (abastecimento doméstico rural, dessedentação animal, condomínios etc.), o que leva à necessidade de melhor padronização terminológica dos bancos de dados.

O cálculo das vazões de captação outorgadas foi realizado para este estudo com base na capacidade máxima de captações e no tempo de operação diário informado no banco de dados do Instituto das Águas do Paraná. Neste sentido, ressalta-se que a outorga de uso representa uma autorização de uso potencial e não de uso efetivamente realizado, portanto, as vazões efetivamente captadas representam uma fração da vazão outorgada, variando de acordo com a demanda de cada usuário.

Novamente, a identificação das vazões foi realizada levando-se em conta a delimitação exclusiva de cada área de influência do empreendimento e sua espacialização sobre as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado. As vazões máximas de captação outorgadas para cada bacia são apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 55 – Vazões de captação outorgadas na bacia do Arroio Guaçu.

Característica				Quantidade (m ³ /s)			
Área de influência	Manancial	Condição	Finalidade	Por finalidade	Por condição	Por manancial	Por área de influência
ADA	Mina	Vencida	Criação animal	0,00056	0,00139	0,00139	0,00417
			Outro	0,00083			
	Poço	Vencida	Criação animal	0,00278	0,00278	0,00278	
AID	Rio	Vigente	Aquicultura	0,00278	0,00278	0,01014	0,02556
			Aquicultura	0,00222			
		Vencida	Criação animal	0,00111	0,00736		
			Outro	0,00403			
	Mina	Vencida	Aquicultura	0,00194	0,00347	0,00347	
			Outro	0,00153			
	Poço	Vigente	Criação animal	0,00917	0,00917	0,01194	
		Vencida	Criação animal	0,00278	0,00278		
AII	Rio	Vigente	Aquicultura	0,44608	0,77317	1,18758	2,49782
			Criação animal	0,10500			
			Irrigação	0,13250			
			Outro	0,08958			
		Vencida	Aquicultura	0,04444	0,41441		
			Criação animal	0,17139			
			Irrigação	0,01731			
			Outro	0,18128			
	Mina	Vigente	Aquicultura	0,03722	0,10194	0,34091	
			Criação animal	0,01181			
			Outro	0,05292			
		Vencida	Aquicultura	0,03736	0,23897		
			Criação animal	0,02583			
			Outro	0,15078			
	Poço	Vigente	Abastecimento público	0,07153	0,71981	0,96933	
			Criação animal	0,31467			
			Indústria	0,05861			
			Irrigação	0,00278			
			Outro	0,27222			
		Em renovação	Outro	0,01778	0,01778		
		Vencida	Abastecimento Público	0,01194	0,23174		
			Aquicultura	0,00167			
			Criação animal	0,03717			
			Irrigação	0,00556			
Outro	0,17541						

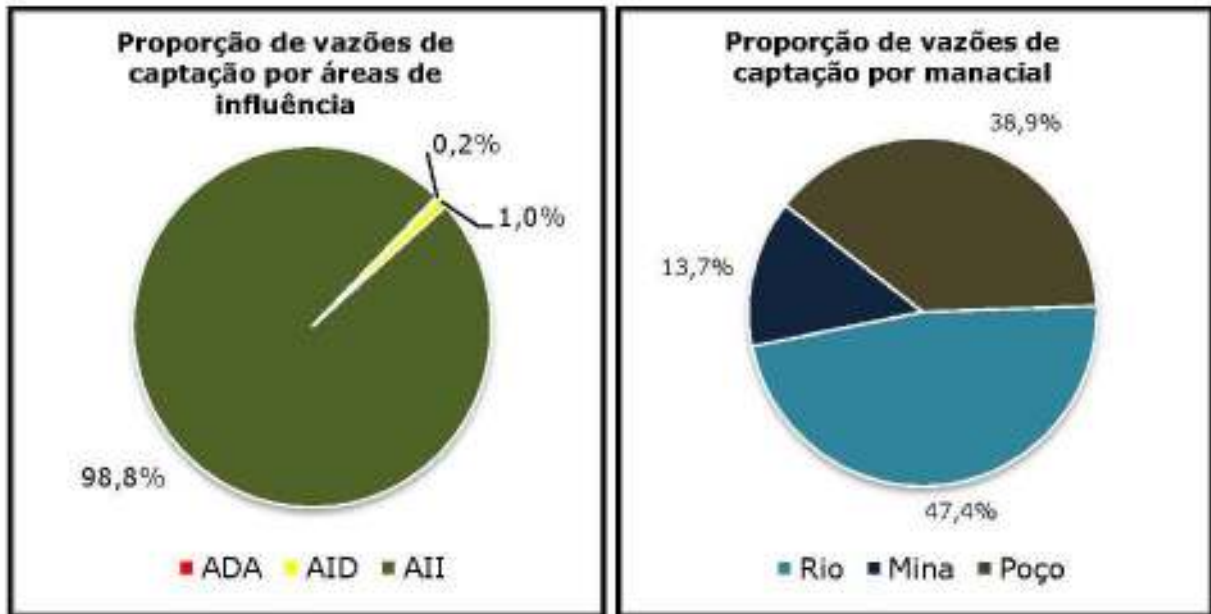


Figura 84 – Proporção de vazões captadas conforme áreas de influência e tipo de manacial.

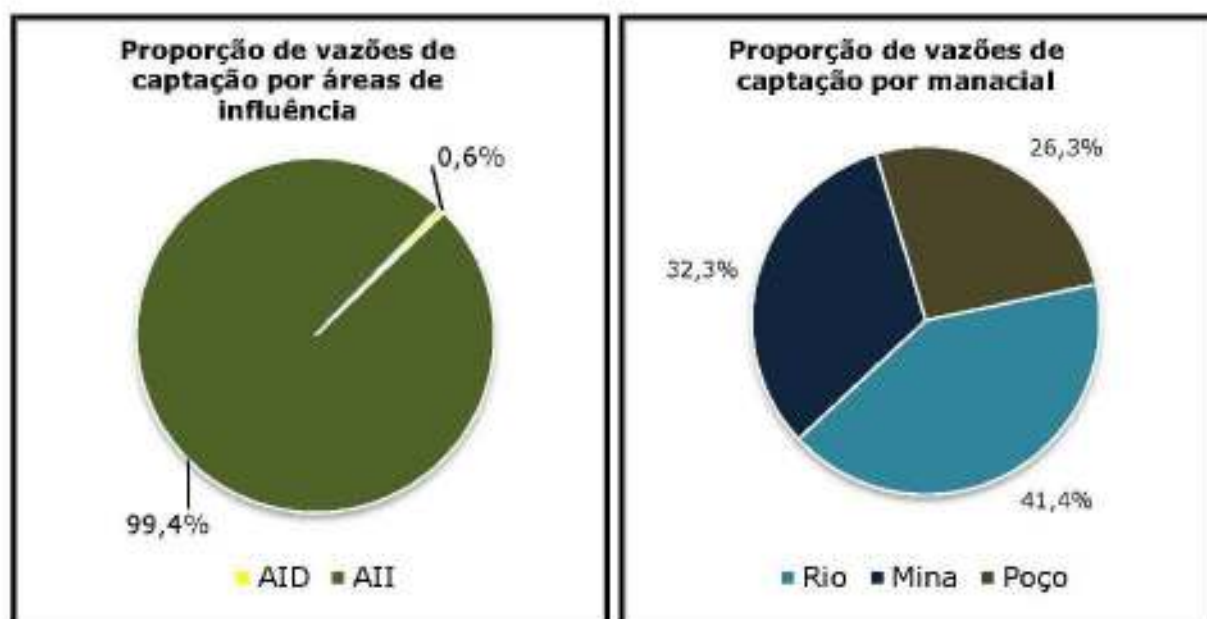
A bacia do Arroio Guaçu possui uma vazão máxima outorgada para captação de $2,527 \text{ m}^3/\text{s}$ ($218.379,84 \text{ m}^3/\text{dia}$), considerando mananciais superficiais e subterrâneos. Se considerados apenas os mananciais superficiais (rio e mina), têm-se uma vazão máxima de $1,543 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondente a 61,1% do total de vazões captadas.

Considerando apenas a ADA e AID, tem-se uma vazão máxima captada de $0,0297 \text{ m}^3/\text{s}$, equivalente a 1,2% de toda a vazão captada na bacia do Arroio Guaçu. Desse total, 50,5% são captados em mananciais superficiais e 49,5% em mananciais subterrâneos.

Com relação aos usos a que se destinam as águas captadas na ADA e AID, 55,1% das vazões são demandas para a criação animal, 23,4% para a aquicultura e 21,5% para a categoria "outros", aqui relacionada a atividades agropecuárias (lavoura e pecuária).

Tabela 56 – Vazões de captação outorgadas na bacia do Rio Encantado.

Características				Quantidades (m ³ /s)			
Área de influência	Manancial	Condição	Finalidade	Por finalidade	Por condição	Por manancial	Por área de influência
AID	Mina	Vencida	Outro	0,00222	0,00222	0,00222	0,00375
	Poço	Vigente	Criação animal	0,00153	0,00153	0,00153	
AII	Rio	Vigente	Outro	0,08333	0,08333	0,27722	0,66588
			Aquicultura	0,00611			
		Vencida	Criação animal	0,06444	0,19389		
			Irrigação	0,09722			
	Mina	Vigente	Outro	0,02611	0,01944		
			Aquicultura	0,00611			
		Vencida	Aquicultura	0,00556	0,19443		
			Criação animal	0,13472			
			Irrigação	0,00194			
			Outro	0,05221			
		Poço	Vigente	Abast. público	0,06944	0,13242	
				Criação animal	0,03589		
	Indústria			0,01167			
	Irrigação			0,00167			
	Vencida		Outro	0,01375	0,17478		
			Abast. público	0,00475			
Criação animal			0,00556				
Irrigação			0,00139				
Outro	0,03067	0,04236					


Figura 85 – Proporção de vazões captadas conforme áreas de influência e tipo de manancial.

A bacia do Rio Encantado possui uma vazão máxima outorgada para captação de $0,669 \text{ m}^3/\text{s}$ ($57.856,03 \text{ m}^3/\text{dia}$), considerando mananciais superficiais e subterrâneos. Se considerados apenas os mananciais superficiais (rio e mina), têm-se uma vazão máxima de $0,4933 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondentes a 73,7% do total de vazões captadas.

Considerando apenas a AID, tem-se uma vazão máxima captada de $0,00375 \text{ m}^3/\text{s}$, equivalente a 0,6% de toda a vazão captada na bacia do Rio Encantado. Desse total, 59,3% são captados em mananciais superficiais e 40,7% em mananciais subterrâneos.

Com relação aos usos a que se destinam as águas captadas na ADA e AID, 59,3% das vazões são demandas para a criação animal e 40,7% para a categoria "outros", aqui novamente relacionada a atividades agropecuárias (lavoura e pecuária).

Estimativa de usos futuros

Esta seção dedica-se a apresentar os resultados da elaboração de um cenário tendencial que ilustra a futura demanda de recursos hídricos nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, conforme as seções de interesse delimitadas no subitem 4.1.4.1.3.1. Não se pretende por meio desta cenarização fornecer possibilidade ou garantia da ocorrência de determinados eventos, mas busca-se estimar o possível comportamento da demanda hídrica superficial na bacia para os próximos 33 anos (horizonte de 2050), tomando como base as demandas hídricas calculadas para o ano de 2017, apresentadas no subitem 0 deste diagnóstico.

Assim como para o cenário de demanda e consumo atual, o cenário elaborado para o ano de 2050 consiste num horizonte de demanda provável, isto é, considerando que a região não sofra grandes mudanças nos próximos anos nas taxas de crescimento ou decréscimo de variáveis

demográficas e econômicas, não considerando, portanto a inserção do empreendimento.

Este cenário, portanto, foi elaborado a partir do ajuste de linhas tendenciais de crescimento ou decréscimo sobre a vazão captada para cada classe de uso.

Na sequência, seguem os principais parâmetros utilizados para cada classe de uso na criação da linha tendencial, elaborada com base nos dados disponíveis nos bancos do IBGE, ANA e IPARDES.

- Abastecimento humano (urbano e rural): taxa média de variação da população urbana e total para cada município entre os anos de 1980 e 2010.
- Abastecimento industrial: taxa média de variação do PIB industrial de cada município entre os anos de 1999 e 2014.
- Criação animal: taxa média de variação da população dos rebanhos para cada município entre os anos de 1997 e 2015.
- Irrigação: taxa média de variação da área irrigada entre os anos de 2000 e 2015.

Devido à carência de dados, para a classe de uso de irrigação foi calculada a variação da área irrigada no Estado do Paraná e então convertida para cada município. Para os valores de vazão de consumo e retorno, foram mantidos os percentuais usados no cálculo de demandas hídricas atuais.

São apresentados a seguir os resultados das estimativas de demandas hídricas superficiais para usos consuntivos nas bacias do Arroio Guaçu (GÇ-I) e Rio Encantado (ECTD-I), tomando como horizonte o ano de 2050.

Tabela 57 – Série de vazões por tipos de usos para o ano de 2050.

Usos	Retirada		Retorno		Consumo	
	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)
Seção GÇ-I (Bacia do Arroio Guaçu)						
Abastecimento urbano	0,19078	11,50%	0,15262	12,48%	0,03816	8,75%
Abastecimento rural	0,00633	0,38%	0,00317	0,26%	0,00317	0,73%
Abastecimento Industrial	0,46654	28,13%	0,37420	30,61%	0,09235	21,19%
Criação animal	0,37727	22,75%	0,07545	6,17%	0,30181	69,25%
Irrigação	0,00046	0,03%	0,00008	0,01%	0,00037	0,09%
Aquicultura	0,61698	37,20%	0,61698	50,47%	0,00000	0,00%
Total	1,65836	100,00%	1,22250	100,00%	0,43586	100,00%
Seção ECTD-I (Bacia do Rio Encantado)						
Abastecimento urbano	0,00927	4,85%	0,00742	5,68%	0,00185	3,07%
Abastecimento rural	0,00171	0,90%	0,00086	0,66%	0,00086	1,42%
Abastecimento Industrial	0,05199	27,21%	0,04170	31,93%	0,01029	17,02%
Criação animal	0,05927	31,02%	0,01185	9,08%	0,04741	78,42%
Irrigação	0,00007	0,04%	0,00001	0,01%	0,00004	0,07%
Aquicultura	0,06874	35,98%	0,06874	52,64%	0,00000	0,00%
Total	0,19106	100,00%	0,13058	100,00%	0,06046	100,00%

Para a bacia do Arroio Guaçu (GÇ-I), as vazões de retirada foram estimadas em 1,658 m³/s (143.251,2 m³/dia). Aproximadamente 26,3% deste total (0,435 m³/s) deverão ser efetivamente consumidos e 73,6% (1,22 m³/s) retornarão à bacia. Para a bacia do Rio Encantado (ECTD-I), as vazões de retirada foram estimadas em 0,191 m³/s (16.502,4 m³/dia). Aproximadamente 31,6% deste total (0,060 m³/s) deverão ser efetivamente consumidos e 68,3% (0,130 m³/s) retornarão à bacia.

A distribuição das vazões calculadas para cada município abrangido é apresentada nas figuras a seguir.

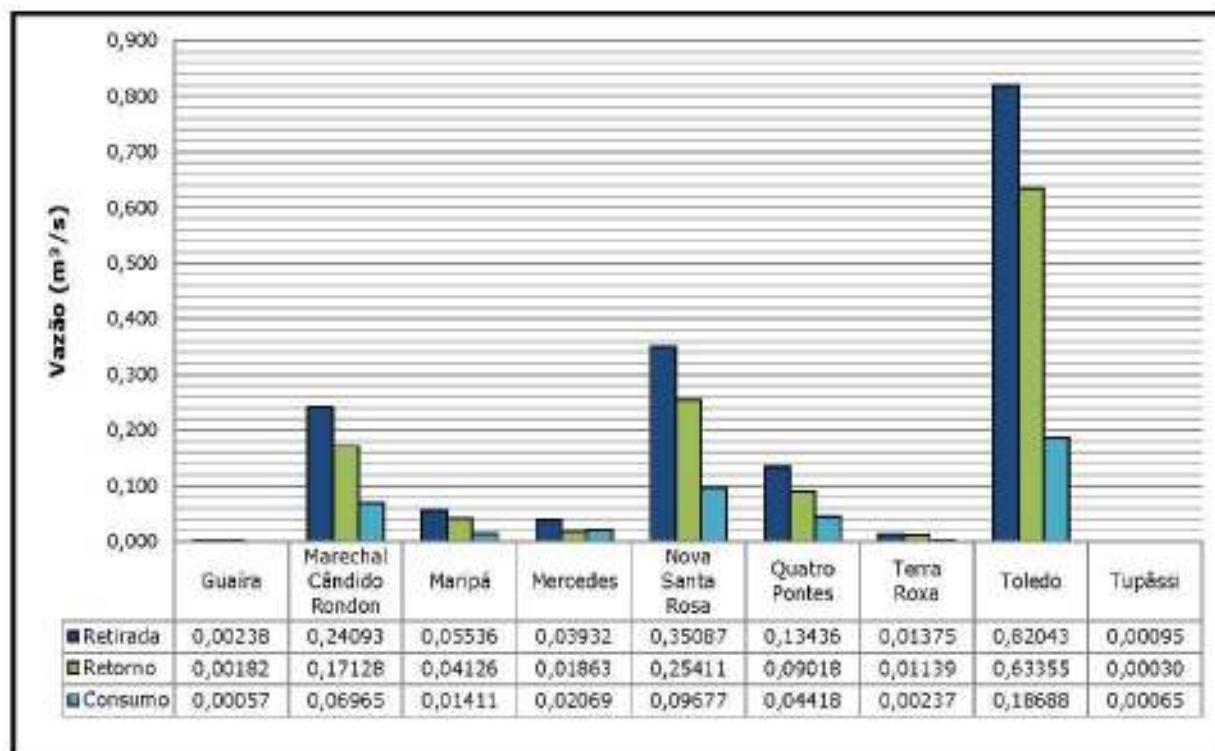


Figura 86 – Proporção das vazões de retirada, retorno e consumo total por município na seção GÇ-I (bacia do Arroio Guaçu) no ano de 2050.

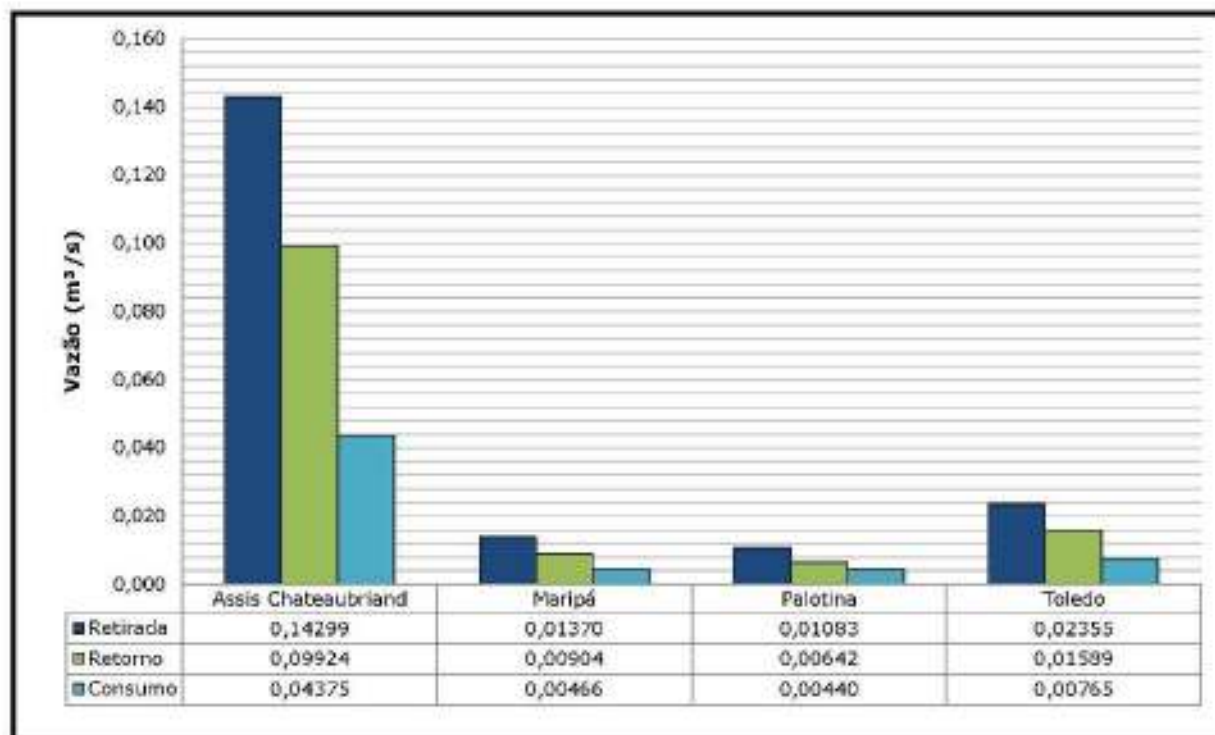


Figura 87 – Proporção das vazões de retirada, retorno e consumo total por município na seção ECTD-I (bacia do Rio Encantado) no ano de 2050.

Em valores absolutos, a vazão de retirada estimada no ano de 2050 para a seção GÇ-I representa um aumento de 49% em comparação com a vazão de retirada no ano de 2017 (0,898 m³/s), e em termo de consumo efetivo o aumento é da ordem de 120% em comparação com 2017. Para a seção ECTD-I, o aumento da vazão de retirada é da ordem de 191%, enquanto que o consumo efetivo terá um aumento de 239% em comparação com as vazões calculadas para 2017.

Considerando apenas as seções GÇ-II e ECTD-II (eixos de referência imediatamente a jusante da AID), os resultados da estimativa de demandas para 2050 são apresentados a seguir.

Tabela 58 – Série de vazões por tipos de usos para o ano de 2050.

Usos	Retirada		Retorno		Consumo	
	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)	(m ³ /s)	(%)
GÇ-II (Arroio Guaçu)						
Abastecimento rural	0,00015	0,92%	0,00007	0,63%	0,00007	1,70%
Criação animal	0,00527	33,40%	0,00105	9,18%	0,00422	98,27%
Irrigação	0,00001	0,04%	0,00000	0,01%	0,00000	0,04%
Aquicultura	0,01037	65,64%	0,01037	90,18%	0,00000	0,00%
Total	0,01579	100,00%	0,01149	100,00%	0,00429	100,00%
ECTD-II (Rio Encantado)						
Abastecimento rural	0,00004	2,42%	0,00002030	5,83%	0,00002	1,52%
Criação animal	0,00164	97,58%	0,00032812	94,17%	0,00131	98,48%
Total	0,00168	100,00%	0,00034842	100,00%	0,00133	100,00%

Em valores absolutos, a vazão de retirada estimada no ano de 2050 para seção GÇ-II (Arroio Guaçu) representa um aumento de 62% em comparação com a vazão de retirada no ano de 2017 (0,00971 m³/s), e em termo de consumo efetivo o aumento é da ordem de 49% em comparação com 2017. Para a seção ECTD-II (Rio Encantado), o aumento da vazão de retirada é da ordem de 100%, enquanto que o consumo efetivo terá um aumento de 104% em comparação com as vazões calculadas para 2017.

Balanco entre disponibilidade e demanda

O balanço entre a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos foi realizado mediante análise da razão entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a disponibilidade hídrica (em rios sem regularização, a vazão de estiagem – vazão de permanência de 95%), calculados para as seções de interesse do empreendimento.

Quanto à disponibilidade de recursos hídricos efetivamente utilizáveis, de acordo com o Decreto Estadual nº 4.646/01, que dispõe sobre o regime de outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos no Estado do Paraná, o regime de outorgas contempla como vazão de referência a Q95% (vazão de estiagem) e adota uma porcentagem de 50% desta referência como disponibilidade de recursos autorizados a serem outorgados. Os 50% restantes, por sua vez, representam a vazão a ser mantida no corpo hídrico mesmo em condições de estiagem. Neste estudo, este indicador (50% da Q95) é usado para refletir a situação real de disponibilidade dos recursos hídricos nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado.

Para este comparativo, é considerada a vazão outorgada como o somatório entre as vazões identificadas em cada seção de interesse, desconsiderando a delimitação exclusiva de cada área de influência, conforme apresentado no subitem 4.1.4.1.3.1. A mesma consideração foi aplicada às vazões de retirada estimadas para os anos de 2017 e 2050, de forma a refletir os reais valores de vazões retiradas e disponíveis nas seções de estudo.

A inserção do empreendimento e sua influência sobre as vazões retiradas e disponíveis será avaliada na seção de avaliação de impactos ambientais do presente EIA. O panorama geral da vazão disponível de referência (50% da Q95%) comparada com as vazões outorgadas e de retiradas nas bacias em estudo é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 59 – Balanço entre disponibilidade e demanda de vazões nas áreas de influência do empreendimento.

Parâmetros	Arroio Guaçu		Rio Encantado	
	GÇ-I	GÇ-II	ECTD-I	ECTD-II
Vazões de referência – m³/s				
Vazão de estiagem (Q95)	13,170	1,870	6,060	0,080
Vazão outorgável (50% da Q95)	6,585	0,935	3,030	0,040
Vazão outorgada	2,498	0,387	0,665	0,0037
Vazão de retirada estimada – 2017	0,898	0,155	0,099	0,0007
Vazão de retirada estimada – 2050	1,658	0,297	0,191	0,0008
Vazões disponíveis – m³/s				
Considerando a vazão outorgada	4,087	0,548	2,365	0,0363
Considerando a vazão de retirada - 2017	5,687	0,780	2,931	0,0393
Considerando a vazão de retirada - 2050	4,927	0,638	2,839	0,0392

Para a seção GÇ-I (bacia do Arroio Guaçu), observa-se que a vazão outorgada e as vazões de retirada (2017 e 2050) representam uma fração considerável da disponibilidade hídrica efetivamente outorgável na bacia, especialmente se considerado o trecho de AID (região de montante da bacia), que apresenta proporções superiores ao restante da bacia.

Em seu trecho inicial, considerando a região de cabeceiras até a área de influência indireta (AID) do empreendimento, a bacia possui densidade relevante de usuários, como aquicultores e pecuaristas (suinoculturas em sua maioria). Ainda, no seu trecho inicial, estão inseridos alguns distritos e parte da sede do Município de Toledo, incluindo alguns usuários industriais, contribuindo para uma demanda hídrica relevante.

Para a seção ECTD-I (Bacia do Rio Encantado), a fração das vazões de retirada em relação a disponibilidade hídrica é mais confortável em comparação a seção GÇ-I (Bacia do Arroio Guaçu). Essas proporções são melhor visualizadas nas figuras a seguir.

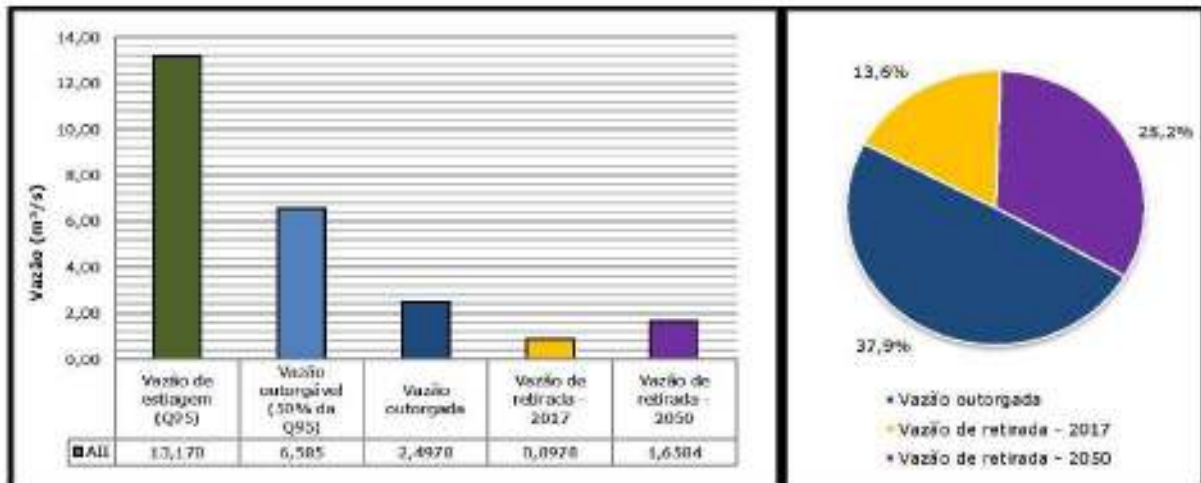


Figura 88 – Comparativo e proporção das vazões outorgada e de retirada (2017 e 2050) em razão de 50% da Q95 para a seção GÇ-I (Bacia do Arroio Guaçu).

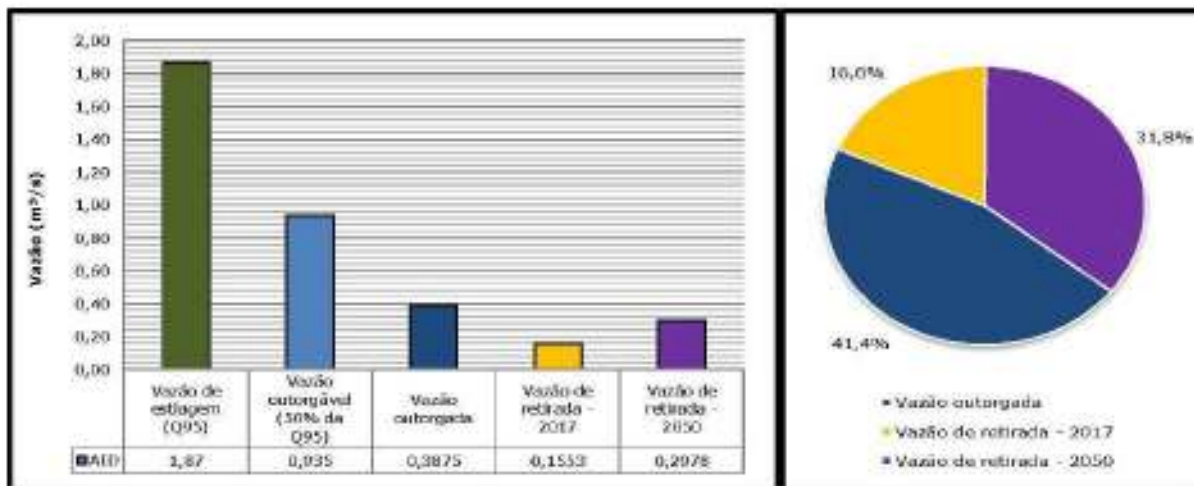


Figura 89 – Comparativo e proporção das vazões outorgada e de retirada (2017 e 2050) em razão de 50% da Q95 para a seção GÇ-II (Arroio Guaçu).

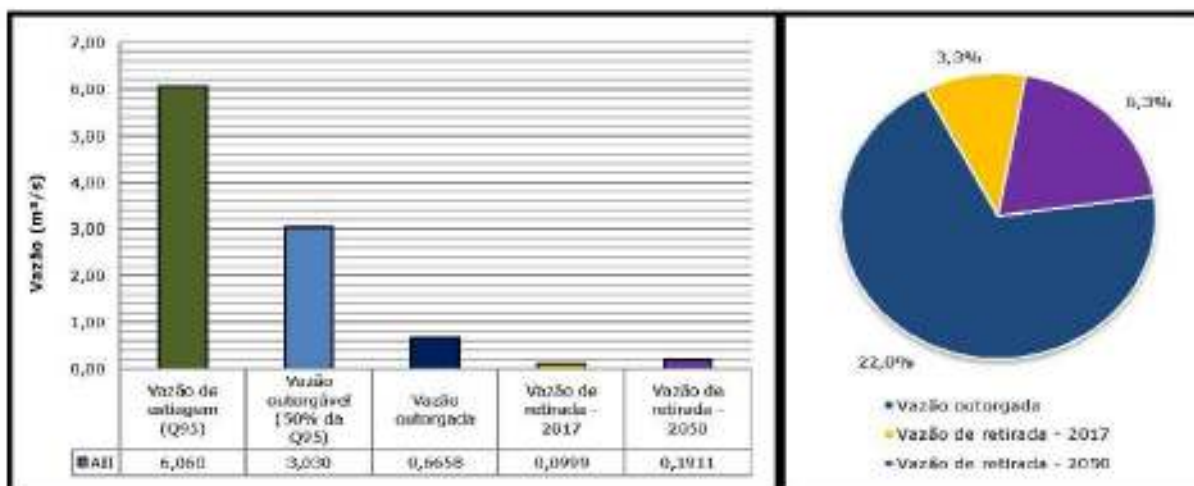


Figura 90 – Comparativo e proporção das vazões outorgada e de retirada (2017 e 2050) em razão da Q95 para a seção ECTD-I (Bacia do Rio Encantado).

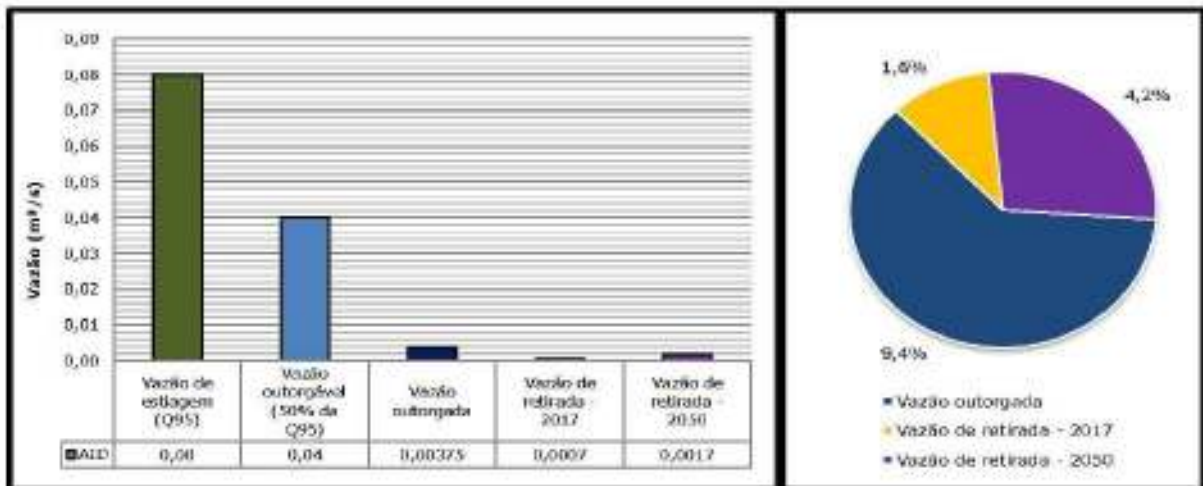


Figura 91 – Comparativo e proporção das vazões outorgada e de retirada (2017 e 2050) em razão da Q95 para a seção ECTD-II (Rio Encantado).

Observa-se ainda que a vazão outorgada é duas ou mais vezes superior a vazão de efetivamente retirada estimada para 2017. Esta situação é esperada porque a outorga representa uma autorização de uso potencial e não de uso efetivamente realizado.

Ressalta-se que para determinação das vazões outorgadas adotou-se um critério conservador, sendo considerados todos os usuários identificados no banco de outorgas, inclusive aqueles com outorgas caracterizadas como "vencidas", já que há a possibilidade de ainda estarem sendo utilizadas, mesmo sem renovação.

Verifica-se que há boa disponibilidade de recursos em ambas as bacias e trechos estudados. Se tomados como referência os valores outorgados para a bacia do Arroio Guaçu ($2,49 \text{ m}^3/\text{s}$) tem-se uma disponibilidade hídrica na bacia da ordem de $4,087 \text{ m}^3/\text{s}$, equivalente a 62% de disponibilidade. Da mesma forma, para a Bacia do Rio Encantado a disponibilidade hídrica é da ordem de $2,36 \text{ m}^3/\text{s}$ (78%), se considerada a vazão atualmente outorgada.

Mananciais de abastecimento público

Os mananciais são fontes de captação de água superficial ou subterrânea para abastecimento e consumo da população, indústria e agricultura. Embora o Estado do Paraná seja uma região rica em recursos hídricos, a qualidade das águas encontra-se bastante comprometida, principalmente nos mananciais superficiais destinados para o abastecimento público, localizados próximos aos grandes centros urbanos.

A expansão de atividades agropecuárias, extração mineral e de centros urbanos vem comprometendo a qualidade das águas dos mananciais superficiais, assim como das áreas de preservação permanente do entorno. Este fato se deve especialmente à falta de saneamento básico nas cidades, ao lançamento de efluentes industriais "in natura" nos corpos hídricos e ao escoamento superficial dos defensivos agrícolas aplicados nas lavouras. Além disso, o crescimento populacional está diretamente associado a uma maior demanda pelos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, exigindo a implantação de novos instrumentos de gestão que proporcionem adequada proteção e utilização deste recurso natural.

O presente levantamento leva em consideração o diagnóstico dos mananciais e sistemas de produção de água dos municípios atingidos, apresentado pelo Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água e coordenado pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2017), bem como planos de saneamento básico e diretrizes aplicáveis aos municípios da região na qual se insere o empreendimento abordado neste estudo.

Na tabela a seguir é apresentado o panorama atual dos mananciais de abastecimento das sedes dos municípios abrangidos pela AII do empreendimento (bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado).

Tabela 60 – Situação dos mananciais de abastecimento das sedes dos municípios abrangidos pela AII.

Parâmetros	Sistema	Mananciais	Participação no município	Situação	Ampliação
Assis Chateaubriand	Isolado	Rio Alívio	95%	Requer ampliação	Ampliação/adequação do sistema existente
		Poço 1 Assis Chateaubriand	5%	Satisfatório	-
Guaira	Isolado	Conjunto de 7 poços Guaira	73%	Requer ampliação	Ampliação/adequação do sistema existente
		Conjunto de 3 poços Guaira	18%	Satisfatório	-
		Poço 12 Guaira	9%	Satisfatório	-
Marechal Cândido Rondon	Isolado	Minas II, Poços II	54%	Satisfatório	-
		Minas I, Poços I	37%		
		Mina, Poço	9%		
Maripá	Isolado	Poço Maripá	100%	Satisfatório	-
Mercedes	Isolado	Minas de Mercedes	100%	Satisfatório	-
Nova Santa Rosa	Isolado	Conjunto de 2 poços Nova Santa Rosa	100%	Satisfatório	-
Quatro Pontes	Isolado	Poços de Quatro Pontes	100%	Requer ampliação	Ampliação/adequação do sistema existente
Palotina	Isolado	Conjunto de 5 poços, conjunto de minas Palotina	70%	Satisfatório	-
		Poço 8 Palotina	30%		
Terra Roxa	Isolado	Poço Terra Roxa	100%	Satisfatório	-
Toledo	Isolado	Rio Toledo, conjunto de 3 poços Toledo	36%	Requer ampliação	Ampliação do sistema existente com perfuração de novos poços
		Conjunto de 3 poços Toledo	33%		
		Conjunto de 3 poços Toledo	31%		
Tupãssi	Isolado	Poços de Tupãssi	100%	Satisfatório	-

Fonte: Atlas Brasil – ANA, 2017.

Todas as sedes municipais abrangidas pela AII do empreendimento possuem sistemas de abastecimento isolados, ou seja, restritas apenas aos próprios municípios. Apenas 05 das 11 sedes municipais possuem sistemas de abastecimento mistos, nos quais há a captação de água em mananciais superficiais (rios) e subterrâneos (minas, poços artesianos). Nas demais, percebe-se a predominância de captações subterrâneas.

Em relação à captação superficial, apenas os sistemas das sedes de Assis Chateaubriand e Toledo utilizam-se de captações diretamente em rios (Rio Alívio e Rio Toledo), ambos não pertencentes às bacias do Rio Encantado e Arroio Guaçu (AII do empreendimento), respectivamente.

Para as sedes de Assis Chateaubriand, Guaíra, Quatro Pontes e Toledo a garantia da oferta de água em atendimento às demandas futuras depende da ampliação/adequação dos sistemas existentes, já esgotados em suas capacidades de produção. Neste sentido, apenas o município de Toledo prevê a necessidade de novos pontos de captação com a perfuração de novos poços artesianos. As ampliações previstas para cada município são ilustradas nas figuras a seguir, obtidas no Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, coordenado pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2017).

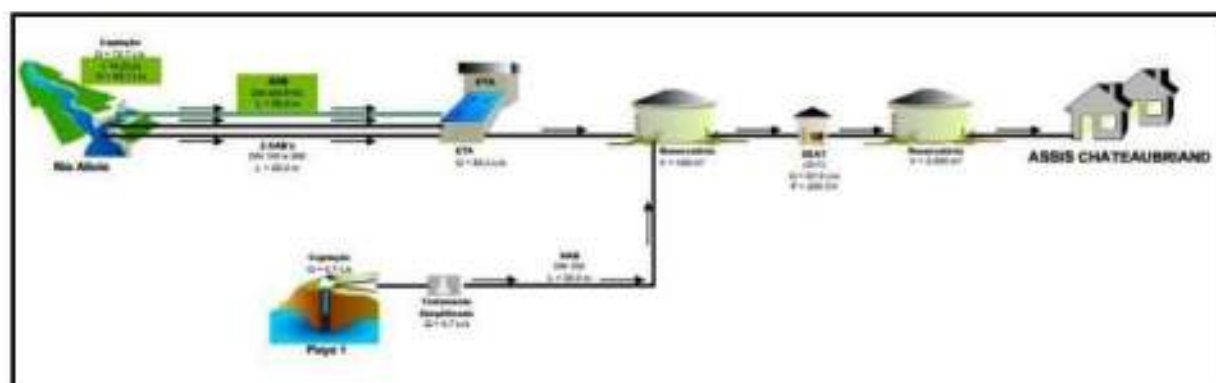


Figura 92 – Croqui da ampliação do sistema de abastecimento de Assis Chateaubriand.

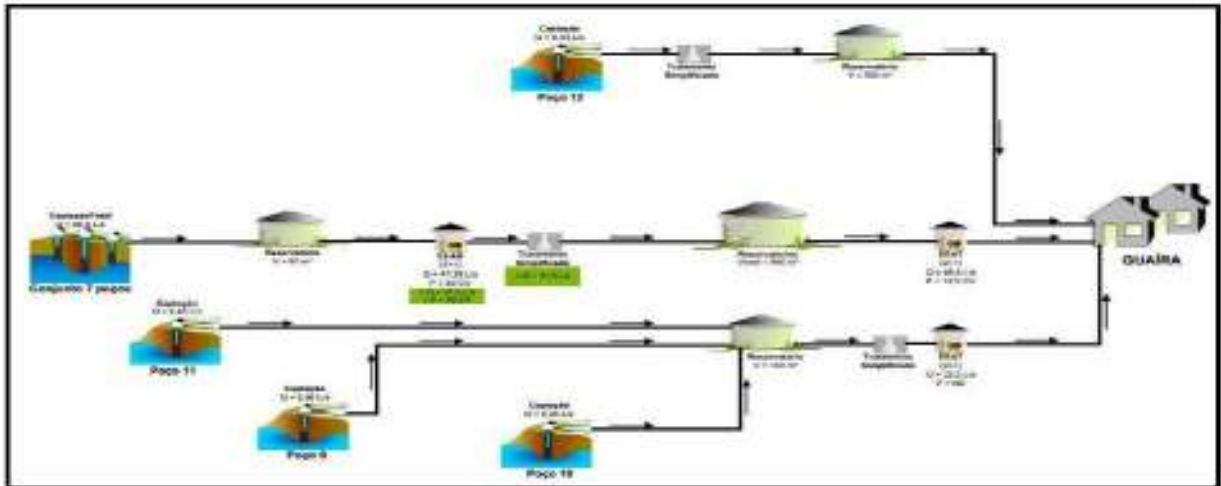


Figura 93 – Croqui da ampliação do sistema de abastecimento de Guaira.

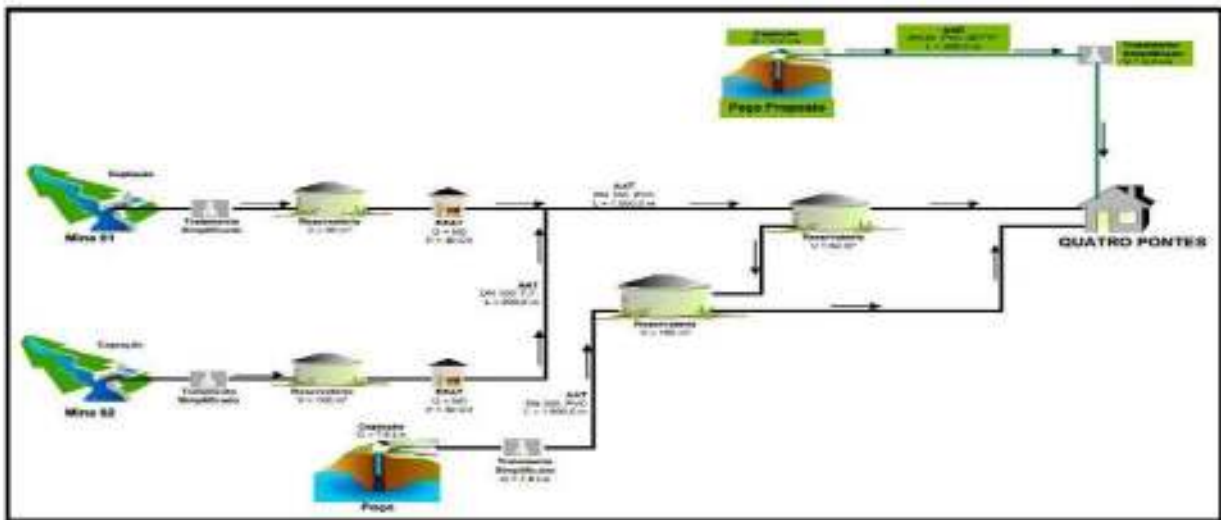


Figura 94 – Croqui da ampliação do sistema de abastecimento de Quatro Pontes.

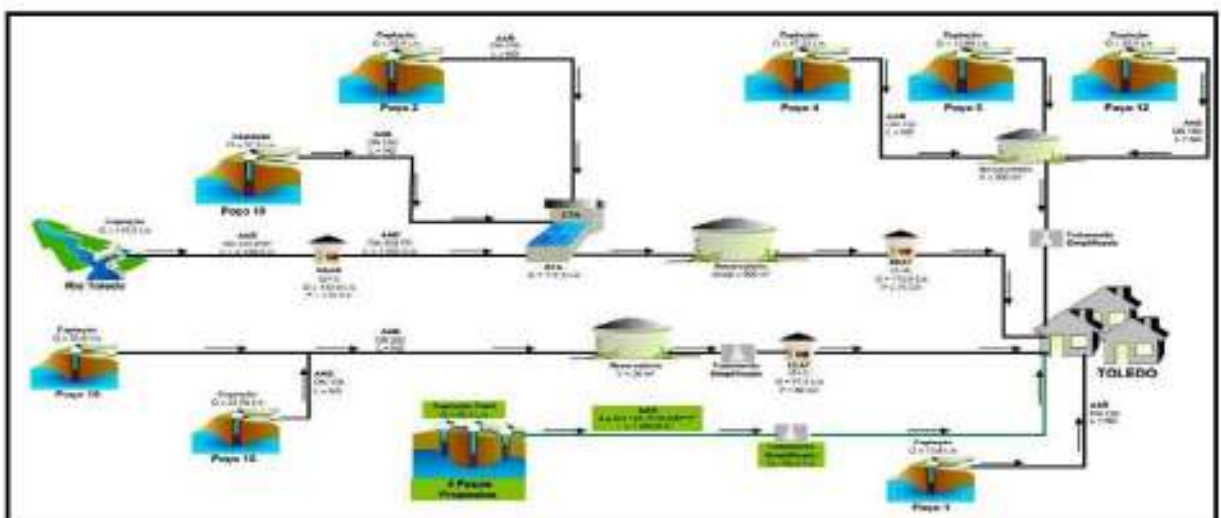


Figura 95 – Croqui da ampliação do sistema de abastecimento de Toledo.

De maneira mais detalhada, de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Toledo (2010), além da sede municipal, a concessionária atual (Sanepar) atua em dois distritos administrativos e duas comunidades isoladas do município. Os demais distritos administrativos e comunidades isoladas são operados e mantidos diretamente pelo município com o apoio da comunidade local, sem a intervenção da prestadora de serviço. Estes locais utilizam-se de sistemas de captação subterrâneos isolados (poços artesianos), conforme ilustrado na tabela 61 a seguir. O sistema de tratamento da água é realizado diretamente no poço, com aplicação de hipoclorito de sódio.

Tabela 61 – Situação dos mananciais de abastecimento dos distritos administrativos e comunidades isoladas no município de Toledo.

Nº	Comunidade	Manancial	Operadora	Vazão (m³/h)	Ligações (unitário)	População atendida (hab.)
Distritos administrativos						
1	Novo Sarandi	Poço P-01	Sanepar	30,0	678	2.520
2	Vila Nova	Poço P-01	Sanepar	40,0	453	1.691
3	São Miguel	Poço	Município	69,0	66	264
4	Vila Ipiranga	Poço	Município	20,0	47	188
5	Dois Irmãos	Poço	Município	5,0	44	176
6	Novo Sobradinho	Poço	Município	5,0	68	272
7	Dez de Maio	Poço	Município	6,0	36	144
8	Concórdia do Oeste	Poço	Município	-	60	243
9	São Luiz do Oeste	Poço	Município	-	85	340
Comunidades isoladas						
1	Ouro Preto	Poço P-01	Sanepar	16	71	256
2	Gleba Poty	Poço P-01	Sanepar	5,0	17	50
3	Dois Marcos	Poço	Município	5,40	32	128
4	Clube 18 de Abril	Poço	Município	-	-	-
5	Araponges	Poço	Município	4,60	36	144
6	Petroski	Poço	Município	-	-	-
7	Fazenda Branca	Poço	Município	16,0	44	176
8	Giacomini	Poço	Município	-	-	-
9	Tigre	Poço	Município	20,0	33	132
10	São João	Poço	Município	15,0	33	132
11	Lajeado Grande	Poço	Município	69,0	66	264
12	Guaçu	Poço	Município	8,0	47	188
13	São Paulo	Poço	Município	-	-	-
14	Real Santo Antônio	Poço	Município	32,0	47	188

Nº	Comunidade	Manancial	Operadora	Vazão (m³/h)	Ligações (unitário)	População atendida (hab.)
15	Três Bocas	Poço	Município	15,0	44	176
16	Alto Espigão	Poço	Município	-	-	-
17	Florida Floreano	Poço	Município	35,0	24	96
18	São Pedro	Poço	Município	7,0	28	112
19	Primo Cruzado	Poço	Município	-	-	-
20	Dr. Ernesto	Poço	Município	7,0	24	96
21	Boa Vista	Poço	Município	-	-	-
22	Buê Caê	Poço	Município	18,0	27	108
23	Cavalo Morto	Poço	Município	3,5	12	48
24	Brasília	Poço	Município	40,0	22	88
25	Jaguarandi	Poço	Município	20,0	8	32
26	Medecal	Poço	Município	20,0	32	128
27	São Valentin	Poço	Município	29,1	44	176
28	Sol Nascente	Poço	Município	-	-	-
29	Bom Princípio	Poço	Município	-	-	-
30	Gramado	Poço	Município	8,0	15	60
31	Usina	Poço	Município	10,0	32	128
32	Mandarina	Poço	Município	-	-	-
33	Chaparral	Poço	Município	-	-	-
34	Acaray	Poço	Município	-	-	-
35	Tapui	Poço	Município	-	-	-
36	Boiko	Poço	Município	15,0	17	68
37	Nossa Senhora do Rocio	Poço	Município	18,0	24	96
38	Xaxim	Poço	Município	6,0	49	196
39	Boa Esperança	Poço	Município	17,0	17	68
40	General Osório	Poço	Município	8,90	26	104
41	Cerro da Lola	Poço	Município	9,0	31	124
42	São Salvador	Poço	Município	30,0	38	152
43	Três Quedas	Poço	Município	18,0	22	88
44	Santa Terezinha	Poço	Município	20,0	18	72
45	14 de Dezembro	Poço	Município	8,0	35	140
46	Km 41	Poço	Município	18,0	64	256
47	União	Poço	Município	18,0	64	256
48	Vista Alegre	Poço	Município	18,36	74	296
49	Michelon	Poço	Município	6,0	30	120
50	Turra	Poço	Município	9,0	21	84
51	Angola	Poço	Município	8,0	20	80
52	Pea Peru	Poço	Município	15,0	17	68
53	Bangu	Poço	Município	17,0	17	68
54	Vila Rural Alto Espigão	Poço	Município	-	-	-
55	Vila Rural São Francisco	Poço	Município	35,0	22	88
56	Vila Rural Félix Lerner	Poço	Município	-	16	64

Fonte: TOLEDO, 2010.

4.1.4.1.3.3 Usos não consuntivos

Usos não consuntivos referem-se aos usos que retornam à fonte de suprimento praticamente a totalidade da água utilizada, podendo haver alguma modificação no seu padrão de disponibilidade, como por exemplo, atividades de pesca e lazer, navegação, e geração de energia.

Há no entorno do empreendimento 32 outorgas para usos não consuntivos, divididas entre as bacias que compõem a AII conforme apresentado a seguir. Assim como para os usos consuntivos, este total compreende não apenas outorgas vigentes, mas também dispensas e outorgas vencidas. A lista contendo todas as outorgas, com identificação dos mananciais, finalidade dos usos e coordenadas UTM é apresentada em anexo.

Tabela 62 – Outorgas de usos não consuntivos presentes nas áreas de influência do empreendimento.

Características			Quantidades (unitário)		
Tipo de outorga	Condição	Finalidade	Por finalidade	Por condição	Por tipo
Bacia do Arroio Guaçu					
Obras e intervenções	Dispensa	Outro	15	15	28
	Vigente	Criação animal	1	8	
		Irrigação	3		
		Outro	4		
Vencida	Outro	5	5		
Aproveitamento hidrelétrico	Vigente	Geração de energia	2	2	2
Bacia do Rio Encantado					
Obras e intervenções	Dispensa	Outro	2	2	2

Todas as outorgas identificadas estão inseridas exclusivamente na AII do empreendimento e apresentam finalidades diversificadas.

Devido à presença de riachos e córregos, a região é muito utilizada para atividades de lazer, tanto na área urbana como na área rural (UNIOESTE, 2014). Destacam-se os terminais turísticos, as cachoeiras e os parques ecológicos, os quais são administrados em sua maioria pelos municípios.

Atividades de pesca recreativa (pesque-pague) são também bastante disseminadas, especialmente na bacia do Arroio Guaçu. Quanto à navegação, há restrições para o uso de embarcações em ambas as bacias em razão da presença constante de corredeiras. A prática de rafting, apesar do potencial, é pouco expressiva e não regulamentada.

Na bacia do Arroio Guaçu, nos locais que sofrem influência do lago da UHE Itaipu, não há restrições para embarcações grandes de motorização superior a 200 HP, porém não é recomendada a navegação de barcos pequenos (denominados borda baixa), devido à frequente ocorrência de ondas (UNIOESTE, 2014).

Estruturas hidráulicas existentes e potenciais

As informações abordadas nesta seção concentram-se na fonte de dados de inventários hidrelétricos vigentes da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e no banco de dados de outorgas do Instituto das Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ, 2017).

Conforme apresentado na tabela 62 anteriormente, existem 02 outorgas para aproveitamentos hidrelétricos na bacia do Arroio Guaçu, melhor detalhadas a seguir. Não foram encontradas outorgas de aproveitamentos para a bacia do Rio Encantado.

Tabela 63 – Registro de outorga para aproveitamento hidrelétrico na AII.

Status do processo	Código usuário	Manancial	Razão Social	Coordenadas UTM – SIRGAS 2000	
				S (m)	E (m)
Vigente	53500	Arroio Guaçu	Ulrich Henke	7295445	799068
Vigente	25060	Arroio Guaçu	Coop. de Eletr. e Desenvolvimento Econômico de Marechal Cândido Rondon	7296099	801311

A primeira outorga refere-se a um pequeno aproveitamento voltado exclusivamente ao consumo do Moinho Henke, localizado no município de Nova Santa Rita. A segunda outorga refere-se à PCH Moinho, localizada no

distrito de Novo Três Passos, na divisa entre os municípios de Marechal Cândido Rondon e Nova Santa Rita. A central possui potência instalada de 4 MW e repassa a energia produzida ao sistema elétrico nacional.



Figura 96 – Moinho Henke e PCH Moinho.

Fonte: MAPIO, 2017; PARANÁCOOPERATIVO, 2017.

Além dos referidos aproveitamentos, no ano de 2006 a ANEEL aprovou a revisão dos estudos de inventário hidrelétrico simplificado do Arroio Guaçu (Despacho ANEEL nº 962/2006), contemplando 11 aproveitamentos (entre eles a PCH Moinho) com potencial total de geração de 18,4 MW, conforme apresentado na tabela e figura a seguir.

Tabela 64 – Aproveitamentos hidrelétricos potenciais inventariados na bacia do Arroio Guaçu.

Aproveitamento	Coordenadas UTM – SIRGAS 2000		Distância da foz (km)	Área de drenagem (km ²)	Nível de montante (m)	Nível de jusante (m)	Potência (MW)	Reservatório (km ²)
	S (m)	E (m)						
Foz do Guaçu	7299333	792651	14,00	989	235,00	225,00	2,25	1,27
Jataí	7295877	798838	30,00	754	265,50	245,50	3,50	0,11
Moinho*	7296099	801311	35,00	744	286,50	266,30	3,60	0,10
Lincon	7294519	803293	39,00	722	300,00	286,50	2,40	0,48
Recanto	7288073	199129	59,00	448	320,00	306,90	1,30	0,04
Quatro Pontes	7281993	201401	76,00	438	342,00	330,0	1,18	0,21
Pedreira	7280762	202863	80,00	358	368,90	342,30	2,10	0,36
Novo Sarandi	7279043	204590	84,00	331	374,00	369,00	0,38	0,38
Vila Nova	7278260	214293	103,00	233	395,00	380,00	0,76	0,71
Linha Guaçu	7275189	222323	120,00	127	428,00	405,00	0,65	0,21
Novo Sobradinho	7273541	223088	125,00	127	447,00	436,00	0,31	0,07

*Empreendimento em operação.

Fonte: ANEEL, 2017.

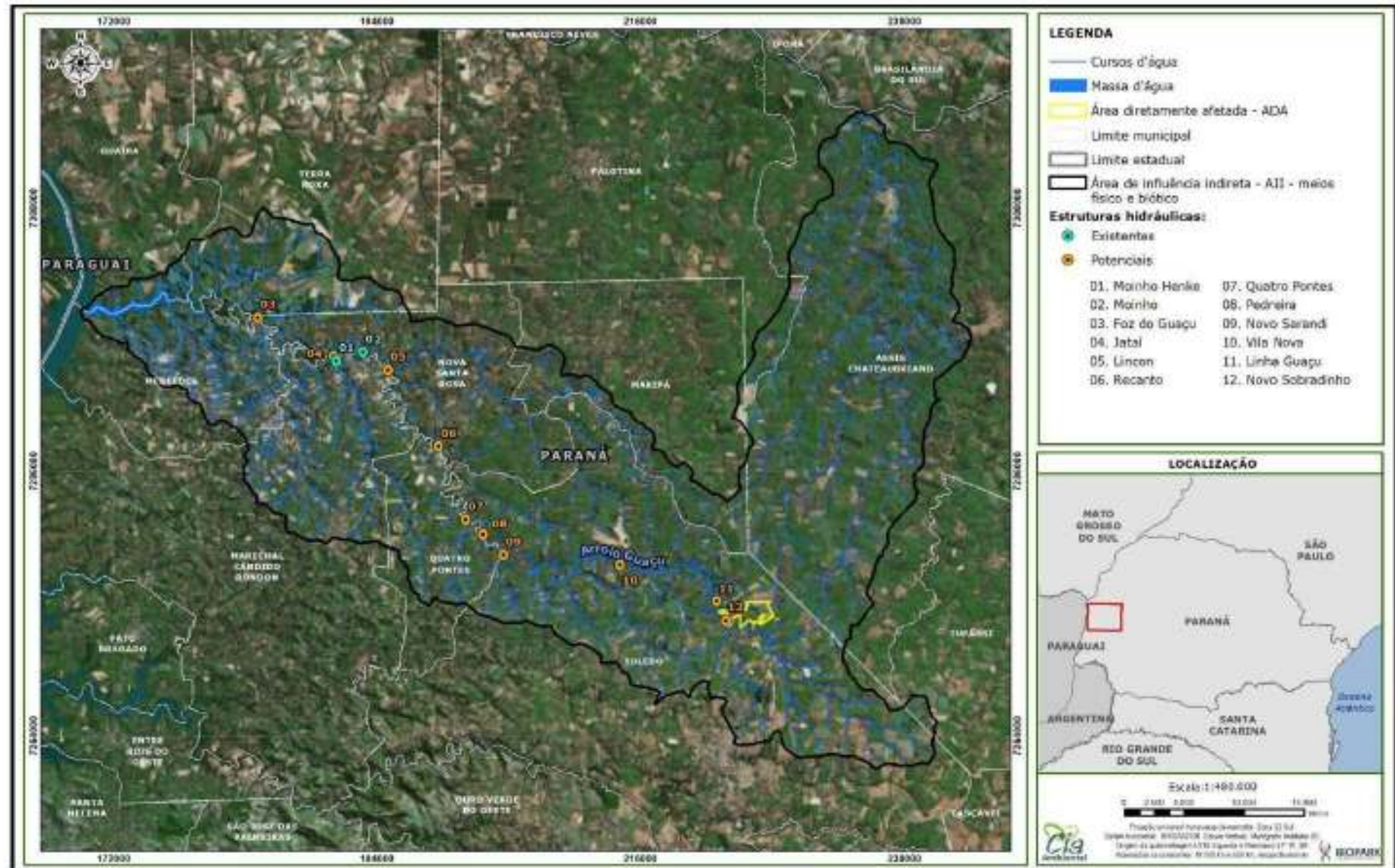


Figura 97 – Aproveitamentos hidrelétricos existentes e potenciais na bacia do Arroio Guaçu.

4.1.4.1.4. Qualidade da água

Para integrar o diagnóstico ambiental qualitativo das áreas de influência do empreendimento, que visa discutir sobre as atividades humanas e os fatores naturais que podem influenciar na qualidade das águas, cabe então uma avaliação mais detalhada do uso do solo atual de entorno do parque tecnológico e contextualização dos dados primários e secundários explorados ao cenário específico da mesma.

4.1.4.1.4.1 Qualidade da água na AII

As bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, locais em que se insere o empreendimento objeto de estudo, tratam-se de áreas em que inexitem quaisquer estações fluviométricas nas quais tenha sido conduzidos até o momento monitoramentos de qualidade da água, seja pelo órgão executivo (Instituto das Águas do Paraná), seja pela Agência Nacional das Águas – ANA.

Na ausência de dados diretos de qualidade da água, buscaram-se informações em documentos e relatórios existentes que tratam da qualidade das águas da área de interesse e entorno próximos. Para a bacia do Rio Encantado, em virtude da completa ausência de dados específicos e considerando sua pequena contribuição à área de estudo, esta avaliação limitar-se-á aos dados primários de qualidade da água, apresentados em item específico deste estudo (4.1.4.1.4.3).

Os dados aqui utilizados para a bacia do Arroio Guaçu referem-se aos levantamentos realizados pelo Instituto de Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ) em parceria com a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE), quando da elaboração da Proposta de Atualização de Enquadramento da Bacia do Paraná 3 – BP3 (ÁGUASPARANÁ/COBRAPE, 2017).

Nesta proposta foram utilizados 25 pontos de monitoramento de qualidade da água com informações entre os anos de 2011 e 2014. Para a presente avaliação, são considerados apenas os dados do ponto de monitoramento identificado como EQ-02 em razão de ser o único localizado na área de influência indireta do empreendimento (bacia do Arroio Guaçu, porém bastante a jusante do empreendimento). O detalhamento do ponto e sua localização são apresentados na tabela e figura a seguir.

Tabela 65 – Ponto de monitoramento de qualidade da água EQ-2.

Código	Código original	Instituição	Município	Corpo hídrico	Coordenadas UTM – SIRGAS 2000 (22J)	
					E (m)	S (m)
EQ-02	E15A-00	Itaipu	Toledo	Arrolo Guaçu	204302	7279570

Fonte: Adaptado de ÁGUASPARANÁ/COBRAPE, 2017.

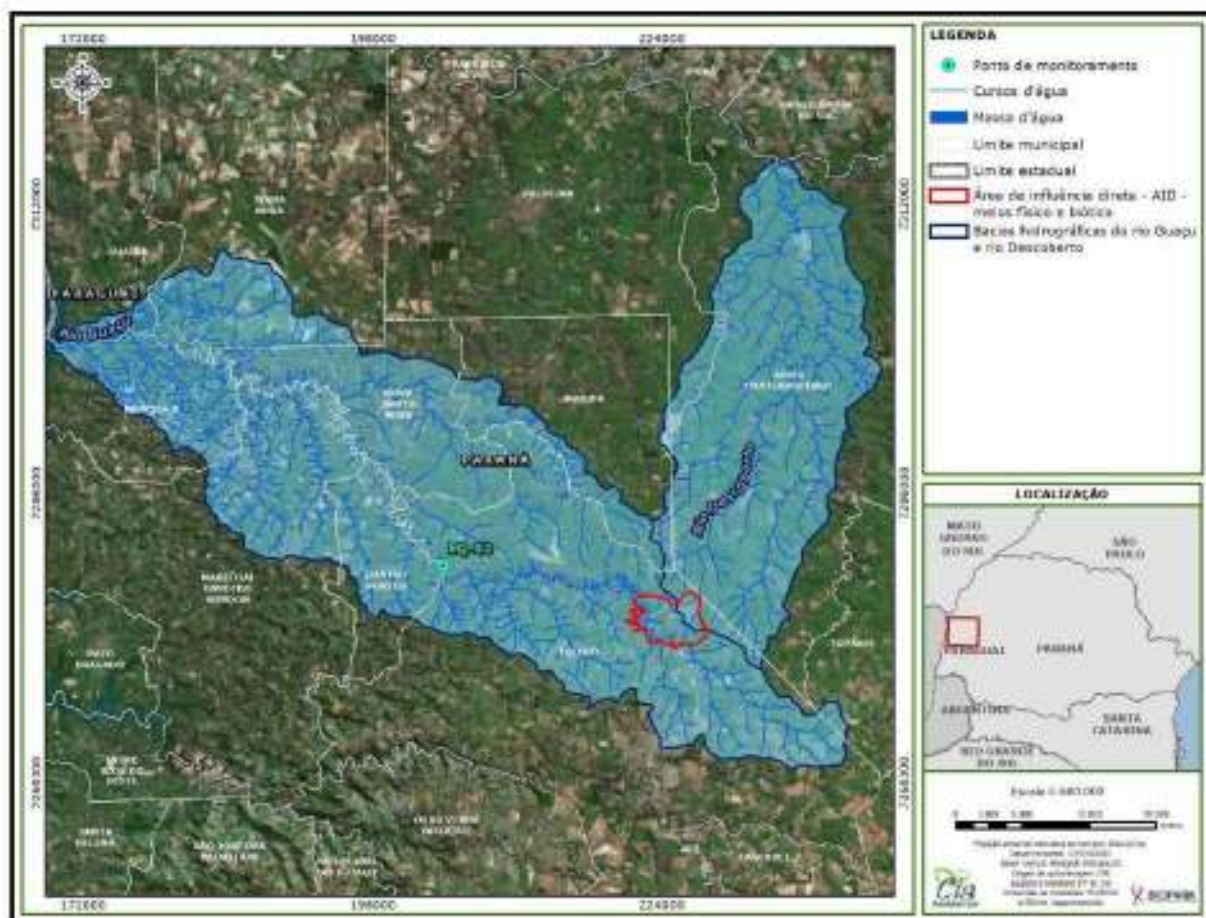


Figura 98 – Localização do ponto de qualidade da água EQ-02.

Os resultados consolidados do monitoramento são apresentados na tabela 66 a seguir. Ressalta-se que os resultados apresentados se referem às médias dos valores medidos entre os anos de 2011 e 2014 para cada parâmetro de qualidade.

De forma a facilitar a visualização, os resultados são apresentados por meio de marcações em três diferentes cores. Marcações em **vermelho** representam os dados de concentração que se mostraram superiores aos padrões de referência para rios de águas doces classe "2", no qual se enquadra o Arroio Guaçu. Marcações em **azul** representam os valores em atendimento aos padrões de referência. Por fim, marcações em **preto** representam os dados que não possuem limites especificados em legislação vigente (Resolução CONAMA nº 357/2005).

Tabela 66 – Resultados de monitoramento de qualidade da água no ponto EQ-2.

Parâmetro	Unidade	Resultados (valores médios)	Limites - classe 2.	
			Mín.	Máx.
Coliformes (<i>E.coli</i>)	NMP/100mL	5.000	-	1000
Coliformes totais	NMP/100mL	10.500	-	-
Condutividade	µS/cm	50,0	-	-
Cobre dissolvido	mg Cu/L	0,008	-	0,009
Cromo total	mg Cr/L	0,010	-	0,05
DBO	mg/L O ₂ g.	2,8	-	5,0
DQO	mg/L	9,8	-	-
Fósforo total	mg P/L	0,14	-	0,1
Fenóis totais	mg/L	0,0035	-	0,003
Nitrato (como N)	mg NO ₃ /L	1,6	-	10,0
Nitrito (como N)	mg NO ₂ /L	0,03	-	1,0
Nitrogênio amoniacal total	mg N-NH ₃ /L	0,2	-	3,7 ⁽⁴⁾
Nitrogênio total	mg N/L	2,3	-	-
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg N/L	1,1	-	-
Oxigênio dissolvido (OD)	mg/L	8,0	5,0	-
pH	U pH	6,8	6,0	9,0
Sólidos totais	mg/L	43,0	-	-
Temperatura da amostra	° C	18,0	-	-
Turbidez	UNT	32,0	-	100
Zinco total	mg Zn/L	0,005	-	0,18

Fonte: Adaptado de ÁGUASPARANÁ/COBRAPE, 2017.

A partir dos resultados obtidos foi possível calcular o Índice de Qualidade da Água (IQA), metodologia amplamente reconhecida para avaliações quali-quantitativas de corpos d'água. Neste sentido, pode-se dizer que as águas do Arroio Guaçu no ponto EQ-2 encontram-se na faixa entre 52 e 80 do IQA, ou seja, são águas de BOA QUALIDADE para potabilização, desde que não apresentem níveis quaisquer de toxicidade.

Mais especificamente quanto aos parâmetros analisados, a presença de coliformes fecais nas águas indica que as mesmas não são potáveis, segundo as normas do Ministério da Saúde (Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011). No entanto, como já discutido com relação ao IQA, são águas com boas condições de potabilização para abastecimento doméstico, desde que realizada a remoção destes contaminantes através de tratamento convencional.

Além do parâmetro de coliformes fecais, as concentrações dos parâmetros fósforo total e fenóis totais mostraram-se superiores aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce classe "2", indicando provável contribuição antrópica nas águas naturais do Arroio Guaçu, situação preocupante, pois o fenol se trata de um elemento tóxico ao homem, aos organismos aquáticos e aos microrganismos que tomam parte nos sistemas de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais.

Para os demais parâmetros verificou-se atendimento aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce classe "2".

4.1.4.1.4.2 Identificação de fontes poluidoras

Fontes poluidoras podem alterar a qualidade da água em maior ou menor grau, gerando assim conflitos de interesse no que tange aos parâmetros mínimos de captação e máximos de lançamento de todas as atividades apontadas nas bacias do Arroio Guaçu e do Rio Encantado. Similar aos usos da água, as fontes de poluição levem em consideração fontes pontuais de lançamento identificadas e classificadas.

Desta forma, a análise das fontes de poluição se deu inicialmente pela espacialização das listagens de outorgas de lançamento de efluentes por município, obtidas do Cadastro de Recursos Hídricos do Instituto das Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ, 2015). Vale salientar, que no Estado do Paraná a outorga de direito para lançamento de efluentes em corpos hídricos passou a ser formalmente exigida com a publicação da Resolução SEMA nº 003, de 20 de janeiro de 2004.

As outorgas de lançamento de efluentes identificadas são apresentadas a seguir (tabela 67) e espacializadas sobre imagem de satélite (figura 99).

Tabela 67 – Outorgas para lançamento de efluentes identificadas na AII do empreendimento.

Município	Coordenadas UTM*		Área de influência	Manancial	Identificação	Cód. Ponto	Condição	Uso	Finalidade	Vazão outorgada (m³/h)
	E (m)	S (m)								
Bacia do Arroio Guaçu										
Marechal Cândido Rondon	793520	7286334	AII	Rio	Córrego Horizontina	352	Vigente	Indústria	Diluição	6
	800115	7281448	AII	Rio	Córrego Guará	1395	Vigente	Indústria	Diluição	2
	799852	7281235	AII	Rio	Córrego Guará	570	Vigente	Indústria	Diluição	6
	798854	7286960	AII	Rio	Lajeado Guevirá	1354	Vigente	Saneamento	Diluição	6
	792834	7285468	AII	Rio	Córrego Horizontina	1021	Vigente	Indústria	Diluição	6
	800564	7282347	AII	Rio	Córrego Guará	1386	Vencida	Indústria	Diluição	2
	799490	7281110	AII	Rio	Córrego Guará	1359	Vencida	Outros	Diluição	2
Mercedes	788195	7297890	AII	Rio	Sanga Mineira	944	Vigente	Indústria	Diluição	6
Toledo	224416	7264095	AII	Rio	Sanga Pitanga	767	Vigente	Saneamento	Diluição	5
	225994	7264734	AII	Rio	Córrego Barro Preto	980	Vigente	Indústria	Diluição	6
	204375	7279523	AII	Rio	Arroio Guaçu	725	Vigente	Saneamento	Diluição	6
	225469	7267219	AII	Rio	Córrego Barro Preto	941	Vencida	Indústria	Diluição	2
Bacia do Rio Encantado										
Assis Chateaubriand	238171	7287189	AII	Rio	Rio Encantado	1452	Vigente	Indústria	Diluição	2
Assis Chateaubriand	238613	7300385	AII	Rio	Rio Encantado	1319	Vencida	Indústria	Diluição	1

*Datum horizontal SIRGAS 2000, 21J e 22J.

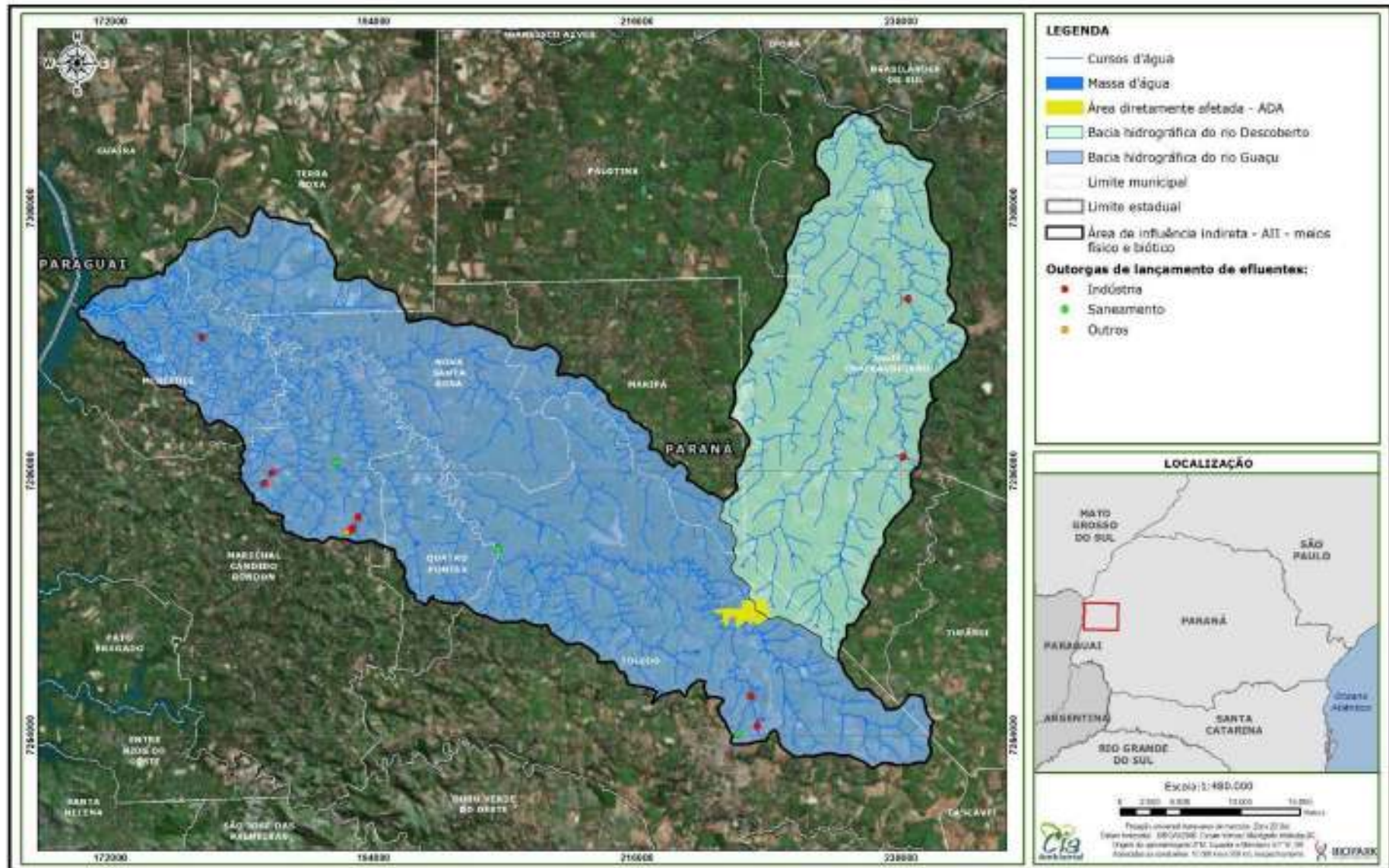


Figura 99 – Outorgas para lançamento de efluentes identificadas na AII do empreendimento.

Foram identificados 14 pontos de lançamento de efluentes, 12 na bacia do Arroio Guaçu e apenas 2 na bacia do Rio Encantado, todos localizados exclusivamente na AII do empreendimento. Dos pontos identificados, 10 (71,4%) possuem origem industrial, 3 (21,4%) identificados como de saneamento e um único ponto identificado como "outro", detalhado no banco de dados como "residências" (inclui chácaras de lazer).

No que se refere aos efluentes industriais identificados, todos são provenientes de indústrias do ramo alimentício (laticínios, abate e preparação de produtos de carne e pescado, moagem e fabricação de rações). O conjunto dessas empresas, além de toda a cadeia produtiva que envolve a criação de suínos e aves (principal atividade econômica da região), são grandes demandantes de água das bacias e potenciais fontes poluidoras, que merecem atenção quanto ao impacto na qualidade da água.

Nas indústrias de alimentos é utilizado um grande volume de água em decorrência dos diversos processamentos, bem como nas etapas de limpeza e desinfecção para atender padrões sanitários exigidos, deste modo, o alto consumo de água acarreta efluentes volumosos sendo estimado que cerca de 80 a 95% da água consumida é descarregada como efluente líquido (EPA, 2002).

As águas residuais apresentam elevada carga orgânica. Esta matéria orgânica presente é composta por grande quantidade de sangue, alto teor de gorduras, fragmentos de tecidos, esterco, conteúdo estomacal não-digerido e conteúdo intestinal (PARDI et al., 2006). A descarga destes compostos biodegradáveis é responsável pela redução na quantidade de oxigênio dissolvido dos corpos d'água que recebem os efluentes (VINATEA, 1997).

Outras características dos efluentes gerados pelas indústrias alimentícias são: flutuações de pH em função do uso de agentes de limpeza ácidos e básicos; altos conteúdos de óleos e graxas, nitrogênio, fosforo e sal; teores significativos de sais de cura, compostos aromáticos (no caso de processos de defumação de produtos de carne); flutuação de temperatura e concentração de diversos outros sólidos em suspensão, provenientes do processo de abate, lavagens de pisos e equipamentos (BARROS et al., 2002).

Neste sentido, merecem destaque as três outorgas próximas à sede do município de Toledo (figura 99), cujos lançamentos ocorrem em córregos/rios que confluem com o Arroio Guaçu na AID do empreendimento. Esses lançamentos, caso em descordo com os limites estabelecidos (Resolução CONAMA nº 430/2011), podem contribuir para uma redução da qualidade da água e, conseqüentemente, possíveis conflitos quanto à disponibilidade de recursos na ADA e AID.

Quanto às 03 outorgas para fins de saneamento, todas se referem ao lançamento de efluentes sanitários para fins de diluição oriundos dos sistemas de saneamento providos aos municípios de Toledo e Marechal Cândido Rondon.

O aporte de efluentes sanitários merece destaque como fonte potencial de contaminação já que em ambas as bacias abordadas neste estudo há uma carência de infraestrutura adequada, seja no sistema de coleta ou no tratamento de esgotos sanitários.

Esta carência de infraestrutura pode ser visualizada na tabela 68 a seguir, que apresenta a proporção de unidades consumidoras abastecidas por água que também são atendidas por sistemas de esgotamento sanitário, municipais ou privados.

Tabela 68 – Índice de atendimento por esgotamento sanitário nos municípios abrangidos pela AII do empreendimento.

Municípios AII	Abastecimento água (unidades)	Atendimento esgoto (unidades)	Proporção (%)
Assis Chatsaubriand	13.244	4.736	35,8%
Guaíra	10.972	6.703	61,1%
Marechal Cândido Rondon	21.243	4.435	20,9%
Maripá	1.797	-	-
Mercedes	1.250	-	-
Nova Santa Rosa	2.331	-	-
Palotina	12.225	7.606	62,2%
Quatro Pontes	854	-	-
Terra Roxa	6.216	3.274	52,7%
Toledo	52.099	40.323	77,4%
Tupãssi	2.562	-	-
Total	124.793	67.077	53,8%

Fonte: IPARDES, 2016; IBGE, 2008.

Apenas 53,8% das unidades atendidas pelo abastecimento de água são ligadas à rede de esgotamento sanitário, considerando que para os municípios de Maripá, Mercedes, Nova Santa Rosa, Quatro Ponte e Tupãssi não há dados disponíveis quanto ao atendimento da rede coletora. Para estes municípios, pode-se assumir que a coleta e tratamento do esgoto sanitário têm sido realizados exclusivamente por meio de soluções individuais (fossas sépticas, fossas negras), ou mesmo a disposição *in natura* no solo (valas) ou corpos hídricos da região.

Ainda, as unidades ligadas à rede coletora, quando existente, estão situadas em sua maior parte apenas nas sedes municipais. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Toledo (PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO, 2017), as comunidades isoladas não possuem sistema público de coleta e tratamento de esgotos sanitários, tendo sido adotadas soluções individuais de esgotamento sanitário, realidade que se repete para todos os municípios abrangidos pela AII.

Os núcleos urbanos (comunidades) sem atendimento por rede de esgoto podem constituir-se em fonte de poluição difusa associada às alternativas

para o saneamento *in situ* adotadas, tais como os lançamentos sem tratamento em drenagens ou solo, fossas negras, fossas secas e até mesmo sépticas. Entende-se que a política de saneamento do Estado deverá continuar com a priorização de investimento para implantação de sistemas de esgotamento sanitário e o aumento do índice de coleta e tratamento de efluentes sanitários.

É importante observar que, mesmo havendo a coleta e tratamento de esgoto nos respectivos municípios, o lançamento de esgotos sanitários pode contribuir para a alteração da qualidade das águas superficiais caso não haja um controle rigoroso das operações envolvidas e um criterioso cuidado no atendimento aos padrões de lançamento estabelecidos.

A criação animal também pode contribuir à poluição dos corpos hídricos das bacias. Na AID e entorno próximo há um expressivo número de propriedades cujas atividades estão voltadas a criação intensiva de animais, em especial suínos e aves, ilustrados a seguir.



Figura 100 – Granjas para criação de animais na AID do empreendimento.

A suinocultura em confinamento, método típico da produção na região estudada, caracteriza-se pela grande quantidade de animais aglomerados em pequenas áreas e, conseqüentemente, pelo grande volume de dejetos produzidos, podendo exceder a capacidade de absorção dos ecossistemas

locais, sendo causa potencial da poluição e dos problemas de saúde relacionados com matéria orgânica, nutrientes, patógenos, odores e microrganismos gerados na atmosfera. Os dejetos da suinocultura têm potencial poluidor muito alto quando comparados aos de origem humana e de outras criações, como aves e bovinos (SPERLING, 2005).

Neste tipo de empreendimento há a geração de efluentes líquidos decorrentes do processo de produção (água de lavagem), sanitário (dejetos) e águas pluviais incidentes sobre as áreas construídas, bem como nos tanques de tratamento dos dejetos (quando for o caso) e estruturas para o armazenamento de resíduos sólidos. Nesses casos, são necessários sistemas de segurança e tratamento, evitando o lançamento de efluentes em corpos superficiais sempre que possível.

De acordo com as licenças ambientais emitidas pelo Instituto Ambiental do Paraná para a atividade, não é permitido o lançamento de efluentes líquidos em corpo hídrico superficial, devendo os mesmos serem tratados e infiltrados no solo. No caso das águas pluviais, é exigida dos empreendimentos a construção de caixas de contenção junto a estradas e acessos, evitando assim a formação de possíveis processos erosivos e consequente assoreamento do corpo hídrico.

Ainda quanto a criação animal, deve ser considerada ainda a produção de pescados (piscicultura), bastante relevante a economia da região. PÁDUA (2002) relata que uma grande produção piscícola significa em elevada concentração de matéria orgânica, fósforo e nitrogênio, oriundos pelas excretas e rejeitos alimentares dos peixes. Conforme ilustrado na seção de usos da água (4.1.4.1.3), para a aquicultura não há um consumo efetivo de água já que toda a demanda retirada retorna ao meio. Neste sentido, apesar das águas de retorno apresentarem baixos teores de matéria orgânica e nutrientes em comparação com efluentes de origem domésticas, as elevadas vazões de retorno podem resultar em grandes

aportes, com consequências ecológicas negativas sobre o ambiente aquático.

Exceto estas possíveis fontes pontuais de poluição, todas as demais podem ser classificadas como difusas, que se caracterizam por apresentar ampla área de contribuição, provindo de atividades que depositam poluentes de forma esparsa, podendo chegar aos corpos d'água apenas de forma intermitente, especialmente nos períodos de chuvas. São de difícil caracterização, mas para as bacias do Arroio Guaçu e do Rio Encantado podem ser elencadas as seguintes fontes difusas mais relevantes:

- Atividades pecuárias;
- Atividades agrícolas, sobretudo às margens dos rios.



Figura 101 – Exemplos de fontes de poluição difusa na AID do empreendimento.

Com relação à pecuária, embora na área de estudo os sistemas de criação sejam predominantemente em confinamento, pequenas criações ao ar livre utilizam-se da água para higiene e resfriamento dos rebanhos ou, no mínimo, a lixiviação de dejetos e o acesso a corpos hídricos também é capaz de promover poluição de maneira difusa.

O próprio uso do solo para cultivos agrícolas, a depender das práticas utilizadas, pode apresentar-se como fonte difusa de contaminação. Os principais fatores que interferem na qualidade dos recursos hídricos estão relacionados à preparação do terreno, aplicação de fertilizantes, utilização de defensivos agrícolas e irrigação. A contaminação pode ocorrer por meio de águas de deflúvios superficiais, de infiltração ou pelo material removido por erosão dos solos.

Cálculo de carga remanescente

Um último conjunto de dados explorado nesta seção é o de cargas remanescentes de DBO e fósforo por tipos de usos da água.

Os cálculos de carga de DBO e fósforo total remanescentes foram aplicados aos resultados estimados de demanda de retorno obtidos para os anos de 2017 e 2050 (item 4.1.4.1.3.2) para os usos de abastecimento humano (urbano e rural), industrial, criação animal, agricultura e aquicultura. A metodologia de cálculo aplicada para cada uso da água considerado neste estudo é apresentado sucintamente a seguir.

Para a classe "abastecimento urbano" e "abastecimento rural" foram utilizados como referência os valores de contribuição per capita de 54 g/hab.dia para DBO e 1,0 g/hab.dia para fósforo (VON SPERLING, 2005). Em relação ao cálculo de carga remanescente, para o abastecimento urbano foram consideradas as taxas de abatimento da carga (eficiência da remoção) de 70% para DBO e 0% para fósforo (eficiência média de remoção em ETE), enquanto que para o abastecimento rural foram

consideradas as taxas de 30% para ambos os parâmetros (eficiência média de remoção em fossas sépticas).

Para "abastecimento industrial" a carga remanescente foi obtida multiplicando-se a concentração típica de DBO e fósforo em indústrias alimentícias (principais responsáveis pela geração de efluentes industriais na área de estudo) pela vazão de retorno calculada em cada área de influência. Como a eficiência de remoção da cada ETE é bastante variada, para fins de cálculo, foi considerada uma eficiência média do sistema da ordem de 90% para ambos os parâmetros.

Para análise das cargas de "criação animal", foi considerado o conceito de bovinos equivalentes BEDA (Bovinos Equivalentes para Demanda de Água), metodologia aplicada no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paraná 3 (ÁGUASPARANÁ/COBRAPE, 2017).

A utilização do conceito BEDA aborda a estimativa das cargas pecuárias de uma maneira simplificada, na qual não há distinção da carga gerada por tipo de animal. O cálculo de carga gerada toma como referência o valor unitário de 0,01 kg/BEDA.dia de DBO e 0,002 kg/BEDA.dia de fósforo (ÁGUASPARANÁ/COBRAPE, 2017). Como a maior parte destas cargas fica retida no solo, e depende de escoamento superficial para atingir os cursos d'água, foi considerado um abatimento de 95% para DBO e 50% para fósforo.

Para a tipologia de uso "agricultura", multiplicaram-se os valores apresentados por ÁGUASPARANÁ/COBRAPE (2017) para a carga unitária (kg/ha.dia) pela área cultivada na AII e AID em cada bacia considerada no estudo. Para a carga remanescente de DBO, adotou-se um abatimento de 95% sobre a carga gerada, de modo a representar a retenção deste parâmetro no solo. Para fósforo, não foi considerado um abatimento de carga gerada.

Para a "aquicultura", primeiramente foi necessário estimar o valor produção de pescado nas áreas de estudo, o qual foi realizado multiplicando-se a área superficial total dos tanques existentes (obtida para o cálculo de vazões) por um valor médio de produtividade por área para sistema de produção semi-intensivos, típico na região de estudo.

O cálculo da carga remanescente para este uso foi realizado apenas para Fósforo, uma vez que a literatura consultada mostra que os efluentes dessa atividade não geram uma carga significativa de DBO. Portanto, para o cálculo de carga de fósforo remanescente, adotou-se o valor de carga emitida por toneladas de peixe ao dia proposto por ÁGUASPARANÁ/COBRAPE (2017). No mesmo estudo, considerou-se que todo o fósforo expelido pelo peixe vai para o corpo hídrico, dessa forma, não há taxa de remoção.

Na tabela 69 a seguir são apresentados os resultados de aporte de cargas remanescentes estimados para as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, conforme as seções de interesse para o empreendimento e ano de contribuição.

Tabela 69 – Cargas remanescentes de DBO e fósforo, calculadas para as seções de interesse do empreendimento.

Atividades	2017				2050			
	Arroio Guaçu		Rio Encantado		Arroio Guaçu		Rio Encantado	
	GÇ-I	GÇ-II	ECTD-I	ECTD-II	GÇ-I	GÇ-II	ECTD-I	ECTD-II
Carga remanescente de DBO (kg/dia)								
Abastecimento urbano	873,86	-	64,96	-	1.264,14	-	61,82	-
Abastecimento rural	330,55	7,33	39,01	2,04	206,79	4,76	55,99	0,04
Abastecimento Industrial	0,01	-	0,0007	-	0,02	-	0,0018	-
Criação animal	691,98	12,19	36,92	3,79	2.074,41	34,52	90,06	10,74
Agricultura	273,07	7,85	5,73	0,0006	273,07	7,85	5,73	0,0006
Aquicultura	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	2.169,47	27,38	146,62	5,84	3.818,44	47,14	213,60	10,78
Carga remanescente de Fósforo (kg/dia)								
Abastecimento urbano	53,94	-	4,01	-	78,03	-	3,82	-
Abastecimento rural	6,12	0,14	0,72	0,04	3,83	0,09	1,04	0,02
Abastecimento Industrial	0,00	-	0,00003	-	0,0008	-	0,00009	-
Criação animal	138,40	2,44	7,38	0,76	414,88	6,90	18,01	2,15
Agricultura	73,41	2,11	1,54	0,0006	73,41	2,11	1,54	0,0006
Aquicultura	0,20	0,003	0,02	-	0,30	0,01	0,03	-
Total	272,08	4,69	13,68	0,80	570,46	9,11	24,44	2,17

Analisando os resultados, a principal tipologia geradora de DBO na AII (seções GÇ-I e ECTD-I) em 2017 é o abastecimento urbano (40,3%), seguida pela criação animal (31,9%), abastecimento rural (15,24%) e agricultura (12,59%). Para 2050, o abastecimento urbano e a criação animal se mantêm entre as maiores geradoras, porém ocorre uma inversão entre as tipologias, com a criação animal representando a maior contribuição.

Considerando as seções GÇ-II e ECTD-II, a criação animal é a maior contribuinte em 2017 (44,54%) e 2050 (73,24%), seguida pela agricultura. Vale mencionar que para a agricultura considerou-se como pouco significativa a variação de áreas cultiváveis na região (já consolidadas na região), portanto, não houve acréscimo ou decréscimo da geração de carga remanescente entre os anos de 2017 e 2050.

Para a geração de cargas remanescentes de fósforo, novamente a criação animal foi responsável pelas maiores contribuições nas seções de interesse, tanto em 2017 como em 2050. O Abastecimento urbano também tem destaque na contribuição em todos os cenários. Neste sentido, é importante destacar que as ETEs usualmente utilizadas para o tratamento do esgoto sanitário não possuem qualquer eficiência na remoção de fósforo, gerando cada vez maiores pressões sobre a qualidade das águas na medida em que há uma tendência de crescimento populacional e consequente aumento na geração de esgoto.

4.1.4.1.4.3 Avaliação de dados primários de qualidade da água

Visando conhecer e registrar a situação da qualidade das águas superficiais com algum potencial de vulnerabilidade em função das atividades previstas nas áreas do empreendimento e, em atendimento às solicitações feitas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) em Termo de Referência específico, foi executada campanha de amostragem de água

superficial através de medições *in situ* e coleta de amostras de água para posterior análise laboratorial de parâmetros indicadores.

Neste sentido, esta avaliação diz respeito à amostragem realizada no dia 09 de fevereiro de 2017.

Pontos de amostragem




Os pontos de amostragem foram definidos visando considerar a avaliação da condição da qualidade da água nos corpos hídricos a montante e a jusante do empreendimento, além de pontos estratégicos entre confluências, possibilitando futuras avaliações das influências das obras de instalação e da operação na qualidade dos corpos hídricos nos mesmos pontos de amostragem ao longo da evolução temporal.

Os pontos de amostragem foram selecionados com base na avaliação de imagens de satélite, cartas topográficas e curvas de nível, bem como em verificação preliminar no local. A definição precisa dos locais de coleta levou em consideração a disponibilidade de acesso, especialmente levando-se em conta a necessidade de coletas rápidas e eficientes para transporte ao laboratório, visando a preservação das amostras.


Os pontos definidos foram referenciados espacialmente através de coordenadas obtidas em campo (tabela 50), e plotados sobre base cartográfica e imagem de satélite da área (figura 97).

Os pontos de análise de água superficial são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 70 – Coordenadas e descrição dos pontos de amostragem de qualidade da água.

Ponto	Coordenadas UTM*		Descrição do local	Registro fotográfico	
	E (m)	S (m)			
QA-01	226179	7272661	<p>Ponto localizado no Arroio Guaçu, aprox. 800 metros a montante da travessia da PR-239.</p> <p>Trecho pouco encachoeirado, com fluxo d'água constante e baixa velocidade. Margens e fundo sedimentares.</p> <p>APP bem preservada em ambas as margens. Água superficial de aspecto turvo/amarronzado. Foz de córrego sem identificação em proximidade ao local de coleta.</p>		
QA-02	226064	7273440	<p>Ponto localizado em afluente do Arroio Guaçu sem identificação, inserido nas proximidades da ADA do empreendimento, logo após travessia de estrada rural.</p> <p>Córrego de baixa vazão, encaixado e encachoeirado, com fluxo d'água constante. Margens e fundo sedimentares.</p> <p>APP descaracterizada em ambas as margens (faixa estreita de vegetação) com presença de residências e edifícios muito próximos ao corpo hídrico.</p>		

Ponto	Coordenadas UTM*		Descrição do local	Registro fotográfico	
	E (m)	S (m)			
QA-03	227219	7275698	<p>Ponto localizado no Rio Descoberto, afluente do Rio Encantado, imediatamente a jusante de travessia de estrada rural.</p> <p>Córrego de baixa vazão, encaixado e encachoeirado, com fluxo d'água constante. Margens e fundo sedimentares.</p> <p>APP bem preservada em ambas as margens. Água superficial de aspecto turvo. Galeria de drenagem de águas pluviais em proximidade ao local de coleta.</p>		
QA-04	222670	7273798	<p>Ponto localizado no Arroio Gueçu, margem direita, em proximidade ao Distrito de Novo Sobradinho.</p> <p>Trecho retilíneo do rio, com fluxo de escoamento constante e elevada velocidade de escoamento (quedas d'água próximas). Margens e fundo sedimentares e alguma presença de rochas e matacões.</p> <p>APP descaracterizada na margem direita (faixa estreita de vegetação). Água superficial de aspecto turvo.</p>		

Ponto	Coordenadas UTM*		Descrição do local	Registro fotográfico	
	E (m)	S (m)			
QA-05	221011	7277703	<p>Ponto localizado na margem esquerda do Arroio Guaçu, a jusante da AID do empreendimento.</p> <p>Trecho encaixado, sem corredeiras. Fluxo de escoamento constante e baixa velocidade. Margens e fundo sedimentares.</p> <p>APP bem preservada em ambas as margens. Água superficial de aspecto turvo/emarronzado.</p>		

*Datum horizontal SIRGAS 2000 (22J).

Parâmetros de análise e padrões de qualidade

Os parâmetros analisados foram selecionados considerando aqueles apresentados pela resolução CONAMA nº 357/2005 (e atualizações) como padrões de qualidade para águas superficiais, e com base nas mais prováveis modificações que o empreendimento pode promover a seu entorno, atuando assim como indicadores destes fenômenos. Levou-se também em consideração o disposto no termo de referência emitido pelo IAP quanto aos parâmetros e critérios a serem adotados para execução da campanha de monitoramento de qualidade da água.

Tendo isto em vista, adotou-se um conjunto bastante objetivo de parâmetros físico-químicos, microbiológicos, orgânicos e inorgânicos capazes de subsidiar avaliações sobre a garantia da condição da qualidade da água para os usos aos quais se destina, principalmente através do estudo de aporte de nutrientes, matéria orgânica, sedimentos, metais, substâncias componentes de agrotóxicos e condição aeróbia.

Adicionalmente, buscou-se também a composição de um conjunto paramétrico cujo resultado possibilita o cálculo e/ou comparação com os índices de estado trófico (IET) e de qualidade da água (IQA).

Desta forma foram definidos os parâmetros a serem analisados apresentados na tabela a seguir, na qual constam também os padrões para rios de água doce classe 2, em que se enquadram os rios avaliados (item 4.1.4.1.2.2), os limites de quantificação (LQ) do tipo de análise e o método de análise empregado para cada parâmetro.

Os pontos QA-01 a QA-04 apresentam um grupo de parâmetros selecionados em função das características locais e qualidade esperada para a água, e o ponto QA-05, a jusante da área de interesse, teve amostra analisada conforme lista completa de parâmetros da referida

resolução, permitindo uma caracterização aprofundada das características do principal corpo hídrico local, e de interesse ao empreendimento.

Tabela 71 – Parâmetros analisados por ponto, padrões de qualidade e informações sobre os ensaios.

Parâmetro	Unidade	Pontos	Limites		L.Q.	Método de análise
			Mín.	Máx.		
Parâmetros físico-químicos e microbiológicos						
Coliformes (<i>E.coli</i>)	NMP/100mL	Todos	-	1000 ⁽⁷⁾	1,0	SM 9222 A
Coliformes totais	NMP/100mL	Todos	-	-	1,0	SM 9225
Clorofia <i>a</i>	µg/L	QA-05	-	30,0	3,0	SM 10200 H
Condutividade ⁽¹⁾	µS/cm	Todos	-	-	-	HI 98129
Corantes	-	QA-05	V.A.		-	Visual
DBO	mg/L Oxig.	Todos	-	5,0	3,0	SM 5210 B
DQO		Todos	-	-	5,0	SM 5220 D
Densidade de cianobactérias	cel/mL	QA-05	-	50000,0	3,0	CETESB L 5303
Dureza total	Mg CaCO ₃ /L	Todos	-	-	5,0	MAPA PORT. 01/81
Óleos e graxas minerais	mg/L	Todos	V.A.		5,0	SM 5520 B
Óleos e graxas vegetais e animais	mg/L	Todos	V.A.		5,0	SM 5520 B
Oxigênio dissolvido (OD) ⁽¹⁾	mg/L	Todos	5,0	-	-	SM 4500 O C
pH ⁽¹⁾	U pH	Todos	6,0	9,0	-	SM 4500-H
Potássio total		Todos	-	-	0,001	SM 3125 B
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	Todos	-	500,0	5,0	SM 2540 C
Sólidos suspensos totais	mg/L	Todos	-	-	5,0	SM 2540 D
Sólidos totais	mg/L	Todos	-	-	5,0	SM 2540 B
Substâncias que comuniquem gosto ou cor	-	Todos	V.A.		-	MAPA PORT. 01/81
Surfactantes (como LAS)	mg/L	QA-05		5,0	0,2	POP PA 023
Temperatura ambiente ⁽¹⁾	°C	Todos	-	-	-	SM 2550 B
Temperatura da amostra ⁽¹⁾	°C	Todos	-	-	-	SM 2550 B
Turbidez ⁽¹⁾	UNT	Todos	-	100	-	SM 2130 B
Parâmetros inorgânicos						
Alumínio dissolvido	mg Al/L	QA-05	-	0,1	0,001	SM 3120 B
Antimônio	mg Sb/L	QA-05	-	0,005	0,001	SM 3120 B
Arsênio total	mg As/L	QA-05	-	0,01	0,001	SM 3114 C/3120 B
Bário total	mg Ba/L	QA-05	-	0,7	0,001	SM 3120 B
Berílio total	mg/L	QA-05	-	0,04	0,001	SM 3120 B
Boro total	mg B/L	QA-05	-	0,5	0,001	SM 3120 B
Cádmio total	mg Cd/L	QA-05	-	0,001	0,001	SM 3120 B
Chumbo total	mg Pb/L	QA-05	-	0,01	0,001	SM 3120 B
Cianeto livre	mg CN/L	QA-05	-	0,005	0,001	ISO 14403-2:2012
Cloreto total	mg Cl/L	QA-05	-	250,0	0,5	POP PA 010
Cloro residual total (c)	mg/L	QA-05	-	0,01	0,01	POP PA 010
Cobalto total	mg Co/L	QA-05	-	0,05	0,001	SM 3120 B

Parâmetro	Unidade	Pontos	Limites		L.Q.	Método de análise
			Mín.	Máx.		
Cobre dissolvido	mg Cu/L	QA-05	-	0,009	0,001	SM 3120 B
Cromo total	mg Cr/L	QA-05	-	0,05	0,001	SM 3120 B
Ferro solúvel	mg Fe/L	QA-05	-	-	0,01	SM 3120 B
Fluoreto total	mg F/L	QA-05	-	1,4	0,05	SM 4500 F-D
Fósforo total	mg P/L	Todos	-	0,1 ⁽³⁾	0,01	SM 4500-P E
Lítio total	mg Li/L	QA-05	-	2,5	0,001	SM 3120 B
Manganês total	mg Mn/L	QA-05	-	0,1	0,001	SM 3120 B
Mercúrio total	mg Hg/L	QA-05	-	0,0002	0,0001	SM 3114 C/3120 B
Níquel total	mg Ni/L	QA-05	-	0,025	0,01	SM 3120 B
Nitrato (como N)	mg NO ₃ /L	Todos	-	10,0	0,5	POP PA 124
Nitrito (como N)	mg NO ₂ /L	Todos	-	1,0	0,02	SM 4500 NO ₂ - B
Nitrogênio amoniacal total	mg N-NH ₃ /L	Todos	-	3,7 ⁽⁴⁾	0,1	SM 4500 NH ₃
Nitrogênio Inorgânico	mg N/L	Todos	-	-	0,05	POP PA 005
Nitrogênio total	mg N/L	Todos	-	-	0,05	SM 4500 N C
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg N/L	Todos	-	-	0,1	SM 4500 N C
Prata total	mg Ag/L	QA-05	-	0,01	0,001	SM 3120 B
Selênio total	mg Se/L	QA-05	-	0,01	0,001	SM 3120 B
Sulfato total	mg SO ₄ /L	QA-05	-	250,0	0,5	SM 4500 SO ₄ E
Sulfeto (H ₂ S não dissociado)	mg/L	QA-05	-	0,002	0,002	SM 4500 S-2
Urânio total	mg U/L	QA-05	-	0,02	0,001	SM 3120 B
Vanádio total	mg V/L	QA-05	-	0,1	0,001	SM 3120 B
Zinco total	mg Zn/L	QA-05	-	0,18	0,001	SM 3120 B
Parâmetros orgânicos						
1,1-Dicloroetano	mg/L	QA-05	-	0,003	0,001	EPA 5021 A
1,2-Dicloroetano	mg/L	QA-05	-	0,01	0,001	EPA 5021 A
2,4,5-T	µg/L	QA-05	-	2,0	0,005	EPA 8151 A
2,4,5-TP	µg/L	QA-05	-	10,0	0,005	EPA 8151 A
1,4,6-Triclorofenol	mg/L	QA-05	-	0,01	0,00005	EPA 8141 A
2,4-D	µg/L	QA-05	-	4,0	0,1	EPA 8151 A
2,4-Diclorofenol	µg/L	QA-05	-	0,3	0,1	EPA 8141 A
2-Clorofenol	µg/L	QA-05	-	0,1	0,005	EPA 8141 A
3,3-Diclorobenzidina	µg/L	QA-05	-	-	0,03	EPA 8141 A
Acrlamida	µg/L	QA-05	-	0,5	0,1	EPA 8316
Alacloro	µg/L	QA-05	-	20,0	0,005	EPA 8181 B
Aldrin + Dieldrin	µg/L	QA-05	-	0,003	0,003	EPA 8181 B
Atrazina	µg/L	QA-05	-	2,0	0,01	EPA 8141 B
Benzeno	mg/L	QA-05	-	0,001	0,001	EPA 8015 C
Benzidina	µg/L	QA-05	-	0,001	0,0001	EPA 8316
Benzo(a)antraceno	µg/L	QA-05	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Benzo(a)pireno	µg/L	QA-05	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	QA-05	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	QA-05	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Carbaril	µg/L	QA-05	-	0,2	0,02	EPA 8316

Parâmetro	Unidade	Pontos	Limites		L.Q.	Método de análise
			Mín.	Máx.		
Clordano (cis + trans)	µg/L	QA-05	-	0,04	0,003	EPA 8081 B
Criseno	µg/L	QA-05	-	0,05	0,01	SM 6410 B
p,p'DDT + p,p'DDE + p,p'DDD	µg/L	QA-05	-	0,002	0,02	EPA 8081 B
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L	QA-05	-	0,1	0,03	EPA 8316
Dibenzeno(a,h)antraceno	µg/L	QA-05	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Diclorometano	mg/L	QA-05	-	0,02	0,001	EPA 8260 C
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L	QA-05	-	0,001	0,001	EPA 8316
Endossulfan (α + β + sulfato)	µg/L	QA-05	-	0,056	0,009	EPA 8270 D
Endrin	µg/L	QA-05	-	0,004	0,003	EPA 8081 B
Estireno	mg/L	QA-05	-	0,02	0,001	EPA 5021 A
Etilbenzeno	µg/L	QA-05	-	90,0	1,0	EPA 8015 C
Fenóis totais	mg/L	QA-05	-	0,003	0,001	POP PA 155
Glifosato	µg/L	QA-05	-	65,0	5,0	EPA 8270 D
Gution	µg/L	QA-05	-	0,005	0,004	EPA 8316
Heptacloro epóxido - Heptacloro	µg/L	QA-05	-	0,01	0,003	EPA 8081 B
Hexaclorobenzeno	µg/L	QA-05	-	0,0065	0,005	EPA 8081 B
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	QA-05	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Lindano (γ HCH)	µg/L	QA-05	-	0,02	0,003	EPA 8081 B
Malation	µg/L	QA-05	-	0,1	0,01	EPA 8270 D
Metolacloro	µg/L	QA-05	-	10,0	0,05	EPA 8081 B
Metoxicloro	µg/L	QA-05	-	0,03	0,01	EPA 8081 B
Paration	µg/L	QA-05	-	0,04	0,04	EPA 8316
PCBs - Bifenílicas Policloradas	µg/L	QA-05	-	0,001	0,001	EPA 8082 A
Pentaclorofenol	µg/L	QA-05	-	0,009	0,00001	EPA 8041 A
Simazina	µg/L	QA-05	-	2,0	0,05	EPA 8141 B
Tetracloroeto de carbono	mg/L	QA-05	-	0,002	0,001	EPA 8015 C
Tetracloroeteno	mg/L	QA-05	-	0,01	0,001	EPA 8260 B
Tolueno	µg/L	QA-05	-	2,0	1,0	EPA 8015 C
Toxafeno	µg/L	QA-05	-	0,01	0,01	EPA 8015 C
Tributilestanho	µg/L	QA-05	-	0,063	0,005	POP PA 167
Triclorobenzeno	µg/L	QA-05	-	0,02	0,003	EPA 5021 A
Tricloroeteno	µg/L	QA-05	-	0,03	0,001	EPA 5021 A
Trifluralina	µg/L	QA-05	-	0,2	0,05	EPA 8081 B
Xileno	µg/L	QA-05	-	300,0	3,0	EPA 8015 C

- (1) Parâmetros medidos *in situ*;
- (2) Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;
- (3) Fósforo total: 0,050 mg/L em ambiente Intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias; 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos.
- (4) Nitrogênio amoniacal total: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).

Procedimentos de coleta e análises laboratoriais

As coletas foram realizadas por técnicos qualificados, obedecendo às normas ABNT NBR 9897 (planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores) e ABNT NBR 9898 (preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores).

As análises laboratoriais foram realizadas pelos laboratórios A3Q e Bioagri Ambiental, habilitados e certificados para análises de qualidade de água.

Foram empregados procedimentos de amostragem (tais como definição de volumes, recipientes adequados e métodos de preservação) recomendados por bibliografias reconhecidas, nas suas edições mais recentes, como:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI;
- Guia nacional de coleta e preservação de amostras – ANA/CETESB;
- Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

Alguns critérios essenciais à qualidade do processo de amostragem que foram observados e vale citar:

- Execução por técnicos devidamente treinados para execução dos procedimentos de coleta, sempre utilizando luvas de látex ou nitrílicas para os mesmos;
- Utilização de equipamentos de campo devidamente calibrados/aferidos antes das coletas;
- Amostras com ausência de partículas grandes, folhas, ou qualquer material de presença acidental, em busca das características normais do corpo hídrico e da representatividade da amostra;
- Coleta de amostras no sentido contracorrente, quando possível a 20 cm da superfície da água;

- Coletas de volumes superiores aos mínimos, como segurança para eventuais necessidades de repetição de análises;
- Determinações de campo realizadas em alíquotas de amostra separadas das que serão encaminhadas para análise;
- Avaliação prévia dos frascos e utensílios de coleta quanto à sua limpeza e higienização;
- Preservação das partes internas de frascos, utensílios de coleta e tampas, sem toque de pessoas ou exposição a pó, fumaças, gases e outras fontes de contaminação ambiental;
- Proteção das amostras da luz imediatamente após a coleta;
- Registros da coleta em uma ficha específica;
- Preenchimento dos frascos ao máximo de sua capacidade, evitando a presença de oxigênio em seu interior, considerando ainda a necessidade de preservação ou não (a menos que a orientação do laboratório seja contrária);
- Acondicionamento dos frascos de forma a evitar sua movimentação e possível quebra durante o transporte, devidamente imobilizados no veículo de transporte;
- Emprego de caixas térmicas para acondicionamento dos frascos, as quais serão devidamente identificadas e fechadas/vedadas;
- Utilização de frascos esterilizados para coletas com fins de análise microbiológica, além de ser a primeira coleta em cada ponto.

Nas figuras a seguir são apresentados os registros fotográficos dos procedimentos de coleta, realizados no momento da campanha de monitoramento de qualidade da água.



Figura 103 – Detalhes dos procedimentos de coleta e amostragem realizados.

As coletas de amostras de água foram executadas utilizando um amostrador de superfície (balde de aço inox). A seleção de frascos e estratégias de acondicionamento, preservação e transporte objetivou retardar a ação biológica e a hidrólise, reduzir os efeitos de sorção, e outros que alterem os resultados analíticos e sua confiabilidade.

As amostras coletadas foram mantidas em caixas térmicas com gelo natural e artificial. Os frascos foram devidamente identificados quanto ao ponto de coleta da amostra.

Além disso, foram tomados registros fotográficos da água dos corpos hídricos, de seu entorno e qualquer atividade relacionada ao empreendimento nas proximidades do ponto, com a descrição de qualquer situação ou característica que pudesse contribuir para a interpretação dos resultados, incluindo o tipo de atividades desempenhadas no entorno.

O transporte das amostras recém-coletadas ao laboratório foi planejado para que seu recebimento pelo prestador de serviço se desse em tempo hábil para a realização das análises dentro dos prazos adequados de preservação.

Compilação de dados

Os resultados analíticos foram organizados em uma planilha digital, permitindo uma avaliação em linha dos resultados obtidos para cada parâmetro. Para os parâmetros que apresentaram resultados superiores aos limites de quantificação do método laboratorial foi construído um gráfico de resultados, incorporando uma linha com o valor do padrão de qualidade desejado, facilitando a interpretação visual do conjunto de dados.

Adicionalmente, para enriquecimento das discussões, foram calculados os índices de estado trófico (IET) e de qualidade das águas (IQA),

metodologias amplamente reconhecidas para avaliação quali-quantitativa de corpos hídricos, a serem mais bem detalhadas a seguir.

Índice de estado trófico (IET)

O Índice de Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Para o cálculo do IET em rios são aplicadas duas variáveis: fósforo total e clorofila a. Os resultados correspondentes ao fósforo devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente contribuinte do processo.

A avaliação correspondente à clorofila a, por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo.

O índice apresentado é composto pelo índice do estado trófico para o fósforo total – IET (PT) e o índice do estado trófico para a clorofila a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações a seguir:

$$IET(CL) = 10X(6 - ((-0,7 - 0,6X(\ln CL))/\ln 2))) - 20$$

$$IET(PT) = 10X(6 - ((-0,42 - 0,36X(\ln PT))/\ln 2))) - 20$$

Onde:

CL = concentração de clorofila a (em µg/L) medida à superfície da água;

PL = concentração de fósforo total (em µg/L) medida à superfície da água;

Ln = logaritmo natural.

Na interpretação dos resultados, os pontos são classificados conforme os resultados da média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a.

No caso de não haverem resultados para uma das variáveis, o índice é calculado com a variável disponível e considerado o equivalente ao IET, devendo, apenas, constar uma observação junto ao resultado, informando que apenas uma das Variáveis foi utilizada. Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios estão descritos na tabela a seguir.

Tabela 72 – Classificação do estado trófico para rios.

Ponderação (IET)	Fósforo total (PT)	Clorofila a (CL)	Categoria (estado trófico)
IET ≤ 47	PT ≤ 13	CL ≤ 0,74	Ultraoligotrófico
47 < IET ≤ 52	13 < PT ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31	Oligotrófico
52 < IET ≤ 59	35 < PT ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96	Mesotrófico
59 < IET ≤ 63	137 < PT ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70	Eutrófico
63 < IET ≤ 67	296 < PT ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46	Supereutrófico
IET > 67	PT > 640	CL > 7,46	Hipereutrófico

Índice de qualidade da água (IOA)

A partir de um estudo realizado em 1970 pela "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o Índice de Qualidade das Águas - IQA, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo

como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores "rating". Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados.

Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente, são apresentados na tabela 73 a seguir.

Tabela 73 – Peso dos parâmetros de qualidade das águas para o IQA.

Parâmetro	Peso (w _i)
Coliformes fecais	0,15
pH	0,12
DBO	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Temperatura	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos totais	0,08
Oxigênio dissolvido	0,17

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde o IQA é o Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100, q_i é a qualidade do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva. média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida. O parâmetro w_i é peso correspondente ao i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Em que n é o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA. No caso de não se dispor do valor de algum dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado. A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100. A CETESB emprega categorias para faixas de valores do IQA, a fim de facilitar a classificação da amostra da água, conforme tabela a seguir.

Tabela 74 – Peso dos parâmetros de qualidade das águas para o IQA.

Valores de IQA	Classificação
79 < IQA ≤ 100	Ótima
51 < IQA ≤ 79	Bom
36 < IQA ≤ 51	Aceitável
19 < IQA ≤ 36	Ruim
0 < IQA ≤ 19	Péssima

Utilizando os resultados das análises, foram então calculados os valores de IQA em todos os pontos.

Resultados e interpretação

A seguir são apresentados os resultados analíticos obtidos para a campanha de qualidade da água superficial (tabela 75), realizada no dia 09 de fevereiro de 2017. Os resultados tabelados são complementados por gráficos comparativos; e posteriormente é realizada uma discussão global dos resultados.

De forma a facilitar a visualização dos resultados, os dados obtidos são apresentados por meio de marcações em quatro diferentes cores. **Amarelo** e **vermelho** representam os dados de concentração que se mostraram iguais ou superiores aos padrões de referência para águas doces classe 2, respectivamente. Marcações em **azul** representam os valores em atendimento aos padrões de referência. Por fim, marcações em **preto** representam os dados que não possuem limites especificados em legislação vigente (Resolução CONAMA nº 357/2005).

Ainda, para melhor visualização dos resultados comparativamente aos respectivos padrões, para os parâmetros que apresentaram resultados superiores aos limites de quantificação do método laboratorial foram elaborados gráficos (figura 104) que apresentam linearmente os padrões de referência, quando existentes para o parâmetro, em cruzamento com os dados obtidos nas análises, apresentados em colunas.

Os relatórios de ensaio emitidos pelo laboratório constam em anexo a este relatório.

Tabela 75 – Resultados da campanha de análise da qualidade da água nas áreas de influência do Biopark.

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Pontos de coleta (09/02/2017)					Limites (Classe 2) – CONAMA 357/05	
			QA-01	QA-02	QA-03	QA-04	QA-05	Min.	Máx.
Parâmetros físico-químicos e microbiológicos									
Coliformes termotolerantes (<i>E.coli</i>)	NMP/100mL	2,0	48000,0	15300,0	12000,0	32000,0	8900,0	-	1000,0 ⁽²⁾
Coliformes totais	NMP/100mL	100,0	51900,0	18000,0	13600,0	36500,0	10400,0	-	-
Clorofila <i>a</i>	µg/L	3,0	-	-	-	-	4,0	-	30,0
Condutividade ⁽¹⁾	µS/cm	-	123,0	22,0	25,0	90,0	47,0	-	-
Corantes provenientes de fontes antrópicas	-	-	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	V.A.	
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	mg/L Óxig.	3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	5,0
Demanda química de oxigênio (DQO)	mg/L	5,0	23,6	10,0	14,5	23,3	21,4	-	-
Densidade de cianobactérias	cel/mL	3,0	-	-	-	-	445,0	-	50000,0
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	5,0	12,9	6,0	8,7	11,6	14,0	-	
Óleos e graxas minerais (hidrocarbonetos)	mg/L	5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	V.A.	
Óleos e graxas vegetais e animais	mg/L	5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	V.A.	
Oxigênio dissolvido (OD) ⁽¹⁾	mg/L	-	7,76	8,60	8,72	8,51	8,31	5,0	-
pH ⁽¹⁾	U pH	-	6,31	5,64	5,45	6,69	6,27	6,0	9,0
Potássio	mg K/L	0,001	0,678	0,81	< 0,5	0,95	1,28	-	
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	5,0	30,0	31,0	24,0	28,0	38,0	-	500,0
Sólidos suspensos totais	mg/L	5,0	25,0	9,0	< 5,0	28,0	< 5,0	-	
Sólidos totais	mg/L	5,0	58,0	40,0	35,0	60	45,0	-	
Substâncias que comuniquem gosto ou cor	-	-	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	V.A.	
Surfactantes (como LAS)	mg/L	0,2	-	-	-	-	< 0,2	-	0,5
Temperatura da amostra ⁽¹⁾	°C	0,5	18,3	19,7	18,6	19,4	18,5	-	
Temperatura ambiente ⁽¹⁾	°C	-	24,4	21,1	20,5	20,5	20,1	-	
Turbidez ⁽¹⁾	UNT	-	21,7	11,1	6,8	29,5	28,7	-	100

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Pontos de coleta (09/02/2017)					Limites (Classe 2) - CONAMA 357/05	
			QA-01	QA-02	QA-03	QA-04	QA-05	Min.	Máx.
Parâmetros inorgânicos									
Alumínio dissolvido	mg Al/L	0,001	-	-	-	-	0,0825	-	0,1
Antimônio	mg Sb/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,005
Arsênio total	mg As/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,01
Bário total	mg Ba/L	0,001	-	-	-	-	0,0236	-	0,7
Berílio total	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,04
Boro total	mg B/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,5
Cádmio total	mg Cd/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,001
Chumbo total	mg Pb/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,01
Cianeto livre	mg CN/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,005
Cloreto total	mg Cl/L	0,5	-	-	-	-	1,65	-	250,0
Cloro residual total (c)	mg/L	0,01	-	-	-	-	0,06	-	0,01
Cobalto total	mg Co/L	0,001	-	-	-	-	0,00160	-	0,05
Cobre dissolvido	mg Cu/L	0,001	-	-	-	-	0,00789	-	0,009
Cromo total	mg Cr/L	0,001	-	-	-	-	0,00258	-	0,05
Ferro solúvel	mg Fe/L	0,01	-	-	-	-	0,880	-	-
Fluoreto total	mg F/L	0,05	-	-	-	-	< 0,05	-	1,4
Fósforo total	mg P/L	0,01	123,0	12,0	10,0	108,0	0,18	-	0,1 ⁽²⁾
Lítio total	mg Li/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	2,5
Manganês total	mg Mn/L	0,001	-	-	-	-	0,0832	-	0,1
Mercurio total	mg Hg/L	0,0001	-	-	-	-	< 0,0001	-	0,0002
Níquel total	mg Ni/L	0,01	-	-	-	-	0,00200	-	0,025
Nitrato (como N)	mg NO ₃ /L		15,4	2,80	0,56	1,35	1,55	-	10,0
Nitrito (como N)	mg NO ₂ /L	0,5	0,06	< 0,02	< 0,02	0,06	0,06	-	1,0
Nitrogênio amoniacal total	mg N-NH ₃ /L	0,02	0,33	<0,1	< 0,1	0,47	0,227	-	3,7 ⁽⁴⁾

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Pontos de coleta (09/02/2017)					Limites (Classe 2) - CONAMA 357/05	
			QA-01	QA-02	QA-03	QA-04	QA-05	Min.	Máx.
Nitrogênio inorgânico	mg N/L	0,1	15,8	0,9	0,6	1,9	1,8	-	-
Nitrogênio total	mg N/L	0,05	16,7	1,3	1,0	2,8	2,72	-	-
Nitrogênio total Kjeldahl	mg N/L	0,05	1,3	0,4	0,4	1,5	1,0	-	-
Prata total	mg Ag/L	0,1	-	-	-	-	< 0,001	-	0,01
Selênio total	mg Se/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,01
Sulfato total	mg SO ₄ /L	0,001	-	-	-	-	<0,5	-	250,0
Sulfeto (H ₂ S não dissociado)	mg/L	0,5	-	-	-	-	< 0,002	-	0,002
Urânio total	mg U/L	0,002	-	-	-	-	< 0,001	-	0,02
Vanádio total	mg V/L	0,001	-	-	-	-	0,0104	-	0,1
Zinco total	mg Zn/L	0,001	-	-	-	-	0,0115	-	0,18
Parâmetros orgânicos									
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,003
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,01
2,4,5-T	µg/L	0,005	-	-	-	-	< 0,005	-	2,0
2,4,5-TP	µg/L	0,005	-	-	-	-	< 0,005	-	10,0
1,4,6-Triclorofenol	mg/L	0,00005	-	-	-	-	< 0,00005	-	0,01
2,4-D	µg/L	0,1	-	-	-	-	< 1,0	-	4,0
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,1	-	-	-	-	< 0,1	-	0,3
2-Clorofenol	µg/L	0,005	-	-	-	-	< 0,005	-	0,1
3,3-Diclorobenzidina	µg/L	0,03	-	-	-	-	< 0,03	-	-
Acrilamida	µg/L	0,1	-	-	-	-	< 0,1	-	0,5
Alacloro	µg/L	0,005	-	-	-	-	< 0,005	-	20,0
Aldrin + Dieldrin	µg/L	0,003	-	-	-	-	< 0,003	-	0,005
Atrásina	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	2,0
Benzeno	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,005

Parâmetro	Unidade	L.Q.	Pontos de coleta (09/02/2017)					Limites (Classe 2) - CONAMA 357/05	
			QA-01	QA-02	QA-03	QA-04	QA-05	Min.	Máx.
Benzidina	µg/L	0,0001	-	-	-	-	< 0,0001	-	0,001
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,05
Benzo(a)pireno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,05
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,05
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,05
Carbaryl	µg/L	0,02	-	-	-	-	< 0,02	-	0,2
Clordano (cis + trans)	µg/L	0,003	-	-	-	-	< 0,003	-	0,04
Criseno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,05
DDT (p,p'DDT + p,p'DDE + p,p'DDD)	µg/L	0,02	-	-	-	-	< 0,002	-	0,002
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L	0,03	-	-	-	-	< 0,03	-	0,1
Dibenzeno(a,h)antraceno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,05
Diclorometano	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,02
Dodecacrlo pentadodecano	µg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,001
Endossulfan (α + β + sulfato)	µg/L	0,009	-	-	-	-	< 0,009	-	0,056
Endrin	µg/L	0,003	-	-	-	-	< 0,003	-	0,004
Estireno	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,02
Etilbenzeno	µg/L	1,0	-	-	-	-	< 1,0	-	90,0
Fenóis totais	mg C ₆ H ₅ OH/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,003
Glifosato	µg/L	5,0	-	-	-	-	< 5,0	-	65,0
Gubion	µg/L	0,004	-	-	-	-	< 0,004	-	0,005
Heptacrlo epóxido - Heptacrlo	µg/L	0,003	-	-	-	-	< 0,003	-	0,01
Hexacrlobenzeno	µg/L	0,005	-	-	-	-	< 0,005	-	0,0065
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,05
Lindano (γ HCH)	µg/L	0,003	-	-	-	-	< 0,003	-	0,02
Malation	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,1

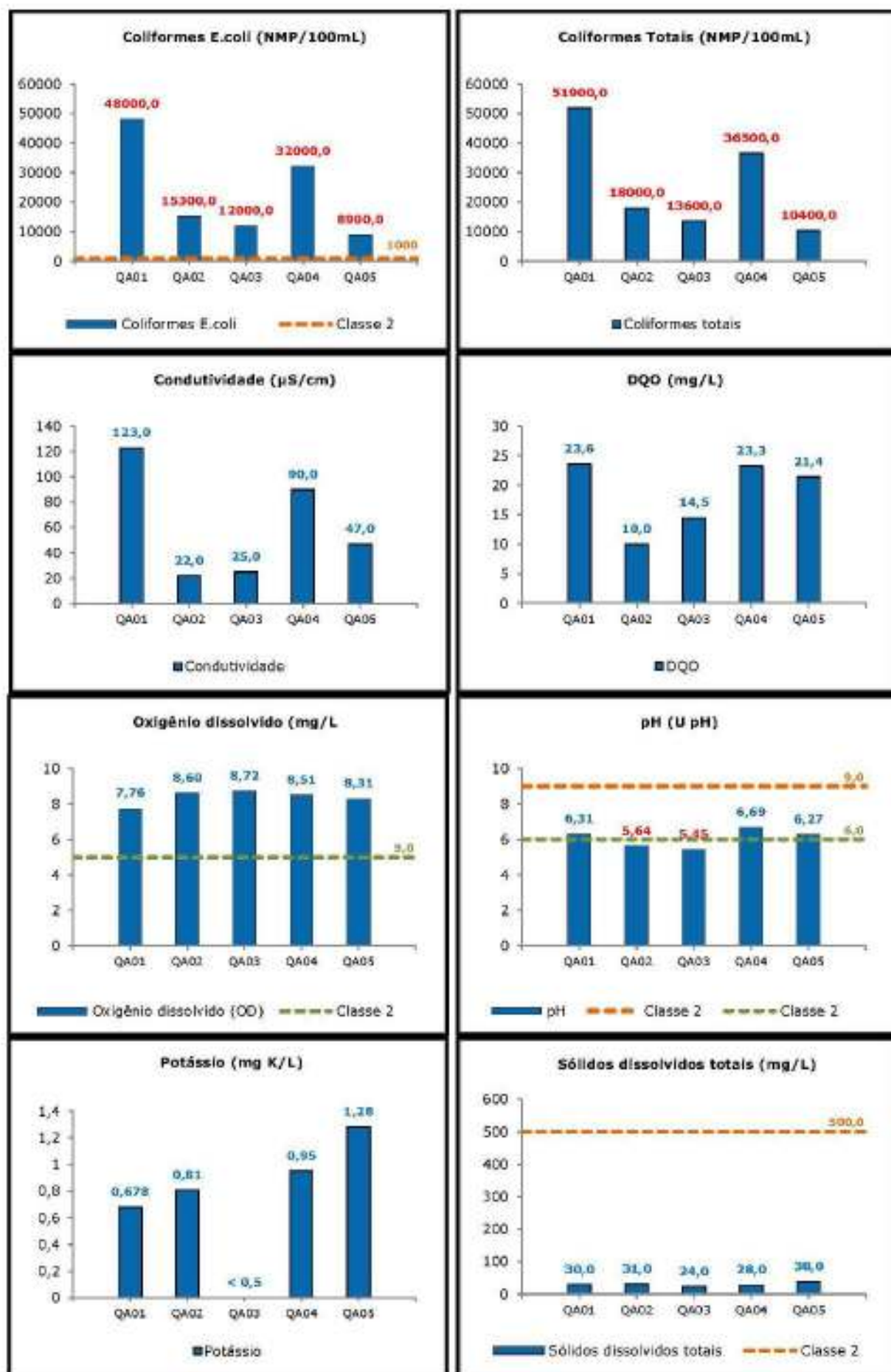
Parâmetro	Unidade	L.Q.	Pontos de coleta (09/02/2017)					Limites (Classe 2) - CONAMA 357/05	
			QA-01	QA-02	QA-03	QA-04	QA-05	Min.	Máx.
Metolacloro	µg/L	0,05	-	-	-	-	< 0,05	-	10,0
Metoxicloro	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,03
Paration	µg/L	0,04	-	-	-	-	< 0,04	-	0,04
PCBs - Bifenilas Policloradas	µg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,001
Pentaclorofenol	µg/L	0,00001	-	-	-	-	< 0,00001	-	0,009
Simazina	µg/L	0,05	-	-	-	-	< 0,05	-	2,0
Tetracloroeto de carbono	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,002
Tetracloroeteno	mg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,01
Tolueno	µg/L	1,0	-	-	-	-	< 1,0	-	2,0
Toxafeno	µg/L	0,01	-	-	-	-	< 0,01	-	0,01
Tributilestanho	µg/L	0,005	-	-	-	-	< 0,005	-	0,053
Triclorobenzeno	µg/L	0,003	-	-	-	-	< 0,003	-	0,02
Tricloroeteno	µg/L	0,001	-	-	-	-	< 0,001	-	0,03
Trifluralina	µg/L	0,05	-	-	-	-	< 0,05	-	0,2
Xileno	µg/L	3,0	-	-	-	-	< 3,0	-	300,0

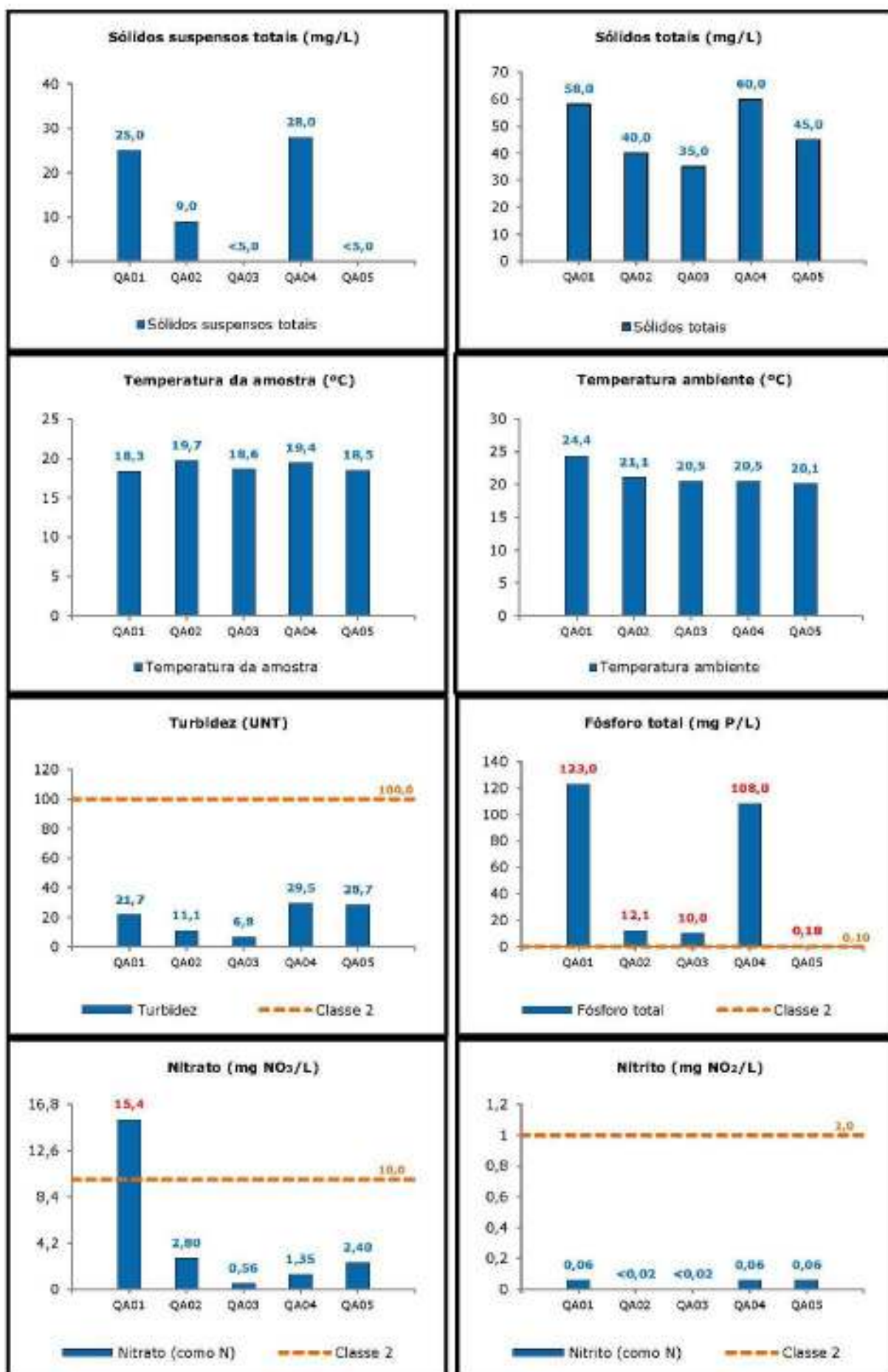
(1) Parâmetros medidos *in situ*;

(2) Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;

(3) Fósforo total: 0,050 mg/L em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias; 0,030 mg/L em ambientes léticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes léticos.

(4) Nitrogênio amoniacal total: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).





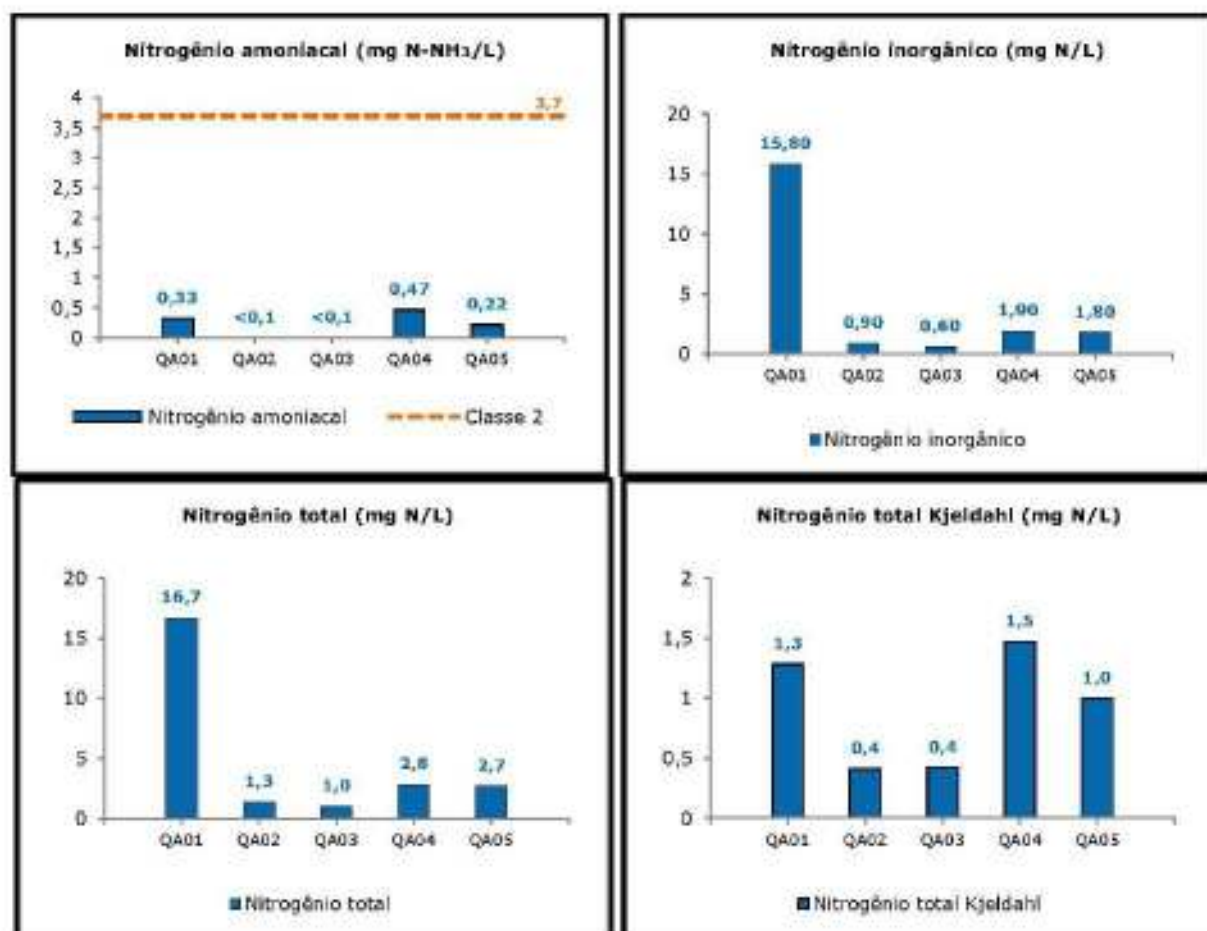


Figura 104 – Resumo gráfico dos resultados de análise de qualidade da água (parâmetros com concentrações superiores ao limite de quantificação) para o Biopark.

Anteriormente a cada procedimento de coleta e medição de parâmetros *in situ* foi efetuada uma avaliação visual de cada local de amostragem em busca de indícios de contaminação aparente ou substâncias/materiais contaminantes, de forma a balizar os resultados obtidos nas análises laboratoriais. Quanto à avaliação efetuada na campanha de coleta executada para o presente estudo são feitas as seguintes considerações:

- Em nenhum dos locais de coleta foi constatada a presença de óleos e graxas, corantes provenientes de fontes antrópicas ou indícios de sólidos objetáveis;
- Odor perceptível (putrefação) nos pontos QA-01 e QA-03.
- Constatou-se a presença de materiais flutuantes no corpo hídrico (folhas e galhos) em todos os pontos de coleta.

Os resultados analíticos da campanha de amostragem revelam uma condição das águas da bacia do Arroio Guaçu e do Rio Descoberto (afluente do Rio Encantado) que pode ser classificada entre "IRREGULAR" e "BOA" de acordo com as classes do IQA (figura 105), indicando um provável aporte de cargas poluidoras nas proximidades ao empreendimento.

Verificou-se desacordo aos padrões de qualidade (Resolução CONAMA nº 357/2005) para rios de água doce "classe 2" para os seguintes parâmetros: coliformes termotolerantes (*E. coli*), pH, cloro residual total, fósforo total e nitrato.

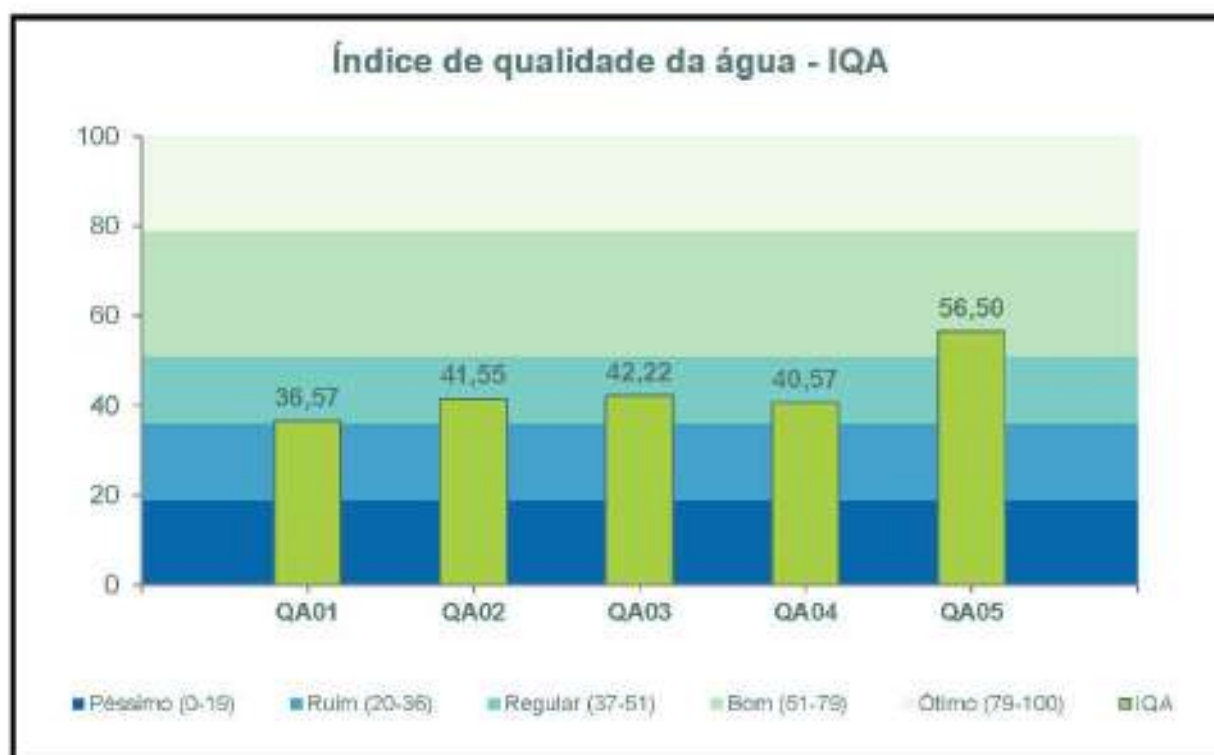


Figura 105 – IQA calculado a partir dos resultados de monitoramento de qualidade da água.

Os índices calculados do IQA apontam para uma variação perceptível da qualidade das águas do Arroio Guaçu, o qual apresenta ligeira melhora conforme se segue de montante (QA-01) a jusante (QA-05).

Esta variação indica, primeiramente, que as principais contribuições poluidoras estão localizadas a montante da AID do empreendimento. Após o ponto QA-04, o Arroio Guaçu entra em trecho melhor preservado em comparação a montante, com áreas de proteção permanente (APP) bem preservadas e uma maior declividade, com presença frequente de quedas d'água. Estes fatores, aliados a uma menor incidência de criadouros de animais ou residências em seu entorno, favorecem o poder de autodepuração do corpo hídrico.

No trecho de montante há um grande número de propriedades voltadas à criação de animais (suinocultura e piscicultura) em proximidade aos pontos QA-01, QA-02 e QA-04. Neste trecho está também inserida a comunidade de Boa Vista, localizada a apenas 4,0 km a montante do ponto QA-01. Conforme já comentado no item 4.1.4.1.4.2 deste estudo, comunidades isoladas de Toledo não possuem sistema público de coleta e tratamento de esgotos sanitários, sendo adotadas apenas soluções individuais de esgotamento sanitário.

Entre os pontos QA-01 e QA-04, o Arroio Guaçu recebe ainda contribuição do Córrego Barro Preto, no qual foram identificados 03 pontos de lançamento de efluentes (item 4.1.4.1.4.2), sendo dois industriais e um para fins de saneamento.

Os efluentes originários da criação e produção de alimentos de origem animal são caracterizados por altas concentrações sulfatos, nitratos e fosfatos e conseqüentemente, apresentam elevada demanda química de oxigênio (DQO), apresentando baixa biodegradabilidade.

Estas condições podem ser observadas em todos os pontos de monitoramento, com maior ênfase nos pontos QA-01 e QA-04. A elevada razão DQO/DBO reforça que a maior parte do material não é biodegradável. O aporte de fósforo se mostrou significativo, ratificado pelo

cálculo do Índice de Estado Trófico (IET), que tem a finalidade de avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas, ou o potencial para o crescimento.

Como pode ser observado na figura 106, todos os pontos amostrados podem ser classificados como mesotróficos, ou seja, apresentam ambientes com moderado enriquecimento com nutrientes.

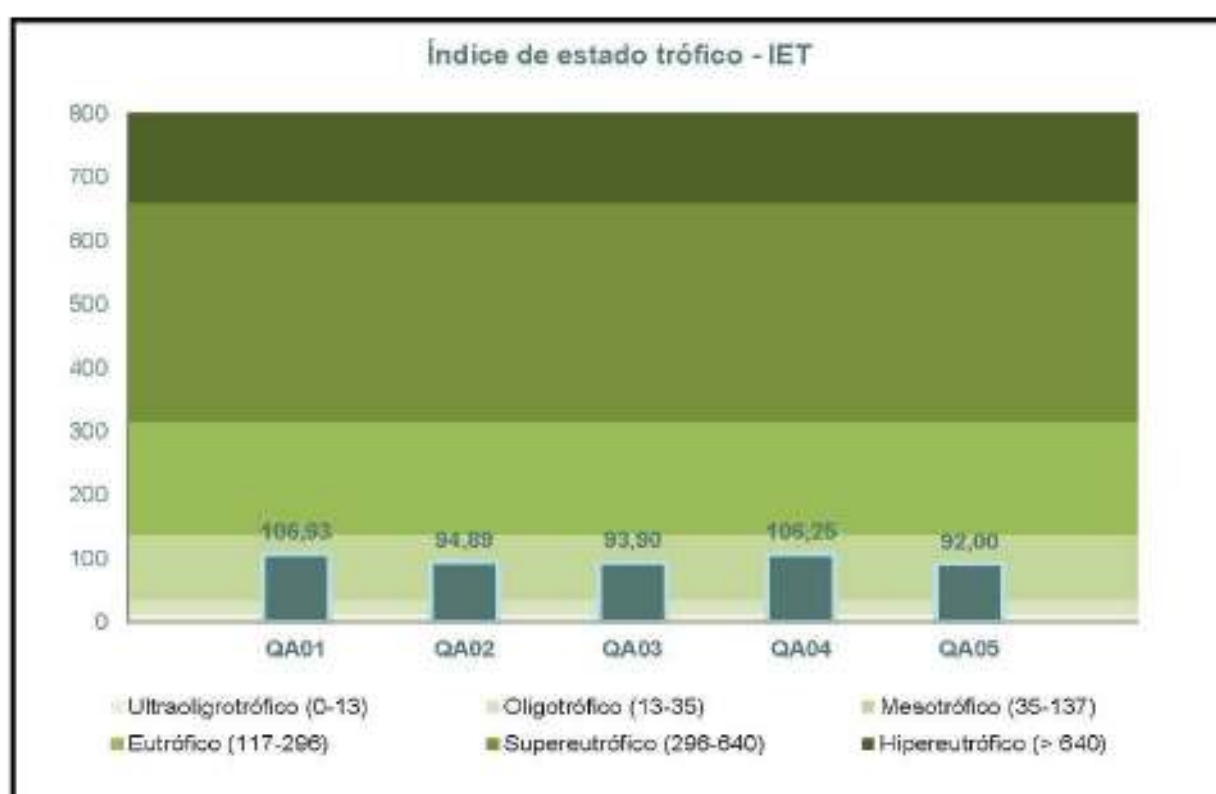


Figura 106 – IET calculado a partir dos resultados de monitoramento de qualidade da água.

A elevada presença de coliformes (totais e termotolerantes) indica uma probabilidade razoável de que exista contaminação de origem fecal, porém não necessariamente humana (exclusivamente). O valor observado de coliformes termotolerante apresentou-se superior a 1000 coliformes por 100 mililitros de amostra em todos os pontos, entretanto este resultado não configura por si só desacordo com o padrão da Resolução

CONAMA nº 357/2005, já que para tal deveriam ser verificados valores superiores em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

As baixas concentrações de pH encontradas, em especial nos pontos QA-02 e QA-03, são, provavelmente, consequência de uma baixa alcalinidade, isto é, a água não tem capacidade de neutralizar cargas ácidas provenientes de escoamentos superficiais, precipitações, etc. A alcalinidade é influenciada pelo tipo de solo, rochas e vegetação.

A série de sólidos revela que, da pequena concentração, a maior parcela é fina (dissolvidos, com partículas $< 10^{-3} \mu\text{m}$), ainda assim de acordo com os padrões estabelecidos. A condutividade elétrica, que tem relação direta com as concentrações iônicas (relacionadas ao pH do meio) e de sólidos dissolvidos, mostrou-se elevada no ponto QA-01. A condutividade elétrica indica a quantidade de sais presentes na coluna d'água. Conforme CETESB (2017) níveis de condutividade acima de $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados. Dessa forma, o valor apresentado de $123,0 \mu\text{S}/\text{cm}$ para o ponto QA-01 caracteriza ambiente impactado.

Todos os parâmetros orgânicos analisados ficaram abaixo do limite de quantificação do método utilizado para análise. A ausência de valores expressivos destes parâmetros orgânicos indica que, mesmo com o uso do entorno para cultivos agrícolas, não há contaminação por produtos derivados de defensivos agrícolas na região. Em relação ao fenol, que teve concentrações perceptíveis no ponto avaliado com dados secundários, não foi detectado no ponto QA-05. Considerando que o ponto de referência está bastante a jusante da AID e do ponto QA-05, infere-se que qualquer contribuição que tenha levado a este resultado ocorre no trecho de rio a jusante da área de interesse (AID).

Por fim, as elevadas concentrações de oxigênio dissolvido (OD), aliadas ao reduzidos valores obtidos para a DBO, atestam uma boa capacidade de autodepuração dos corpos hídricos avaliados. Em condições hídricas que possibilitam uma autodepuração equilibrada, as concentrações de OD raramente decaem a valores que possam ser prejudiciais aos seres vivos.

4.1.4.2. Recursos hídricos subterrâneos

Segundo SUDERHSA (2010), na região em que está inserido o empreendimento, bem como nas suas áreas de influência, ocorre a Unidade Aquífera Serra Geral. Esta unidade representa o principal aquífero da região em função da sua extensa área de ocorrência aflorante e grande capacidade de fornecer água de ótima qualidade sem a necessidade de atingir aquíferos mais profundos.

Sotoposto a esta, ocorre a Unidade Aquífera Guarani, que apesar de ser considerada uma ótima unidade aquífera em termos de disponibilidade hídrica, ocorre em profundidades muito superiores à Unidade Aquífera Serra Geral na região e, por isso, é considerada como reserva estratégica. A seguir são descritas as unidades mencionadas.

4.1.4.2.1. Unidade Aquífera Serra Geral

A Unidade Aquífera Serra Geral (Aquífero Serra Geral) ocorre em toda região estudada, sobretudo nas ADA, AID e AII do empreendimento, predominantemente de modo livre e caráter fraturado, conforme ilustrado na figura a seguir.

A extensa área aflorante no Estado do Paraná, associada à capacidade de permitir a exploração de água subterrânea de ótima qualidade e suprir mais de 70% dos núcleos urbanos em sua área de ocorrência define o Aquífero Serra Geral como a principal unidade aquífera do Estado (MOCELLIN e FERREIRA, 2009). Tal aspecto também é evidenciado na AID do empreendimento, em que todos os poços tubulares profundos cadastrados no banco de dados do Instituto de Águas do Paraná captam água subterrânea deste aquífero.

Soma-se a isso a grande quantidade de fraturas que as rochas da Formação Serra Geral apresentam, o que faz com que a unidade constitua um aquífero com grande potencial de exploração. Além disso, a unidade pode apresentar grande quantidade de vesículas interconectadas, que podem aumentar significativamente a porosidade da rocha (FRAGA, 1986).

Fraga (1986) e Rebouças e Fraga (1988), caracterizaram um zoneamento hidrogeológico desta unidade no Estado do Paraná, pressupondo dois grandes compartimentos: Serra Geral Norte e Serra Geral Sul, sendo que o empreendimento e suas áreas de influência estão localizados na primeira unidade. Tal zoneamento foi posteriormente consolidado e adotado em bases cartográficas e produtos oficiais emitidos pelo órgão responsável pelo gerenciamento de recursos hídricos no Estado (ÁGUAS PARANÁ, 2017).

É importante mencionar que o Aquífero Serra Geral ocupa mais da metade do Terceiro Planalto Paranaense e ocorre de forma aflorante (ou recoberto por solo) em quase a totalidade desta área, inclusive na ADA e AID do empreendimento em estudo. Segundo SUDERHSA (2010) este aquífero comporta o maior número de poços perfurados até a presente data no Estado do Paraná, com cerca de 60% do total, e possui características adequadas para o consumo humano.

Segundo Mocellin e Ferreira (2009) a recarga principal do Aquífero Serra Geral ocorre através da pluviometria, principalmente em áreas com desenvolvido manto de alteração, topografia pouco acidentada e considerável cobertura vegetal (mata nativa). Já segundo Rebouças e Fraga (1988), os mecanismos de recarga do Aquífero Serra Geral ocorrem preferencialmente por dois condicionamentos distintos: infiltração de águas pluviais a partir de rupturas regionais cobertas por manto de alteração e solo; e infiltração de água armazenada nas coberturas sedimentares pós-basálticas.

De acordo com SUDERHSA (2010) a ocorrência da água subterrânea nesta unidade está associada à presença de descontinuidades estruturais, tais como fraturas, bem como à presença de estruturas vesiculares interconectadas e às zonas de contato entre os derrames. Assim, as condições de armazenamento e circulação podem ocorrer de duas formas distintas principais: através do manto de alteração da rocha basáltica, e através das descontinuidades das rochas basálticas que formam o embasamento da área. O primeiro caso, representado pelas camadas de solo e rocha alterada (saprólito), é produto direto do intemperismo das rochas vulcânicas basálticas. Por isso, constitui-se em um meio poroso relativamente homogêneo, geralmente pouco espesso próximo às drenagens, com baixa profundidade do nível saturado e com recarga direta a partir de águas pluviais o tornando mais vulnerável à disseminação da contaminação ou poluição das águas subterrâneas.

O segundo caso, por suas características litológicas de rochas cristalinas, constitui um meio aquífero de condições hidrogeológicas heterogêneas e anisotrópicas, associados à presença de estruturas tectônicas do tipo fratura e/ou falhamentos, bem como de juntas de resfriamento (REBOUÇAS, 1978). O fluxo de água é gerado quando ocorre um sistema de interconexão das fraturas. Portanto, a tectônica rúptil constitui um importante condicionante das características hidrogeológicas e

hidroquímicas, como demonstram estudos no Aquífero Serra Geral (MACHADO, 2005).

Nas porções com as cotas altimétricas mais altas da ADA (seção central) foi identificado que este aquífero encontra-se em profundidade da ordem de 14 m, conforme demonstram os dados de sondagens SPT. Os poços tubulares perfurados na região apresentam nível estático raso também em profundidade medida inferior a 35 m. Nestes casos, o comportamento da unidade é de aquífero livre. Contudo, um poço perfurado na ADA atingiu o nível d'água em profundidade superior àquelas mencionadas anteriormente (128,4 m) e, portanto, esta característica pode ser indicativa do nível potenciométrico do Aquífero Serra Geral em sua porção mais profunda.

4.1.4.2.2. Unidade Aquífera Guarani

A Unidade Aquífera Guarani (Aquífero Guarani) é referida como sendo o conjunto de estratos eólicos e fluviolacustres que se encontram sotopostos aos basaltos da Formação Serra Geral. No Estado do Paraná a maior parte do aquífero encontra-se confinada a uma área de aproximadamente 131.300 km² (ROSA FILHO, 1987).

De acordo com SUDERHSA (2010) esta unidade é considerada como um dos maiores reservatórios subterrâneos do mundo, e a exploração da água através de poços tubulares profundos permite a extração, por unidade de captação, de até 780 m³/hora.

De acordo com DAEE (2005) o Aquífero Guarani é granular, homogêneo e regionalmente livre, na sua porção aflorante, a predominantemente confinado, constituindo um pacote contínuo desde sua área de afloramento, a leste, até o extremo oeste.

De acordo com SUDERHSA (2010) a conjunção de estruturas e de intrusões de rochas básicas e intermediárias provenientes da Formação Serra Geral em função do Arco de Ponta Grossa demonstra que o Guarani é, na verdade, constituído por uma série de reservatórios, ora com os arenitos em contato lateral com os basaltos da Formação Serra Geral, ora com os argilitos da Formação Rio do Rastro. Não existe, portanto, uma situação generalizada que possibilite uma conexão hidráulica entre um reservatório em relação ao circunvizinho. Portanto, cada reservatório possui uma potenciometria própria, assim como características hidroquímicas distintas.

As áreas de descarga do Aquífero Guarani são representadas pelas grandes drenagens da região do Terceiro Planalto do Paraná. Já a recarga ocorre diretamente na faixa aflorante ou ainda através do Aquífero Serra Geral, nas áreas onde a potenciometria do Aquífero Guarani permite um fluxo descendente.

Esta unidade ocorre sotoposta ao Aquífero Serra Geral na ADA, AID e AII do empreendimento, contudo, devido à sua importância regional e como reserva estratégica, é fundamental incluí-la neste estudo. É importante ressaltar que segundo Hirata et al. (2008), a região estudada possui cerca de 800 m de pacote rochoso da Formação Serra Geral (Aquífero Serra Geral) sobreposto às Formações Pirambóia e Botucatu (Aquífero Guarani), em que a espessura é da ordem de 350 m.

4.1.4.2.3. Disponibilidade hídrica subterrânea

Segundo ANA (2005), as reservas explotáveis de um aquífero constituem uma parte das reservas reguladoras e uma pequena fração das reservas permanentes. Deste modo, o órgão regulamentador definiu que as reservas explotáveis correspondem a 20% e 10% para os Aquíferos Serra Geral e Guarani, respectivamente, das reservas reguladoras,

considerando, neste caso, não haver interferência na depleção do volume de água permanente do aquífero e na sua relação direta de recarga/descarga.

Segundo SUDERHSA (2010) o Aquífero Serra Geral Norte, no Estado do Paraná, possui potencial hidrogeológico da ordem de $4,2 \text{ L/s.km}^2$, e disponibilidade hídrica de $923,7 \text{ m}^3/\text{h}$ (considerando a área aflorante de $61.095,33 \text{ km}^2$), o que equivale a uma reserva hídrica explotável (20% da reserva hídrica reguladora) de $3.325.541,00 \text{ m}^3/\text{dia}$ (SUDERHSA, 2010). No Estado do Paraná existem cerca de 3.050 poços cadastrados no Aquífero Serra Geral, que apresentam profundidade média da ordem de 120 a 130 metros, e vazão média de $18 \text{ m}^3/\text{hora}$ e $10 \text{ m}^3/\text{hora}$. A maior frequência das entradas de água dos poços está localizada até os 110 m de profundidade e as vazões, nessa faixa, variam entre 1 a $70 \text{ m}^3/\text{h/poço}$ (ROSA FILHO et al., 1987).

No caso do Aquífero Guarani, o potencial hidrogeológico é da ordem de $12,4 \text{ L/s.km}^2$, o que por sua vez, implica na disponibilidade hídrica de $4.639.477,16 \text{ m}^3/\text{h}$, considerando a área de ocorrência da unidade de $103.930,92 \text{ km}^2$ no Estado do Paraná, conforme descreve SUDERHSA (2010). Assim, a reserva hídrica explotável (10% da reserva hídrica reguladora - 18h/dia) corresponde a $8.351.058,89 \text{ m}^3/\text{dia}$.

Entretanto, ressalta-se que estes dados são apenas uma estimativa para fins qualitativos gerais, tendo em vista que os aquíferos apresentam uma série de compartimentos com características peculiares de conexão que definem diversos reservatórios em um mesmo sistema aquífero. Existe ainda a conexão entre os Sistemas Aquíferos Guarani e Serra Geral em função dos diversos componentes estruturais que interceptam as unidades que pode permitir a mistura de águas de diversos aquíferos, além de possibilitar maiores vazões, assim como apresentado por Mocellin e Ferreira (2009) e Silva (2007). Segundo Guareschi (2012) o sistema

Aquífero Serra Geral comunica-se com o Aquífero Guarani através de grandes fraturas existentes no basalto. Ora o aquífero fraturado fornece água, ora recebe do aquífero poroso. Onde existe a conexão entre os dois sistemas de aquíferos, dá-se a mistura de águas e, conseqüente, a alteração nos parâmetros geoquímicos. Outro ponto importante em relação à comunicação dos aquíferos diz respeito à possibilidade de contaminação do Aquífero Serra Geral através do sistema de fraturas e conseqüente difusão dos contaminantes para o Aquífero Guarani.

Apesar dos dados estimados, é importante mencionar que o Aquífero Serra Geral é uma unidade capaz de abastecer comunidades com água de ótima qualidade, assim como os poços tubulares existentes na ADA e AID do Biopark. No caso da demanda de água exceder capacidade de fornecimento do aquífero e respectiva reserva explotável (processos de outorga) em função de implantação de indústrias ou empreendimentos que necessitem de maiores quantidades de água, uma possibilidade é captação de água do Aquífero Guarani (confinado na região de estudo) como forma de complementar a demanda hídrica, que apesar de implicar em poços mais profundos, torna-se uma alternativa viável e adequada à região sem superexplotar o Aquífero Serra Geral.

4.1.4.2.4. Possíveis fontes poluidoras e vulnerabilidade dos aquíferos

Segundo Foster (1987), o termo vulnerabilidade do aquífero é usado para representar as características intrínsecas que determinam a susceptibilidade de um aquífero ser adversamente afetado por uma carga contaminante. De um modo geral, o estudo de vulnerabilidade das águas de um aquífero envolve análise de fatores como litologia, tipos de solo, topografia, profundidade do nível freático, uso e ocupação do solo. Apesar de apresentarem uma proteção natural relativamente maior à

contaminação, as águas subterrâneas também são vulneráveis a fontes pontuais e difusas de poluição.

Considerando os fatores mencionados, o Aquífero Serra Geral, principalmente na porção rasa, pode ser considerado, de um modo geral, como pouco vulnerável na região estudada, tendo em vista a boa cobertura de solo tipicamente argiloso, topografia predominantemente plana a suave ondulada, boa profundidade do nível freático e ocorrência de rochas básicas. Entretanto, um dos fatores que contribui para aumento de sua vulnerabilidade são os elementos relacionados ao uso do solo. De acordo com o levantamento de uso e ocupação do solo apresentado no item 4.2.1.3.2, a região em que se pretende instalar o empreendimento é representada basicamente por uso agrícola e, secundariamente pastagem e reflorestamento.

Segundo ANA (2005) as principais fontes potenciais poluidoras de aquíferos são: poços construídos sem critérios técnicos e irregulares, ausência de saneamento básico, condições inadequadas de disposição e tratamento de resíduos sólidos, indústrias, cemitérios, postos de combustíveis, mineração e agricultura. Portanto, é importante mencionar que dentre as atividades citadas, a agricultura é aquela que representa maior potencial para eventual contaminação na região estudada, tendo em vista a sua representatividade espacial.

Neste sentido, o uso intensivo dos fertilizantes rico em nutrientes como o nitrogênio (N), potássio (K_2O) e fósforo (P_2O_5), além dos agrotóxicos exigidos pelas culturas, favorece o aparecimento destas substâncias nas águas subterrâneas. Outro fator relacionado é que a água de irrigação pode afetar diretamente a agricultura através da salinização dos solos (ANA, 2005). Contudo, é importante ressaltar que a predominância de argila como principal constituinte do solo garante certa proteção para o aquífero freático local (CELLIGOI e VIANNA, 2002).

Em relação ao Aquífero Guarani, os fatores são mesmos, entretanto como este se encontra em maior profundidade e não ocorre aflorante na ADA e na AID, a possibilidade de substâncias contaminantes atingirem o aquífero é bastante inferior. Tal ocorrência ficaria praticamente restrita a zonas de conexão entre os Sistemas Aquíferos Guarani e Serra Geral, conforme mencionado anteriormente.

Segundo Hirata et al. (2008), a vulnerabilidade do Aquífero Guarani é mais alta nas áreas aflorantes, em oposição à porção de forte confinamento onde a vulnerabilidade é nula. A ADA encontra-se em área de confinamento moderado do e, portanto, caracteriza-se por apresentar vulnerabilidades baixas a nula. Contudo, os referidos autores também descrevem que quando a espessura dos basaltos é inferior a 100 m e quando associadas a fraturas abertas, poderia permitir o ingresso de contaminantes da superfície até o Aquífero Guarani (GUARESCHI, 2012)..

Portanto, as áreas críticas, em termos de vulnerabilidade dos aquíferos, correspondem àquelas áreas com pequena cobertura de solo, relevo acidentado, porções da rocha exposta e nível freático raso, associados aos usos do solo com potenciais poluidores, sobretudo em relação ao Aquífero Serra Geral em sua porção livre e rasa. Apesar de serem consideradas áreas críticas em potencial, a vulnerabilidade do aquífero Serra Geral é baixa a moderada, e cabe ressaltar que existem mecanismos e formas comumente adotadas em agricultura e indústrias para proceder de forma eficiente na proteção e aquíferos.

4.1.5. Ruídos e vibração

A apresentação da avaliação da condição atual dos níveis de pressão sonora (NPS) e das vibrações atuais na AID do empreendimento, além de compor o diagnóstico ambiental, provê informações úteis às conclusões do prognóstico ambiental relacionados à temática. O diagnóstico se dá mediante obtenção de dados primários de níveis de ruído ambiente e de vibração em pontos de medição representativos da área em estudo, e discussão interpretativa dos resultados, de maneira associada aos registros de medição (uso do solo no entorno e fontes sonoras atuantes) e aos padrões de qualidade aplicáveis.

Segundo Beranek (1971), na prática todo problema de ruído envolve um sistema composto de três elementos básicos: uma fonte, um meio de transmissão, e um receptor. Antes que a solução para um problema sonoro complexo seja projetada, a fonte dominante do ruído deve ser conhecida, as características dos meios de transmissão significantes devem ser compreendidas e um critério (regulamentação) para o nível permissível do ruído considerado ou desejado naquela situação deve ser disponível.

4.1.5.1. Metodologia

4.1.5.1.1. Requisitos legais

Para a elaboração do diagnóstico ambiental da condição atual dos níveis de pressão sonora buscou-se, em um primeiro momento, o atendimento aos requisitos da Resolução CONAMA nº 001/90, regulamentação federal que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas e que recorre a aspectos metodológicos e padrões constantes na norma NBR 10.151:2000.

Na esfera municipal, de forma complementar ao diagnóstico e prognóstico dos níveis de ruído, também foram consideradas as disposições constantes no Código de Posturas do Município de Toledo (Lei Municipal nº 1.946/2006 e alterações. Em seu artigo 60 a lei proíbe *"a execução de atividades e serviços que provoquem ruídos após as 20 horas e antes das 7 horas nas proximidades de hospitais, escolas, asilos e edificações residenciais"*. A legislação também determina quais atividades podem causar perturbação ao sossego público, sendo estas definidas no artigo 77 como *"sons ou ruídos produzidos fora dos padrões contidos nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelecidos pela ABNT/NBR 10.151, ABNT/NBR 10.152 e Resolução nº 204/2006, do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), ou em outras que venham a sucedê-las ou substituí-las, na forma de regulamento a ser baixado pelo Poder Executivo Federal"*.

Com relação à avaliação de vibrações mecânicas para fins de conforto ambiental, conforme afirma Regazzi (2014), não há no Brasil uma normatização específica sobre o assunto, sendo a que mais se aproxima a norma NBR 9653: Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas – Procedimento (ABNT, 2005), mas que não aborda o assunto de maneira satisfatória no caso de vibração induzida pelo tráfego rodoviário ou outras fontes urbanas.

Como referência alternativa, então, este estudo recorre à Decisão da Diretoria CETESB nº 215/2007, que dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras (independente da estrutura analisada).

4.1.5.1.2. Condições de medição

4.1.5.1.2.1 Níveis de ruído ambiente ou de fundo

Para diagnóstico ambiental de ruídos na área de influência do empreendimento em questão, foram conduzidas medições de níveis de ruído ambiente ou residual (L_{ra}) nos períodos diurno (07h00 às 22h00) e noturno (22h00 às 07h00).

Por se tratar de uma medição de subsídio à avaliação de conforto acústico da comunidade, adotou-se uma amostragem que se julgou representativa para a caracterização da condição atual local, neste caso a partir da exploração dos resultados de medições de 900 segundos (15 minutos) de níveis de pressão sonora ponderados em "A" no circuito de resposta rápido (*fast*).

Tendo em vista que a norma NBR 10.151:2000 encontra-se atualmente em revisão por comissão específica na ABNT, registrou-se também, na ocasião das medições de níveis de pressão sonora, a condição de tempo, aqui descrita pelos parâmetros temperatura, umidade relativa do ar e velocidade de vento. A norma revisada deve trazer em seu corpo algumas restrições a respeito da condição de tempo durante a medição e, portanto, tal cuidado já foi adotado neste diagnóstico ambiental.

No monitoramento foi utilizado o seguinte conjunto de equipamentos:

- Medidor Integrador de Nível Sonoro (MINS) classe 1 da empresa 01 dB-Metravib, Solo SLM Type 01 (nº de série 35135), conforme com as normas IEC 60651/1979, IEC 60804/1985, IEC 61672-1/2002, IEC 1260/1995, ANSI S1.11/2004 e ANSI S1.4/2001;
- Calibrador acústico 01dB-Metravib Cal21 (nº de série 35113825), conforme com a norma IEC 60942/1997;
- GPS de navegação Garmin Etrex 20;
- Câmera fotográfica;

- Software de aquisição e tratamento de dados dBTrait 5.5 da empresa 01 dB;
- Termo-higro-anemômetro-luxímetro digital ICEL WM-1850 (nº de série W1850.0248)



Figura 108 - Medidor de nível sonoro (MINS) e calibrador acústico utilizados.

Cópias dos certificados de calibração do medidor de nível sonoro e do calibrador acústico encontram-se em anexo, estando os mesmos válidos e em acordo aos requisitos estabelecidos para equipamento tipo 1, na Norma Internacional IEC 60651, para medidor de nível de pressão sonora, e na Norma IEC 60942 para o calibrador acústico, conforme exigência dos conjuntos regulatórios aplicáveis considerados. Consta, também, cópia do certificado de calibração do termo-higro-anemômetro utilizado.

Para todas as medições, além da gravação dos dados no aparelho de medição, foram utilizadas fichas de registro contendo as principais informações acerca dos locais monitorados, para subsidiar a elaboração da descrição das interferências atuantes nos locais e horários considerados.

4.1.5.1.2.2 Vibrações mecânicas

Para o diagnóstico ambiental de vibrações mecânicas, as medições foram realizadas a fim de observar a ocorrência de vibração em virtude de elementos atualmente existentes. Para isso, procederam-se medições da velocidade de pico de vibração de partículas (VVP), em mm/s, com a função *hold* acionada, registrando o maior pico durante o funcionamento do equipamento.

Com respeito ao posicionamento do sensor, embora a única referência normativa existente no país, DD CETESB nº 215/2007, seja diretamente aplicável aos valores registrados no interior (piso e parede) de edificações (de reclamantes, amparados por esta normativa no Estado de São Paulo), optou-se por um diagnóstico não interventivo neste estudo, suficiente à posterior avaliação de impactos.

A medição foi realizada com posicionamento do sensor do medidor de vibração (acelerômetro) nas vias de tráfego próximas aos receptores, considerando que estas são as fontes mais relevantes no atual cenário local.

No monitoramento de vibrações mecânicas foi utilizado o seguinte equipamento (cujo certificado de calibração também se encontra em anexo):

- Medidor de vibração VM-6370 (nº de série N 781918), com frequência de operação (para velocidade de deslocamento) de 10 Hz a 1kHz e limites de quantificação variando entre 0,1 e 400 mm/s.



Figura 109 – Medidor de vibração utilizado.

4.1.5.1.3. Pontos de medição

Para o diagnóstico ambiental de ruídos e vibrações foram adotados sete pontos de medição na área de influência direta do empreendimento e situados junto dos principais receptores críticos existente no entorno.

A definição quantitativa e locacional desta malha amostral levou em consideração o objetivo principal de obtenção de resultados junto a receptores potencialmente críticos, como residências, conforme diagnóstico socioeconômico local.

A tabela na página seguinte apresenta as coordenadas dos pontos de medição, cuja localização em relação à AID do projeto pode ser visualizada através de figura posterior. Registros fotográficos dos monitoramentos nos pontos de medição, bem como maiores detalhes acerca das fontes sonoras atuantes constam nas fichas de medição em anexo.

Tabela 76 - Coordenadas dos pontos de medição de ruídos e vibrações.

Ponto	Município	Coordenadas UTM (SIRGAS 22J)		Zoneamento ⁽¹⁾	Tipo de área (NBR 10.151:2000)	Tipo de ocupação (DD CETESB nº215/2007/E)
		E (m)	N (m)			
R01A	Toledo	226815	7274758	Zona rural	Área de sítios e fazendas	Área predominantemente residencial
R02A	Toledo	226112	7273761	Zona rural	Área de sítios e fazendas	Área predominantemente residencial
R03A	Toledo	225270	7273432	Zona rural	Área de sítios e fazendas	Área predominantemente residencial
R04A	Toledo	224076	7274572	Zona rural	Área de sítios e fazendas	Área predominantemente residencial
R05A	Toledo	223467	7273104	Zona rural	Área de sítios e fazendas	Área predominantemente residencial
R06A	Toledo	223052	7273685	Zona rural	Área de sítios e fazendas	Área predominantemente residencial
R07A	Toledo	224938	7273801	Zona do Parque Tecnológico de Biociências - ZPT	Área de sítios e fazendas	Área predominantemente residencial

⁽¹⁾ Lei Municipal nº 2.233/2016.

A maior parte dos pontos foi definido para caracterizar o entorno imediato da área prevista para implantação do empreendimento, onde o zoneamento corresponde à zona rural e existem receptores que permanecerão no local e que poderão ser impactados após a implantação do parque. A única exceção é o ponto R07A, no interior da área do empreendimento e na Zona do Parque Tecnológico de Biociências (ZPT), de acordo com a Lei Municipal nº 2.233/2016.

Visto que o uso do solo atual evidenciado na ocasião das medições corresponde à área rural em todos os pontos, incluindo o R07A, a classificação adotada para o diagnóstico de ruídos, conforme NBR 10.151:2000, foi de "área de sítios e fazendas", enquanto que para vibrações, segundo a DD CETESB nº 215/2007/E, foi de "tipo II: área predominantemente residencial".

Após a consolidação do loteamento previsto no plano diretor, o entorno dos pontos avaliados não apresentará característica rural, mas sim residencial, industrial, comercial e/ou de educação. Segundo a Lei "R" nº 139/2016, a Zona do Parque Tecnológico de Biociências (ZPT) será dividida em diversos setores como, industrial, de comércio e serviços, universitário e residencial. A tabela a seguir apresenta o zoneamento e a classificação do entorno de cada ponto considerando a consolidação dos diversos setores da ZPT.

Tabela 77 - Características dos pontos de medição de ruídos e vibrações considerando a consolidação dos loteamentos previstos no plano diretor.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 22J)		Zoneamento ⁽¹⁾	Tipo de área (NBR 10.151:2000)	Tipo de ocupação (DD CETESB nº215/2007/E)
	E (m)	N (m)			
R01A	226815	7274758	Setor universitário 2 -SU2	Área de escolas	Área de escolas
R02A	226112	7273761	Setor universitário 1 - SU1 Setor residencial 1 - SR1	Área mista, predominantemente residencial	Área predominantemente residencial
R03A	225270	7273432	Setor industrial - SI	Área predominantemente industrial	Industrial
R04A	224076	7274572	Setor industrial - SI	Área predominantemente industrial	Industrial
R05A	223467	7273104	Setor residencial 2 - SR2 Setor de comércio e serviços 2 - SCS2	Área mista, predominantemente residencial	Área predominantemente residencial
R06A	223052	7273685	Setor residencial 2 - SR2	Área mista, predominantemente residencial	Área predominantemente residencial
R07A	224938	7273801	Setor industrial - SI	Área predominantemente industrial	Industrial

⁽¹⁾ Lei "R" nº 139/2016.

4.1.5.1.4. Indicadores

Os dados de campo coletados, bem como os registros dos resultados armazenados no MINS e/ou pós-processados através do software dBTrait, apresentados neste diagnóstico são:

- Data e horário de cada medição realizada;
- Registro de informações de localização do ponto de medição;
- Descrição e caracterização da origem dos níveis de ruído medidos, bem como das interferências transitórias durante a medição;
- Gráficos da amplitude pelo tempo das medições com registros a cada 1 s, em dB (A);
- Valores acumulados dos níveis estatísticos L_{10} , L_{50} e L_{90} (níveis superados em 10, 50 e 90 % do tempo, respectivamente), em dB(A);
- Valor do nível de ruído equivalente bruto, L_{re} bruto, medido no local e horário considerados;
- Valor do nível de ruído equivalente, L_{re} aproximado ao valor inteiro mais próximo e comparado com o NCA aplicável.

Com relação às vibrações, o registro de medição anotado manualmente em campo e apresentado neste diagnóstico é:

- Velocidade de pico de deslocamento de partícula (PPV – *peak particle velocity*), em mm/s.

4.1.5.1.5. Padrões aplicáveis

4.1.5.1.5.1 Padrões de níveis de ruído

Na área de estudo, os níveis de ruídos admissíveis para áreas habitadas são regulamentados por legislação federal. Nesta esfera, a regulamentação referente à poluição sonora, incluindo limites e monitoramento, tem sido fortalecida ao longo das duas últimas décadas, contando atualmente com uma dezena de Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente em vigência.

Todavia dentre todas estas, a grande maioria diz respeito a limites de emissão sonora impostos à indústria automotiva ou de maquinário pesado, no momento da fabricação de seus produtos. Nesta esfera federal, a única regulamentação aplicável até o presente momento é:

- **Resolução CONAMA nº 001/1990-** "Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política".

Nesta resolução há referência à Norma NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, no que diz respeito a níveis de ruído aceitáveis e metodologia de medição.

Os limites ou Níveis de Critério de Avaliação (NCA), tal como se refere a NBR 10.151 (ABNT, 2000), constantes na mesma são definidos para cinco diferentes tipologias de áreas habitadas, os quais são apresentados através da tabela a seguir.

Tabela 78 - Níveis de critério de avaliação (NCA) por tipologia de área constantes na NBR 10.151, em dB(A).

Tipos de áreas	NCA – dB(A)	
	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT, 2000.

Tendo isto em vista, observa-se que para a avaliação de ruídos há necessidade de adoção de critérios para definição da tipologia de área e padrões aplicáveis. Estes critérios estão associados à interpretação de leis de ordenamento territorial (zoneamento e/ou uso e ocupação do solo), quando existentes, à definição subjetiva mediante avaliação expedita do uso do solo efetivo no entorno, ou a uma mescla de ambos.

Neste sentido, a própria avaliação *in situ* e descrição dos pontos de medição serve como ferramenta de subsídio a esta avaliação. Conforme apresentado anteriormente (pontos de medição), os pontos estão distribuídos no Município de Toledo e situados junto a residências com entorno característico de área rural. Desta forma, entende-se que os níveis de pressão sonora devem ser compatíveis com aqueles recomendados para "área de sítios e fazendas" de acordo com as características do entorno.

Vale citar, porém, que no subitem 6.2.4 da NBR 10.151 consta que se o nível de ruído ambiente L_{ra} medido for superior ao valor da tabela de NCA apresentada para a área e o horário em questão, o NCA assume o valor do L_{ra} .

Com relação à esfera municipal, as disposições relacionadas ao ruído constam no Capítulo II (do sossego público), seção única, do Código de Posturas do Município de Toledo (Lei nº 1.946/2006), que estabelece:

Art. 59. É proibido perturbar o sossego público com ruídos ou sons excessivos evitáveis, tais como:

I- os de motores de explosão desprovidos de silenciadores ou com estes em estado de mau funcionamento;

II- os de buzinas, clarins, timpanos, campainhas ou quaisquer outros aparelhos que produzam ruídos excessivos;

III- a propaganda realizada com alto falantes, tambores e outros, sem prévia autorização da Prefeitura;

IV- os de apitos ou silvos de sirenes de fábricas ou outros estabelecimentos, por mais de trinta segundos ou depois das vinte e duas horas;

V- os automotivos produzidos por equipamentos instalados em veículos que estejam circulando, parados ou estacionados na via pública.

Art. 60. É proibida a execução de atividades e serviços que provoquem ruídos, após as 20 horas e antes das 7 horas nas proximidades de hospitais, escolas, asilos e edificações residenciais.

Conforme disposto no artigo 77, também esta legislação municipal mencionada recorre à mesma norma NBR 10.151 para medições.

4.1.5.1.5.2 Padrões de níveis de vibrações mecânicas

Conforme discussões iniciais, não há no Brasil uma normatização específica sobre vibrações. Com isso, este estudo toma como referência os padrões estabelecidos na seguinte normativa:

- **DD CETESB nº 215/2007/E** – “Dispõe sobre a sistemática para a avaliação do incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras.

A tabela a seguir apresenta os referidos padrões, que são aplicáveis a resultados de medições no interior de edificações incomodadas por vibrações contínuas emitidas por atividades poluidoras no Estado de São Paulo e que neste estudo são tomados como de referência tecnicamente adequada a discussões de magnitude.

Tabela 79 – Limites de velocidade de vibração de partícula (PPV) – Pico (mm/s).

Tipos de áreas	Pico (mm/s)	
	Diurno	Noturno
Áreas de hospitais, casas de saúde, creche e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Fonte: CETESB, 2007.

4.1.5.2. Resultados

Nesta seção inicialmente são apresentados resumos das fichas de resultados (detalhadas, em anexo) do diagnóstico de níveis de ruído ambiente (atuais, nos locais e horários considerados – campanha realizada entre os dias 30/01 e 01/02/2017) na AID do empreendimento, bem como uma breve descrição das fontes sonoras contribuintes mais relevantes em cada um dos sete pontos de medição.

Sendo assim, num primeiro momento são apresentados gráficos da variação da amplitude no tempo (em dB(A)) dos registros de níveis de pressão sonora (NPS) instantâneos, a cada 1 segundo, para todo o período de medição (15 minutos/ 900 segundos), bem como as principais informações referentes a cada ponto.

Tabela 80 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R01A (detalhadas em anexo).

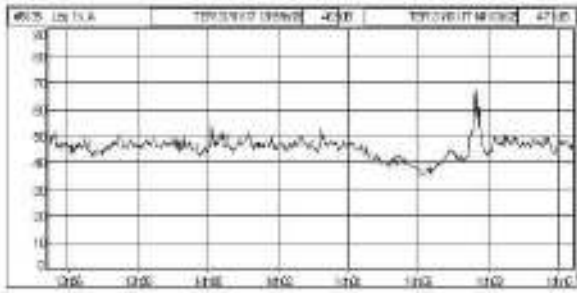
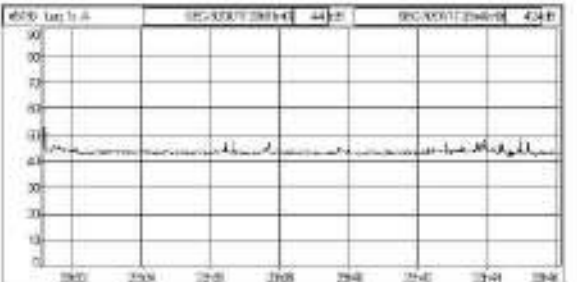
<p>Ponto R01A (Diurno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 13:55:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 48 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: Fortes rajadas de vento em vegetação próxima. Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 	<p>Ponto R01A (Noturno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 30/01/17 – 23:31:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 44 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: rajadas de vento e latidos distantes.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 
--	---

Tabela 81 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R02A (detalhadas em anexo).

<p>Ponto R02A (Diurno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 14:22:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 49 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: Fortes rajadas de vento em vegetação próxima, galo, máquina agrícola, insetos e pássaros (os dois últimos foram registrados continuamente).</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 	<p>Ponto R02A (Noturno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 30/01/17 – 23:31:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 54 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: Ruídos relacionados a pássaros noturnos, água corrente em córrego próximo, latidos distantes, insetos e anfíbios (os dois últimos foram registrados continuamente).</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 
--	--

Tabela 82 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R03A (detalhadas em anexo).

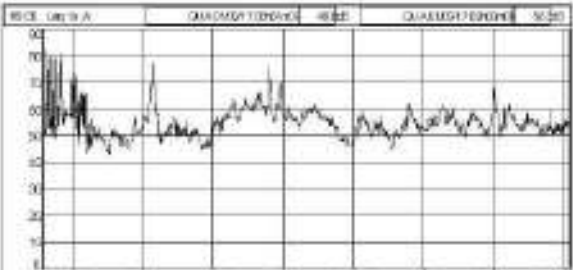
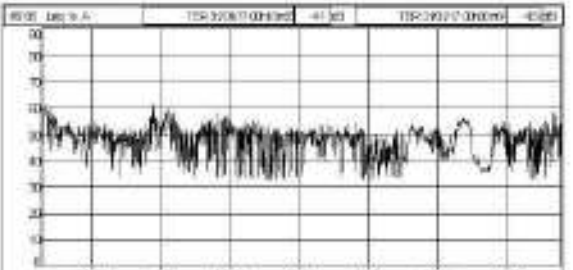
<p>Ponto R03A (Diurno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 01/02/17 – 08:51:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 54 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: sons provenientes da rodovia e de pássaros.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 	<p>Ponto R03A (Noturno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 00:18:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 51 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: insetos, rodovia e latidos próximos associados à presença da equipe.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 
---	--

Tabela 83 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R04A (detalhadas em anexo).

<p>Ponto R04A (Diurno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 01/02/17 – 08:03:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 69 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: tráfego constante na rodovia, pássaros e rajadas de vento.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 	<p>Ponto R04A (Noturno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 01:37:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 47 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: insetos, rajadas de vento em árvores e latidos próximos associados à presença da equipe.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 
---	---

Tabela 84 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R05A (detalhadas em anexo).

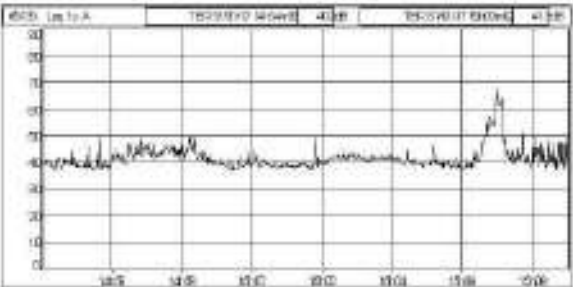
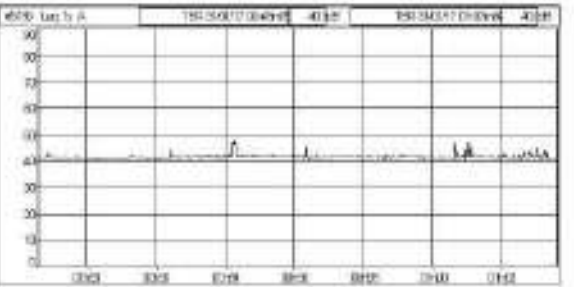
<p>Ponto R05A (Diurno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 14:54:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 48 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: pássaros e rajadas de vento em vegetação próxima.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 	<p>Ponto R05A (Noturno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 00:48:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 42 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: insetos, latidos distantes e córrego encachoeirado.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 
---	---

Tabela 85 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R06A (detalhadas em anexo).

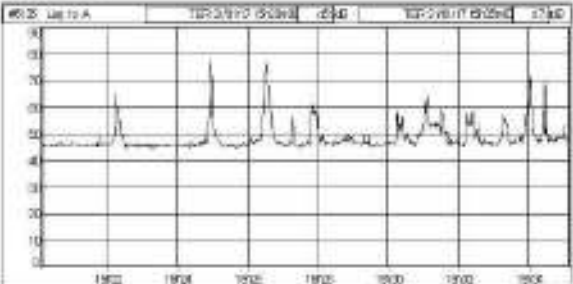
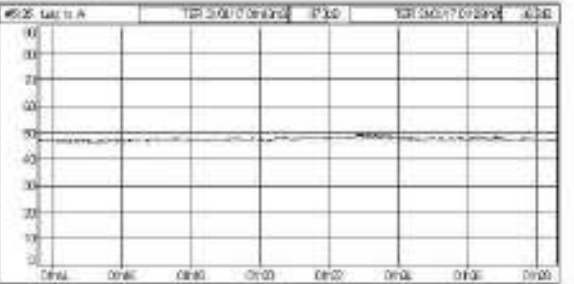
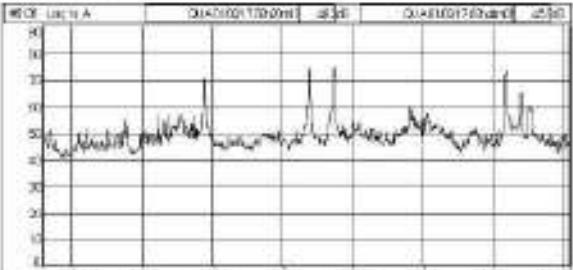
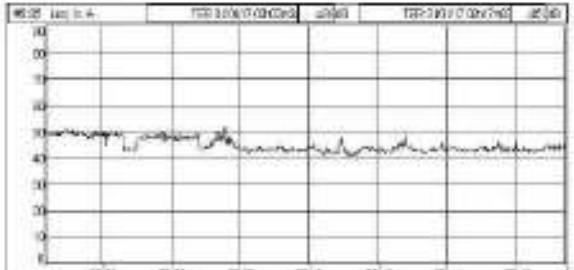
<p>Ponto R06A (Diurno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 15:20:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 56 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: ruídos oriundos de passagem de veículos, insetos, pássaros, trovoadas e córrego encachoeirado.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 	<p>Ponto R06A (Noturno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 01:13:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 48 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: insetos, anfíbios, rodovia distante e cachoeira.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 
---	---

Tabela 86 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R07A (detalhadas em anexo).

<p>Ponto R07A (Diurno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 01/02/17 – 08:29:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 55 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: ruídos oriundos de passagem de veículos na rodovia, pássaros, obra em barracão próximo (batidas de martelo), sons de bovinos e máquina agrícola distante.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 	<p>Ponto R07A (Noturno)</p> <p>Tipo de área: Área de sítios e fazendas</p> <p>Há receptores críticos? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não</p> <p>Data/hora: 31/01/17 – 02:02:00 (início)</p> <p>Nível equivalente (pressão sonora):</p> <p>$L_{eq} = 46 \text{ dB(A)}$</p> <p>Fonte predominante de ruídos: ruídos contínuos de insetos e anfíbios, fortes rajadas de vento em vegetação próxima e sons distantes da rodovia.</p> <p>Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:</p> 
---	---

Com relação ao diagnóstico da vibração, como abordado anteriormente, a medição, realizada entre os dias 14 e 16 de março de 2017, ocorreu de forma não interventiva (sem acesso ao interior de edificações de moradores locais) ao longo dos mesmos sete pontos de medição de ruídos, com o objetivo principal de detectar e registrar a magnitude dos picos de velocidade de vibração de partícula (VVP) eventualmente induzida pelas atividades e uso do solo existentes no entorno. A figura 111 ilustra a ocasião de medição em cada um dos pontos definidos.



Figura 111 - Registros das medições de vibração nos pontos R01A ao R07A.

Na sequência é apresentada uma tabela resumo dos principais resultados de ruído observados, juntamente com os dados de velocidade de vibração de partícula e, por fim, é realizada a discussão dos mesmos.

Tabela 87 - Resumo dos resultados de L_{ra} e vibrações obtidos ao longo da AID do empreendimento.

Ponto	Início	Regs. (s)	Período	Valores estatísticos					Níveis de ruído ambiente		Limites			
				dB(A)					dB(A)		dB(A)		mm/s	
				L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_{min}	L_{max}	L_{ra} Bruto	L_{ra}	$NCA^{(1)}$	$NCA^{(2)}$	Vibração	CETESB ⁽⁴⁾
R01A	13:55:00	900	Diurno	40,3	46,4	48,8	35,3	67,8	48,2	48	40	48	1,89	0,30
	23:31:00	900	Noturno	42,8	43,3	44,2	41,5	52,8	43,6	44	35	44		
R02A	14:22:00	900	Diurno	43,8	47,0	50,9	41,3	66,1	49,3	49	40	49	0,53	0,30
	23:31:00	900	Noturno	46,3	51,3	57,9	45,5	61,2	53,9	54	35	54		
R03A	08:51:00	900	Diurno	48,5	54,3	60,8	42,9	82,6	62,3	54 ⁽³⁾	40	54	0,72	0,30
	00:18:00	900	Noturno	46,3	51,3	57,9	45,5	61,2	53,9	51 ⁽³⁾	35	51		
R04A	08:03:00	900	Diurno	40,3	42,3	46,0	38,2	68,9	69,0	69	40	69	1,10	0,30
	01:37:00	900	Noturno	41,5	44,7	50,6	38,8	58,1	47,4	47	35	47		
R05A	14:54:00	900	Diurno	38,2	40,7	45,8	37,1	68,1	47,6	48	40	48	0,59	0,30
	00:48:00	900	Noturno	40,8	41,2	41,7	40,3	47,5	41,6	42	35	42		
R06A	15:20:00	900	Diurno	45,4	46,4	54,2	44,6	77,5	56,5	56	40	56	0,37	0,30
	01:13:00	900	Noturno	46,7	47,5	48,2	46,0	49,8	47,6	48	35	48		
R07A	08:29:00	900	Diurno	44,4	48,0	54,0	41,2	75,0	55,1	55	40	55	0,55	0,30
	02:02:00	900	Noturno	42,6	43,9	48,9	40,6	52,1	45,8	46	35	46		

⁽¹⁾ NCA - Níveis de critério de avaliação conforme NBR 10.150:2000; ⁽²⁾ NCA assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000); ⁽³⁾ L_{50} assumido como representativo da período de medição; ⁽⁴⁾ Limites de velocidade de vibração de partículas (pico) dispostos na DD CETESB nº 215/2007.

Inicialmente, verifica-se que os pontos de medição definidos abrangem os principais receptores existentes no entorno da área prevista para o Biopark, assim como as possíveis fontes sonoras existentes na região, como o tráfego veicular na rodovia PR-182 próximo ao ponto R03A.

Com relação ao atendimento dos níveis de ruído aos padrões legislados, de acordo com a tabela 87 pode-se verificar que todos os resultados de L_{ra} (14 medições) apresentaram-se superiores aos limites definidos na norma NBR 10.151:2000 para áreas de sítios e fazendas – 40 e 35 dB(A) para os períodos diurno e noturno, respectivamente.

Com base nos resultados apresentados entre a tabela 80 e a tabela 86, bem como nas fichas de campo em anexo a este estudo, a fonte sonora predominante na ocasião das medições corresponde à presença de rajadas de vento e o farfalhar da vegetação do entorno. Além disso, foram registradas contribuições sonoras provenientes de animais (anfíbios e pássaros), contribuições pontuais do latido de cães, córregos, obras e máquinas agrícolas em operação no entorno.

Destaca-se também como fonte predominante de ruído o tráfego veicular nas vias próximas aos pontos de medição, sobretudo veículos leves e pesados, que representaram picos de intensidade durante as medições e contribuíram no nível de ruído registrado. O tráfego relacionado à rodovia PR-182, principal fonte, foi evidente apenas nos pontos R03A, R04A, R06A e R07A.

No caso específico das medições diurnas nos pontos R02A e R07A, o som de máquinas agrícolas foi destacado como uma das principais fontes sonoras.

Visto que as fontes sonoras identificadas se relacionam com o uso do solo existente no entorno, grande parte dos resultados das medições

realizadas podem ser assumidos diretamente como representativos do ruído ambiente do entorno para o horário e local considerados, com exceção do ponto R03A, onde o nível de ruído ambiente foi assumido de acordo com o índice L_{50} devido a contribuição do latido de cães pela presença da equipe na ocasião das medições. Com isso, de acordo com o subitem 6.2.4 da NBR 10.151:2000, estes níveis de ruído ambiente (L_{ra}) medidos/assumidos, que resultaram superiores ao valor da tabela de NCA apresentada para a área e o horário em questão, poderiam ser assumidos como os novos valores de NCA dos pontos em questão.

Caso a avaliação dos níveis de ruídos registrados frente aos padrões da NBR 10.151:2000 fosse realizada considerando a consolidação do zoneamento e setores previstos no plano diretor, os resultados passariam a 85,7% (12 de 14 medições) de conformidade aos padrões legislados.

Em se tratando da avaliação frente à legislação municipal existente, há atendimento quanto aos receptores críticos citados, visto que os mesmos se encontram distante de escolas, zonas residenciais, hospitais e asilos, além de não apresentarem ruídos ou sons excessivos evitáveis, conforme define o Código de Posturas do Município de Toledo. Entretanto, em relação aos padrões de qualidade a legislação cita a mesma norma NBR, fazendo valer as conclusões previamente apresentadas.

Quanto à vibração, segundo os resultados apresentados na tabela 87, verifica-se que todos os pontos avaliados apresentam velocidade de vibração de partícula de pico em magnitude superior aos padrões de referência da DD CETESB nº 215/2007 para "área predominantemente residencial" (aplicáveis a medições no piso e parede do interior de edificações de reclamantes no Estado de São Paulo).

Com relação às fontes de vibração registradas na ocasião das medições, destaca-se a passagem de veículos pesados, os quais estiveram

associados aos resultados mais elevados, registrados nos pontos R01A e R04A. Tal resultado revela que o entorno da área prevista para implantação do empreendimento já experimenta vibração induzida pelo tráfego nas vias existentes – em magnitude que pode ser incômoda a receptores que se instalem em grande proximidade às vias, embora não necessariamente prejudiciais às estruturas civis (que demanda avaliação específica).

Ressalta-se que a distância em relação à fonte propicia grande dispersão da energia gerada pela fonte de vibração, e em poucos metros os valores tendem a cair de forma que os receptores existentes atualmente na área não devem perceber efeitos relevantes deste aspecto em suas residências.

4.2. Meio biótico

4.2.1. Flora

O Estado do Paraná é caracterizado pela elevada diversidade fitofisionômica que recobre a sua extensão territorial, compondo paisagens heterogêneas e singulares. Isso ocorre através da relação direta entre as condições fisiográficas do ambiente, como clima, pedologia, hidromorfismo, topografia, altitude em relação ao nível do mar, entre outras, atingindo as condições ideais para que se desenvolvessem as diferentes formações florestais que recobrem a maior parte do estado, diversificadas de acordo com as características e fatores físicos dos ambientes em que se encontram.

A área de estudo localiza-se na região oeste do Estado do Paraná, no Município de Toledo, abrangendo duas bacias hidrográficas, a Paraná 3 e Piquiri/Paraná 2. O local de estudo é caracterizado como uma matriz agrícola bem consolidada, onde os fragmentos de vegetação nativa remanescentes se resumem a áreas de reserva legal das propriedades rurais e áreas de preservação permanente (APP's) de corpos hídricos, evidenciando as características de um ambiente de intensa antropização. A vegetação nativa da região é composta pela Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FESD), sendo que a ADA encontra-se em uma área de transição entre estas duas fitofisionomias.

A presente seção contém as informações relacionadas à metodologia empregada para a realização do levantamento dos dados primários, que ocorreu entre os dias 14 e 16 de fevereiro de 2017, e de dados secundários, bem como os resultados do tratamento dos dados obtidos relacionados às formações pretéritas e atualmente existentes, compondo os ambientes que caracterizam a região alvo de impacto do empreendimento.

4.2.1.1. Metodologia

4.2.1.1.1. Classificação da vegetação

A classificação da vegetação seguiu os conceitos e critérios estabelecidos pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) e foi realizada com o levantamento de informações sobre as fitofisionomias que ocorriam originalmente nas áreas de influência do empreendimento. Foram utilizadas como fonte de pesquisa literaturas consagradas (MAACK, 1968; RODERJAN, 2002) e mapas de vegetação (IBGE, 2006; ITCG, 2010), para definição das áreas de abrangência dos diferentes tipos de vegetação existentes.

Como base para a definição das fases da sucessão secundária da vegetação foram utilizados os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 02, de 18/03/1994, a qual define as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná.

O mapeamento de uso do solo e de fitofisionomias foi realizado através da análise de imagens de satélite de alta resolução, com o apoio dos mapas de vegetação (IBGE, 2006; ITCG, 2010) e levantamento de informações em campo, através de fotografias e observações, como forma comprobatória.

4.2.1.1.2. Levantamento florístico

O levantamento florístico consiste em uma listagem que deve compreender todas as espécies de plantas de ocorrência em uma determinada área, região, cidade, ou ainda fitofisionomia, incluindo as formas de vida vegetais de herbáceas, lianas herbáceas e lenhosas, arbustivas, arbóreas e epífitas. Sua importância se justifica na

determinação da relevância ecológica do ambiente avaliado, mediante a identificação da ocorrência de espécies raras, protegidas ou ameaçadas de extinção, servindo ainda como subsídio, através de espécies indicadoras, para a definição de diferentes fitofisionomias e estágios de sucessão secundária da unidade vegetal estudada.

Para a avaliação qualitativa da cobertura vegetal da área a ser afetada foi realizado o levantamento florístico através da observação de vários pontos ao longo de toda a área de estudo, incluindo a ADA, AID e AII. Foram produzidos registros fotográficos e anotações em caderneta e ficha de campo, que subsidiaram a formação da lista de espécies que ocorrem na região.

A identificação precisa das espécies é de grande importância para a classificação dos habitats e para o conhecimento detalhado da estrutura das formações vegetais. Foi realizada principalmente com base na experiência dos profissionais responsáveis pelas atividades de coleta de dados em campo. Para aquelas espécies não identificadas em campo, registros fotográficos detalhados de suas estruturas morfológicas foram tomados com o intuito de que a identificação pudesse ser realizada em escritório, com base na comparação das principais características dendrológicas com bibliografia especializada (LORENZI, 2008; 2009a; 2009b; 2013). A identificação posterior foi realizada mais frequentemente para os indivíduos com características muito semelhantes entre si e para espécies epífitas, herbáceas e pteridófitas, cuja identificação exige maior grau de conhecimento específico.

4.2.1.1.2.1 Espécies ameaçadas ou protegidas

O levantamento de ocorrência de espécies da flora ameaçadas nas áreas de influência do empreendimento compõe de forma substancial o

diagnóstico da vegetação. Para a determinação das espécies componentes deste levantamento foram consultadas três fontes principais:

- IUCN *Red List of Threatened Species*;
- Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014);
- Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995).

O banco de dados da IUCN apresenta classificações relativas ao nível de ameaça das espécies listadas, podendo variar de categorias de baixa importância (fora de risco) como "*Lower Risk*" (LR) e "*Least Concern*" (LC) até categorias consideradas efetivamente ameaçadas, como a categoria "*Critically Endangered*" (CR), por exemplo.

Na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014) a classificação das espécies ocorre em níveis de ameaça nas categorias "extintas na natureza" (EW), "criticamente em perigo" (CR), "em perigo" (EN) e "vulnerável" (VU). A Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995) é a fonte oficial para consulta de espécies ameaçadas no Estado, e traz as classificações "rara", "vulnerável" e "em perigo".

4.2.1.1.3. Fitossociologia e estimativas de supressão

Nas atividades florestais e nas avaliações ambientais relativas aos recursos florestais, a amostragem é sempre uma técnica importante ao bom conhecimento do potencial dos recursos existentes em uma determinada área. No caso de empreendimentos com impactos sobre a flora, que demandam supressão de habitats florestais, o conhecimento da composição de espécies, juntamente com a estrutura da vegetação e dos

volumes de madeira a serem suprimidos, é utilizado para inferir a magnitude deste impacto às comunidades, e na definição de medidas mitigadoras e compensatórias a serem empregadas.

Objetivando a obtenção dos dados para a análise quantitativa, como variáveis dendrométricas para resultar na estimativa do volume de madeira a ser suprimido, foi realizado o inventário florestal, com a instalação de 15 parcelas amostrais distribuídas ao longo da ADA e AID do empreendimento, totalizando 3.000 m² amostrados.

Método de amostragem

A comunidade vegetal foco do presente estudo foi submetida a um processo de quantificação, em que foram utilizadas parcelas temporárias e de área fixa, método este que oferece simplicidade na obtenção das estimativas e uma ampla gama de aplicações. O método de área fixa consiste em medir todas as árvores contidas em uma parcela de dimensões preestabelecidas. Neste caso as parcelas foram retangulares, com dimensões 10 x 20 metros (200 m²).

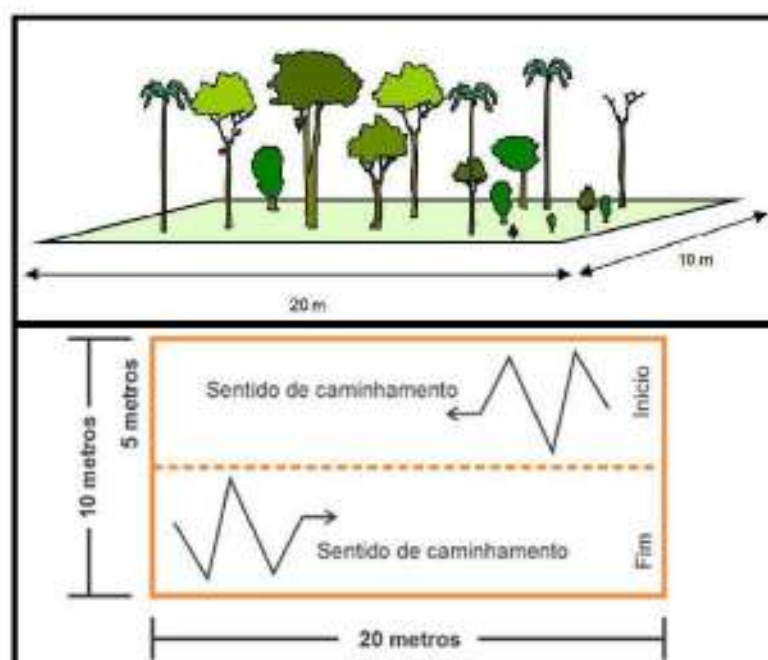


Figura 112 – Croqui da parcela com esquema de instalação e caminhada para a mensuração e coleta de dados brutos.

Anteriormente à instalação das parcelas, foram pré-selecionados, com base em imagens de satélite, os locais tecnicamente mais adequados para a alocação das unidades amostrais, eliminando-se aqueles que indicavam cobertura do solo com agricultura, pastagem, capoeirinha, reflorestamento, estradas e corpos hídricos. Posteriormente as unidades amostrais foram distribuídas de forma aleatória dentro destes locais pré-estabelecidos. Este procedimento foi realizado visando contemplar a vegetação nativa em diferentes estágios sucessionais e em todas as fisionomias ecológicas existentes na área de estudo. O procedimento utilizado foi o método de amostragem aleatória simples, processo fundamental de onde os outros derivam.

A tabela seguinte apresenta as coordenadas UTM dos pontos amostrais, distribuídos ao longo da ADA e da AID do empreendimento, e a figura seguinte mostra o mapa de localização das parcelas.

Tabela 88 - Localização das parcelas amostrais.

Parcela	Coordenadas UTM, SIRGAS 2000		Elevação (m)
	X	Y	
P01	2240436	7274411	489
P02	2241835	7276564	466
P03	2223875	7275534	458
P04	2246248	7273304	481
P05	2225669	7273736	463
P06	2218354	7274293	455
P07	2211078	7274443	472
P08	2221038	7276940	426
P09	2218825	7276144	429
P10	2218757	7276129	419
P11	2218864	7276873	411
P12	2222186	7275030	433
P13	2221832	7275048	426
P14	2246263	7273302	426
P15	2258646	7272513	466

Para a obtenção das estimativas qualitativas e quantitativas dos indivíduos contidos dentro das parcelas, foram registradas diversas variáveis em campo, a seguir descritas:

- **CAP:** circunferência à altura do peito (medida a 1,3 m de altura) de todas as árvores acima de 20 cm de circunferência, ou seja, 6,36 cm de DAP (diâmetro à altura do peito), com o uso de fita métrica.
- **Ht:** estimativa da altura total de todas as árvores acima dos critérios de inclusão, em metro;
- **Hc:** estimativa da altura comercial, medida desde a base até a primeira bifurcação, de todas as árvores em metro;
- **Identificação das espécies:** das espécies não identificadas em campo foram coletados registros fotográficos de alta resolução, para posterior identificação com auxílio de bibliografias especializadas;
- **Registros fotográficos:** para registrar as diferentes fisionomias-ecológicas e paisagens presentes na área de estudo, foram utilizadas câmeras da marca *Canon* modelo *PowerShot SX50 HS*.

As parcelas foram georreferenciadas com o uso de GPS e demarcadas através de tinta spray de cor azul no indivíduo arbóreo mais próximo do início (figura 114) para facilitar sua posterior localização, caso necessário.



Figura 114 – Metodologia de coleta dos dados brutos e demarcação das unidades amostrais em campo.

Nota: A – medição da circunferência dos indivíduos com fita métrica; B – anotação em fichas de campo; C – demarcação georreferenciada das parcelas com o GPS; D – marcação do indivíduo mais próximo do início da parcela com tinta spray azul.

Além da avaliação das parcelas, foi realizado o censo florestal (inventário a 100%) dos indivíduos isolados, definidos como aqueles situados fora de agrupamentos vegetacionais que não caracterizem uma população florestal, cujas copas ou partes aéreas não estejam em contato entre si.

Todos foram georreferenciados e suas variáveis dendrométricas mensuradas através da mesma metodologia empregada para a amostragem.



Figura 115 - Censo dos indivíduos arbóreos isolados.

Análise e processamento de dados

O cálculo dos parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea foi efetuado através do programa **Mata Nativa**, (CIENDEC, 2016), software estatístico de inventário florestal, e possibilitou a análise dos aspectos estruturais e florísticos das comunidades florestais em questão. Esses parâmetros são obtidos através da análise das variáveis provenientes do inventário florestal. Para a digitação e conferência dos dados, foi utilizado o pacote estatístico do *Microsoft Office 2010*.

Os parâmetros fitossociológicos básicos foram: frequência absoluta (FA), que consiste na porcentagem do número de unidades amostrais com ocorrência de determinada espécie; densidade absoluta (DA), sendo o número de indivíduos da espécie por unidade de área, dado em indivíduos por hectare; e dominância absoluta (DoA), sendo a área basal de determinada espécie por área, dada em m²/ha (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Para cada um dos parâmetros citados foram calculados os valores relativos, dividindo-se o valor absoluto da espécie em questão pela somatória dos valores absolutos de todas as espécies detectadas, resultando nos parâmetros de frequência relativa (FR), densidade relativa (DR) e dominância relativa (DoR).

Com a finalidade de avaliar a importância ecológica de determinada espécie na comunidade utilizou-se o Valor de Importância (VI), dado pela soma dos valores de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa. Seu valor varia de 0 a 300, mas este também é relativizado para que se tenha melhor entendimento, originando outro número que é a Porcentagem do Valor de Importância (% do VI).

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, os índices de diversidade também são de grande utilidade para o entendimento e a caracterização

de uma comunidade vegetal. Além do número de espécies (riqueza florística), é de grande importância a frequência relativa e também a forma de distribuição do número de indivíduos de cada espécie frente ao número total de indivíduos. O índice de Shannon considera esses dois aspectos, sendo um dos índices de diversidade mais empregados. A seguir apresenta-se a fórmula utilizada para o cálculo do índice de Shannon (CIENDEC, 2016):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Onde:

p_i = n_i/N , isto é, densidade relativa da i -ésima espécie por área;

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

N = número total de indivíduos.

O volume das espécies (estoque de madeira) e das amostras foi calculado utilizando a equação tradicional do volume do cilindro. Para minimização da distorção causada pela fórmula foi aplicado um fator de forma associada a forma do fuste comercial:

Para o volume total:

$$Vt (m^3) = (\pi * (DAP^2)) \div 40.000 * Ht * ff$$

Para o volume comercial:

$$Vc (m^3) = (\pi * (DAP^2)) \div 40.000 * Hc * ff$$

Para o volume de lenha:

$$Vl (m^3) = Vt (m^3) - Vc(m^3)$$

Onde:

$Vt (m^3)$ = Volume total individual (em metros cúbicos)

$Vc (m^3)$ = Volume comercial individual (em metros cúbicos)

$Vl (m^3)$ = Volume de lenha (em metros cúbicos)

π = 3,1416

DAP = Diâmetro a 1,3 m do solo (em metros)

Ht = Altura total (em metros)

Hc = Altura comercial (em metros)

ff = Fator de forma (0,5).

As árvores identificadas como isoladas foram medidas e seu volume calculado através da mesma metodologia e equações, porém considerando um diâmetro mínimo de 12,7 cm (40 cm de CAP).

A definição da área de supressão ocorreu com através da sobreposição do projeto do empreendimento ao mapa de uso e ocupação do solo. Assim, as áreas classificadas como vegetação nativa florestal foram contabilizadas como "área de supressão". Esse valor foi utilizado então para extrapolar o volume médio de madeira por hectare para toda a área de supressão arbórea, obtendo-se o volume total de madeira a ser suprimido com a instalação do empreendimento.

A área de intervenção em APP seguiu metodologia semelhante para sua definição, com o cruzamento dos *buffers* das APP's dos córregos, rios e nascentes, cujas extensões são definidas pela Lei Federal nº 12.651/2012, com a área diretamente afetada (ADA), independente de presença de cobertura arbórea.

4.2.1.2. Resultados

4.2.1.2.1. Classificação da vegetação

4.2.1.2.1.1 Vegetação original

O sistema de classificação adotado para esse estudo (Manual Técnico da Vegetação Brasileira, IBGE 2012), infere a denominação oficial para a fitofisionomia observada de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista (mata-de-araucária).

Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Subtropical Subcaducifolia)

A principal característica da Floresta Estacional Semidecidual (FESD) é a semidecidualidade na estação desfavorável. Compreende as formações

florestais das regiões oeste e norte do Paraná, em altitudes entre 200 e 800 m (RODERJAN, 2002).

Este tipo de vegetação é caracterizado por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa seguida de longo período biologicamente seco, ocorrendo a perda de folhas total ou parcial em 20 a 50% dos indivíduos. Nas áreas tropicais, associa-se à região pela marcada seca hiberna e por intensas chuvas de verão. Já em zonas subtropicais, não ocorrem períodos secos, mas existe a ocorrência de inverno bastante frio (IBGE, 2012).

São identificadas dentro da Floresta Estacional Semidecidual quatro formações distintas: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana.

a) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

Encontrada quase que exclusivamente na depressão pantaneira, no estado do Mato Grosso do Sul. Nesta formação, existem em grande abundância várias espécies do gênero *Handroanthus*, além dos ecótipos *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Tapirira guianensis* Aubl., *Inga* sp., *Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Endl., *Cedrela lilloi* C. DC., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, além de *Amburana acreana* Ducke, de grande dispersão sul-americana.

b) Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas

Ocorre desde o sul de Natal (RN) até o município de Campos de Goytacazes (RJ), com disjunções importantes nas depressões interioranas como as do Pantanal Mato-Grossense, do Araguaia e do Guaporé.

Na borda litorânea oriental, é um tipo florestal caracterizado pelo gênero *Caesalpinia* de origem africana, destacando-se, pelo inegável valor histórico, a espécie *Caesalpinia echinata* Lam, o pau-brasil, e outros gêneros brasileiros como o *Lecythis*, que domina no baixo vale do Rio Doce, acompanhado por outros gêneros da mesma família *Lecythidaceae*

(afro-amazônica), que bem caracterizam esta floresta semidecidual, tais como o *Cariniana* (jequitibá) e o *Eschweilera*. Para terminar a caracterização desta formação, pode-se citar o gênero monotípico *Paratecoma peroba* (Record) Kuhl. (peroba-de-campos) da família *Bignoniaceae*, de dispersão pantropical, mas exclusivo dos Estados do Espírito Santo, do Rio de Janeiro e de Minas Gerais (IBGE, 2012).

c) Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Distribui-se desde o Estado do Espírito Santo e sul do Estado da Bahia até os Estados do Rio de Janeiro, de Minas Gerais, de São Paulo, norte e sudoeste do Paraná, sul de Mato Grosso do Sul, adentrando pelo sul de Goiás através do Rio Paranaíba, bem como nos Estados de Mato Grosso e de Rondônia.

Nas encostas interioranas das serras marítimas, os gêneros dominantes, com indivíduos deciduais, são os mesmos que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), como: *Cedrela*, *Parapiptadenia* e *Cariniana*, sendo que, nos planaltos areníticos, as espécies deciduais que caracterizam esta formação pertencem aos gêneros amazônicos *Hymenaea* (jatobá), *Copaifera* (óleo-vermelho), *Peltophorum* (canafístula), *Astronium*, *Handroanthus*, *Balfourodendron* e muitos outros. Contudo, o gênero dominante que a caracteriza, principalmente no Planalto paranaense e no oeste do Estado de São Paulo, é *Aspidosperma*, com seu ecótipo *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (peroba-rosa) (IBGE, 2012).

d) Floresta Estacional Semidecidual Montana

Formação estabelecida acima dos 500m de altitude, encontrada principalmente na face interiorana da Serra dos Órgãos e na Serra da Mantiqueira. Ocorre também na parte norte da Amazônia no estado de Roraima, na face interiorana do Pico do Sol e da Neblina. Os gêneros de

ampla dispersão que aí dominam são *Chamaecrista*, *Parapiptadenia*, *Astronium* e outros.

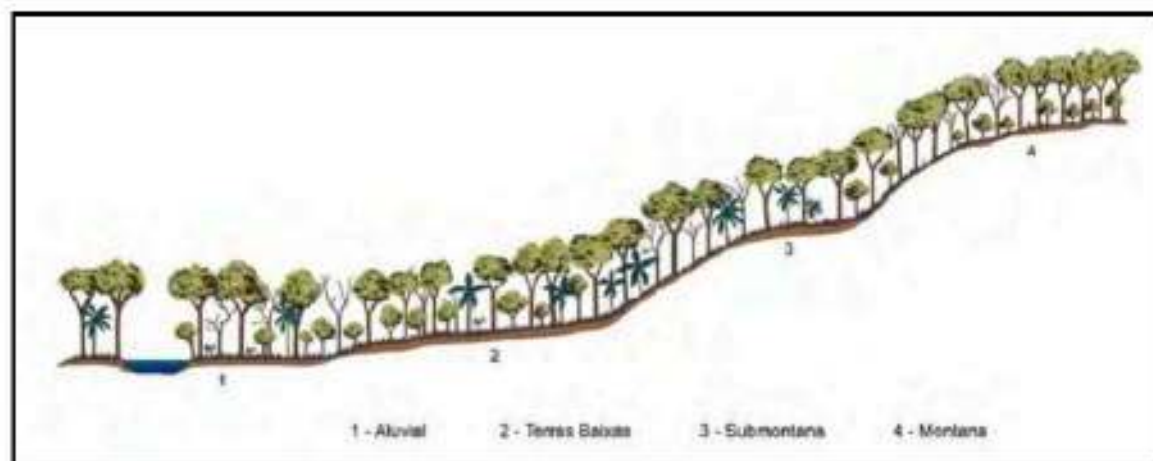


Figura 116 - Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.

Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), retirado de IBGE (2012).

No país são encontradas as subformações Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana (IBGE, 2012). No Paraná, de acordo com Roderjan (2002), observam-se predominantemente as formações Aluvial (ao longo dos cursos d'água e vales sujeitos a inundações), Submontana e Montana em regiões de ecótono para Floresta Ombrófila Mista. Isso ocorre em função dessa formação florestal ser bastante descontínua e estar situada entre dois climas diferentes (IBGE, 2012).

Floresta Ombrófila Mista (mata-de-araucária)

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) é exclusiva dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina), e encontra-se predominantemente entre 700 e 1200 m sobre o nível do mar, podendo, eventualmente, ocorrer fora dos limites (IBGE, 1992).

É uma unidade fitoecológica onde se contempla a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e

Laurales, onde domina a *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (IBGE, 1992).

Uma das principais espécies associadas a essa formação florestal é a *Araucaria angustifolia*, responsável pela denominação da formação, e a ela se integram diversas espécies características, tais como: *Ocotea porosa* (imbuia), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim-bugio), *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa), *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg (gabiroba), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), entre outras (MAACK, 1968).

A FOM compreende as formações "Aluvial", "Submontana", "Montana" e "Alto-Montana", diferenciadas pelo gradiente altitudinal.

a) Formação Ombrófila Mista Aluvial

Essa formação compreende as planícies aluviais onde a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze ocorre associada a espécies como *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. e *Drimys brasiliensis* Miers, espécies típicas de altitudes (IBGE, 2012).

Em menores altitudes, a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze associa-se com diversas Angiospermas da família Lauraceae, principalmente os gêneros *Ocotea*, *Cryptocarya* e *Nectandra*, nas disjunções serranas da Mantiqueira. No sul do país, a floresta aluvial é constituída principalmente, além da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, por *Luehea divaricata* Mart. ex Zucc e *Blepharocalyx salicifolius* (Kunt) O. Berg no estrato emergente e por *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. ex Dows, no estrato arbóreo contínuo (IBGE, 2012).

b) Formação Ombrófila Mista Submontana

Ocorre em terrenos com até 400 m de altitude, distribuída em fragmentos relictuais pela Depressão Central e o Planalto Sul-Rio Grandense (Teixeira e Coura Neto, 1986). É uma subdivisão da FOM que sofreu muitos impactos antrópicos, e atualmente se resume a uma "floresta secundária", tornando-se cada vez mais raro encontrarem-se indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, que tendem ao total desaparecimento dentro de poucos anos (IBGE, 2012).

c) Formação Ombrófila Mista Montana

Encontrada em terrenos entre 400 m até aproximadamente 1000 m de altitude, essa formação ocupava quase totalmente o Planalto situado acima dos 500 m de altitude nos estados sulinos. Nas grandes extensões de terrenos situados entre as cidades de Lages (SC) e Rio Negro (PR), podia-se observar a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze ocupando e emergindo da submata de *Ocotea pulchella* (Ness e Mart.) Mez e *Ilex paraguariensis* A. St. - Hil., acompanhada de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez. No norte de Santa Catarina e sul do Paraná, o pinheiro-do-paraná fazia associação com *Ocotea porosa* [Ness e Mart.] Barroso, formando agrupamentos característicos, hoje em dia substituídos pelos plantios de trigo e soja (IBGE, 2012).

d) Formação Ombrófila Mista Alto-Montana

Localizada em terrenos com altitude superior a 1000 m, sendo sua maior ocorrência no Parque Nacional Aparados da Serra, na divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e no Parque de São Joaquim (SC). Foi explorada a partir da década de 1960, restando apenas poucos indivíduos, jovens ou raquíticos (IBGE, 2012).

Essa floresta apresenta a dominância da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, associada a várias espécies, como *Podocarpus lambertii* Klotzsch

ex Endl., *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae), *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), e muitas Lauraceae e Myrtaceae (IBGE, 2012).

A figura 117, a seguir, apresenta o perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista e suas formações.

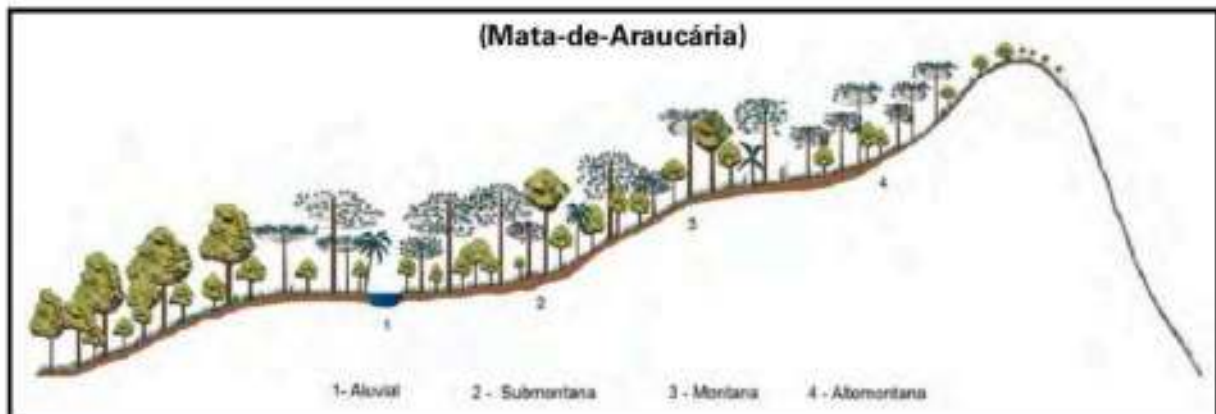


Figura 117 - Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista.

Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), retirado de IBGE (2012).

A região do Biopark compreende um ambiente de ecótono, ou transição vegetacional, entre a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e a Floresta Estacional Semidecidual (FESD), constatado através da observação de algumas espécies arbóreas típicas da FESD (como *Balfourodendron riedelianum*, *Diatenopteryx sorbifolia* e *Parapiptadenia rigida*) ocorrendo juntamente com a *Araucaria angustifolia* e demais espécies típicas da FOM.

Ecótonos (áreas de mistura florística)

O contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes é impossível de ser detectado no mapeamento por simples fotointerpretação, como, por exemplo: Floresta Ombrófila/Floresta Estacional. Também é muito difícil separar ou identificar este contato, mesmo quando os tipos de vegetação envolvidos apresentam estruturas fisionômicas diferentes, como, por exemplo, Floresta Ombrófila/Savana (Cerrado). Isto ocorre porque os elementos que se misturam são

indivíduos isolados e dispersos, formando conjuntos geralmente muito homogêneos ou uniformes. Torna-se necessário, então, o levantamento florístico de cada região fitoecológica para delimitar as áreas do ecótono.

O mapa a seguir apresenta a delimitação das fitofisionomias originais da AII do empreendimento, indicando a proximidade entre as tipologias acima descritas. Essa proximidade confere à vegetação do empreendimento um caráter transicional.

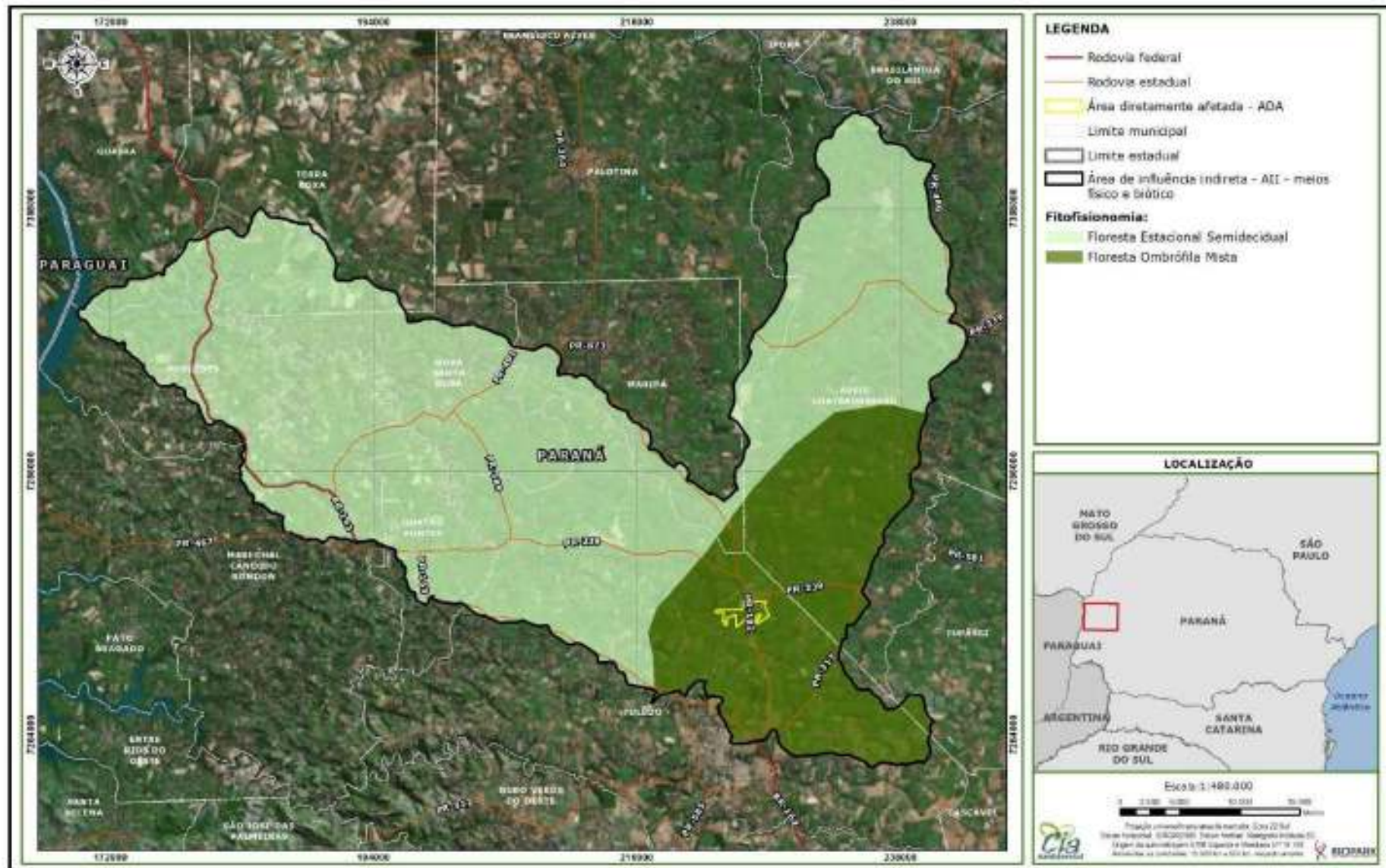


Figura 118 - Mapa de fitofisionomias da AII do empreendimento.

4.2.1.2.1.2 Vegetação atual

Atualmente, a paisagem que compõe a AII do empreendimento é caracterizada por uma matriz agrícola, entremeada por manchas de vegetação florestal, que se dividem em áreas de preservação permanente (matas-de-galeria de corpos hídricos) e reservas legais das propriedades rurais da região.

Esses remanescentes florestais são enquadrados de acordo com a fitofisionomia como um ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e a Floresta Estacional Semidecidual (FESD), com ocorrência de espécies características de ambas formações florestais. A altitude da região (450-500 metros) permite classificá-la como Floresta Ombrófila Mista Montana, de acordo com o IBGE (2012).

Assim como na AII, a AID do empreendimento é caracterizada como uma área de evidente alteração antrópica, resultado da conversão da vegetação para culturas temporárias, principalmente de soja e milho. São observadas ao longo da AII áreas destinadas, além das culturas agrícolas, também à silvicultura de *Eucalyptus* sp. em diversas propriedades, com talhões de diferentes idades e espaçamentos, indicando diferentes finalidades comerciais da espécie plantada.

A figura 119 a seguir apresenta o aspecto do uso e ocupação do solo na AII e AID do empreendimento, destacando a agricultura como paisagem dominante.



Figura 119 – Uso e ocupação do solo nas áreas de influência do empreendimento.

De forma abrangente, os remanescentes de vegetação nativa configuram-se como um mosaico de diferentes estágios de regeneração secundária, com predominância de estágio médio. Esses fragmentos correspondem a segunda maior classe de uso do solo na ADA. A classe que representa o principal uso do solo tanto na ADA como na AID é a agricultura, o que é esperado tendo vista a vocação essencialmente agrícola da região.

No que diz respeito à ADA do empreendimento, esse domínio das áreas rurais é ainda mais relevante, correspondendo a mais de 85% da cobertura do solo, com redução da participação das florestas para menos de 7% (31,60 hectares), como pode ser observado na tabela e no gráfico apresentados a seguir.

Tabela 89 - Uso e ocupação do solo na ADA.

Classe de uso do solo	ADA	
	Área (ha)	(%)
Agricultura	404,97	86,72
Floresta nativa	31,60	6,77
Área antropizada	15,78	3,38
Estradas	6,32	1,35
Pastagem	6,29	1,35
Edificações	1,64	0,35
Massa d'água	0,39	0,08
Reflorestamento	0,01	0,00
Formação pioneira de influência fluvio-lacustre	0,00	0,00
Total	467,01	100,00

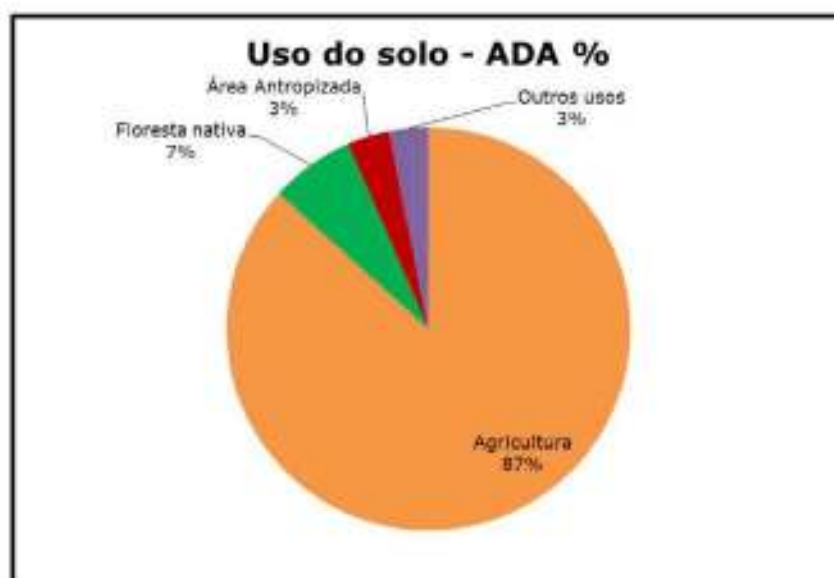


Figura 120 - Uso do solo da ADA do empreendimento.

A classificação de uso do solo na AID é abordada com detalhes no item 4.2.1.3 deste estudo, que trata da análise de paisagem.

Caracterização geral dos remanescentes florestais da ADA e AID

As florestas existentes na ADA e AID são compostas estruturalmente pela presença de espécies pioneiras, ocorrendo sob indivíduos de grande porte de espécies pertencentes a grupos sucessionais intermediários e avançados, sem formar dossel fechado. Além disso, a grande presença de lianas, que formam densas cortinas sufocando a regeneração natural, é comumente avistada nesses remanescentes. Essas características são indicativas de perturbações ecológicas em ambientes florestais, associadas a abates seletivos pretéritos nesses ambientes (figura 121).

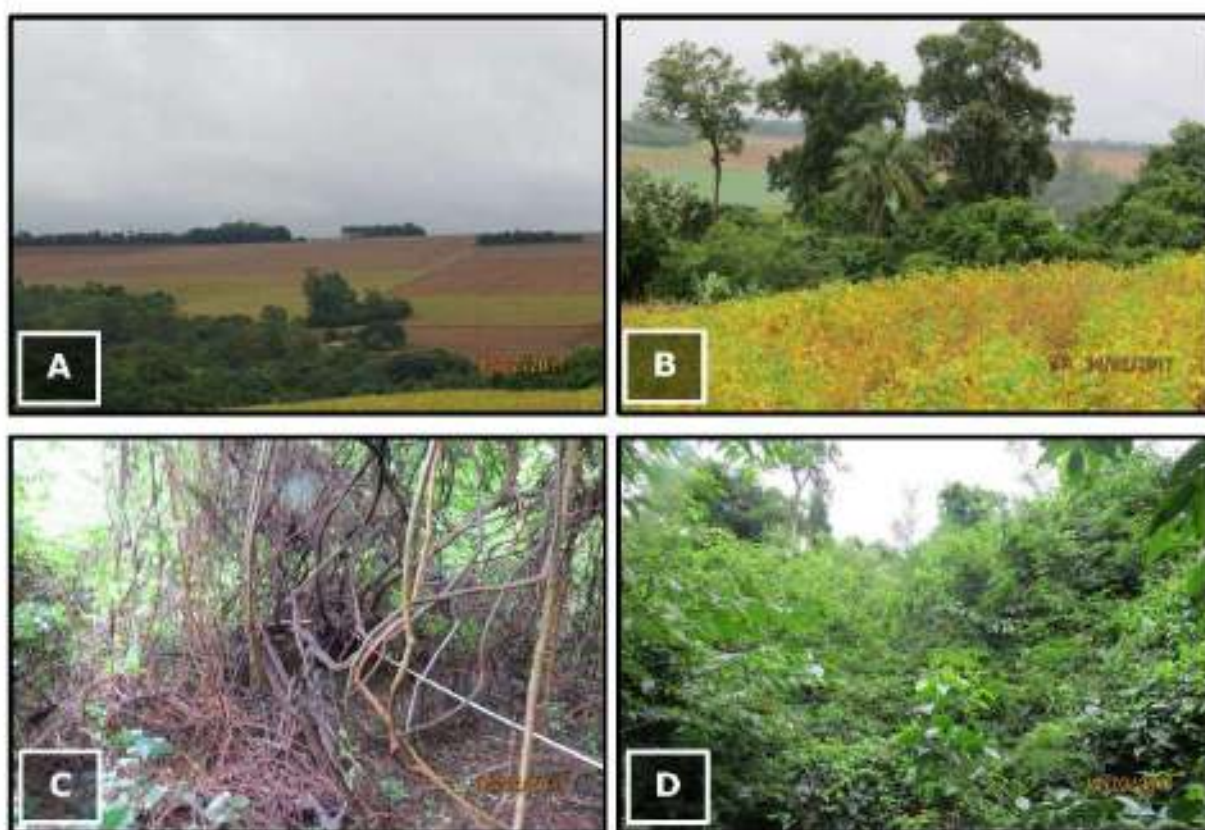


Figura 121 - Aspecto dos remanescentes florestais da AII e AID.

Nota: A – Fragmentos em meio à matriz agrícola; B – Indivíduos emergentes de *Anadenanthera colubrina* e *Lonchocarpus muehlbergianus* em remanescente florestal alterado; C – Lianas lenhosas em fragmento em estágio médio; D – Cortina de lianas herbáceas em fragmento com sinais de abates seletivos (abertura de dossel).

A vegetação arbórea compreende ainda indivíduos isolados, em sua maioria da espécie *Araucaria angustifolia*, dentro da ADA do empreendimento, em meio às áreas de cultivo de culturas anuais. Também foram observadas mudas da mesma espécie arbórea, indicando plantio realizado há pouco tempo, como pode ser observado na figura 122, a seguir.

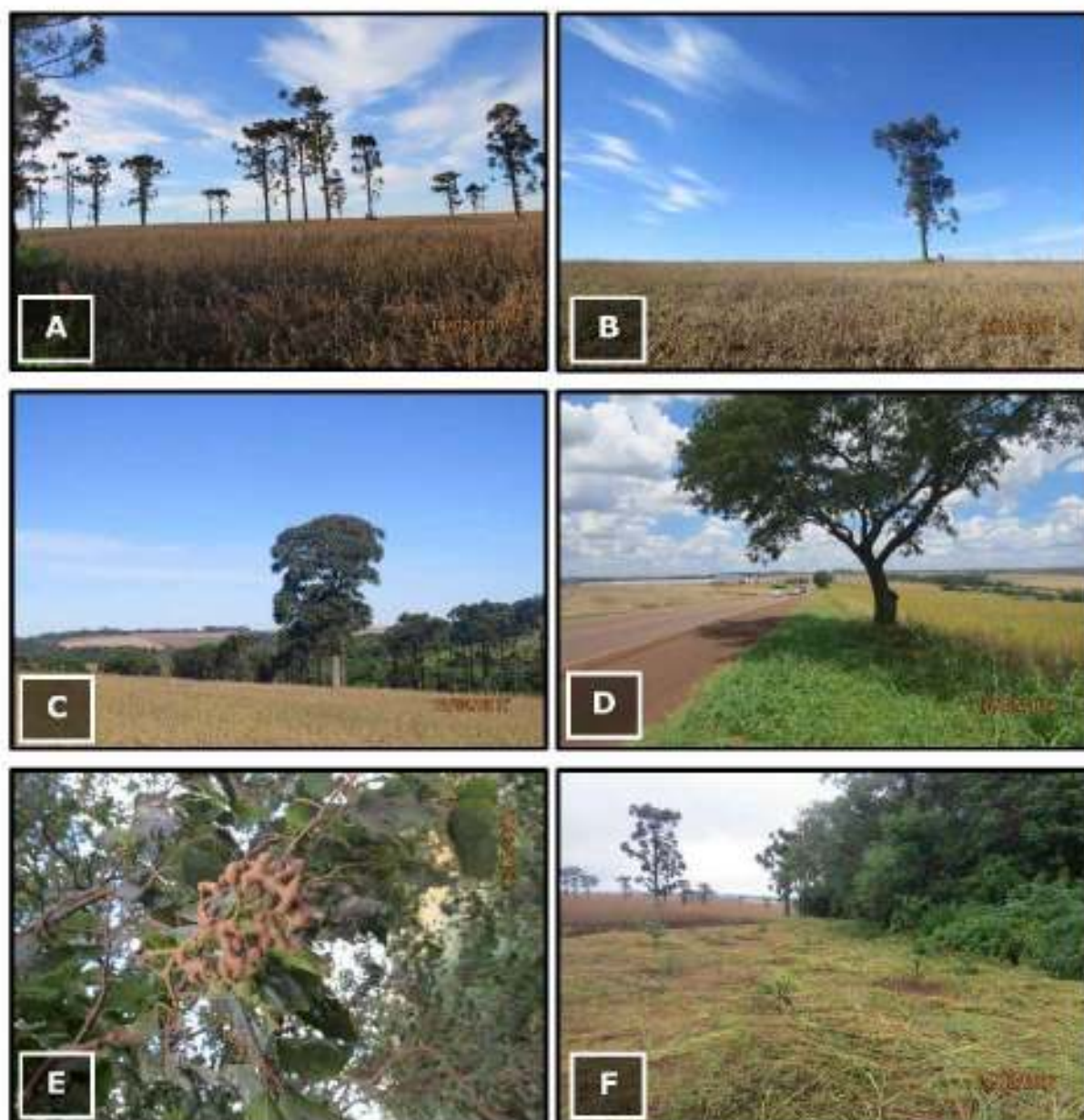


Figura 122 - A, B, C, D - Imagens de indivíduos isolados encontrados na ADA. E - Frutificação de indivíduo isolado de uva-do-japão (*Hovenia dulcis*); F - Mudas de pinheiro-do-paraná plantadas na ADA.

Todas as árvores identificadas como isoladas na ADA do empreendimento foram mensuradas e georreferenciadas, em atendimento ao termo de referência para o presente estudo.

O fragmento mais bem conservado da ADA corresponde a uma reserva legal⁶ situada às margens da PR-182, com área de aproximadamente oito hectares. Especificamente esse fragmento de vegetação encontra-se bem conservado quanto às suas características originais, podendo ser enquadrado como estágio primário ou estágio secundário avançado de regeneração. O detalhamento da classificação da vegetação da AID é aprofundado no item Fitossociologia.

Foram observadas as espécies canjerana (*Cabralea canjarana*), rabo-de-bugio (*Lonchocarpus muehlbergianus*), tapiá (*Alchornea triplinervia*), tanheiro (*Alchornea glandulosa*), carne-de-vaca (*Styrax leprosus*), cedro-rosa (*Cedrela fissilis*) e indivíduos dos gêneros *Parapiptadenia* e *Schefflera* compondo o dossel da floresta. No estrato logo abaixo foram constatadas as espécies canela-sebo (*Nectandra grandiflora*), canela-amarela (*Nectandra megapotamica*), taúva (*Guarea guidonia*), chincho (*Sorocea bonplandii*) e pau-jangada (*Heliocarpus popayanensis*).

O sub-bosque é formado por espécies de *Piper* sp., costela-de-adão (*Philodendron bipinnatifidum*), samambaiçu (*Alsophila setosa*), xaxim-de-espinho (*Cyathea atrovirens*) e várias espécies da família *Myrtaceae*, além de ter sido verificada intensa regeneração de pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*). A figura 123 a seguir demonstra o aspecto do interior desse fragmento descrito.

⁶ Reserva legal averbada na matrícula nº 30.329, de propriedade da Vitória Desenvolvimento Imobiliário.



Figura 123 - Interior de fragmento na ADA.

Nota: A – Presença de lianas lenhosas; B – Regeneração intensa; C e D – Vegetação no interior do fragmento; E – Costela-de-adão (*Philodendron bipinnatifidum*); F – Folha de tapiá (*Alchornea triplinervia*).

As lianas herbáceas são abundantes nos fragmentos com maiores sinais de antropização. No fragmento bem conservado, além de presença de algumas lianas herbáceas, alta densidade de lianas lenhosas reforçam seu caráter de vegetação mais bem conservada, juntamente com a presença de epífitas, que recobrem profusamente os indivíduos de grande porte que compõem o remanescente.

O componente epifítico é reduzido nos demais fragmentos dentro da ADA, devido principalmente a características mais abertas do dossel desses remanescentes, exceto nas beiras de rios, que a elevada umidade possibilita o desenvolvimento dessas espécies.

4.2.1.2.2. Levantamento florístico

O levantamento florístico foi realizado de maneira abrangente, em toda a área de influência direta do empreendimento, incluindo todos os estratos de vegetação, considerando espécies herbáceas, arbóreas, arbustivas, palmeiras, pteridófitas, trepadeiras e o componente epifítico.

Ao todo, foram identificadas 102 espécies diferentes distribuídas em 43 famílias botânicas diferentes. Além dessas, 11 indivíduos oriundos da amostragem de parcelas não puderam ser identificados, pois estavam desprovidos de folhas. A tabela a seguir apresenta o resultado desse levantamento, classificando as espécies encontradas em níveis de ameaça, forma de vida e interesse econômico.

As imagens que se seguem à tabela apresentam registros de algumas das espécies avistadas.

Tabela 90 - Lista das espécies da flora identificadas nas áreas de influência.

Família / Nome científico	Nome popular	Hábito/Forma de vida	Origem	Interesse	Nível de ameaça		
					SEMA PR (1995)	MMA 443 (2014)	IUCN (2015)
Anacardiaceae							
<i>Litsea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-branca	Arv	Nat	orn e fau			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Arv	Nat	med, alim e orn			
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa	Arv	Nat	orn, fau, alim			
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapirira	Arv	Nat				
Annonaceae							
<i>Annona neosalicifolia</i> H. Rainer	Articum	Arv	Nat	fau			
Apocynaceae							
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	Catavanto	Arv	Nat				
Aquifoliaceae							
<i>Ilex paraguayensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate	Arv	Nat	alim, fau e orn			LR, NT
Araceae							
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Costela-de-adão	Her	Exo	orn			
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	Guaimbê	Her	Nat	orn e med			
Araucariaceae							
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-do-paraná	Arv	Nat	alim, fau e orn	RARA	EN	CR
Arecaceae							
<i>Butia</i> sp.	Butiá	Pal	Nat	alim, fau e orn			
<i>Syagrus</i> sp.	Palmeira	Pal	Nat	alim, fau e orn			
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Arv	Nat	fau, orn e Med			
Asteraceae							
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Samambaiçu	Arb	Nat				
<i>Gochnabia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Cambará	Arv	Nat				
Bignoniaceae							
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	Ipê-amarelo	Arv	Nat	Mad, não-mad, Med e orn			
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Ipê-roxo	Arv	Nat	Mad, não-mad, Med e orn	RARA		
Boraginaceae							
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa-branca	Arv	Nat	orn e fau			

Família / Nome científico	Nome popular	Hábito/Forma de vida	Origem	Interesse	Nível de ameaça		
					SEMA PR (1995)	MMA 443 (2014)	IUCN (2015)
<i>Patagonula americana</i> L.	Guajuvira	Arv	Nat	Med e não-med			
Cactaceae							
<i>Rhipsalis elliptica</i> G. Lindb. ex K. Schum.	Cacto-epífita	Epi	Nat	orn			LC
Cannabaceae							
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Pau-pólvora	Arv	Nat	Fau e orn			
Cardiopteridaceae							
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A. Howard	Laranjeira-do-banhado	Arv	Nat	fau e não-med			
Caricaceae							
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	jaracatiá	Arv	Nat	fau, alim			
Celastraceae							
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.	Maytenus	Arv	Nat				
Chrysobalanaceae							
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Arb	Nat	orn, fau, alim			
Commelinaceae							
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.	Dicorisandra	Her	Nat				
Cunoniaceae							
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl	Gramimunha	Arb	Nat	orn, fau			
Cyatheaceae							
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Xaxim-de-espinho	Arb*	Nat				
Euphorbiaceae							
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Tanheiro	Arv	Nat	Med			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Pau-jangada	Arv	Nat	Med			
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Pau-de-leite	Arv	Nat				
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Leiteiro	Arv	Nat	orn			
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilho	Arv	Nat	Med, med			
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Her	Exo				
Fabaceae							
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha-seca	Arv	Nat				
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	Arv	Nat	Med e orn			
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Rabo-de-bugio	Arv	Nat				
<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	Soja	Her	Exo	alim			
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-ferradura	Arv	Nat				

Família / Nome científico	Nome popular	Hábito/Forma de vida	Origem	Interesse	Nível de ameaça		
					SEMA PR (1995)	MMA 443 (2014)	IUCN (2015)
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Arv	Exo				
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Berth.	Embirinha	Arv	Nat				
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	Embira-de-sapo	Arv	Nat				
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Rabo-de-bugio	Arv	Nat	Mad, fau e orn	RARA		
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Pau-sangue	Arv	Nat				LC
<i>Machaerium paraguayense</i> Hassl.	Sapuva/Jacarandá	Arv	Nat		RARA		
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuvinha	Arv	Nat	Med e fau			
<i>Machaerium vestitum</i> Vogel	Jacarandá-branco	Arv	Nat				
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Maricá	Arv	Nat	Med			LC
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabreúva	Arv	Nat	Med	RARA		DO
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-da-mata	Arv	Nat	Med			
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Arv	Nat				
<i>Poinciana pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	Sibipiruna	Arv	Nat	orn			
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu	Arv	Nat				
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuans	Arv	Nat	fau e orn			
Lauraceae							
<i>Laurus nobilis</i> L.	Loureiro	Arv	Exo	Alim, med, orn			
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart. ex Nees	Canela-sebo	Arv	Nat				
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart.	Canela amarela	Arv	Nat	Mad, fau, orn			
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela imbuia	Arv	Nat	Mad, Med, orn			
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Canela-ferrugem	Arv	Nat				
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Arv	Nat	Mad, Med, fau			LR, LC
Malvaceae							
<i>Helicarpus popayanensis</i> Kunth	Pau-jangada/Algodoeiro	Arv	Nat				
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita-cavalo	Arv	Nat				
Meliaceae							
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa	Arv	Nat			VU	EN
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Tauva	Arv	Nat				
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	Arv	Exo				
Moraceae							
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	Chincho	Arv	Nat				
Myrtaceae							
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	Arv	Nat				
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	7-capotes	Arv	Nat				

Família / Nome científico	Nome popular	Hábito/Forma de vida	Origem	Interesse	Nível de ameaça		
					SEMA PR (1995)	MMA 443 (2014)	IUCN (2015)
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Mart. ex O. Berg	Gabirolba	Arv	Nat	fau, alim, Med			
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalimpto	Arv	Exo				
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira-do-mato	Arv	Nat				
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Arb	Nat	orn, alim, fau			
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Arv	Nat				
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guemirim-miúdo	Arv	Nat				
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Cambuí	Arv	Nat				
<i>Plinia cauliflora</i> (DC.) Kausel	Jabuticabeira	Arv	Nat	alim, fau, orn			
Peraceae							
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Tamanqueira	Arv	Nat				
Piperaceae							
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Pariperoba	Arb	Nat				
Poaceae							
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	Capim-colchão	Her	Nat				
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Gramma-são-carlos	Her	Exo				
<i>Zea mays</i> Kuntze	Milho	Her	Exo				
Primulaceae							
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	Arv	Nat	Med, Med			
Pteridaceae							
<i>Adiantum pedatum</i> L.	Avenca	Pte	Exo				
Rhamnaceae							
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-japão	Arv	Exo				
Rosaceae							
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo	Arv	Nat				
Rutaceae							
<i>Balfourodendron nedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	Arv	Nat		RARA		EN
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca	Arv	Nat	Med, fau, Med			
Salicaceae							
<i>Casaria sylvestris</i> Sw.	Cafezeiro-bravo	Arv	Nat				
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Sucarã	Arv	Nat				
Sapindaceae							
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	Vacum	Arv	Nat	alim, fau, orn			
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Cuvatã	Arv	Nat				
<i>Diateropteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta	Arv	Nat				

Família / Nome científico	Nome popular	Hábito/Forma de vida	Origem	Interesse	Nível de ameaça		
					SEMA PR (1995)	MMA 443 (2014)	IUCN (2015)
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Miguel pintado	Arv	Nat	orn, fau, alim			
<i>Serjania</i> sp.	Cipó	Lia	Nat				
Sapotaceae							
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Caxeta-amarela/Aguaí	Arv	Nat				
Selaginellaceae							
<i>Selaginella</i> sp.	Caxeta-amarela/Aguaí	Arv	Nat				
Solanaceae							
<i>Solanum maunbianum</i> Scop.	Fumo-bravo	Arv	Nat				
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Coerana	Arv	Nat				
Styracaceae							
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Carne-de-vaca	Arv	Nat				
Symplocaceae							
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Sete-sangrias	Arv	Nat				
Urticaceae							
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Arv	Nat				
Verbenaceae							
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Cambará-lixá	Her	Nat				

Legenda: Nat - Espécie nativa; Exo - Espécie exótica; Arv - Árvore; Her - Herbácea; Lia - Liana; Pte - Pteridófito; Arb - Arbusto - Epi - Epífita; EN - *Endangered*; VU - *Vulnerable*; CE - *Critically Endangered*; LR - *Lower Risk*; LC - *Least Concern*; NT - *Near Threatened*; DD - *Data deficient*; Fau - Interesse para fauna; MED - Interesse medicinal; MAD - Interesse madeireiro; NÃO-MAD - Interesse não madeireiro; ORN - Interesse ornamental; ALIM - Interesse alimentício.



Figura 124 - Expressão da vegetação na AID.

Nota: A – *Dichorisandra hexandra* (dicorisandra); B – *Serjania* sp. (cipó); C – *Nectandra oppositifolia* (canela-ferrugem); D – *Schinus terebinthifolius* (aroeira).



Figura 125 - Expressão da vegetação na AID.

Nota: A – Frutos de *Leucaena leucocephala* (leucena); B – *Tabernaemontana catharinensis* (forquilha); C – *Campomanesia xanthocarpa* (gabirola); D – *Lonchocarpus muehlbergianus* (rabo-de-bugio).



Figura 126 - Expressão da vegetação na AID.

Nota: A – *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim) ; B – *Solanum mauritianum* (fumo-bravo); C – *Aloysia virgata* (lixieirinha); D – *Tabebuia heptaphylla* (ipê-roxo).

Dentre as espécies encontradas, algumas apresentam interesses econômicos variados, conforme tabela do levantamento florístico. Do ponto de vista madeireiro, vale ressaltar espécies como o pinheiro-do-paraná, as canelas, o pau-marfim, angico-vermelho e o rabo-de-bugio. As principais alimentícias são o jaracatiá, aroeira e o próprio pinheiro-do-paraná (pinhão). Considera-se que as espécies ameaçadas de extinção são as de maior interesse científico.

4.2.1.2.2.1 Espécies ameaçadas ou protegidas

O enquadramento das espécies encontradas pelo levantamento florístico em listas de ameaça ou proteção resultou nos seguintes dados:

Tabela 91 – Lista de espécies ameaçadas de extinção encontradas nas áreas de influência.

Família / Nome científico	Nome popular	Nível de ameaça		
		SEMA (1995)	MMA (2014)	IUCN (2015)
Araucariaceae				
<i>Araucaria angustifolia</i>	pinheiro-do-paraná	RARA	EN	CR
Fabaceae				
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	rabo-de-bugio	RARA		
<i>Machaerium paraguariense</i>	cateretê	RARA		
<i>Myrocarpus frondosus</i>	cabreúva	RARA		DD
Meliaceae				
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro-rosa		VU	EN
Rutaceae				
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	pau-marfim	RARA		EN

Legenda: CR – *Critically Endangered* ("em perigo crítico"); EN – *Endangered* ("em perigo"); VU – *Vulnerable* ("vulnerável"); DD – *Data deficient* (deficiência de dados).

As espécies enquadradas nas categorias *Least Concern*, *Lower Risk* e *Near Threatened*, por não se tratarem de categorias de efetiva ameaçada, não foram listadas na tabela acima.

4.2.1.2.3. Fitossociologia

A tabela 93, a seguir, apresenta a estrutura da vegetação alvo de amostragem.

Tabela 92 - Parâmetros estruturais da vegetação arbórea amostrada.

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	76	253,333	18,31	20	1,91	2,19	6	24,316	12,16	26,227	8,74
<i>Machaerium brasiliense</i>	46	153,333	11,08	73,33	7,01	1,785	4,89	15,978	7,99	22,984	7,66
<i>Sebastiania commersoniana</i>	41	136,667	9,88	33,33	3,18	2,767	7,59	17,466	8,73	20,651	6,88
<i>Anadenanthera colubrina</i>	24	80	5,78	53,33	5,1	2,3	6,31	12,089	6,04	17,185	5,73
Morta	17	56,667	4,1	60	5,73	1,628	4,46	8,561	4,28	14,293	4,76
<i>Nectandra megapotamica</i>	18	60	4,34	40	3,82	2,05	5,62	9,958	4,98	13,779	4,59
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	6	20	1,45	20	1,91	2,151	5,9	7,342	3,67	9,253	3,08
<i>Cupania vernalis</i>	7	23,333	1,69	26,67	2,55	1,514	4,15	5,837	2,92	8,385	2,79
<i>Parapiptadenia rigida</i>	8	26,667	1,93	26,67	2,55	1,395	3,83	5,753	2,88	8,301	2,77
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	8	26,667	1,93	26,67	2,55	1,204	3,3	5,229	2,61	7,777	2,59
<i>Machaerium paraguariense</i>	11	36,667	2,65	33,33	3,18	0,655	1,79	4,445	2,22	7,63	2,54
<i>Araucaria angustifolia</i>	3	10	0,72	6,67	0,64	2,195	6,02	6,741	3,37	7,377	2,46
<i>Heliocarpus popayanensis</i>	4	13,333	0,96	6,67	0,64	1,863	5,11	6,07	3,04	6,707	2,24
<i>Prunus myrtifolia</i>	8	26,667	1,93	40	3,82	0,225	0,62	2,544	1,27	6,366	2,12
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8	26,667	1,93	20	1,91	0,822	2,25	4,181	2,09	6,092	2,03
<i>Pelthophorum dubium</i>	3	10	0,72	13,33	1,27	1,29	3,54	4,26	2,13	5,534	1,84
<i>Schefflera morototoni</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	1,577	4,32	4,564	2,28	5,201	1,73
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	9	30	2,17	20	1,91	0,352	0,96	3,133	1,57	5,044	1,68
<i>Cedrela fissilis</i>	3	10	0,72	13,33	1,27	1,06	2,9	3,628	1,81	4,902	1,63
<i>Myrcia splendens</i>	5	16,667	1,2	13,33	1,27	0,642	1,76	2,964	1,48	4,238	1,41
<i>Casearia sylvestris</i>	7	23,333	1,69	20	1,91	0,216	0,59	2,279	1,14	4,19	1,4

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Ocotea puberula</i>	4	13,333	0,96	13,33	1,27	0,587	1,61	2,572	1,29	3,846	1,28
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	6	20	1,45	20	1,91	0,139	0,38	1,827	0,91	3,737	1,25
<i>Maytenus gonoclada</i>	4	13,333	0,96	26,67	2,55	0,065	0,18	1,143	0,57	3,691	1,23
<i>Dalbergia frutescens</i>	4	13,333	0,96	20	1,91	0,194	0,53	1,495	0,75	3,406	1,14
<i>Luehea divaricata</i>	5	16,667	1,2	13,33	1,27	0,272	0,75	1,952	0,98	3,225	1,08
Não identificada 6	3	10	0,72	13,33	1,27	0,3	0,82	1,546	0,77	2,82	0,94
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	3	10	0,72	20	1,91	0,057	0,16	0,879	0,44	2,79	0,93
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	2	6,667	0,48	6,67	0,64	0,558	1,53	2,013	1,01	2,65	0,88
<i>Ilex paraguariensis</i>	3	10	0,72	13,33	1,27	0,208	0,57	1,293	0,65	2,567	0,86
<i>Eugenia involucrata</i>	2	6,667	0,48	13,33	1,27	0,284	0,78	1,26	0,63	2,534	0,84
<i>Mimosa bimucronata</i>	3	10	0,72	13,33	1,27	0,182	0,5	1,222	0,61	2,495	0,83
<i>Cecropia pachystachya</i>	3	10	0,72	13,33	1,27	0,138	0,38	1,1	0,55	2,374	0,79
<i>Tapirira guianensis</i>	2	6,667	0,48	13,33	1,27	0,2	0,55	1,031	0,52	2,305	0,77
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	6,667	0,48	13,33	1,27	0,186	0,51	0,991	0,5	2,264	0,75
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,498	1,36	1,606	0,8	2,243	0,75
Não identificada 1	4	13,333	0,96	6,67	0,64	0,231	0,63	1,598	0,8	2,235	0,75
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	2	6,667	0,48	13,33	1,27	0,081	0,22	0,704	0,35	1,978	0,66
<i>Allophylus edulis</i>	2	6,667	0,48	13,33	1,27	0,071	0,19	0,676	0,34	1,95	0,65
<i>Bauhinia forficata</i>	2	6,667	0,48	13,33	1,27	0,028	0,08	0,559	0,28	1,833	0,61
<i>Myrciaria tenella</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,347	0,95	1,191	0,6	1,828	0,61
<i>Albizia niopoides</i>	2	6,667	0,48	6,67	0,64	0,248	0,68	1,161	0,58	1,798	0,6
<i>Symplocos uniflora</i>	3	10	0,72	6,67	0,64	0,117	0,32	1,045	0,52	1,682	0,56

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Pera glabrata</i>	3	10	0,72	6,67	0,64	0,107	0,29	1,017	0,51	1,654	0,55
<i>Schinus terebinthifolia</i>	3	10	0,72	6,67	0,64	0,094	0,26	0,981	0,49	1,618	0,54
Não identificada 3	3	10	0,72	6,67	0,64	0,089	0,24	0,966	0,48	1,603	0,53
<i>Rollinia sericea</i>	2	6,667	0,48	6,67	0,64	0,131	0,36	0,84	0,42	1,477	0,49
<i>Myrsine umbellata</i>	2	6,667	0,48	6,67	0,64	0,111	0,3	0,785	0,39	1,422	0,47
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	6,667	0,48	6,67	0,64	0,087	0,24	0,72	0,36	1,357	0,45
Não identificada 5	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,172	0,47	0,711	0,36	1,348	0,45
<i>Cordia americana</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,134	0,37	0,608	0,3	1,244	0,41
Não identificada 4	2	6,667	0,48	6,67	0,64	0,035	0,09	0,577	0,29	1,214	0,4
<i>Eugenia uniflora</i>	2	6,667	0,48	6,67	0,64	0,023	0,06	0,546	0,27	1,183	0,39
<i>Myrsine coriácea</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,096	0,26	0,503	0,25	1,14	0,38
Não identificada 2	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,08	0,22	0,461	0,23	1,098	0,37
<i>Alchornea sidifolia</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,077	0,21	0,453	0,23	1,09	0,36
<i>Sapium glandulatum</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,054	0,15	0,388	0,19	1,025	0,34
<i>Citronella gongonha</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,042	0,12	0,357	0,18	0,994	0,33
Não identificada 8	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,038	0,11	0,346	0,17	0,983	0,33
Não identificada 9	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,031	0,08	0,325	0,16	0,962	0,32
<i>Myrcia fallax</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,027	0,07	0,315	0,16	0,952	0,32
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,026	0,07	0,311	0,16	0,948	0,32
Não identificada 10	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,026	0,07	0,311	0,16	0,948	0,32
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,022	0,06	0,302	0,15	0,939	0,31
<i>Lonchocarpus campestris</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,022	0,06	0,302	0,15	0,939	0,31

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Valor de cobertura		Valor de importância	
		DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Não identificada 11	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,015	0,04	0,283	0,14	0,92	0,31
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,014	0,04	0,279	0,14	0,916	0,31
Não identificada 12	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,014	0,04	0,279	0,14	0,916	0,31
<i>Piptocarpha sp.</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,014	0,04	0,279	0,14	0,916	0,31
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,013	0,04	0,276	0,14	0,913	0,3
Não identificada 7	1	3,333	0,24	6,67	0,64	0,013	0,04	0,276	0,14	0,913	0,3
Total	415	1.383,333	100	1.046,67	100	36,477	100	200	100	300	100

Legenda: DA – densidade absoluta; DR – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – frequência relativa; VC – valor de cobertura; VI – Valor de importância.

As 10 espécies de maior valor de importância (somadas aos indivíduos mortos) totalizam 50,66% desse parâmetro. Destaca-se a elevada densidade de *Tabernaemontana catharinensis* (254 ind/ha) e *Machaerium brasiliense* (154 ind/ha). Já no que diz respeito à área basal, as espécies dominantes são *Sebastiania commersoniana*, *Anadenanthera colubrina*, e *Araucaria angustifolia*, ocupando 2,8 e 2,3 e 2,2 m²/ha, respectivamente.

O padrão da distribuição diamétrica esperada para uma floresta natural é aquela com a forma de um J-invertido, que é formado a partir de um decréscimo na densidade absoluta à medida que se aumentam os diâmetros: existe maior número de indivíduos de menores diâmetros do que de grandes diâmetros.

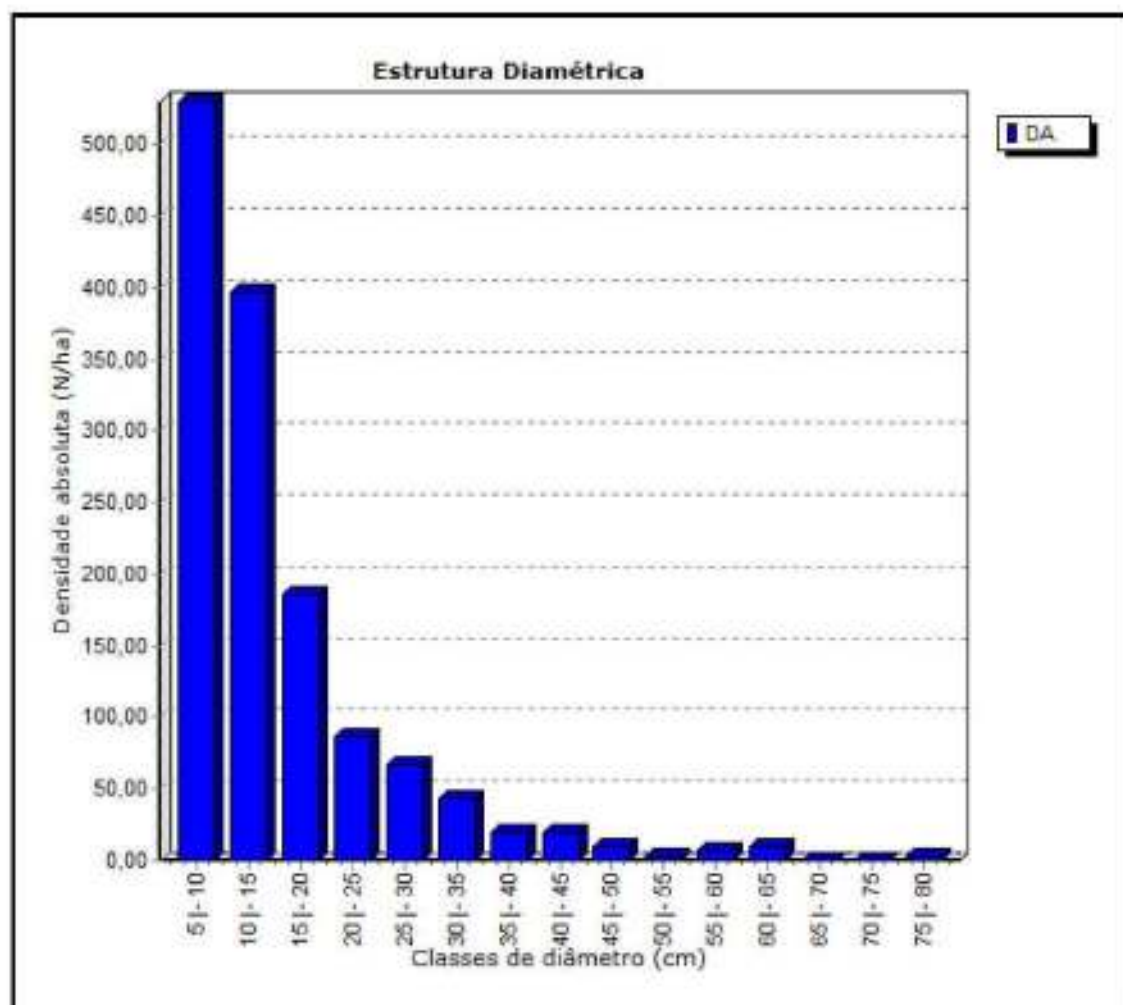


Figura 127 - Estrutura diamétrica da vegetação amostrada.

A vegetação avaliada apresenta alta densidade absoluta de indivíduos nas menores classes e poucos indivíduos a partir da classe de 40-45 cm de diâmetro. As duas primeiras classes apresentaram a grande maioria dos indivíduos, caracterizando uma floresta com indivíduos jovens, regenerados, e indicando a ocorrência de intervenções antecedentes no local. Entretanto, a partir da classe diamétrica de 45-50 e 55-60 cm passam a existir "saltos" entre as classes (figura 127), gerando descontinuidade no gráfico de distribuição diamétrica, como acontece com as classes 50-55 e 65-70, que se encontram vazias. Esses saltos das proporções entre as classes diamétricas também indicam a ocorrência de intervenções pretéritas, provavelmente na forma de abates seletivos de indivíduos de interesse econômico realizadas no local (tabela 93).

Tabela 93 - Estrutura diamétrica da vegetação arbórea.

Classe	Número de indivíduos	Área basal (m²)	Densidade absoluta	Dominância absoluta (m²/ha)
5 - 10	159	0,83	530	2,75
10 - 15	119	1,37	397	4,58
15 - 20	56	1,32	187	4,41
20 - 25	26	1,01	87	3,38
25 - 30	20	1,13	67	3,75
30 - 35	13	1,08	43	3,61
35 - 40	6	0,67	20	2,23
40 - 45	6	0,82	20	2,74
45 - 50	3	0,55	10	1,82
50 - 55	1	0,23	3	0,77
55 - 60	2	0,55	7	1,82
60 - 65	3	0,92	10	3,06
65 - 70	0	0,00	0	0,00
70 - 75	0	0,00	0	0,00
75 - 80	1	0,47	3	1,58
Total	415	10,94	1383	36,48

São observadas quatro classes diamétricas vazias antes da última, indicando que o único indivíduo pertencente à classe de maior diâmetro é considerado um *outlier*, isto é, ele se encontra fora do padrão esperado, classificado como uma unidade atípica.

Na tabela anterior é possível observar também a densidade absoluta (1.383 indivíduos por hectare) e a dominância absoluta de 36,48 m²/ha. O gráfico a seguir apresenta a contribuição de cada classe de diâmetro no parâmetro área basal.

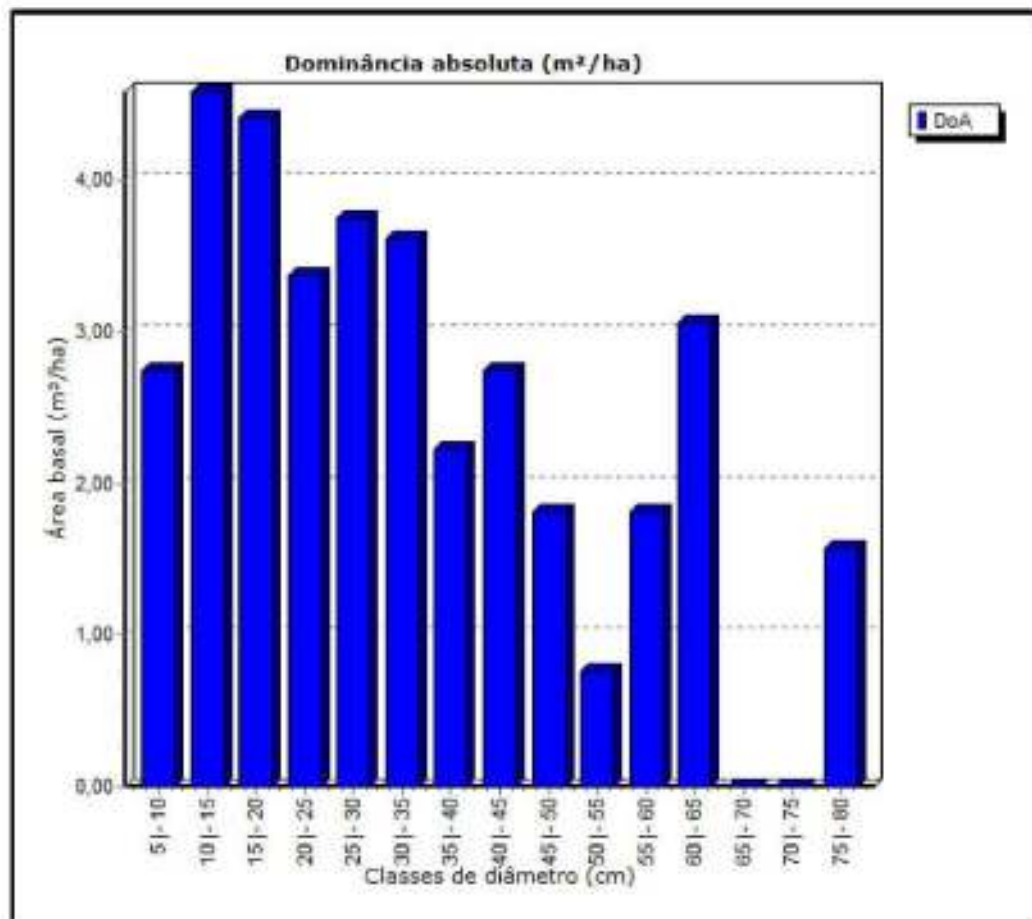


Figura 128 - Contribuição de cada classe diamétrica para a dominância absoluta.

Riqueza de espécies para o componente arbóreo

A riqueza florística encontrada através da amostragem de formações arbóreas foi de 70 espécies distribuídas em 29 famílias botânicas. Fabaceae foi a família mais representativa em termos de indivíduos (27%

do total), seguida por Apocynaceae e Euphorbiaceae (11% e 6,25%, respectivamente). Entretanto, no que diz respeito à representatividade por número de espécies, Fabaceae foi a campeã, seguida por Myrtaceae (12 e 7 espécies, respectivamente).

Para o componente arbóreo, a riqueza estimada através do estimador *Bootstrap* foi de 86 espécies. Dessa forma, a amostragem realizada corresponde a 81,4% do total do número de espécies estimado para a comunidade arbórea.

Suficiência amostral

Foram instaladas 15 parcelas totalizando 3.000 m² amostrados. O gráfico a seguir exprime a relação entre o número de espécies encontradas em relação ao esforço amostral empregado, no caso, a quantidade de parcelas. Dessa forma, quanto mais área é amostrada maior a tendência de aparecimento de novas espécies, até o limite da população amostrada ou assíntota. O gráfico a seguir apresenta a rarefação da riqueza observada nos fragmentos amostrados.

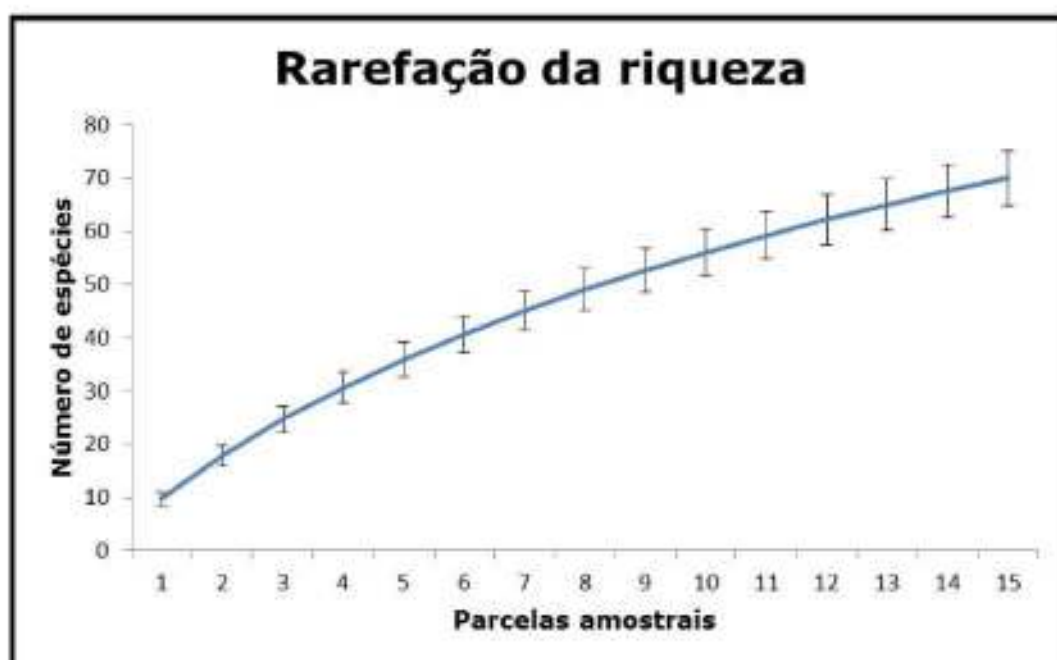


Figura 129 – Curva da rarefação da riqueza dos fragmentos amostrados.

Vale ressaltar que, como medida complementar ao levantamento fitossociológico (análise quantitativa), foi realizado também um levantamento florístico (análise qualitativa) possibilitando assim evidenciar a ocorrência de espécies que não foram diretamente amostradas pelo inventário. Já o erro amostral para a variável de interesse volume total por hectare foi de 14,48%, abaixo do limite de erro estabelecido (20%). Para inventários em florestas nativas, esse limite de erro é considerado aceitável (SANQUETTA, 2006).

Diversidade

O índice de diversidade de Shannon por parcela variou de 0,48 até 2,58, ficando em 3,39 nats.indivíduo⁻¹ para o conjunto de dados (tabela 94). A equabilidade de Pielou (J) ficou em 0,8, indicando boa distribuição e abundância do número de indivíduos nas espécies.

Tabela 94 - Índices e parâmetros de diversidade da vegetação arbórea.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	J
P01	53	3	1,099	0,48	0,44
P02	24	12	2,485	2,42	0,97
P03	23	14	2,639	2,55	0,97
P04	22	6	1,792	1,31	0,73
P05	19	10	2,303	2,19	0,95
P06	12	5	1,609	1,45	0,9
P07	37	6	1,792	0,85	0,47
P08	25	10	2,303	1,98	0,86
P09	29	16	2,773	2,46	0,89
P10	28	16	2,773	2,58	0,93
P11	46	7	1,946	1,28	0,66
P12	24	15	2,708	2,58	0,95
P13	18	14	2,639	2,55	0,97
P14	21	8	2,079	1,74	0,84
P15	34	15	2,708	2,33	0,86
Geral	415	71	4,263	3,39	0,8

Legenda: N – número de indivíduos; S – Número de espécies; H' – índice de Shannon; J – Equitabilidade de Pielou.

Definição de estágio sucessional das formações florestais

Para definição das fases da sucessão secundária da vegetação arbórea foram utilizados os parâmetros estabelecidos na resolução CONAMA nº 02/94. Esta resolução tem como critério a amostragem dos indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) mínimo de 20 cm, dimensão utilizada para a seleção de indivíduos na amostragem, portanto foram calculados os parâmetros para classificação de estágio considerando todos os indivíduos, já que possuem dimensões acima deste limite.

A tabela 95 apresentada a seguir mostra a comparação entre os parâmetros estabelecidos na resolução CONAMA nº 02/94 e os parâmetros observados nos remanescentes florestais amostrados na ADA e AID do empreendimento.

Tabela 95 - Parâmetros para classificação dos estágios sucessionais da vegetação secundária, segundo Resolução CONAMA nº 02/94.

Parâmetro/Estágio	Estágio de regeneração secundária			Observado
	Inicial	Intermediário	Avançado	
Nº de estratos	1	1-2	≥2	2
Nº de espécies lenhosas	1 a 10	5-30	≥30	70
Área basal (m ² /ha)	8 a 20	15-35	≥30	36,48
Altura das espécies do dossel (m)	Até 10	8-17	≥30	15
Média da amplitude dos diâmetros (DAP/cm)	10	25	40	112,5
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10-40	20-60	20-205
Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento	Moderado
Vida média das árvores	Curta	Média	Longa	Média
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande	Grande
Amplitude da altura	Pequena	Média	Grande	Média

Parâmetro/Estágio	Estágio de regeneração secundária			Observado
	Inicial	Intermediário	Avançado	
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante	Poucas
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras	Poucas
Lianas lenhosas	Ausentes	Raras	Presente	Raras
Gramíneas	Abundantes	Poucas	Raras	Poucas
Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa	Pouca

Avaliando os parâmetros estabelecidos na resolução que mais se aproximam ou se assemelham aos observados (realçados em verde), verifica-se que vegetação amostrada (ADA e AID) se encontra em estágio intermediário de regeneração secundária, com a observação de um parâmetro que enquadraria a vegetação em estágio inicial, nove parâmetros que enquadrariam a vegetação como estágio médio, e cinco que a enquadram como estágio avançado. A observação de alguns parâmetros típicos de vegetação em estágio avançado ocorre principalmente devido à presença de indivíduos de grande porte, possivelmente da formação original, anterior aos eventos de abate seletivo.

Ressalta-se que o fragmento florestal em estágio avançado existente no terreno não foi alvo de instalação de parcelas, portanto a avaliação acima não inclui dados fitossociológicos desse local em função do método de amostragem com definição aleatória de parcelas. Uma avaliação florística, através de caminhamento pelo interior desse fragmento possibilitou a inferência de um melhor estado de conservação, como discutido previamente.

A justificativa deste enquadramento ocorre através da comparativa entre os atributos observados nesse agrupamento e os parâmetros

determinados pela Resolução do CONAMA nº 02/1994, que define os estágios de sucessão. Foram observadas características como grande diversidade biológica vegetal, expressiva quantidade de lianas lenhosas, assim como de indivíduos de grande porte formando um dossel fechado, multi-estratificado e indivíduos herbáceos abundantes no sub-bosque recobrando o solo, indicando mínimos efeitos antrópicos na estrutura vegetacional do local.

Ainda, salienta-se a presença de manchas de vegetação com características de estágio de inicial de regeneração secundária. O mapeamento desses fragmentos foi realizado com base em imagem de satélite de alta resolução, e pode ser observado na figura 130. A classificação dos remanescentes florestais existentes na AID e ADA é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 96 - Classificação da cobertura florestal nativa na AID e ADA.

Classe de uso do solo	AID		ADA	
	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
FOM/FESD - estágio inicial*	16,03	3,36	3,70	11,71
FOM/FESD - estágio médio**	452,91	94,96	19,91	63,01
FOM/FESD - estágio avançado***	7,99	1,68	7,99	25,28
Total	476,93	100,00	31,60	100,00

* Classificada a partir de imagem de satélite;

** Classificada a partir de enquadramentos dos parâmetros fitossociológicos (obtidos através da amostragem);

*** Classificada a partir de levantamento florístico e enquadramento de parâmetros não-numéricos da Resolução CONAMA nº 02/94.



Figura 130 - Vegetação na ADA e AID.

4.2.1.2.4. Estimativas de supressão

Fragmentos de vegetação

A área máxima passível de supressão foi obtida através do mapeamento do uso e ocupação do solo na ADA, sobrepondo-a às áreas de vegetação florestal nativa. O resultado desta sobreposição indicou a presença de 31,60 ha de florestas nativas na ADA. Contudo, o projeto prevê a preservação de 21,71 ha, Neste contexto, pode-se inferir que há a possibilidade máxima de supressão de até 9,89 ha.

Porém, tendo em vista que o projeto prevê a instalação futura de empreendimentos que demandam licenciamento ambiental específico (como indústrias, loteamentos diversos, comércio e serviços, entre outros), na fase de pedido de LI (ou equivalente) de tais empreendimentos será realizado o refinamento do cálculo de supressão, detalhado e específico para cada projeto a ser licenciado, fundamentando o pedido de corte de vegetação, e atendendo aos dispositivos legais vigentes.

Por este motivo, os resultados do inventário florestal são apresentados com valores de número de indivíduos, área basal e volume estimados por hectare, considerando que a supressão não ocorrerá na área total de vegetação da ADA e sim em porções específicas, conforme a necessidade de cada projeto. Neste contexto, a densidade absoluta obtida foi de 1.384 indivíduos por hectare (N/ha) e a área basal encontrada foi de 36,48 m²/ha. O volume total por hectare foi de 168,28 m³/ha.

A tabela a seguir contem os dados dos principais parâmetros estatísticos calculados com o inventário florestal.

Tabela 97 – Principais parâmetros estatísticos do inventário florestal.

Parâmetro	Resultado	Unidades
Parcelas	15	unidade
Vp - somatório do volume das parcelas	50,4854	(m ³)
Vpm - volume médio das parcelas	3,3657	(m ³)
Desvio Padrão	1,4032	(m ³)
Variância	1,969	(m ³)
Variância da média	0,1313	(m ³)
Erro padrão da média	0,3623	(m ³)
Coefficiente de variação %	41,6919	%
Valor de t tabelado	1,345	-
Erro de amostragem	0,4873	(m ³)
Erro de amostragem %	14,479	%
IC para a média (80%)	2,8784 <= X <= 3,8530	(m ³)
IC para a média por ha (80%)	143,9189 <= X <= 192,6507	(m ³)

Legenda: Área total amostrada; n° de parcelas instaladas; Vp, volume total amostrado nas parcelas instaladas; Vpm, volume médio amostrado por parcela, desvio padrão para o volume por parcela; variância do volume por parcela; variância da média do volume por parcela; erro padrão da média do volume por parcela; coeficiente de variação para os volumes por parcela; valor t crítico para o nível de significância definido (20% de erro e 80% de probabilidade); erro de amostragem para o volume por parcela; erro de amostragem em %, estimado para o nível de 80% de probabilidade; IC, intervalo de confiança para a média do volume e para a média do volume por hectare; total da população, volume total para cada área dos estágios sucessionais, expresso em m³; IC, intervalo de confiança para a estimativa do volume total da população; EMC, estimativa mínima de confiança para os volumes das parcelas.

Extrapolando os valores médios para o cenário de supressão máxima passível, de acordo com a atual concepção do projeto, seriam suprimidos 9,89 ha de vegetação, representando 13.688 indivíduos e um volume total de 1.665 m³ de madeira.

Árvores isoladas

Além do inventário nos fragmentos florestais, foi realizado o censo das árvores isoladas nas áreas abertas, contabilizando 875 indivíduos arbóreos.

A tabela a seguir apresenta a quantificação de indivíduos e volumetria associada a cada espécie. A espécie com maior número de indivíduos isolados foi o pinheiro-do-paraná, com 133 indivíduos, totalizando 205 m³ de madeira.

Tabela 98 - Quantitativo de indivíduos arbóreos isolados.

Espécie	N	Volume total (m³)	Volume comercial (m³)	Volume lenha (m³)
<i>Araucaria angustifolia</i>	133	205,487	166,127	39,359
<i>Eucalyptus sp.</i>	82	100,704	69,397	31,307
<i>Ilex paraguariensis</i>	41	4,508	1,708	2,800
<i>Parapiptadenia rigida</i>	41	24,050	8,016	16,035
<i>Platanus x hispanica</i>	41	16,453	4,179	12,273
<i>Ligustrum lucidum</i>	36	14,415	4,148	10,267
<i>Hovenia dulcis</i>	34	12,998	5,289	7,709
<i>Thuja occidentalis</i>	32	2,843	1,574	1,269
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	31	3,574	1,188	2,386
<i>Melia azedarach</i>	27	9,212	3,339	5,874
<i>Annona neosalicifolia</i>	23	11,737	3,813	7,924
<i>Archontophoenix cunningghamiana</i>	22	2,786	2,040	0,746
<i>Gochnatia polymorpha</i>	22	20,141	9,863	10,278
<i>Lithraea molleoides</i>	21	4,308	1,621	2,687
<i>Mangifera indica</i>	21	28,955	6,948	22,007
<i>Machaerium vestitum</i>	18	13,362	4,041	9,320
<i>Leucaena leucocephala</i>	17	6,147	2,248	3,899
Morta	13	14,030	5,972	8,058
<i>Eriobotrica japonica</i>	12	2,488	1,135	1,353
<i>Persea americana</i>	12	15,457	5,579	9,877
<i>Ocotea puberula</i>	11	2,858	1,321	1,537
<i>Psidium guajava</i>	10	0,757	0,318	0,439
<i>Schinus molle</i>	10	3,033	0,930	2,103
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	9	11,301	3,384	7,917
<i>Eugenia uniflora</i>	9	1,791	0,469	1,322
<i>Peltophorum dubium</i>	9	13,126	4,969	8,157
<i>Plinia cauliflora</i>	9	1,232	0,431	0,801
<i>Syzygium cumini</i>	8	3,934	1,586	2,348
<i>Patagonula americana</i>	7	6,452	1,446	5,006
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	7	1,151	0,865	0,286
<i>Camellia japonica</i>	6	3,146	1,437	1,708
<i>Carya illinoensis</i>	6	11,825	3,571	8,254
<i>Machaerium brasiliense</i>	6	1,849	0,668	1,181
<i>Poincianella pluviosa</i>	5	1,076	0,439	0,637
<i>Prunus persica</i>	5	0,369	0,154	0,215
<i>Solanum mauritianum</i>	5	0,188	0,069	0,119
<i>Butia sp.</i>	4	0,949	0,687	0,263
<i>Cordia superba</i>	4	1,045	0,401	0,644
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	4	0,456	0,195	0,261
<i>Cinnamomum burmannii</i>	3	1,853	0,433	1,420
<i>Ficus benjamina</i>	3	0,661	0,131	0,531
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	3	0,597	0,272	0,324
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3	1,312	0,366	0,946
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	0,404	0,095	0,309
<i>Bauhinia variegata</i>	2	0,231	0,072	0,159
<i>Caryota urens</i>	2	0,839	0,535	0,303
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0,093	0,043	0,050
<i>Cecropia pachystachya</i>	2	0,236	0,178	0,058
<i>Cedrela fissilis</i>	2	3,064	1,431	1,633

Espécie	N	Volume total (m³)	Volume comercial (m³)	Volume lenha (m³)
Cunninghamia lanceolata	2	3,971	3,354	0,617
Eugenia involucrata	2	0,236	0,078	0,158
Eugenia pyriformis	2	0,088	0,029	0,059
Inga sessilis	2	0,295	0,258	0,037
Luehea divaricata	2	0,615	0,150	0,466
Nectandra lanceolata	2	1,352	0,557	0,796
Prunus myrtifolia	2	1,338	0,265	1,073
Schinus terebinthifolia	2	4,510	0,789	3,721
Tipuana tipu	2	5,766	0,836	4,931
Annona squamosa	1	0,379	0,160	0,219
Balfourodendron riedelianum	1	0,104	0,044	0,059
Casuarina equisetifolia	1	0,149	0,074	0,074
Citrus sp.	1	0,034	0,017	0,017
Cryptomeria japonica	1	0,041	0,021	0,021
Delonix regia	1	1,186	0,371	0,815
Ecalyptus sp.	1	1,164	0,895	0,269
Laurus nobilis	1	0,165	0,082	0,082
Licania tomentosa	1	0,134	0,040	0,094
Lonchocarpus cultratus	1	2,106	0,526	1,579
Myrocarpus frondosus	1	0,247	0,082	0,164
Pinus taeda	1	2,598	2,111	0,487
Pyrus sp.	1	0,158	0,047	0,110
Sapium glandulatum	1	0,431	0,092	0,339
Schizolobium parahyba	1	3,212	2,142	1,071
Spathodea campanulata	1	0,168	0,051	0,118
Syagrus sp.	1	0,084	0,067	0,017
Trema micrantha	1	0,025	0,013	0,013
Weinmannia paulliniifolia	1	0,309	0,133	0,177
Yucca gigantea	1	2,302	1,842	0,460
Total	875	622,650	350,247	272,403

Nota: N – número de indivíduos.

O mapa a seguir apresenta as áreas de vegetação passíveis de supressão na ADA.

4.2.1.3. Análise de paisagem

O estudo da paisagem, segundo Rodriguez et al. (2007), inicia-se no século XIX, visto que as obras de Humboldt e Dokuchaev serviram de inspiração para diversos estudos geográficos desenvolvidos posteriormente, e serviram como referenciais teóricos, principalmente, para a escola russo-soviética e alemã. Estas escolas concebiam a paisagem como um complexo natural integral formada por diferentes elementos bióticos e abióticos presentes na biosfera terrestre, e tiveram como importantes precursores autores como: Passarge (1919); Solntsev (1948); Troll (1950); Riábchicov (1976); Sotchava (1978); dentre outros.

Dentro desta concepção, as paisagens podem ser consideradas como produto da interação entre seus elementos naturais formadores e suas permanentes modificações condicionadas, ou não, pelas intervenções do homem. As paisagens são definidas como formações caracterizadas pela estrutura e heterogeneidade na composição dos elementos que a integram (componentes geoecológicos); pelas múltiplas relações, tanto internas como externas; pela variação dos estados e pela diversidade hierárquica, tipológica e individual (TURNER *et al.*, 2001).

Por sua vez a ecologia de paisagem analisa a interação entre os padrões espaciais e os processos ecológicos existentes; ou seja, as diferenciações existentes da superfície geográfica ocorrem na forma dos sistemas naturais espaciais complexos (as paisagens), que se formam no processo de seu desenvolvimento e que se manifestam ininterruptamente pela influência dos fatores naturais e antropogênicos. Sendo assim, os estudos que envolvem a ecologia da paisagem podem fornecer subsídios necessários para uma melhor caracterização ambiental, já que se baseiam na premissa de que os padrões dos elementos da paisagem influenciam significativamente os processos ecológicos. Assim, a capacidade de

quantificar a estrutura da paisagem torna-se um pré-requisito para o estudo da função e mudança da mesma (TURNER *et al.*, 2001).

Isto posto, os países signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificada em 1992 durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, concordaram em prever, prevenir e combater na origem, as causas da sensível redução ou perda da diversidade biológica, identificando problemas e propondo ações conservacionistas (PROBIO/SP, 2001). Tais estratégias orientam abordar a conservação e o uso da diversidade biológica de forma integrada, levando em consideração três níveis de organização biológica, a saber: genes e genomas, destacando a variabilidade genética das espécies; populações e comunidades, destacando a população mínima viável em casos de habitat fragmentados e diversidade de espécies; e, habitats, ecossistemas e paisagens, destacando a influência direta do padrão espacial da paisagem nos processos ecológicos do ecossistema (MMA, 2000; GUSTAFSON E PARKER, 1992).

A fragmentação de um habitat acarreta inúmeras consequências para a fauna e flora e também para toda a região onde ocorre, o ecossistema se desequilibra trazendo prejuízos ecológicos e sociais, atingindo zonas rurais e urbanas (RICKLEDS, 1996).

A fragmentação de habitats é a ameaça mais séria à diversidade biológica, causando danos irreversíveis, como a diminuição do fluxo gênico, causada pelo impedimento da dispersão de animais, pólen, esporos, sementes e propágulos; a diminuição da diversidade biológica; o isolamento de populações; a redução da escala de recursos disponíveis; o aumento e a intensificação do efeito de borda no ecossistema; os riscos da consangüinidade como a redução na taxa de heterozigose e a erosão genética das espécies (NOSS, 1987). Em termos de Florestas Tropicais, a

fragmentação de habitats também é a causa principal da perda acentuada da biodiversidade (TABARELLI *et al.*, 1999).

Em estudos de ecologia de paisagem, as consequências do isolamento de um fragmento dependem basicamente da sua área, perímetro, e da relação perímetro/área consequente da forma do fragmento. Também são fundamentais fatores como a porcentagem de borda que o fragmento possui e o grau de conectividade com outros fragmentos (COLLINGE, 1996; FLEURY e BROWN, 1997; COLLINGE, 1998; CHIARELLO, 1999). Dessa forma o estudo da estrutura da paisagem em avaliações de impacto ambiental visa a caracterização do estado atual da paisagem, com vistas a dimensionar os impactos relativos à instalação ou operação de um empreendimento, de forma que os impactos negativos, que por ventura sejam gerados, possam ser minimizados ou mesmo evitados, de forma a preservar a diversidade biológica do local.

4.2.1.3.1. Metodologia

As paisagens, de acordo com Forman & Godron (1986), possuem uma estrutura comum e fundamental, composta pelos elementos: fragmento, matriz e corredor. O fragmento ou mancha, também nomeado por outros autores de *patch*, ecótopo, biótopo, componente da paisagem, elemento da paisagem, célula da paisagem, *site*, entre outros termos, refere-se ao elemento básico que forma uma paisagem (URBAN *et al.*, 1987 in VALENTE, 2001).

Para Forman e Godron (1986) os fragmentos são superfícies não lineares, que estão inseridas na matriz e diferem em aparência do seu entorno, variam em tamanho, forma, tipo de heterogeneidade e limites. Kotliar e Wiens (1990) complementam que os fragmentos são dinâmicos, ocorrem em diferentes escalas temporais e espaciais e possuem uma estrutura interna (VALENTE, 2001).

A matriz representa o tipo de elemento com maior conectividade e que ocupa a maior extensão na paisagem e que, por esse motivo, tem maior influência no funcionamento dos outros ecossistemas (MCGARIGAL & MARKS, 1995). Em uma paisagem dominada por pastagem, com fragmentos de diferentes tipos (vegetação florestal, cultura anual etc.), o elemento matriz será a pastagem. No que diz respeito aos elementos que constituirão uma matriz, Forman e Godron (1986) mencionam que dependerá da escala de investigação e do manejo que vem sendo aplicado.

Os corredores, por sua vez, são estreitas faixas, naturais ou antrópicas, que diferem da matriz em ambos os lados. A grande maioria das paisagens são, ao mesmo tempo, divididas e unidas por corredores (FARINA, 1998). Segundo Harris (1984) os corredores, que são os grandes responsáveis pela conexão de fragmentos florestais naturais, aumentam a riqueza de espécies de animais em geral e contribuem para a dispersão das espécies arbóreas. Esse papel de interconexão dos fragmentos florestais é suficientemente bem estabelecido para que alguns autores concluam que a derivação da maximização da diversidade de populações biológicas, no tempo e no espaço de uma região, contribuirá para a maximização entre os fragmentos (VALENTE, 2001).

Dessa forma, a caracterização da paisagem realizada por esse estudo objetivou avaliar um número maior de atributos da paisagem, os quais incluem diferentes formações naturais de vegetação e suas formas associadas a ambientes fluviais. Todos estes ambientes naturais se caracterizam como áreas que atuam como fonte de recursos para os diferentes grupos da fauna e flora remanescentes na região de Toledo, usualmente denominados "habitats".

4.2.1.3.1.1 Geoprocessamento

O início da análise de paisagem ocorreu através da classificação do uso e ocupação do solo da AID do empreendimento. Para tanto foi utilizada imagem de satélite de alta resolução (satélite PLEIADES de resolução espacial 0,5 m) trabalhada através do software ArcGis, a qual permitiu uma classificação fiel do uso e ocupação do solo, definindo as classes relacionadas na tabela 99.

Tabela 99 - Tipologias de uso do solo aplicadas a área de estudo.

Classes de uso do solo
Agricultura
Pastagem
Reflorestamento
Floresta
Área antropizada
Massa d'água
Estradas
Edificações
Várzea

O produto final do uso da imagem PLEIADES em plataforma ESRI ArcGis gerou um mapeamento de uso e ocupação do solo e dados da representatividade (área em hectares e porcentagem de ocupação considerando a totalidade da AID dos meios físico e biótico) das diferentes tipologias na paisagem estudada, permitindo uma interpretação geral da condição atual da paisagem direta e indiretamente afetada pelo empreendimento.

4.2.1.3.1.2 Métricas da paisagem

Para relação entre padrões espaciais e processos ecológicos torna necessária a quantificação dos padrões e uma das formas para se realizar isso é através de "métricas de paisagem" ou "índices da paisagem" (METZGER, 2003). A estrutura da paisagem pode ser quantificada por

diferentes parâmetros, índices ou métricas da paisagem, as quais são, em geral, agrupadas em duas categorias: os índices de composição e os de disposição (BEZERRA, 2010).

Os parâmetros de composição dão uma ideia de quais unidades estão presentes na paisagem, da riqueza dessas unidades e da área ocupada por elas (o que permite inferir sobre o grau de dominância espacial). Os parâmetros de disposição vão quantificar o arranjo espacial dessas unidades em termo de grau de fragmentação e frequência de contato entre as diferentes unidades; grau de isolamento e conectividade de manchas de unidades semelhantes e, finalmente, área, formato e complexidade de formas das manchas que compõem o mosaico da paisagem (BEZERRA, 2010).

Índices de área

A área é a medida da estrutura da paisagem mais próxima e mais difundida e, por isso, talvez a mais importante. A área total de uma classe é a soma de todas as áreas de manchas de uma determinada classe numa paisagem. A posição central do atributo espacial "área" deve ser considerada inteiramente relacionada à sua grande importância na ecologia (BEZERRA, 2010). O índice de área permite uma análise direcionada a espécies da fauna que necessitam de extensas áreas verdes para sobrevivência, ou da possibilidade de ocorrência de espécies vegetais clímax que necessitam de áreas maiores e melhor estruturadas.

Índices de densidade e tamanho

Os índices de densidade e tamanho são importantes por caracterizarem os fragmentos (número de fragmentos, tamanho médio, densidade, variação etc.) e por permitirem que se ordene por grau de fragmentação, heterogeneidade de fragmentos ou outros aspectos relacionados aos fragmentos na paisagem (VOLOTÃO, 1998 in BEZERRA, 2010). Para Kapos (1989) *apud* Pirovani (2010) o tamanho do fragmento é um fator

importante para a dinâmica populacional e os efeitos de borda podem reduzir ainda mais a área efetiva do fragmento para determinadas espécies (BEZERRA, 2010).

Índices de borda

Baseia-se na relação perímetro/área de fragmentos e permite avaliar comparativamente fragmentos de forma circular com fragmentos irregulares.

Índices de forma

Os remanescentes florestais apresentam vulnerabilidade devido à sua forma irregular, estando mais sujeitos ao efeito de borda. A ecologia da paisagem usa essas formas para obter informações sobre a dinâmica das espécies, em outras palavras, se a distribuição das espécies está ou não estável, expandindo-se ou em migração (FORMAN & GODRON, 1986 in BEZERRA, 2010). Permite realizar inferências do quanto o ambiente externo da matriz afeta ou pode afetar cada fragmento.

Índices de proximidade

A proximidade dos fragmentos influencia diretamente os processos de fluxo gênico, capacidade de migração de espécimes e grau de isolamento. Segundo Metzger (1997) a riqueza de espécies está marginalmente relacionada com a área dos fragmentos, porém está fortemente associada à proporção de mata numa vizinhança de 800 metros e à conectividade florestal dos fragmentos. As espécies respondem mais a características da paisagem (proporção de mata, conectividade) do que ao tamanho do fragmento, indicando que a permanência de algumas espécies nos fragmentos depende do tipo de entorno (BEZERRA, 2010) e a capacidade de conexão entre estes dentro da matriz.

A análise da paisagem tem como produto inicial fundamental a classificação de uso do solo, com ênfase nas classes que representam

remanescentes de vegetação natural de uma determinada matriz com extensão variável. Para tanto foi utilizado o uso e ocupação do solo classificado em imagem de alta resolução, e validado em campo através de observações.

Com essa classificação foi possível diferenciar áreas antropizadas da matriz (denominadas "não habitat" - como áreas urbanas e cultivos agrícolas), de áreas naturais (denominadas "habitat" - caracterizadas por fragmentos de vegetação natural em diferentes estágios sucessionais, incluindo áreas úmidas). O produto desta classificação, gerado em formato *shapefile* (shp), definiu as classes apresentadas na tabela a seguir. Visando a obtenção de resultados mais representativos quanto à conectividade de fragmentos, a presente análise considerou somente fragmentos de vegetação nativa como áreas de hábitat.

Tabela 100 – Classes de uso do solo obtidas a partir da classificação semiautomática.

Macro-divisão	Classes de uso do solo	Observação
Hábitat	Vegetação nativa	Fragmentos em diferentes estágios sucessionais, áreas de formação pioneira de influência flúvio-lacustre (várzeas).
	Área úmida	Áreas úmidas naturais
Não hábitat	Vegetação exótica	Plantios florestais comerciais;
	Áreas agrícolas	Culturas temporárias, permanentes e pastagens;
	Área construída	Núcleos urbanos e edificações em geral;
	Água	Corpos hídricos e acumulações de água

Para obtenção das métricas de paisagem mencionadas na tabela a seguir, o *shapefile* obtido contendo as diferentes classes de uso do solo foi trabalhado no software ArcGIS 10.2.2 através da ferramenta Patch Analyst 5.1, destinada à modelagem de atributos associados a paisagem e fragmentos.

Tabela 101 – Legenda para as métricas de paisagem geradas na extensão *Patch Analyst 5.1*.

Grupo	Sigla	Métrica	Unidade	Observação	Fórmula matemática
ÁREA	CA	Área da classe	hectare (ha)	Somatório das áreas de todas as manchas ou fragmentos florestais presentes na área em estudo.	$CA = \sum_{i=1}^n C_i$
DENSIDADE E TAMANHO	MPS	Tamanho médio da mancha	hectare (ha)	Soma do tamanho das manchas dividido pelo número de manchas	$MPS = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n_i}$
	NUMP	Número de manchas	adimensional	Número total de manchas na paisagem ou na classe.	$NUMP = \sum n_i$
	PSSD	Desvio padrão do tamanho da mancha	hectare (ha)	Razão da variância do tamanho das manchas.	$PSSD = \frac{\left[\sum_{j=1}^n a_{ij} - \left(\frac{\sum_{j=1}^n n_{ij}}{n_i} \right)^2 \right]}{n_i}$
	PSCov	Coefficiente de variação do tamanho da mancha	% (porcentagem)	Desvio padrão do tamanho da mancha dividido pelo tamanho médio da mancha, multiplicado por 100.	$PSCoV = \frac{PSSD}{MPS} \times 100$
BORDA	TE	Total de bordas	metro (m)	Extremidade total de todas as manchas. É a soma de perímetro de todas as manchas	$TE = \sum_{i=1}^n e_i$
	ED	Densidade de borda	metro/hectare	Quantidade de extremidades relativa à área da paisagem.	$ED = \frac{TE}{CA}$

Grupo	Sigla	Métrica	Unidade	Observação	Fórmula matemática
FORMA	MSI	Índice de forma médio	adimensional	É igual a um quando todas as manchas forem circulares e aumenta com a crescente irregularidade da forma da mancha.	$MSI = \frac{\sum_{j=1}^n \left \frac{0,25p_{ij}}{a_{ij}} \right }{n_i}$
	MPFD	Dimensão fractal da mancha média	adimensional	Os valores se aproximam de um para formas com perímetros simples e chega a dois quando as formas forem mais complexas.	$MPFD = \frac{2 \ln(0,25p_{ij})}{\ln a_{ij}}$

CA = soma das áreas de todas as manchas que pertencem a uma determinada classe em hectares; **NUMP** = número total de manchas ou fragmentos dentro de uma mesma classe ou paisagem; **MPS** = tamanho médio dos fragmentos em hectare; **PSSD** = desvio padrão do tamanho médio dos fragmentos; **PSCoV**= coeficiente de variação do tamanho médio dos fragmentos; **TE** = soma de todas as bordas da classe ou paisagem em metros; **ED** = densidade de bordas em metros por hectare; **MSI**= índice de forma média; **MPFD** = dimensão fractal da mancha média; **C_i** = área da i-ésima mancha correspondente à classe avaliada; **n_i** = número de fragmentos da classe; **a_{ij}**= área do fragmento i na classe j; **j** = 1 a n número de fragmentos; **e_i** = borda (perímetro) da i-ésima mancha; **p_{ij}**= perímetro do fragmento ij; **h_{ij}**= distância (m) mínima do fragmento ij ao vizinho mais próximo de mesma classe.

Fonte: McGarigal e Marks, 1994 e McGarigal e Marks, 1995. Adaptado de Pirovani, 2010.

Para a apresentação dos resultados as informações foram agrupadas e expostas em tabelas por classes de tamanho de fragmentos. Esta diferenciação torna-se importante uma vez que algumas variáveis assumem pesos distintos quando analisadas para fragmentos de diferentes tamanhos, bem como facilita a discussão conjunta das informações, quando se prevê um número muito elevado de manchas a serem trabalhadas em determinada área. Ao todo foram determinadas quatro classes de tamanho conforme apresentado a seguir.

Tabela 102 – Classes de tamanho definidas para a análise de paisagem.

Classes de tamanho
0ha < 1ha
1ha < 10ha
10ha < 50ha
50ha < 100ha

Esta etapa permite a avaliação descritiva da situação atual da estrutura da paisagem como um todo, permitindo a avaliação de dados como número de fragmentos, porcentagem de vegetação, tamanho médio dos fragmentos dentre outras características descritivas.

4.2.1.3.1.3 Conectividade

Em complementação à análise estrutural da paisagem mencionada anteriormente e visando à obtenção de índices que reflitam a relevância para conectividade dos fragmentos, numericamente, foi utilizado o software Conefor Sensinode 2.6 (SAURA & TORNÉ, 2009), cujas entradas e saídas são no formato ASCII, o que permite sua utilização conjugada com a plataforma ArcGIS.

Os dados de entrada no formato ASCII foram trabalhados na extensão Conefor Inputs, a qual gerou um arquivo com a listagem de cada fragmento/mancha, também denominados nós, e os seus respectivos

atributos (ID e área). Além deste arquivo a extensão *inputs* gerou outro arquivo relacionando às distâncias entre cada fragmento/mancha. Ambos os arquivos foram gerados a partir do *shapefile* de fragmentos (hábitats).

O Conefor Sensinode 2.6 é baseado na teoria dos grafos, que avalia a paisagem como um conjunto, onde seus elementos denominados “nós” podem estar ou não conectados funcionalmente, de acordo com um limiar (distância) pré-estabelecido.

O programa pode considerar como “nós” atributos como áreas de florestas, qualidade de hábitat, ou os dois atributos ao mesmo tempo (PASCUAL-HORTAL & SAURA, 2006; PASCUAL-HORTAL et al., 2008). A aplicação deste software permite quantificar a importância da conectividade em cada fragmento da paisagem como um todo (“habitats”). A avaliação quantitativa da paisagem caracteriza a complexa rede de conexões do meio, apresentando o grau de conectividade da paisagem como um todo, bem como a importância de cada nó dentro da mesma (PASCUAL-HORTAL & SAURA, 2006; PASCUAL-HORTAL et al., 2008 in DE JESUS, 2013).

Dentre os índices previstos no programa Conefor Sensinode 2.6 utilizou-se o índice **dPC**. O índice **dPC** (conectividade do fragmento) é um índice estatístico que descreve o grau de conectividade da paisagem e também de cada fragmento. Avalia a conectividade funcional para fluxos biológicos selecionados, com base em um raio de dispersão pré-estabelecido.

Este índice trabalha com probabilidades variando de 0 a 1, aumentando a partir de melhores condições de conectividade (DE JESUS, 2013), sendo obtido a partir da seguinte fórmula:

$$dPC_k = dPCintra_k + dPCflux_k + dPCconnector_k$$

Onde $dPCintra$ é a capacidade do fragmento em servir como habitat, $dPCflux$ representa o fluxo de conexões do fragmento quando ele é o início ou fim de uma conexão, e $dPCconnector$ representa a contribuição do fragmento para a conectividade entre outros fragmentos, como elemento conector.

A análise desses indicadores informam quais fragmentos são mais importantes para manter a conectividade funcional para os grupos da fauna e flora. O produto da análise utilizando o software *Conefor sensinode 2.6* é apresentado em tabelas com ordenamento dos fragmentos com maior índice integral de conectividade, seguido de caracterização das manchas mais relevantes e discussão sobre o seu papel na conectividade da paisagem. Cada fragmento possui um número identificador (ID) próprio, que permite a associação dos dados.

Para a probabilidade de conexão entre fragmentos, foi tomada a maior distância entre nós existente, sendo considerada a metade desse valor como 0,5 de probabilidade (50% de chance) para dispersão ecológica. Dessa forma, conforme a distância entre os fragmentos varia, ocorre também o aumento ou diminuição da probabilidade.

4.2.1.3.2. Resultados

No Estado do Paraná a região oeste é considerada uma das porções com maior fragmentação da vegetação natural (TOSSULINO, et al., 2007). A partir do século XX, a exploração madeireira passou se concentrar no centro-sul paranaense, deslocando-se para o oeste à medida que se esgotavam as reservas de araucária mais próximas das ferrovias. O

aumento da exportação da madeira, na primeira década do século XX, determinou a ascensão da participação do produto na economia paranaense (BITTENCOURT E OLIVEIRA, 2009). Com a derrubada das florestas para abastecer o mercado madeireiro, deu-se início ao plantio de monoculturas, formando assim a matriz agrícola de toda a região.

A área avaliada, em um total de 2.369,59 hectares, apresenta atualmente uma composição da paisagem ocupada por nove diferentes tipologias de uso, sendo a mais representativa a cobertura por agricultura com 1.571,1 ha e 66,3% de ocupação, sendo dessa forma considerada como a matriz em relação a paisagem, seguida pela tipologia floresta, com 476,93 ha e 19,11% de ocupação da paisagem. Estas duas tipologias somadas, recobrem 86% de toda a AID. A tabela e figura a seguir apresentam a distribuição do uso do solo na área avaliada.

Tabela 103 – Uso do solo na AID do empreendimento.

Classe de uso do solo	Área (ha)	(%)
Agricultura	1571,1	66,30
Floresta	476,93	20,13
Área antropizada	113,75	4,80
Reflorestamento	86,56	3,65
Pastagem	59,50	2,51
Estradas	28,05	1,18
Massa d'água	19,1	0,81
Edificações	14,03	0,59
Várzea	0,57	0,02
TOTAL	2.369,59	100

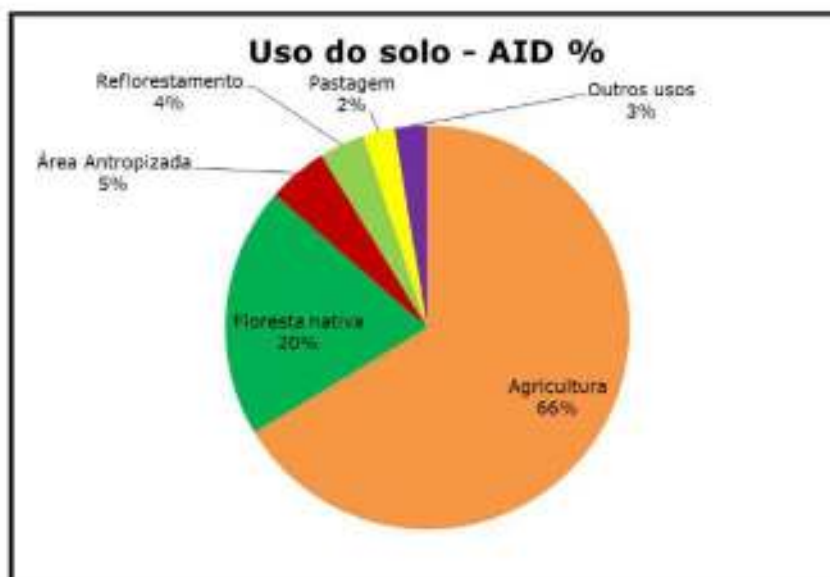


Figura 132 - Gráfico de uso e ocupação do solo na AID.

A vegetação arbórea na AID do empreendimento ocorre na forma de remanescentes entremeados por campos de agricultura e nas margens de corpos hídricos. Essa distribuição é resultado da dinâmica de ocupação de todo o estado do Paraná, com substituição da cobertura florestal original pela agricultura e pastagens. A silvicultura também é um elemento arbóreo presente na AID, respondendo por 3,65% de recobrimento do solo.

4.2.1.3.2.1 Métricas da paisagem

Dos 142 fragmentos de *habitat* mapeados, a maioria está enquadrada na classe entre 0 e 1 ha (110 fragmentos), com fragmentos apresentando área média de 0,28 ha. As demais classes abrigam os restantes 32 fragmentos, com apenas dois fragmentos apresentando áreas acima de 50 hectares (tabela 104, figura 134, figura 135), sendo essa distribuição um forte indicativo da elevada fragmentação da paisagem na região de estudo.

Considerando a totalidade da área estudada, a média de tamanho das manchas é de apenas 3,95 ha, fortemente influenciada pela grande quantidade de pequenos fragmentos encontrados (tabela 104, figura 134, figura 135).

Tabela 104 – Relação comparativa de métricas de área, densidade e tamanho.

Classe de tamanho	CA (ha)	CA (%)	NumP	NumP (%)	MPS (ha)	PSSD (ha)	PSCoV
0ha < 1ha	30,27	5,23	110,00	77,46	0,28	0,20	74,31
1ha < 10ha	86,18	14,89	19,00	13,38	4,54	2,45	53,91
10ha < 50ha	288,88	49,93	11,00	7,75	26,26	11,42	43,48
50ha < 100ha	173,30	29,95	2,00	1,41	86,65	10,97	12,66
Total	578,63	100,00	142,00	100,00	4,07	12,57	308,48

CA – área da classe; NUMP – Número de fragmentos; MPS – tamanho médio da mancha; PSSD – Desvio Padrão do tamanho da mancha; PSCoV – Coeficiente de variação do tamanho da mancha.



Figura 134 - Frequência de fragmentos por classe de tamanho.

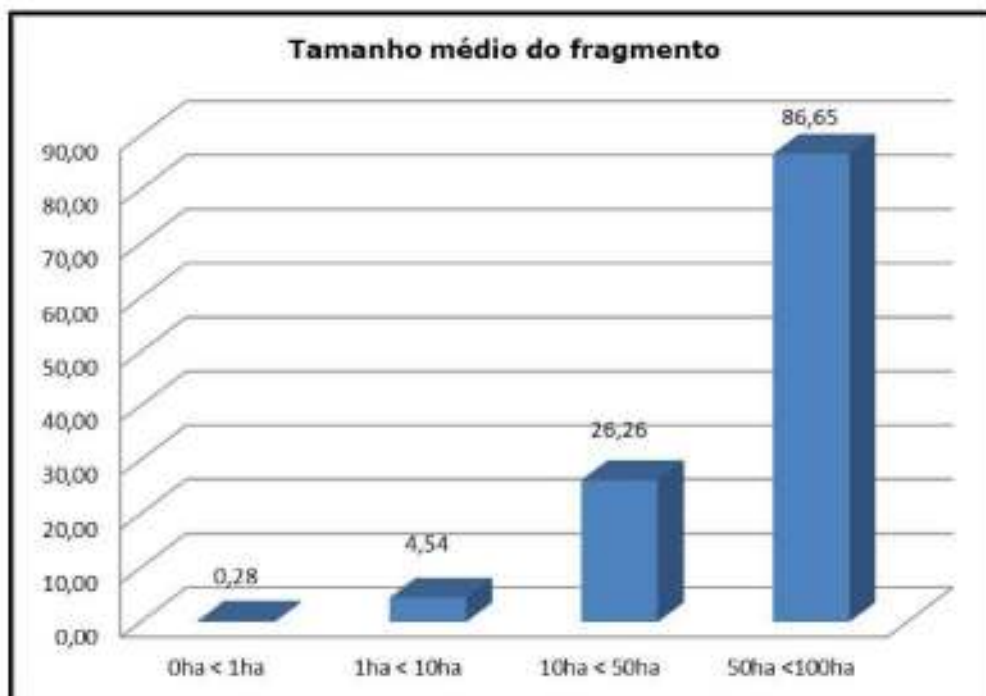


Figura 135 - Tamanho médio dos fragmentos por classe.

As métricas relacionadas às bordas (perímetro) dos fragmentos indicam que ao todo, os 142 fragmentos possuem 196,44 km de borda (figura 136), sendo a densidade igual a 339,48 m/ha, com destaque para a elevada densidade de borda dos fragmentos menores que 1 hectare

(55,56 m/ha), quando comparada com a densidade da classe diretamente superior (45,37 m/ha) (figura 137, tabela 105). A grande quantidade de borda (perímetro) maximiza o chamado efeito de borda, que é específico para cada caso e pode acarretar uma série de distúrbios ecológicos como aumento da temperatura e diminuição da umidade (COLLINGE, 1996, SANTOS, 2003).

Com relação especificamente ao efeito de borda, este atributo pode variar em tamanho dependendo de uma série de fatores, como o tempo de isolamento do fragmento, a forma do polígono, o tamanho do polígono, o tipo de matriz circunvizinha, a intensidade de interferência antrópica, etc. Da mesma forma, os distúrbios ecológicos causados pelo efeito de borda irão depender dos fatores citados acima e do grau de interferência desses fatores na borda do fragmento (SANTOS, 2003).

Trabalho realizado sobre condições microclimáticas e populações de pequenos mamíferos em dois fragmentos de Mata Atlântica, no Estado de Sergipe, constatou que as alterações das condições do meio físico, como umidade do ar, do solo e temperatura, em função da distância da borda alcançam até de 60 m (STEVENS e HUSBAND, 1998). Porém o número de indivíduos e a diversidade de pequenos mamíferos observados em uma faixa de até 160 m a partir da borda apresentaram diferenças significativas em relação ao observado no interior dos fragmentos (STEVENS e HUSBAND, 1998). De uma forma geral, consideram-se efeitos ao longo de 500 m (ZAÚ, 1998).

Outros autores assumem como largura para o efeito de borda valores que variam de 50 a 300 metros (e.g. COLLINGE, 1996; FLASPOHLER et al., 2001). Estes valores são um tanto subjetivos, pois são apresentados sem medições precisas de condições físicas e levantamentos de abundância e diversidade de espécies, como é o caso de Skole e Tucker (1993) que propõem 1 km para o alcance do efeito de borda na região amazônica.

Sendo assim, é possível evidenciar que a área atual já se apresenta fortemente influenciada pelo efeito de borda, visto que em sua grande maioria os fragmentos não possuem largura maior que um quilômetro, e considerando os efeitos como 500 metros conforme Zaú (1998) sofrem consequências negativas desse efeito em toda sua extensão.

Tabela 105 - Relação comparativa de métricas associadas à borda e forma de fragmentos/manchas

Classe de tamanho	NumP	NumP (%)	TE (m)	ED (m/ha)	MSI	MPFD
0ha < 1ha	110,00	77,46	32149,22	55,56	1,66	1,46
1ha < 10ha	19,00	13,38	26253,06	45,37	1,87	1,35
10ha < 50ha	11,00	7,75	87540,48	151,29	4,37	1,44
50ha < 100ha	2,00	1,41	50493,31	87,26	7,78	1,48
Total	142,00	100,00	196436,08	339,48	1,98	1,44

NUMP – Número de fragmentos/manchas; **ED** – Densidade de borda, **TE** – Total de bordas; **MSI** – Índice de forma médio; **MPFD** – Dimensão fractal da mancha média.

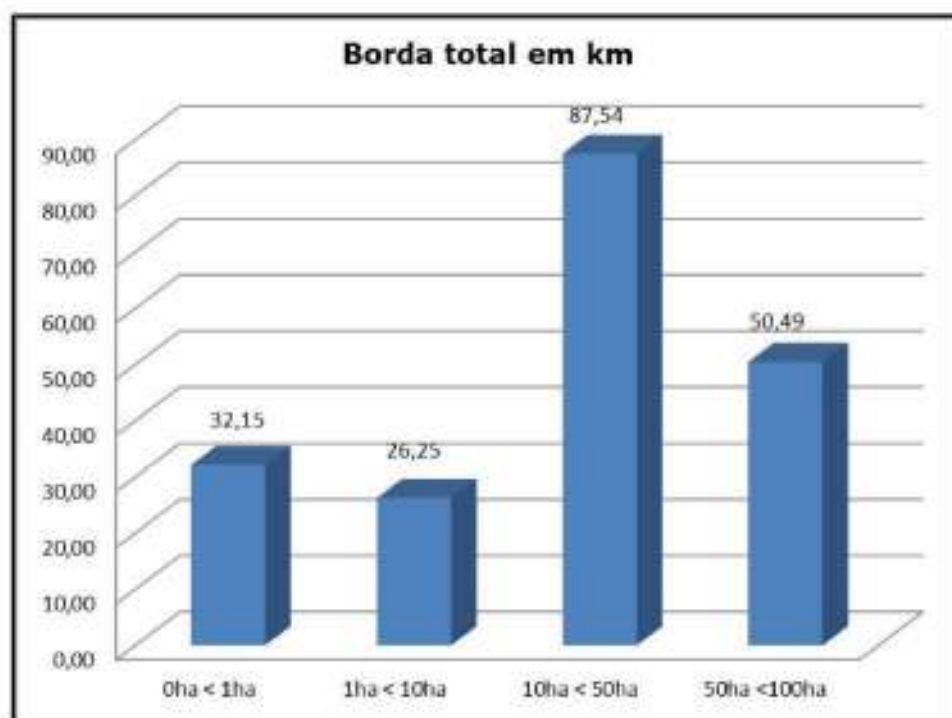


Figura 136 - Borda total dos fragmentos, por classe de tamanho.

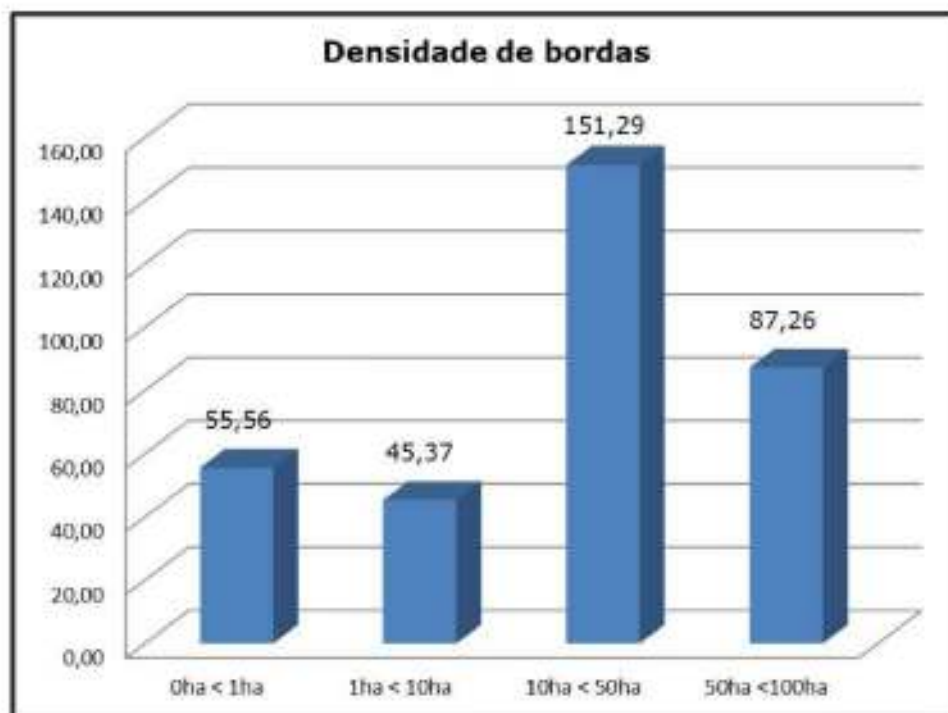


Figura 137 - Densidade de borda dos fragmentos média (m/ha) por classe de tamanho.

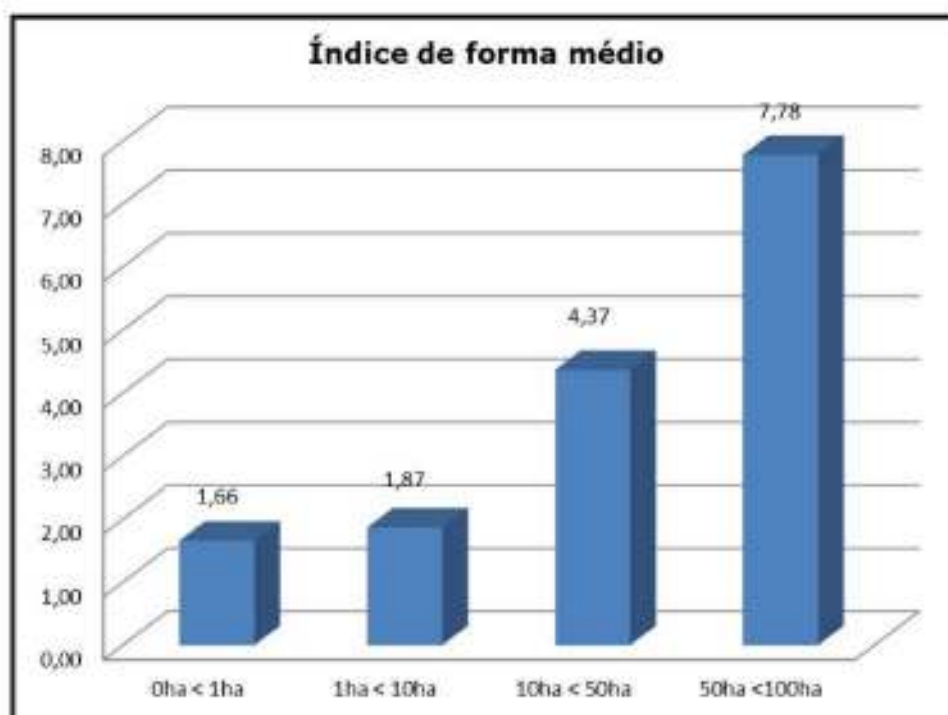


Figura 138 - Índice de forma médio dos fragmentos por classe de tamanho.

Já o índice de forma médio, que representa a regularidade do formato do fragmento e considera fragmentos com valores próximos a 1 como sendo

os mais regulares, geralmente circulares ou quadrados, apresentou valores entre 1,66 e 1,87 apenas para os fragmentos de menor tamanho, menores que 10 ha, enquanto os fragmentos maiores apresentaram índices acima de 4,37, demonstrando que os mesmos são bastante irregulares, o que de certa forma já era esperado visto que esses fragmentos estão localizados principalmente na margem do Rio Guaçu, formando suas áreas de APP e acompanhando seu formato.

4.2.1.3.2.2 Conectividade

Quanto à conectividade entre os elementos da paisagem da área avaliada, os resultados da análise do software *Conefor Sensinode 2.6* (índice **dPC**) da conectividade de cada fragmento, é diretamente influenciado pelo seu tamanho e capacidade de conectividade com outros fragmentos.

Para que os fragmentos marginais da área de influência direta (AID), não sofressem influência negativa, visto que fora do limite da AID ainda ocorrem outros fragmentos que poderiam influenciar no índice, foi considerada uma área de 500 metros a mais que o limite da AID para a realização dos cálculos.

As informações relativas a cada fragmento são apresentadas na tabela 106 a seguir.

Tabela 106 - Índices de conectividade por fragmento avaliado.

ID	Área (ha)	dA ⁷	dPC ⁸	dPCintra ⁹	dPCflux ¹⁰	dPCconnect ¹¹
92	97,614403	16,869840	31,747780	2,996296	28,529760	0,221718
45	75,681983	13,079450	30,151450	1,801117	23,149190	5,201146
141	47,731865	8,249079	18,666160	0,716430	15,438610	2,511118
35	39,004741	6,740847	14,499640	0,478401	12,800790	1,220448
90	36,803097	6,360356	12,917700	0,425918	12,163490	0,328296
73	33,596970	5,806269	11,542040	0,354942	11,168890	0,018205
140	30,905786	5,341175	9,286093	0,300356	8,684731	0,301006
104	22,134771	3,825358	7,772478	0,154066	7,517692	0,100719
88	21,960852	3,795301	6,565247	0,151655	6,287432	0,126161
97	15,863367	2,741526	6,188886	0,079131	5,434339	0,675416
29	14,433326	2,494385	5,020295	0,065507	4,920895	0,033892
131	14,004245	2,420230	6,404306	0,061670	4,818299	1,524337
41	12,445781	2,150895	4,364338	0,048708	4,300942	0,014688
78	7,988525	1,380587	2,478109	0,020067	2,458042	0,000000
14	7,897127	1,364791	2,779900	0,019611	2,750100	0,010189
87	7,608933	1,314985	2,148443	0,018205	2,130237	0,000000
132	7,237902	1,250863	4,595412	0,016473	2,523099	2,055840
138	6,501344	1,123570	2,310487	0,013291	2,270080	0,027116
4	6,356638	1,098562	2,195541	0,012706	2,182835	0,000000
12	6,258967	1,081682	2,204447	0,012319	2,186430	0,005698
79	5,816984	1,005298	2,031525	0,010640	2,020885	0,000000
62	5,768731	0,996959	2,002024	0,010465	1,991560	0,000000
134	5,009837	0,865806	1,758280	0,007892	1,750388	0,000000
136	4,123314	0,712596	1,384713	0,005346	1,379366	0,000000
82	3,950601	0,682748	1,372736	0,004908	1,367828	0,000000
142	2,794540	0,482956	0,706365	0,002456	0,703909	0,000000
139	2,043796	0,353211	0,673553	0,001314	0,672240	0,000000
70	1,616252	0,279323	0,675910	0,000821	0,569534	0,105555
50	1,344222	0,232310	0,474521	0,000568	0,473953	0,000000
19	1,330561	0,229949	0,427538	0,000557	0,426982	0,000000
130	1,274964	0,220341	0,454936	0,000511	0,448889	0,005535
76	1,256630	0,217172	0,435108	0,000497	0,434611	0,000000
36	0,863204	0,149180	0,303297	0,000234	0,302891	0,000172
51	0,863096	0,149161	0,304778	0,000234	0,304543	0,000000
72	0,771410	0,133316	0,228114	0,000187	0,227927	0,000000
137	0,743094	0,128422	0,255757	0,000174	0,255583	0,000000
15	0,716617	0,123847	0,252254	0,000162	0,251872	0,000221
9	0,700071	0,120987	0,236857	0,000154	0,236594	0,000109

⁷ % do fragmento em relação a área total.

⁸ Índice de importância do fragmento.

⁹ Capacidade do fragmento em servir como habitat.

¹⁰ Fluxo de conexões do fragmento quando ele é o início ou fim de um nó.

¹¹ Fluxo de conexões do fragmento como ponto de passagem entre nós.

ID	Área (ha)	dA ⁷	dPC ⁸	dPCintra ⁹	dPCflux ¹⁰	dPCconnect ¹¹
3	0,691077	0,119433	0,238534	0,000150	0,238384	0,000000
53	0,671974	0,116131	0,236911	0,000142	0,236743	0,000026
58	0,656673	0,113487	0,231679	0,000136	0,231743	0,000000
98	0,632265	0,109269	0,225357	0,000126	0,220311	0,004920
49	0,596388	0,103068	0,209092	0,000112	0,208980	0,000000
101	0,576155	0,099572	0,203450	0,000104	0,202951	0,000394
111	0,573391	0,099094	0,201618	0,000103	0,201515	0,000000
64	0,544570	0,094113	0,192268	0,000093	0,192175	0,000000
52	0,531094	0,091784	0,176660	0,000089	0,176572	0,000000
135	0,522493	0,090298	0,179976	0,000086	0,179890	0,000000
38	0,518312	0,089575	0,182506	0,000084	0,182422	0,000000
114	0,517614	0,089455	0,181788	0,000084	0,181703	0,000000
106	0,494098	0,085390	0,173134	0,000077	0,173057	0,000000
57	0,490147	0,084708	0,172798	0,000076	0,172723	0,000000
10	0,472171	0,081601	0,263762	0,000070	0,166264	0,097428
2	0,469725	0,081179	0,164973	0,000069	0,162527	0,002376
75	0,435737	0,075305	0,132455	0,000060	0,130178	0,002217
23	0,417538	0,072159	0,145145	0,000055	0,145091	0,000000
89	0,405915	0,070151	0,142630	0,000052	0,142578	0,000000
71	0,398962	0,068949	0,140108	0,000050	0,140058	0,000000
95	0,394126	0,068113	0,132108	0,000049	0,132059	0,000000
123	0,376936	0,065143	0,114480	0,000045	0,112279	0,002156
108	0,372544	0,064383	0,131359	0,000044	0,131315	0,000000
103	0,371745	0,064245	0,133330	0,000044	0,129408	0,003879
46	0,356975	0,061693	0,131167	0,000040	0,125689	0,005437
122	0,346893	0,059950	0,122204	0,000038	0,121626	0,000539
81	0,342542	0,059199	0,118232	0,000037	0,118195	0,000000
7	0,335922	0,058054	0,118436	0,000036	0,118401	0,000000
37	0,318440	0,055033	0,110899	0,000032	0,110867	0,000000
56	0,314477	0,054348	0,110092	0,000031	0,110061	0,000000
5	0,307216	0,053094	0,108294	0,000030	0,108265	0,000000
110	0,305069	0,052722	0,091487	0,000029	0,091458	0,000000
127	0,298687	0,051619	0,106253	0,000028	0,104945	0,001280
60	0,287906	0,049756	0,100930	0,000026	0,100904	0,000000
128	0,287616	0,049706	0,100111	0,000026	0,100085	0,000000
133	0,281148	0,048588	0,104615	0,000025	0,097608	0,006982
68	0,264669	0,045741	0,093542	0,000022	0,093520	0,000000
47	0,262577	0,045379	0,090955	0,000022	0,090933	0,000000
25	0,257545	0,044509	0,090576	0,000021	0,090555	0,000000
61	0,256350	0,044303	0,090690	0,000021	0,090515	0,000154
80	0,256062	0,044253	0,092580	0,000021	0,089645	0,002914
59	0,248303	0,042912	0,087680	0,000019	0,087661	0,000000
91	0,244524	0,042259	0,072686	0,000019	0,072667	0,000000
16	0,239156	0,041331	0,083918	0,000018	0,083900	0,000000
125	0,226682	0,039175	0,080131	0,000016	0,079838	0,000276

ID	Área (ha)	dA ⁷	dPC ⁸	dPCintra ⁹	dPCflux ¹⁰	dPCconnect ¹¹
18	0,225244	0,038927	0,079346	0,000016	0,079330	0,000000
30	0,225131	0,038907	0,079463	0,000016	0,079447	0,000000
112	0,223824	0,038682	0,077490	0,000016	0,077474	0,000000
74	0,220154	0,038047	0,077535	0,000015	0,077520	0,000000
1	0,217249	0,037545	0,075285	0,000015	0,075271	0,000000
11	0,212206	0,036674	0,073886	0,000014	0,073872	0,000000
100	0,207512	0,035862	0,072747	0,000013	0,072734	0,000000
124	0,206893	0,035756	0,072806	0,000013	0,072474	0,000318
27	0,206538	0,035694	0,072552	0,000013	0,072539	0,000000
44	0,195816	0,033841	0,068892	0,000012	0,068880	0,000000
115	0,184871	0,031950	0,055421	0,000011	0,055331	0,000079
17	0,180552	0,031203	0,063418	0,000010	0,063408	0,000000
63	0,178930	0,030923	0,063219	0,000010	0,063209	0,000000
40	0,178878	0,030914	0,062379	0,000010	0,062369	0,000000
21	0,175860	0,030392	0,061518	0,000010	0,061509	0,000000
116	0,174559	0,030168	0,060883	0,000010	0,060874	0,000000
99	0,174482	0,030154	0,061359	0,000010	0,061152	0,000198
13	0,173647	0,030010	0,061047	0,000010	0,061037	0,000000
83	0,166671	0,028804	0,058541	0,000009	0,058532	0,000000
67	0,166645	0,028800	0,058981	0,000009	0,058770	0,000202
86	0,159687	0,027597	0,056342	0,000008	0,056334	0,000000
69	0,151434	0,026171	0,053292	0,000007	0,053285	0,000000
33	0,149595	0,025853	0,052545	0,000007	0,052337	0,000200
129	0,148299	0,025629	0,051908	0,000007	0,051771	0,000130
109	0,143468	0,024794	0,048553	0,000006	0,048547	0,000000
102	0,143106	0,024732	0,049628	0,000006	0,049622	0,000000
126	0,142917	0,024699	0,051533	0,000006	0,050227	0,001300
24	0,140411	0,024266	0,049226	0,000006	0,049219	0,000001
94	0,137132	0,023699	0,047864	0,000006	0,047859	0,000000
34	0,135696	0,023451	0,047363	0,000006	0,047328	0,000029
118	0,135482	0,023414	0,047413	0,000006	0,047407	0,000000
117	0,129723	0,022419	0,045410	0,000005	0,045405	0,000000
66	0,123898	0,021412	0,043701	0,000005	0,043696	0,000000
42	0,121967	0,021079	0,042361	0,000005	0,042356	0,000000
105	0,117617	0,020327	0,041575	0,000004	0,041501	0,000069
96	0,113178	0,019560	0,039873	0,000004	0,039869	0,000000
26	0,111241	0,019225	0,038647	0,000004	0,038643	0,000000
31	0,109816	0,018979	0,037805	0,000004	0,037801	0,000000
119	0,107149	0,018518	0,037419	0,000004	0,037415	0,000000
39	0,098810	0,017077	0,034686	0,000003	0,034557	0,000126
28	0,087379	0,015101	0,030236	0,000002	0,030226	0,000008
77	0,084372	0,014581	0,029795	0,000002	0,029792	0,000000
113	0,067334	0,011637	0,025843	0,000001	0,023748	0,002093
43	0,065121	0,011254	0,022761	0,000001	0,022760	0,000000
84	0,063503	0,010975	0,022415	0,000001	0,022413	0,000000

ID	Área (ha)	dA ⁷	dPC ⁸	dPCintra ⁹	dPCflux ¹⁰	dPCconnect ¹¹
85	0,058155	0,010050	0,029772	0,000001	0,017373	0,012397
6	0,057074	0,009864	0,019577	0,000001	0,019402	0,000174
65	0,055181	0,009536	0,019512	0,000001	0,019495	0,000016
121	0,050601	0,008745	0,017624	0,000001	0,017624	0,000000
20	0,042214	0,007296	0,014904	0,000001	0,014903	0,000000
22	0,041905	0,007242	0,014695	0,000001	0,014694	0,000000
54	0,035657	0,006162	0,012554	0,000000	0,012554	0,000000
32	0,034406	0,005946	0,012099	0,000000	0,012098	0,000000
48	0,033290	0,005753	0,011720	0,000000	0,011719	0,000000
8	0,032732	0,005657	0,011045	0,000000	0,011045	0,000000
120	0,032003	0,005531	0,011222	0,000000	0,011222	0,000000
107	0,030896	0,005339	0,010861	0,000000	0,010861	0,000000
55	0,030603	0,005289	0,010794	0,000000	0,010794	0,000000
93	0,025060	0,004331	0,008856	0,000000	0,008856	0,000000

Os fragmentos foram divididos em classes de conectividade e classificados por cor no mapa apresentado na figura 139.

O número total de conexões *possíveis* entre todos os fragmentos mapeados foi de 10.011. Cada conexão tem uma probabilidade de ocorrência e é inversamente proporcional à distância entre os mesmos. A figura 140 apresenta um gráfico contendo a probabilidade de dispersão de uma espécie em função do aumento da distância entre os fragmentos (linha vermelha, função exponencial negativa) e a quantidade dessas conexões separadas por classe de probabilidade de ocorrência (barras verticais). Avaliando a figura, fica claro que o maior número de conexões encontra-se entre as classes de probabilidade média a baixa de dispersão (20-60% de probabilidade).

O fragmento que apresentou o maior índice foi também o maior em área (ID 93). Parte desse fragmento compõe a área de preservação permanente do Rio Guaçu, e tem um formato alongado, o que possibilita maior probabilidade de conexão com demais elementos da paisagem.

A figura 141 apresenta no mapa as conexões com probabilidade igual ou superior a 95% de ocorrência (\cong 210 metros) e, como esperado, a maior parte dessas conexões ocorre entre os fragmentos de maior dPC. Conforme explicado na metodologia, para uma probabilidade de 50% de dispersão ecológica foi considerada a distância média entre fragmentos, em relação à máxima distância encontrada. Dessa forma, para uma probabilidade de 0,5 foi encontrada a distância de 2846 metros, o que é considerado adequado visto a presença de espécies silvestres com grande capacidade de locomoção diária, como no caso de *Cerdocyon thous* que possuem áreas de vida entre 280 e 814 ha (BEISIEGEL et. al., 2013), e da *Araucaria angustifolia* que possuem dispersão do tipo anemocórica.

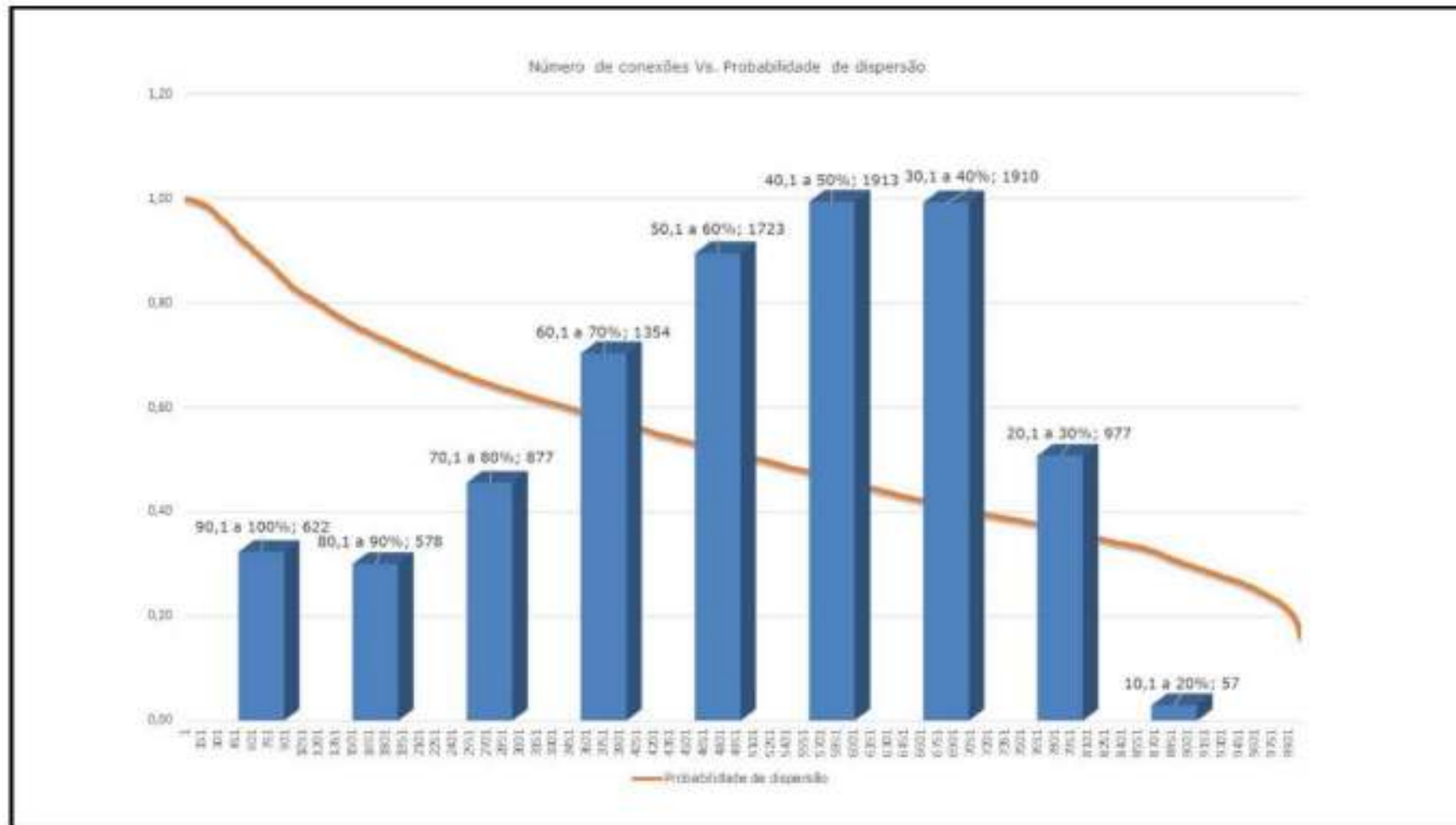


Figura 140 - Número de conexões entre fragmentos x probabilidade de dispersão.

4.2.1.3.3. Conclusão

De forma resumida, a análise de paisagem trouxe os seguintes resultados:

- A matriz da área em que o empreendimento está previsto para ser instalado é agrícola;
- Os remanescentes de vegetação encontram-se muito fragmentados e sob efeito de borda;
- Os fragmentos de vegetação que apresentam os melhores índices de qualidade relativos à conectividade encontram-se na APP do Rio Guaçu, e formam o único corredor existente na AID do empreendimento.
- As áreas que apresentam as conexões mais prováveis entre fragmentos não serão afetadas diretamente pelo empreendimento.

Dessa forma, os impactos da instalação do empreendimento sobre os elementos que compõem a paisagem da região e suas interconexões serão reduzidos e mitigáveis.

4.2.2. Fauna

4.2.2.1. Metodologia

4.2.2.1.1. Levantamento de dados secundários

Para o levantamento de dados secundários foram considerados os dados obtidos através de buscas na literatura técnico/científica disponível para região do empreendimento, tais como artigos científicos, planos de manejo, dissertações, teses e outros. O critério de abrangência considera os estudos realizados nas proximidades da área de estudo, sendo ampliado para o nível de sub-bacia ou bacia à medida que os estudos não estiveram disponíveis em uma escala menor.

Os grupos de espécies que foram considerados no levantamento de dados secundários incluem grupos da biota aquática (ictiofauna), e da biota terrestre (anfíbios, répteis, e invertebrados terrestres da ordem Hymenopteras, tais como vespas, abelhas e formigas).

Para tal caracterização, a partir dos dados secundários, as referências bibliográficas consultadas foram: CASTILHO, 2011; CECILIO, 1997; GONÇALVES, 2014; GUBIANI, 2010; IBAMA, 2008; IBAMA, 1999; MIRETZKI, 2003; ORTENCIO, 2005; IAP, 2006; IAP, 2009; STRAUBE, 2008; WWF, 2014.

Foram também levantados dados secundários para a caracterização epidemiológica da região do empreendimento em relação a ocorrência de vetores e animais sinantrópicos, sendo utilizados dados de notificações obtidos através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), para o Município de Toledo entre os anos de 2012 e 2015.

4.2.2.1.2. Levantamento de dados primários

Para o levantamento primário de dados da fauna foram realizados registros por métodos não interventivos, conforme indicado no termo de referência, a partir de registros diretos (visuais e auditivos) e indiretos (pegadas, tocas, fezes e entrevistas com moradores locais), para os grupos da avifauna e mastofauna.

O levantamento de dados primários ocorreu durante períodos sazonais distintos, com a primeira amostragem (fase I), entre os dias 07 a 10/02/2017, realizado no verão, e segunda amostragem (fase II) entre os dias 11 a 14/04/2017, realizada no outono, atendendo assim ao quesito de sazonalidade da fauna. Os levantamentos foram realizados em conformidade com o plano de trabalho apresentado ao órgão ambiental, e conforme a Autorização para Coleta Captura e Transporte – ACCT de fauna emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

4.2.2.1.2.1 Área de estudo

Para o levantamento primário da fauna (avifauna e mastofauna), foram estabelecidos três módulos amostrais na área de influência direta (AID), e um ponto de observação em um pequeno fragmento remanescente na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento. As áreas foram determinadas considerando a tipologia florestal do local, os maiores fragmentos encontrados na área, a conservação dos fragmentos e a composição faunística prevista para o local, de forma a constituir um levantamento representativo das áreas mais propícias à manutenção da vida silvestre na região do empreendimento; e de acordo com as características de cada compartimento ambiental avaliado.

Cada módulo amostral foi constituído por uma trilha com 1.000 m de extensão, sendo, desta forma, alocados em áreas de preservação permanente, que por sua vez constituem os maiores e mais significativos

remanescentes de vegetação florestal nativa, comportando trilhas com esta distância. Para fins de nomenclatura, o módulo delimitado na porção nordeste foi denominado módulo 01 – MF01; o módulo delimitado paralelo ao Rio Guaçu, pertencente à Bacia do Rio Paraná 3, na porção oeste, foi denominado módulo 02 – MF02; e o último módulo, delimitado na região sul da área de implantação do empreendimento, foi denominado módulo 03 – MF03. O ponto de observação localizado dentro dos limites do empreendimento, no fragmento florestal remanescente na ADA, foi denominado ponto 01 – PF01. O mapa de localização apresentado na figura 142 representa espacialmente os pontos amostrais, e a figura 143 apresenta as características florísticas de cada área amostrada.



Figura 143 - Vistas das áreas amostrais: A) Módulo 01 – MF01; B) Módulo 02 – MF02; C) Módulo 03 – MF03 e D) Ponto 01 – PF01.

4.2.2.1.2.2 Avifauna

As espécies da avifauna foram identificadas por meio de contato visual e auditivo. Os equipamentos ópticos utilizados foram binóculos (8 x 42 mm e 10 x 42 mm) e máquina fotográfica digital (Nikon D7000, com lente de 400 mm). Para a gravação em áudio será usado um gravador digital (MARANTZ PMD 660 e microfone direcional).

As espécies não identificadas em campo foram registradas por intermédio de fotografias ou gravação de áudio e posteriormente identificadas com auxílio de um banco de dados de vocalização das espécies brasileiras ou guias de campo especializados. Técnicas de playback também foram empregadas, com auxílio de um amplificador portátil, para facilitar a visualização e registro das espécies.

Para a avaliação da assembleia de aves foram aplicados dois métodos para o levantamento, os pontos de escuta e o censo por transecção, descritos a seguir.

(i) Pontos de escuta – PE

Foram estabelecidos seis pontos de escuta para cada módulo amostral, executados na mesma trilha de 1.000 m onde foram realizados os censos por transecção, sendo ainda estabelecido um ponto na área diretamente afetada (ADA), o PF01. Atendendo ao pressuposto do método, os pontos apresentaram distância de 200 metros entre si. Todos os pontos foram amostrados durante 10 minutos, e as aves foram identificadas e quantificadas considerando um raio virtual de detecção de 100 m a partir do ponto do observador. As amostragens foram realizadas sempre nas primeiras horas do dia e ao entardecer, considerando um dia de amostragem por módulo, totalizando três dias de amostragem por campanha, e mais um dia por campanha para o ponto da ADA. A abundância das espécies foi calculada através do Índice Pontual de Abundância-IPA.

(ii) Censo por transecções – CT

O censo das espécies de aves foi realizado na trilha de 1.000 m de cada módulo, entre cada um dos pontos de escuta do mesmo transecto. As espécies foram identificadas por meio de contatos visuais e auditivos, sendo os transectos percorridos diariamente ao amanhecer e ao anoitecer, alternando os sentidos a cada deslocamento no módulo. Os censos por transecção foram realizados durante um dia para cada módulo, totalizando três dias em cada campanha para os módulos amostrais.

O deslocamento foi realizado em velocidade constante e todas as aves visualizadas ou ouvidas (registro direto) durante o trajeto foram registradas, bem como eventuais vestígios como penas, ovos, ninhos ou carcaças (registro indireto) também foram realizados. As informações são

de caráter qualiquantitativo, a fim de dimensionar o efeito da abundância na área de amostragem. Para cada ave foi realizado registro de espécie, o tipo de registro (visual, auditivo, fotográfico, vídeo, vestígios), local, habitat, estrato e coordenadas geográficas (para as situações mais relevantes), além de outras informações adicionais julgadas necessárias.

(iii) Procura livre – PL

A fim de obter dados qualitativos da comunidade de aves, foi executada ainda a metodologia de procura aleatória. O procedimento foi realizado durante os deslocamentos na área de entorno com caminhadas livres. Para esse levantamento também foram consideradas as entrevistas com moradores locais, contudo, os dados gerados a partir das entrevistas ajudaram a compor a tabela geral de espécies em caráter qualitativo. As informações não sistematizadas não foram utilizadas nas análises estatísticas.

4.2.2.1.2.3 Mastofauna

(i) Armadilhas fotográficas (câmaras traps)

As armadilhas fotográficas foram instaladas ao longo da trilha principal de cada módulo, dispostas a cada 500 m na trilha, iniciando no ponto 0, totalizando três armadilhas por módulo e nove para o total de três módulos amostrais, sendo ainda instalada uma armadilha no ponto de observação (PF01). Todas elas permaneceram ativas 24 horas por dia, durante três dias, perfazendo um total de 72 horas de amostragem por armadilha. A fim de maximizar as chances de obtenção de registros os equipamentos foram instalados em carreiros utilizados pelos animais com ocorrência na trilha, sem perder a referência do ponto de amostragem. Para cada fotografia obtida foram registradas a data e a hora da passagem do animal.

(ii) Censo por transecção – CT

Este método consiste em deslocamento a pé na trilha principal, onde as espécies identificadas diretamente (auditiva e visualmente) ou indiretamente (fezes, pegadas, pelos, vestígios alimentares e marcas, carcaças e outros), são registradas. As amostragens foram realizadas em um dia para cada módulo, sendo estes percorridos duas vezes por dia (ao amanhecer e ao entardecer, com alternância dos locais de início), totalizando 6 km percorridos para os três módulos amostrais por campanha. A identificação dos vestígios indiretos e as pegadas foram baseadas em experiência prévia do pesquisador, auxiliada pela utilização dos guias de campo de Borges e Tomás (2008), e de Becker e Dalponte (2013). Em cada registro de presença foram anotados a espécie, coordenadas geográficas, a data, o local e o horário, além das características básicas do habitat.

(iii) Procura livre

Através de procura livre foram registrados espécimes da mastofauna no ponto de observação (PF01) da ADA e durante os deslocamentos nas áreas de entorno. Também foram registradas as informações das espécies obtidas em entrevistas com moradores da região, que foram consideradas apenas para composição de listas de espécies (dado qualitativo). As informações não sistematizadas não foram utilizadas nas análises estatísticas.

4.2.2.1.2.4 Análise de dados

Para as análises relativas ao levantamento de dados primários realizados para os da avifauna e mastofauna, foram calculados os seguintes índices ecológicos:

(i) Suficiência amostral

O esforço amostral foi avaliado mediante curvas de rarefação de espécies, neste caso visando demonstrar graficamente o quanto cada área amostral e/ou método encontram-se próximos ou distantes de atingir a assíntota (i.e., o número máximo de espécies estimado para cada área).

Para averiguar a suficiência amostral em relação ao esforço amostral da campanha (dias) foram realizadas para os diferentes grupos as rarefações pelo método de Mao Tau com desvio padrão. Essa equação realiza uma estimativa da riqueza de uma área baseada em unidades amostrais. Dessa forma, foram utilizados como unidades amostrais os respectivos dias de campo utilizados em cada campanha, visto que as metodologias foram aplicadas igualmente em cada um. A fim de permitir uma extrapolação das distribuições espécie/amostra foi utilizada a equação do modelo não linear de Michaelis-Menten. Este estimador permite prever o ponto de estabilização e observar onde a suficiência amostral foi atingida (COLWELL, CODDINGTON, 1994). Os cálculos foram realizados através do programa *PAST 3.07* (HAMMER et al., 2001).

(ii) Estimativa de riqueza

Foram produzidas curvas de rarefação indivíduo/espécie, as quais tem como característica o objetivo de remover o efeito do esforço amostral nas estimativas de riqueza (MAGURRAN, 1998), o que permite uma comparação das estimativas do número de espécies, entre áreas similares ou contíguas, a partir de valores amostrais diferentes (KREBS, 1989). Para esta análise, foi utilizada a rarefação por indivíduos com o programa *PAST 3.07* (HAMMER et al., 2001) utilizando a seguinte equação:

$$\begin{aligned}
 E(S_n) &= \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right] \\
 V(S_n) &= \sum_{i=1}^s \left[\frac{\binom{N - N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \left(1 - \frac{\binom{N - N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right) \right] \\
 &+ 2 \sum_{j=2}^s \sum_{i=1}^{j-1} \left[\frac{\binom{N - N_i - N_j}{n}}{\binom{N}{n}} - \left(1 - \frac{\binom{N - N_i}{n} \binom{N - N_j}{n}}{\binom{N}{n} \binom{N}{n}} \right) \right]
 \end{aligned}$$

Onde:

$E(S_n)$ = número esperado de espécies;

N = número total de indivíduos;

S = número total de espécies;

N_i = número de indivíduos da espécie i ;

$V(S_n)$ = variância

(iii) Índice Pontual de Abundância (IPA)

Para calcular o IPA foi realizada uma média de abundância da espécie, considerando o número de espécimes por ponto, dividido pelo número de unidades amostrais empregadas durante o estudo, conforme equação a seguir:

$$\text{IPA} = \frac{\sum_{i=1}^n A}{P}$$

Onde:

" ΣA " é a soma do número de indivíduos de cada espécie em todos os pontos de escuta amostrados e "P" é o número de pontos de escuta, gerando deste modo o "IPA" (Índice Pontual de Abundância).

(iv) Perfil de diversidade

A fim de reforçar o entendimento da diversidade das espécies, foram realizadas análises comparativas que abrangem tanto as espécies raras como as comuns (mais abundantes), através dos perfis de diversidade. Deste modo, o resultado gráfico da referida análise apresenta valores de diversidade e equitabilidade variando simultaneamente. A análise foi realizada pelo programa PAST 3.07 (HAMMER et. al., 2001), que utiliza a série exponencial de Rényi:

$$\exp(H_{\alpha}) = \exp\left(\frac{1}{1-\alpha} \ln \sum_{i=1}^s p_i^{\alpha}\right)$$

Para $\alpha=0$ esta função resulta no número total de espécies (equivalente à riqueza), $\alpha=1$ (no limite) resulta em um índice proporcional ao índice de Shannon, enquanto $\alpha=2$ retorna um índice que se comporta como o índice de Simpson.

(v) Análise de similaridade

Para o cálculo de similaridade foram utilizados os mesmos dados agrupados para o cálculo do índice de *Shannon-Wiener*. O índice de similaridade calculado foi o de *Morisita*, o qual varia de 0 (sem similaridade) a 1 (similaridade total ou 100%), e o cálculo foi realizado no programa PAST 2.15 (HAMMER et al., 2001), empregando a seguinte fórmula:

$$d_{jk} = \frac{2 \sum x_{ji} x_{ki}}{(\lambda_1 + \lambda_2) \sum x_{ji} \sum x_{ki}}$$

Onde:

" x_{ji} " representa o número de indivíduos da espécie i no sítio j ; " x_{ki} " representa o número de indivíduos da espécie i no sítio k ; " λ_1 " corresponde ao

Índice de Simpson para as amostras x_{ji} ; " λ^2 " representa o índice de Simpson para as amostras x_{ki} e " d_{jk} " corresponde ao Índice de Morisita.

Além do índice de Morisita, foi utilizado também o índice de *Jaccard* para o cálculo da similaridade considerando os dados de presença e ausência das espécies. Os índices de similaridade calculados foram utilizados para a construção de uma análise de *cluster*, também utilizando o programa *PAST*.

4.2.2.2. Resultados

4.2.2.2.1. Dados secundários

4.2.2.2.1.1 Mastofauna

(i) Composição

Com base no levantamento de dados secundários para região do empreendimento, estima-se que ocorram 104 espécies de mamíferos, distribuídas em 23 famílias e dez ordens. A família mais representativa foi a Phyllostomidae, com 18 espécies, e a ordem Chiroptera, representada por 37 espécies (figura 144). A tabela 107 apresenta a classificação taxonômica das espécies e o status de conservação a nível internacional, nacional e estadual (BRASIL, 2008; BRASIL, 1999; PARANÁ, 2009; PARANÁ, 2006; ORTÊNCIO-FILHO et al, 2005; SEKIAMA et al, 2008).

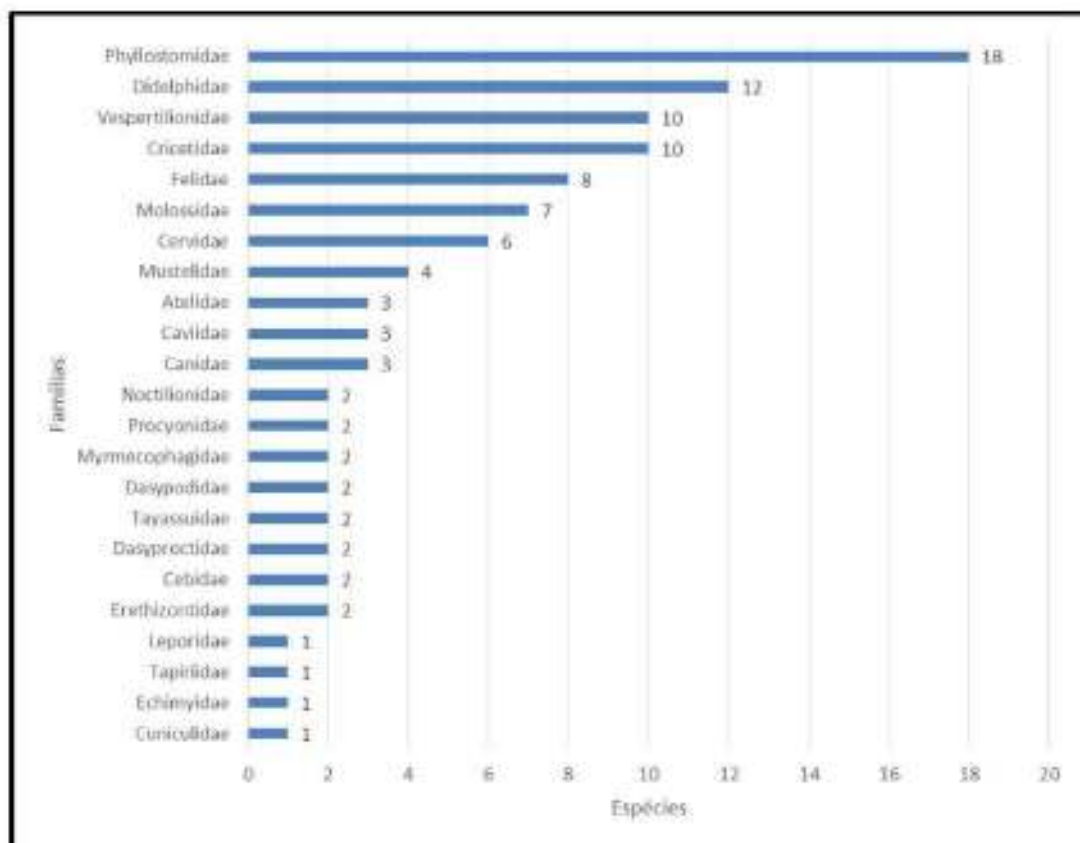


Figura 144 – Quantidade de espécies localizadas em cada família.

Tabela 107 - Espécies de mamíferos com provável ocorrência para região do empreendimento.

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação			
			Int.	Nac.	Est.	Cites
	Artiodactyla					
	Cervidae					
1	<i>Blastocerus dichotomus</i>	cervo-do-pantanal	VU	VU	CR	ANEXO I
2	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	DD	-	VU	-
3	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	LC	-	LC	-
4	<i>Mazama nana</i>	veado-bororó-do-sul	VU	VU	VU	-
5	<i>Mazama sp.</i>	veado	-	-	-	-
6	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	NT	VU	CR	ANEXO I
	Tayassuidae					
7	<i>Pecari tajacu</i>	cateto, caititu	LC	-	VU	ANEXO II
8	<i>Tayassu pecari</i>	queixada, porco-do-mato	VU	VU	CR	ANEXO II
	Carnivora					
	Canidae					
9	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	LC	0	LC	ANEXO II
10	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará, guará	NT	VU	EN	ANEXO

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação			
			Int.	Nac.	Est.	Cites
						II
11	<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-do-mato-vinagre	NT	VU	CR	ANEXO I
	Felidae					
12	<i>Felidae sp.</i>	-	-	-	-	-
13	<i>Leopardus braccatus</i>	gato-palheiro	NT	VU	-	ANEXO II
14	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	LC	-	VU	ANEXO I
15	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	EN	VU	ANEXO I
16	<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá, maracajá	NT	VU	VU	ANEXO I
17	<i>Panthera onca</i>	onça-pintada	NT	VU	CR	ANEXO I
18	<i>Puma concolor</i>	onça-parda, suçuarana, leão-baio	LC	VU	VU	ANEXO I
19	<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	LC	VU	DD	ANEXO II
	Mustelidae					
20	<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel	LC	-	LC	ANEXO III
21	<i>Galictis cuja</i>	furão	LC	-	DD	-
22	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT	-	VU	ANEXO I
23	<i>Pteronura brasiliensis</i>	ariranha	EN	VU	CR	ANEXO I
	Procyonidae					
24	<i>Nasua nasua</i>	quati	LC	-	LC	ANEXO III
25	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	LC	-	LC	-
	Chiroptera					
	Molossidae					
26	<i>Eumops aripendulus</i>	morcego	LC	-	DD	-
27	<i>Molossops neglectus</i>	morcego	DD	-	-	-
28	<i>Molossops temminckii</i>	morcego	LC	-	EN	-
29	<i>Molossus molossus</i>	morcego	LC	-	LC	-
30	<i>Molossus rufus</i>	morcego	LC	-	LC	-
31	<i>Promops nasutus</i>	morcego	LC	-	VU	-
32	<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	LC	-	-	-
	Noctilionidae					
33	<i>Noctilio albiventris</i>	morcego-pescador pequeno	LC	-	VU	-
34	<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	LC	-	VU	-
	Phyllostomidae					
35	<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego beija-flor	LC	-	LC	-
36	<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego	LC	-	LC	-
37	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	LC	-	LC	-
38	<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	LC	-	LC	-
39	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	LC	-	LC	-
40	<i>Chiroderma doriae</i>	morcego	LC	-	VU	-
41	<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	LC	-	VU	-

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação			
			Int.	Nac.	Est.	Cites
42	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	DD	-	-	-
43	<i>Diaemus youngi</i>	morcego	LC	-	DD	-
44	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego belja-flor	LC	-	LC	-
45	<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	morcego	-	-	DD	-
46	<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	LC	-	LC	-
47	<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	LC	-	VU	-
48	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	LC	-	VU	ANEXO III
49	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	LC	-	LC	-
50	<i>Sturnira lilium</i>	morcego	LC	-	LC	-
51	<i>Tonatia bidens</i>	morcego	LC	-	VU	-
52	<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	DD	-	LC	-
	Vespertilionidae					
53	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	LC	-	LC	-
54	<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	LC	-	LC	-
55	<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	LC	-	LC	-
56	<i>Histiotus velatus</i>	morcego	DD	-	LC	-
57	<i>Lasiurus blossevilli</i>	morcego	LC	-	-	-
58	<i>Lasiurus cinereus</i>	morcego	LC	-	LC	-
59	<i>Lasiurus ega</i>	morcego	LC	-	DD	-
60	<i>Myotis levis</i>	morcego	LC	-	-	-
61	<i>Myotis nigricans</i>	morcego	LC	-	LC	-
62	<i>Myotis ruber</i>	morcego	-	-	LC	-
	Cingulata					
	Dasypodidae					
63	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	LC	-	LC	-
64	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba	LC	-	LC	-
	Didelphimorphia					
	Didelphidae					
65	<i>Caluromys lanatus</i>	cuíca-lanosa	LC	-	DD	-
66	<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	LC	-	VU	-
67	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	LC	-	LC	-
68	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	LC	-	LC	-
69	<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá-comum	LC	-	-	-
70	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	-	-	-	-
71	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-de-cauda-grossa	LC	-	DD	-
72	<i>Micoureus demerarae</i>	cuíca, catita	LC	-	-	-
73	<i>Monodelphis scalops</i>	catita	LC	-	NE	-
74	<i>Monodelphis sorex</i>	cuíca-vermelha	LC	-	DD	-
75	<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	LC	-	LC	-
76	<i>Philander opossum</i>	cuíca-de-quatro-olhos / cuíca-verdadeira	LC	-	-	-

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação			
			Int.	Nac.	Est.	Cites
	Lagomorpha					
	Leporidae					
77	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti	LC	-	VU	-
	Perissodactyla					
	Tapiriidae					
78	<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU	VU	EN	ANEXO II
	Pilosa					
	Myrmecophagidae					
79	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	VU	VU	CR	ANEXO II
80	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-de-colete, tamanduá-mirim	LC	-	LC	-
	Primates					
	Atelidae					
81	<i>Alouatta caraya</i>	barbado, bugio	LC	-	EN	ANEXO II
82	<i>Alouatta guariba</i>	-	LC	CR	VU	ANEXO II
83	<i>Alouatta sp.</i>	-	-	-	-	ANEXO II
	Cebidae					
84	<i>Sapajus apella</i>	macaco-prego	LC	-	VU	ANEXO II
85	<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	NT	-	DD	ANEXO II
	Rodentia					
	Caviidae					
86	<i>Cavia aperea</i>	preá	LC	-	LC	-
87	<i>Cavia sp.</i>	preá	-	-	-	-
88	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	LC	-	LC	-
	Cricetidae					
89	<i>Akodon azarae</i>	rato-do-chão	LC	-	-	-
90	<i>Akodon cursor</i>	rato-do-chão	LC	-	LC	-
91	<i>Akodon serrensis</i>	rato-do-chão	LC	-	DD	-
92	<i>Akodon sp.</i>	rato-do-chão	-	-	-	-
93	<i>Delomys dorsalis</i>	rato-do-mato	LC	-	LC	-
94	<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-d'água	LC	-	LC	-
95	<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	LC	-	-	-
96	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato-do-mato	LC	-	LC	-
97	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	LC	-	LC	-
98	<i>Thaptomys nigrita</i>	rato-do-chão	LC	-	LC	-
	Cuniculidae					
99	<i>Cuniculus paca</i>	paca	LC	-	EN	ANEXO II

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação			
			Int.	Nac.	Est.	Cites
	Dasyproctidae					
100	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	DD	-	LC	-
101	<i>Dasyprocta</i> sp.	cutia	-	-	-	-
	Echimyidae					
102	<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	LC	-	LC	-
	Erethizontidae					
103	<i>Coendou prehensilis</i>	ouriço, porco-espinho	LC	-	-	-
104	<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	LC	-	-	-

Legenda: LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçada; DD = Dados Insuficientes; CR= Criticamente em perigo; VU = Vulnerável; EN = Em perigo. Referências: IUCN (Disponível em: www.iucn.org.br); Nacional: Portaria IBAMA nº 444 de 2014; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Decreto nº 7.264 de 2010; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(ii) Hábitos alimentares

Estudos sobre a dieta de mamíferos são de fundamental importância não só para a compreensão de sua biologia, mas também apresentam importantes implicações ecológicas, evolutivas e conservacionistas (ALVES-COSTA et al. 2004; MARTINS et al. 2006). Assim como outros fenômenos de interesse ecológico, o estudo da dieta compreende a descrição de padrões e a quantificação da variação dos itens consumidos, assim como a busca das possíveis causas desta variação (CÁCERES, 2004; MARTINS et al. 2008).

Quanto aos mamíferos com possível ocorrência na área do empreendimento, foram realizados os levantamentos de seus hábitos alimentares conforme Paglia et al (2012). A classe que engloba os mamíferos insetívoros apresentou o maior número de espécies (n=21), seguida pelos insetívoros/onívoros (n=13), frugívoros/onívoros (n=12) e carnívoros (n=11). Com as espécies foram levantadas com dado secundários, não é possível inferir que as distribuições das quantidades para cada classe estão sendo influenciadas pelas características da área de estudo (figura 4; figura 5).

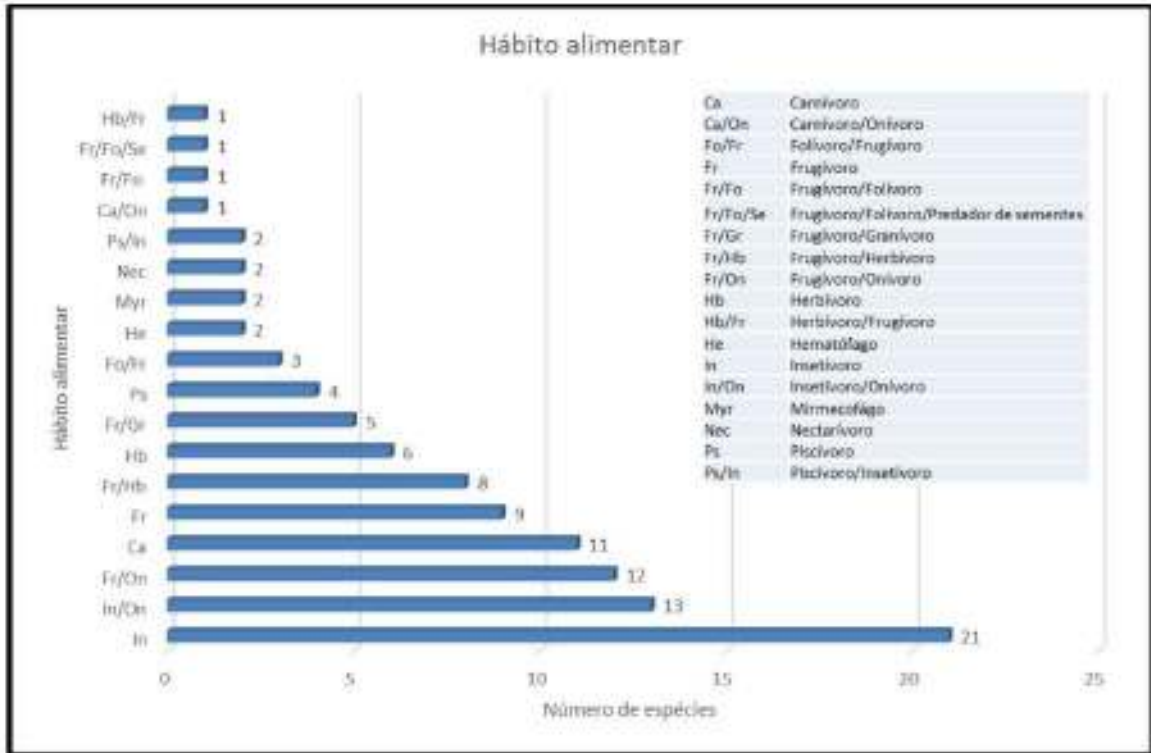


Figura 145 – Distribuição das espécies conforme os hábitos alimentares.

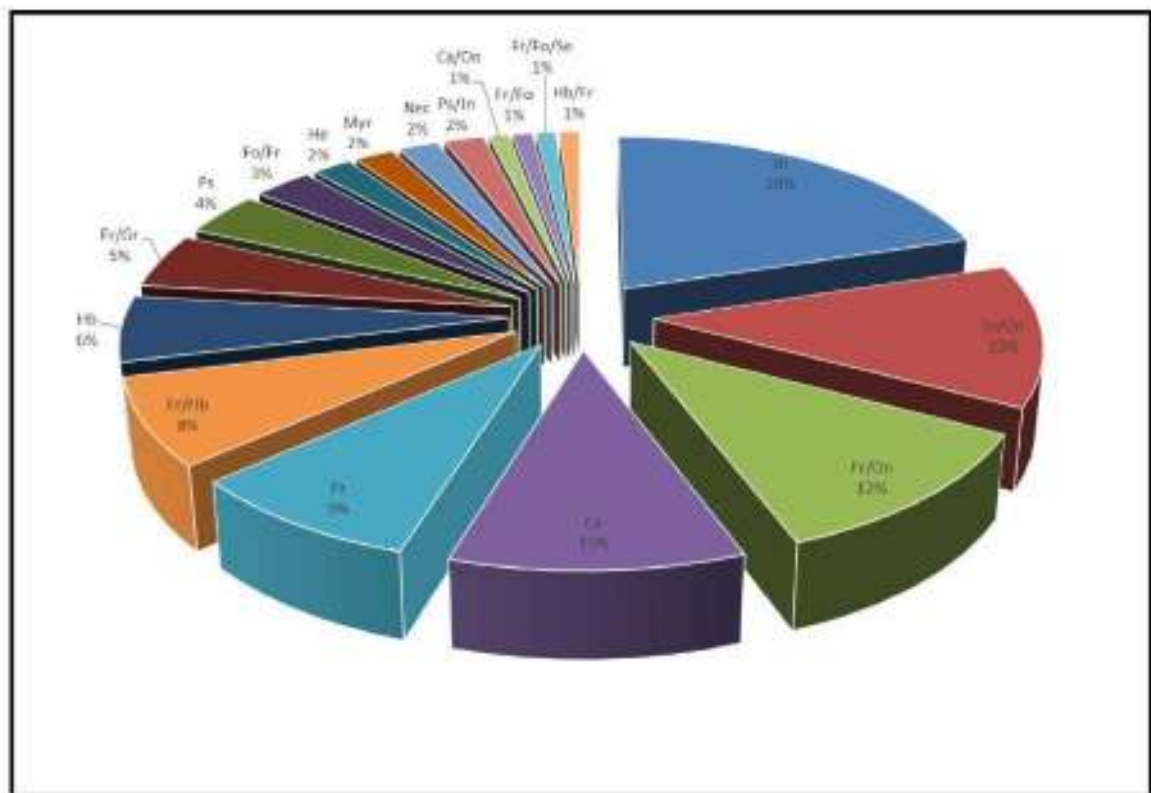


Figura 146 – Porcentagem de espécies em cada classe de hábito alimentar.

(iii) Status de conservação

Quanto as espécies com possível ocorrência para área de estudo, e seu status de conservação, para lista internacional de fauna ameaçada (IUCN, 2017) foram identificadas seis espécies na categoria vulnerável (VU), entre elas *Tapirus terrestris* e *Myrmecophaga tridactyla*, oito espécies como quase ameaçadas (NT), como *Sapajus nigritus* e *Lontra longicaudis*, e uma como ameaçada (EN), sendo essa a espécie *Pteronura brasiliensis*. Para lista nacional de fauna ameaçada (MMA, 2014) foram identificadas catorze espécies como vulneráveis (VU), entre elas *Puma concolor* e *Tayassu pecari*, uma espécie como ameaçada (EN), *Leopardus tigrinus*, e uma como criticamente ameaçada (CR), sendo essa espécie *Alouatta guariba*. A lista estadual, por sua vez, apresentou o maior número de espécies dentro de alguma classe de ameaça, ocorrendo dezenove espécies na categoria vulnerável (VU), como *Noctilio albiventris* e *Chironectes minimus*, sete espécies como criticamente ameaçadas (CR), entre elas a espécie *Speothos venaticus*, e seis espécies como ameaçadas (EN), como a espécie *Cuniculus paca* (tabela 108).

É importante frisar que as espécies foram identificadas através de dados secundários e muitas não tiveram sua presença confirmada para região do empreendimento.

Tabela 108 – Status de conservação das espécies com potencial de ocorrência para área de estudo.

Taxa	Status de conservação			
	Internacional	Nacional	Estadual	CITES
Artiodactyla				
Cervidae				
Blastocerus dichotomus	VU	VU	CR	Anexo I
Mazama americana	DD		VU	
Mazama nana	VU	VU	VU	
Ozotoceros bezoarticus	NT	VU	CR	Anexo I
Tayassuidae				
Pecari tajacu			VU	Anexo II
Tayassu pecari	VU	VU	CR	Anexo II

Taxa	Status de conservação			
	Internacional	Nacional	Estadual	CITES
Carnivora				
Canidae				
Chrysocyon brachyurus	NT	VU	EN	Anexo II
Speothos venaticus	NT	VU	CR	Anexo I
Cerdocyon thous				Anexo II
Felidae				
Leopardus pardalis			VU	Anexo I
Leopardus tigrinus	VU	EN	VU	Anexo I
Leopardus wiedii	NT	VU	VU	Anexo I
Panthera onca	NT	VU	CR	Anexo I
Puma concolor		VU	VU	Anexo I
Leopardus braccatus	NT	VU		Anexo II
Puma yagouaroundi		VU		Anexo II
Mustelidae				
Lontra longicaudis	NT		VU	Anexo I
Pteronura brasiliensis	EN	VU	CR	Anexo I
Eira barbara				Anexo III
Nasua nasua				Anexo III
Chiroptera				
Molossidae				
Molossops temminckii			EN	
Promops nasutus			VU	
Noctilionidae				
Noctilio albiventris			VU	
Noctilio leporinus			VU	
Phyllostomidae				
Chiroderma doriae			VU	
Chrotopterus auritus			VU	
Phyllostomus hastatus			VU	
Platyrrhinus lineatus			VU	Anexo III
Tonatia bidens			VU	
Didelphimorphia				
Didelphidae				
Chironectes minimus			VU	
Monodelphis scalops			EN	
Lagomorpha				
Leporidae				
Sylvilagus brasiliensis			VU	
Perissodactyla				
Tapiriidae				
Tapirus terrestris	VU	VU	EN	Anexo II
Pilosa				
Myrmecophagidae				

Taxa	Status de conservação			
	Internacional	Nacional	Estadual	CITES
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	VU	CR	Anexo II
Primates				
Atelidae				
<i>Alouatta caraya</i>			EN	Anexo II
<i>Alouatta guariba</i>		CR	VU	Anexo II
<i>Alouatta sp.</i>				Anexo II
Cebidae				
<i>Sapajus apella</i>			VU	Anexo II
<i>Sapajus nigritus</i>	NT			Anexo II
Rodentia				
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i>			EN	Anexo II

Legenda: LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçada; DD = Dados Insuficientes; CR = Criticamente em perigo; VU = Vulnerável; EN = Em perigo. Referências: IUCN (Disponível em: www.iucn.org.br); Nacional: Portaria IBAMA nº 444 de 2014; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Decreto nº 7.264 de 2010; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(iv) Espécies sinantrópicas

Por sinantrópicos (do latim *sin* + *antropos* = próximos ao homem), entende-se como sendo os animais que se adaptam para sobrevivência marginalmente às concentrações humanas, como os centros urbanos, cidades, vilas e outros (COSTA, 2000; MORAIS, 2007).

Para as espécies com potencial ocorrência para área alguma possuem potencial sinantrópico, sendo encontradas muitas vezes em cidades ou muito próximas as elas. Entre elas podemos citar as espécies da família *Didelphidae*, composta pelos gambás (*Didelphis albiventris* e *Didelphis aurita*) que muitas vezes ocupam forros de casas e pequenas áreas florestadas dos bairros e regiões urbanizadas. Os morcegos pertencentes a família *Phyllostomidae*, como por exemplo *Carollia perspicillata*, ocorrem muitas vezes em ambientes urbanos e acabam por utilizar casas, forros e demais estruturas para sua sobrevivência.

Algumas dessas espécies podem ser consideradas ainda como vetores de doenças para o ser humano, como é o caso dos morcegos e outros mamíferos, os quais podem ser transmissores do vírus da raiva.

(v) Espécies de interesse cinegético

Na região tropical, a pressão da caça é exercida sobre diversos animais simultaneamente, mesmo sem o devido conhecimento do papel destas espécies no ecossistema (ROWCLIFFE et al., 2003). Esta atividade vem sendo apontada como uma das principais razões pelas quais espécies são atualmente ameaçadas (REDFORD, 1997; PERES, 2000; MACE e REYNOLDS, 2001; ROWCLIFFE et al. 2003). Em função disso, a caça de animais silvestres tem sido preocupação constante entre os conservacionistas (MILNER-GULLAND e BENNETT, 2003). Salienta-se, entretanto, que a caça de animais silvestres é uma atividade proibida em todo território brasileiro segundo a Lei de Proteção à Fauna nº 5.197/1967.

Das espécies com provável ocorrência para área de estudo algumas podem ser alvo de intensa exploração para caça como a anta *Tapirus terrestris*, e os cervídeos veado-mateiro (*Mazama americana*), o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), o veado-anão (*Mazama nana*), o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) e o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), sendo essas espécies frequentemente caçadas em qualquer região onde ocorram.

A técnica de caça mais comum no Brasil é o uso da arma de fogo, com auxílio de outras técnicas de captura, como cães, iscas e poleiro; e as armadilhas, mundéu e laço. Uma das estratégias de caça muito utilizada é espiar a ceva, onde o caçador se mantém escondido para observar o animal se aproximar da isca (PIANCA, 2004; SANCHES, 1997).

Os estudos realizados no Brasil sugerem que os mamíferos em áreas de florestas tropicais em condições naturais, não são abundantes o suficiente para constituir fonte de alimentação para grandes populações humanas (PIANCA, 2004; CULLEN et al., 2000). A superexploração de mamíferos pode pronunciar efeitos biológicos e mecânicos na estrutura e dinâmica das florestas, produzidos pela escassez ou extinção destes mamíferos. Os efeitos relacionados a esse fator são predação e dispersão de sementes, herbivoria, aumento na densidade de plântulas e desequilíbrios na cadeia trófica com possível aumento ou decréscimo nas populações (PIANCA, 2004).

(vi) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico veterinário

De maneira geral a maioria dos mamíferos silvestres não possuem interesse econômico. Entretanto, algumas espécies de provável ocorrência para área do empreendimento são apreciadas devido a qualidade de sua carne e passaram a ser criadas em cativeiro como no caso na paca (*Cuniculus paca*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o cateto (*Pecari tajacu*) e a cutia (*Dasyprocta azarae*). O processo de criação desses animais deve passar por um intenso tramite burocrático junto ao IBAMA, para legalização do processo zootécnico (ROCHA, 2001).

Já em relação ao interesse científico, algumas espécies de maior porte, também conhecidas como espécies bandeiras, têm um maior interesse científico visto chamarem a atenção para processos de conservação da vida silvestre como a onça pintada (*Panthera onca*) e o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Entretanto, de modo geral todos os componentes da mastofauna silvestre têm interesse científico, visto o pouco conhecimento de muitas espécies.

Quanto ao interesse médico veterinário, para mamíferos o principal fator de interesse está ligado ao fato de atuarem como vetores de zoonoses,

principalmente do vírus da raiva. Essa doença se caracteriza por uma encefalite aguda, progressiva, causada por um RNA vírus da família Rhabdoviridae, sendo transmitida ao homem quase que exclusivamente pela mordedura de animais infectados (KOTAIT et al., 2007).

Foram identificadas para área como provável ocorrência as seguintes espécies como principais reservatórios do vírus da raiva: *Cerdocyon thous*, *Akodon sp.*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus*, *Artibeus fimbriatus* e *Glossophaga soricina*. Dessas espécies apenas os quirópteros apresentam fauna sinantrópica (e.x. *Carollia perspicillata*) porém devido aos hábitos das mesmas existem poucas chances de contaminação.

(vii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

A utilização de espécies da fauna como indicadoras de alterações ou de qualidade ambiental, esta diretamente ligada ao objetivo de um monitoramento previamente estabelecido. Dessa forma é importante se ter em mente quais são os resultados esperados e só então definir estratégias de ação para utilização de bioindicadores.

Podem ser citadas, entretanto, algumas formas de utilização da fauna como bioindicadora. Animais de grande porte de provável ocorrência para área, como é o caso de *Tapirus terrestris* (Anta), necessitam de grandes áreas preservadas para manter populações viáveis, dessa forma o monitoramento das populações destes mamíferos pode identificar perturbações no habitat decorrentes da operação do empreendimento.

Alguns felídeos de grande porte também são interessantes para realização de avaliações de qualidade ambiental, indivíduos de *Puma concolor* além de necessitarem de extensas áreas de vida, estão diretamente ligados a disponibilidade de presas nos níveis tróficos inferiores. Sendo assim, o monitoramento das populações destas espécies pode gerar bons

indicativos quanto à qualidade do ambiente e dos níveis de pressão sofridos por estes em decorrência do empreendimento.

Áreas de menor porte podem também serem monitoradas através de pequenos mamíferos, como as cuícas e roedores, visto a diferença na ocupação dos nichos disponíveis no ecossistema e os níveis de especialização trófica das espécies.

(viii) Espécies endêmicas

Em relação as espécies de mamíferos levantadas por dados secundários, apenas duas espécies são consideradas como endêmicas do Brasil (PAGLIA et al, 2012), sendo uma da ordem Rodentia (*Akodon cursor*) e uma da ordem Artiodactyla (*Mazama nana*). No entanto, é importante frisar novamente que essas espécies não foram confirmadas através do levantamento de dados primários.

4.2.2.2.1.2 Avifauna

(i) Composição

De acordo com o levantamento de dados secundários para região do empreendimento, estima-se que ocorram 522 espécies de aves, distribuídas em 77 famílias e 26 ordens. A família mais representativa foi a Tyrannidae, com o registro de 57 espécies, sendo a ordem Passeriformes representada por 280 espécies. A tabela 109 apresenta a classificação taxonômica das espécies e o *status* de conservação a nível internacional, nacional e estadual (BRASIL, 2008; BRASIL, 1999; PARANÁ 2009; PARANÁ, 2006; STRAUBE e URBEN-FILHO, 2008), bem como o status de ocorrência.

Tabela 109 – Espécies de aves com provável ocorrência para região do empreendimento.

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
	Accipitriformes						
	Accipitridae						
1	<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado	NT	-	VU	ANEXO II	R
2	<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo	LC	-	-	ANEXO II	R
3	<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	LC	-	DD	ANEXO II	R
4	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	LC	-	-	ANEXO II	R
5	<i>Buteo sp.</i>	gavião	-	-	-	ANEXO II	-
6	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	LC	-	VU	ANEXO I	R
7	<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	LC	-	VU	ANEXO II	R
8	<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	LC	-	-	ANEXO II	R
9	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	LC	-	-	ANEXO II	R
10	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	LC	-	-	ANEXO II	R
11	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	LC	-	-	ANEXO II	R
12	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	LC	-	-	ANEXO II	R
13	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	LC	-	-	ANEXO II	R
14	<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	LC	-	VU	ANEXO II	R
15	<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real	NT	VU	VU	ANEXO I	R
16	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	LC	-	-	ANEXO II	R
17	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	LC	-	-	ANEXO II	R
18	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	LC	-	-	ANEXO II	R
19	<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco	LC	-	-	ANEXO II	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
20	<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo	NT	-	-	ANEXO II	R
21	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	LC	-	-	ANEXO II	R
22	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	LC	-	-	ANEXO II	R
23	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	gavião-pato	LC	-	-	-	R
24	<i>Spizaetus ornatus</i>	gavião-de-penacho	NT	-	VU	-	R
25	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	LC	-	NT	-	R
26	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	-	EN	-	ANEXO II	R
27	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	-	-	-	ANEXO II	R
	Pandionidae						
28	<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	LC	-	-	ANEXO II	VN
	Anseriformes						
	Anatidae						
29	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	LC	-	-	-	R
30	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	LC	-	-	ANEXO III	R
31	<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	LC	-	-	ANEXO III	R
32	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	LC	-	-	-	R
33	<i>Netta peposaca</i>	marrecão	LC	-	-	-	VO (R)
34	<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau	LC	-	-	-	R
35	<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista	LC	-	-	-	R
	Anhimidae						
36	<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	LC	-	EN	-	R
37	<i>Chauna torquata</i>	tachã	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
	Apodiformes						
	Apodidae						
38	<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzentos	LC	-	-	-	R
39	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	LC	-	-	-	R
40	<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho	LC	-	-	-	R
41	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	LC	-	-	-	R
	Trochilidae						
42	<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	LC	-	-	ANEXO II	R
43	<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	LC	-	-	ANEXO II	R
44	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	LC	-	-	ANEXO II	R
45	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	LC	-	-	ANEXO II	R
46	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho	LC	-	-	ANEXO II	R
47	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	LC	-	-	ANEXO II	R
48	<i>Heliomaster longirostris</i>	bico-reto-cinzentos	LC	-	VU	ANEXO II	R
49	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	LC	-	-	ANEXO II	R
50	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	LC	-	-	ANEXO II	R
51	<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	LC	-	-	ANEXO II	R
52	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	LC	-	-	ANEXO II	R
53	<i>Polytmus guainumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo	LC	-	-	ANEXO II	R
54	<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete-verde	LC	-	-	ANEXO II	E
55	<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	LC	-	-	ANEXO II	R
	Caprimulgiformes						

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
	Caprimulgidae						
56	<i>Antrostomus rufus</i>	João-corta-pau	LC	-	-	-	R
57	<i>Hydropsalis anomala</i>	curiango-do-banhado	-	-	-	-	R
58	<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão	-	-	-	-	R
59	<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	-	-	-	-	R
60	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	LC	-	-	-	R
61	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	LC	-	-	-	R
62	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	LC	-	-	-	R
63	<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	bacurau-ocelado	LC	-	VU	-	R
64	<i>Podager nacunda</i>	coruçã	LC	-	-	-	R
	Cariamiformes						
	Cariamidae						
65	<i>Cariama cristata</i>	seriema	LC	-	NT	-	R
	Cathartiformes						
	Cathartidae						
66	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	LC	-	-	-	R
67	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	LC	-	-	ANEXO III	R
	Charadriiformes						
	Charadriidae						
68	<i>Charadrius collaris</i>	batuira-de-coleira	LC	-	-	-	R
69	<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqueira	LC	-	DD	-	R
70	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
	Jacanídae						
71	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	LC	-	-	-	R
	Recurvirostridae						
72	<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	-	-	-	-	R
	Rynchopidae						
73	<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	LC	-	-	-	R
	Scolopacidae						
74	<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	LC	-	-	-	VN
75	<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	LC	-	-	-	VN
76	<i>Calidris minutilla</i>	maçariquinho	LC	-	-	-	VN
77	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	narceja	LC	-	-	-	R
78	<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	LC	-	-	-	VN
79	<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	LC	-	-	-	VN
80	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	LC	-	-	-	VN
	Sternidae						
81	<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	LC	-	-	-	R
82	<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-pequeno	LC	-	-	-	R
	Ciconiiformes						
	Ciconiidae						
83	<i>Ciconia maguari</i>	maguari	LC	-	-	-	R
84	<i>Jabiru mycteria</i>	tuiulú	LC	-	-	ANEXO I	R
85	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
	Columbiformes						
	Columbidae						
86	<i>Claravis geoffroyi</i>	pararu-espelho	CR	CR (PEX)	-	-	R
87	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	LC	-	-	-	R
89	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	LC	-	-	-	R
88	<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	LC	-	DD	-	R
90	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	LC	-	-	-	R
91	<i>Columbina sp.</i>	rolinha	-	-	-	-	-
92	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	LC	-	-	-	R
93	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	LC	-	-	-	R
94	<i>Geotrygon montana</i>	pariri	LC	-	-	-	R
95	<i>Geotrygon violacea</i>	juriti-vermelha	LC	-	-	-	R
96	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	LC	-	-	-	R
97	<i>Leptotila sp.</i>	juriti	-	-	-	-	-
98	<i>Leptotila sp.</i>	juriti	-	-	-	-	-
99	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	LC	-	-	-	R
100	<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	LC	-	-	-	R
101	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	LC	-	-	-	R
102	<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	LC	-	-	-	R
103	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	LC	-	-	-	R
	Coraciiformes						
	Alcedinidae						

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
104	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC	-	-	-	R
105	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	LC	-	-	-	R
106	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	LC	-	-	-	R
	Momotidae						
107	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	jujuva	LC	-	-	-	R
108	<i>Momotus momota</i>	udu	LC	EN	NT	-	R
	Cuculiformes						
	Cuculidae						
109	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	LC	-	-	-	VN
110	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	papa-lagarta-de-bico-preto	LC	-	-	-	VA (N)
111	<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de-euler	LC	-	DD	-	R
112	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	LC	-	-	-	R
113	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	LC	-	-	-	R
114	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	LC	-	-	-	R
115	<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino	LC	-	-	-	R
116	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	peixe-frito	LC	-	-	-	R
117	<i>Guira guira</i>	anu-branco	LC	-	-	-	R
118	<i>Micrococcyx cinereus</i>	papa-lagarta-cinzentos	-	-	-	-	R
119	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	LC	-	-	-	R
120	<i>Tapera naevia</i>	saci	LC	-	-	-	R
	Falconiformes						
	Falconidae						

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
121	<i>Caracara plancus</i>	carcará	LC	-	-	ANEXO II	R
122	<i>Falco deiroleucus</i>	falcão-de-peito-laranja	NT	-	-	ANEXO II	R
123	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC	-	-	ANEXO II	R
124	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	LC	-	-	ANEXO I	VN
125	<i>Falco rufigularis</i>	cauré	LC	-	-	ANEXO II	R
126	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	LC	-	-	ANEXO II	R
127	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acaúã	LC	-	-	ANEXO II	R
128	<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	LC	-	-	ANEXO II	R
129	<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	LC	-	-	ANEXO II	R
130	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	-	-	ANEXO II	R
131	<i>Milvago chimango</i>	chimango	LC	-	-	ANEXO II	R
	Galbuliformes						
	Bucconidae						
132	<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	NT	-	-	-	E
133	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru	LC	-	-	-	R
134	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	macuru-de-pescoço-branco	LC	-	-	-	R
135	<i>Notharchus swainsoni</i>	macuru-de-barriga-castanha	LC	-	-	-	R
136	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	LC	-	-	-	R
137	<i>Nystalus sp.</i>	-	-	-	-	-	-
	Galbulidae						
138	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba	LC	-	NT	-	R
139	<i>Jacamaralcyon tridactyla</i>	cuitelão	VU	-	DD	-	E

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
	Galliformes						
	Cracidae						
140	<i>Aburria jacutinga</i>	jacutinga	EN	EN	-	-	R
141	<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	VU	CR	CR	-	R
142	<i>Ortalis guttata</i>	aracuã-pintado	LC	-	NT	-	R
143	<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	LC	-	-	-	R
144	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	LC	CR	-	-	R
	Odontophoridae						
145	<i>Odontophorus capueira</i>	uru	LC	-	-	-	R
	Gruiformes						
	Aramidae						
146	<i>Aramus guarauna</i>	carão	LC	-	-	-	R
	Heliornithidae						
147	<i>Heliornis fulica</i>	picaparra	LC	-	-	-	R
	Rallidae						
148	<i>Amaurolimnas concolor</i>	saracura-lisa	LC	-	-	-	R
149	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	LC	-	-	-	R
150	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	LC	-	-	-	R
151	<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	LC	-	DD	-	R
152	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	LC	-	-	-	R
153	<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	LC	-	-	-	R
154	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
155	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	LC	-	-	-	R
156	<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	-	-	-	-	R
157	<i>Pardirallus maculatus</i>	saracura-carijó	LC	-	-	-	R
158	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	LC	-	-	-	R
159	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	LC	-	-	-	R
160	<i>Porphyrio flavirostris</i>	frango-d'água-pequeno	LC	-	DD	-	R
161	<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	LC	-	-	-	R
162	<i>Porphyriops melanops</i>	galinha-d'água-carijó	LC	-	-	-	R
163	<i>Porzana flaviventer</i>	sanã-amarela	LC	-	DD	-	R
	Nyctibiiformes						
	Nyctibiidae						
164	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	LC	-	-	-	R
	Passeriformes						
	Cardinalidae						
165	<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato	LC	-	-	-	R
166	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	LC	-	-	-	R
167	<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	azulinho	LC	-	-	-	R
168	<i>Cyanoloxia sp.</i>	-	-	-	-	-	-
169	<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	LC	-	-	-	R
170	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	LC	-	NT	-	R
	Conopophagidae						
171	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	LC	VU	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
Corvidae							
172	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	NT	-	-	-	R
173	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	LC	-	-	-	R
174	<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	gralha-do-pantanal	LC	-	NT	-	R
Cotingidae							
175	<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	NT	-	NT	-	R
176	<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	VU	-	-	-	R
177	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	LC	-	NT	-	R
Dendrocolaptidae							
178	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	LC	-	-	-	R
179	<i>Campylorhamphus trochillostris</i>	arapaçu-beija-flor	LC	EN	-	-	R
180	<i>Dendrocincia fuliginosa</i>	arapaçu-pardo	LC	-	-	-	R
181	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	LC	-	-	-	R
182	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	LC	-	NT	-	R
183	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul	LC	-	-	-	R
184	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	LC	-	-	-	E
185	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	LC	-	-	-	R
186	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	LC	-	-	-	R
187	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	LC	-	-	-	R
Donacobiidae							
188	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	LC	-	-	-	R
Estrildidae							

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
189	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	LC	-	-	-	EI
	Formicariidae						
190	<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campal nha	LC	-	-	-	R
	Fringillidae						
191	<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira	LC	-	-	-	R
192	<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	NT	-	-	-	R
193	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	LC	-	-	-	R
194	<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	LC	-	-	-	R
195	<i>Euphonia pectoralis</i>	ferro-velho	LC	-	-	-	R
196	<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	LC	-	-	-	R
197	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	LC	-	-	-	R
	Furnariidae						
198	<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo	LC	-	-	-	R
199	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	LC	-	-	-	R
200	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	LC	-	-	-	R
201	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	NT	-	-	-	R
202	<i>Clibanornis rectirostris</i>	cisqueiro-do-rio	LC	-	-	-	R
203	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	LC	-	-	-	R
204	<i>Cranioleuca vulpina</i>	arredio-do-rio	LC	-	-	-	R
205	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	LC	-	-	-	R
206	<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	LC	-	-	-	R
207	<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	NT	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
208	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	LC	-	-	-	R
209	<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro	LC	-	-	-	R
210	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	LC	-	-	-	R
211	<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado	LC	-	-	-	R
212	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baixa	LC	-	-	-	R
213	<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	LC	-	-	-	R
214	<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	LC	-	-	-	R
215	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	LC	-	-	-	R
216	<i>Synallaxis gujanensis</i>	joão-teneném-becuá	LC	-	-	-	R
217	<i>Synallaxis hypospodia</i>	joão-grilo	LC	-	DD	-	R
218	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	LC	-	-	-	R
219	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	LC	-	-	-	R
220	<i>Syndactyla dimidiata</i>	limpa-folha-do-brejo	LC	-	-	-	R
221	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	LC	-	-	-	R
	Grallariidae						
222	<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu	LC	VU	-	-	R
	Hirundinidae						
223	<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	LC	-	-	-	R
224	<i>Atticora tibialis</i>	calcinha-branca	LC	-	-	-	R
225	<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	LC	-	-	-	VN
226	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	LC	-	-	-	R
227	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
228	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC	-	-	-	R
229	<i>Pygochelidon melanoleuca</i>	andorinha-de-coleira	LC	-	-	-	R
230	<i>Riparia riparia</i>	andorinha-do-barranco	LC	-	-	-	VN
231	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	LC	-	-	-	R
232	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	LC	-	-	-	R
233	<i>Tachycineta leucopyga</i>	andorinha-chilena	LC	-	-	-	VS
234	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	LC	-	-	-	R
	Icteridae						
235	<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	LC	-	-	-	R
236	<i>Agelasticus cyanopus</i>	carretão	LC	-	-	-	R
237	<i>Agelasticus thilius</i>	sargento	LC	-	-	-	R
238	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	cardeal-do-banhado	LC	-	-	-	R
239	<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	LC	-	-	-	R
240	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	LC	-	-	-	R
241	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	LC	-	-	-	R
242	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	triste-pia	LC	-	-	-	VN
243	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	LC	-	-	-	R
244	<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim	LC	-	-	-	R
245	<i>Icterus croconotus</i>	joão-pinto	LC	-	-	-	R
246	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	LC	-	-	-	R
247	<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	LC	-	-	-	R
248	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
249	<i>Procacicus solitarius</i>	Iraúna-de-bico-branco	LC	-	-	-	R
250	<i>Pseudoleistes gulrahuro</i>	chopim-do-brejo	LC	-	-	-	R
251	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	LC	-	-	-	R
	Mimidae						
252	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	LC	-	-	-	R
253	<i>Mimus triurus</i>	calhandra-de-três-rabos	LC	-	-	-	VS
	Mitrospingidae						
254	<i>Orthogonys chloricterus</i>	catirumbava	LC	-	-	-	E
	Motacillidae						
255	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	LC	-	-	-	R
	Oxyruncidae						
256	<i>Oxyruncus cristatus</i>	araponga-do-horto	LC	-	-	-	R
	Parulidae						
257	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC	-	-	-	R
258	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	LC	-	-	-	R
259	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	LC	-	-	-	R
260	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	LC	-	-	-	R
261	<i>Myiothlypis leucophrys</i>	pula-pula-de-sobrancelha	LC	-	-	-	E
262	<i>Myiothlypis rivularis</i>	pula-pula-ribeirinho	LC	-	-	-	R
263	<i>Setophaga pitaiayumi</i>	mariquita	LC	-	-	-	R
	Passerellidae						
264	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
265	<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo	LC	-	-	-	R
266	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	LC	-	-	-	R
	Passeridae						
267	<i>Passer domesticus</i>	pardal	LC	-	-	-	R
	Pipridae						
268	<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	LC	-	CR	-	R
269	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	LC	-	-	-	R
270	<i>Ilicura militaris</i>	tangarazinho	LC	-	-	-	E
271	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	LC	-	-	-	R
272	<i>Pipra fasciicauda</i>	uirapuru-laranja	LC	-	-	-	R
	Pipritidae						
273	<i>Piprites chloris</i>	papinho-amarelo	LC	VU	-	-	R
	Platyrinchidae						
274	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	LC	VU	-	-	R
	Poliophtilidae						
275	<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	LC	-	-	-	R
276	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	chirito	LC	-	-	-	R
	Rhinocryptidae						
277	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho	NT	-	-	-	E
278	<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado	NT	-	NT	-	R
	Rhynchocyclidae						
279	<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
280	<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	LC	-	-	-	R
281	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	LC	-	-	-	R
282	<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	NT	-	-	-	E
283	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	LC	-	-	-	R
284	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	LC	-	-	-	R
285	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	LC	-	-	-	R
286	<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho	NT	-	-	-	R
287	<i>Phylloscartes paulista</i>	não-pode-parar	NT	-	NT	-	R
288	<i>Phylloscartes sylvius</i>	maria-pequena	NT	-	-	-	R
289	<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	LC	-	-	-	R
290	<i>Poecilatriccus latirostris</i>	ferreirinho-de-cara-parda	LC	-	-	-	R
291	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	LC	-	-	-	R
292	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	LC	-	-	-	R
293	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	LC	-	-	-	R
	Scleruridae						
294	<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	LC	-	-	-	R
	Thamnophilidae						
295	<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	VU	-	VU	-	R
296	<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	LC	-	-	-	R
297	<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni	LC	-	-	-	R
298	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	LC	-	-	-	R
299	<i>Dysithamnus stictothorax</i>	choquinha-de-peito-pintado	NT	-	-	-	E

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
300	<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho	LC	-	-	-	R
301	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	LC	-	VU	-	R
302	<i>Herpsilochmus longirostris</i>	chorozinho-de-bico-comprido	LC	-	-	-	R
303	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	LC	-	-	-	R
304	<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	LC	-	-	-	R
305	<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora	LC	-	-	-	R
306	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	LC	-	-	-	R
307	<i>Myrmoderus squamosus</i>	papa-formiga-de-grota	LC	-	-	-	E
308	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	LC	-	-	-	R
309	<i>Taraba major</i>	choró-boi	LC	-	-	-	R
310	<i>Terenura maculata</i>	zidedê	LC	-	-	-	R
311	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	LC	VU	-	-	R
312	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	LC	-	-	-	R
313	<i>Thamnophilus punctatus</i>	choca-bate-cabo	LC	-	VU	-	R
314	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	LC	-	-	-	R
	Thraupidae						
315	<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	LC	-	-	-	R
316	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	LC	-	-	-	R
317	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	LC	-	-	-	R
318	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	LC	-	-	-	R
319	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	LC	-	-	-	R
320	<i>Dacnis nigripes</i>	saí-de- pernas-pretas	NT	-	NT	-	E

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
321	<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado	LC	-	-	-	R
322	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	LC	-	-	-	R
323	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo	LC	-	-	-	R
324	<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado	LC	-	-	-	R
325	<i>Eucometis penicillata</i>	pipira-da-taoca	LC	-	-	-	R
326	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	LC	-	-	-	R
327	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	LC	-	-	-	R
328	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	LC	-	-	-	E
329	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	LC	-	-	-	R
330	<i>Paroaria capitata</i>	cavalaria	LC	-	-	ANEXO II	R
331	<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	LC	-	-	ANEXO II	R
332	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	LC	-	-	-	R
333	<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu	LC	-	-	-	R
334	<i>Pyrrhocoma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	LC	-	-	-	R
335	<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	LC	-	-	-	R
336	<i>Saltator aurantiirostris</i>	bico-duro	LC	-	-	-	R
337	<i>Saltator fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	LC	-	-	-	R
338	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	LC	-	-	-	R
339	<i>Saltatricula atricollis</i>	batuqueiro	-	-	-	-	R
340	<i>Schistochlamys melanopsis</i>	sanhaço-de-coleira	LC	-	-	-	R
341	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	LC	-	-	-	R
342	<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
343	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	LC	-	-	-	R
344	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	LC	-	-	-	R
345	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	LC	-	-	-	R
346	<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	LC	-	NT	-	R
347	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	LC	-	-	-	R
348	<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	LC	-	-	-	R
349	<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	LC	VU	NT	-	R
350	<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	LC	-	NT	-	R
351	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	LC	-	-	-	R
352	<i>Sporophila maximiliani</i>	bicudo	VU	CR	-	-	R
353	<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta	NT	VU	VU	-	E
354	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	LC	-	-	-	R
355	<i>Sporophila palustris</i>	caboclinho-de-papo-branco	EN	VU	EN	-	R
356	<i>Sporophila ruficollis</i>	caboclinho-de-papo-escuro	NT	VU	-	-	VS#
357	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	LC	-	-	-	R
358	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	LC	-	-	-	R
359	<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	LC	-	NT	-	R
360	<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	LC	-	-	-	R
361	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	LC	-	-	-	R
362	<i>Tangara seledon</i>	saíra-sete-cores	LC	-	-	-	R
363	<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	LC	-	-	-	R
364	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
365	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	LC	-	-	-	R
366	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	LC	-	-	-	R
	Tityridae						
367	<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro	LC	-	-	-	R
368	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	LC	-	-	-	R
369	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	-	-	-	R
370	<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	LC	-	-	-	R
371	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim	LC	-	-	-	R
372	<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	LC	-	-	-	R
373	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	LC	-	-	-	R
	Troglodytidae						
374	<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha	LC	-	-	-	R
375	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	-	-	-	-	R
	Turdidae						
376	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	LC	-	-	-	R
377	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	LC	-	-	-	R
378	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	LC	-	-	-	R
379	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	LC	-	-	-	R
380	<i>Turdus sp.</i>	sabiá	-	-	-	-	-
381	<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	LC	-	-	-	R
	Tyrannidae						
382	<i>Alectrurus tricolor</i>	galito	VU	VU	EN	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
383	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	LC	-	-	-	R
384	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	LC	-	-	-	R
385	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	LC	-	-	-	R
386	<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem	LC	-	-	-	R
387	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	LC	-	-	-	R
388	<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	LC	-	-	-	R
389	<i>Conopias trivirgatus</i>	bem-te-vi-pequeno	LC	-	-	-	R
390	<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	LC	-	-	-	R
391	<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	LC	-	-	-	R
392	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	LC	-	-	-	R
393	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque	LC	-	-	-	R
394	<i>Elaenia obscura</i>	tucão	LC	-	-	-	R
395	<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-plum	LC	-	-	-	R
396	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	LC	-	-	-	R
397	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	LC	-	-	-	R
398	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	LC	-	-	-	R
399	<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca	LC	-	-	-	R
400	<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	peitica-de-chapéu-preto	LC	-	-	-	R
401	<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	LC	-	-	-	R
402	<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	LC	-	-	-	R
403	<i>Hymenops perspicillatus</i>	viuvinha-de-óculos	LC	-	NT	-	R
404	<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
405	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	LC	-	-	-	E
406	<i>Knipolegus sp.</i>	-	-	-	-	-	-
407	<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	LC	-	-	-	R
408	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	LC	-	-	-	R
409	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	LC	-	-	-	R
410	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	LC	-	-	-	R
411	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	LC	-	-	-	R
412	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	LC	-	-	-	R
413	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	LC	-	-	-	R
414	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	LC	-	-	-	R
415	<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	LC	-	-	-	R
416	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	LC	-	-	-	R
417	<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC	-	-	-	R
418	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	-	-	-	R
419	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	LC	-	-	-	R
420	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	LC	-	-	-	R
421	<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	LC	-	-	-	R
422	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	LC	-	-	-	R
423	<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	amarelinho-do-junco	LC	-	-	-	R
424	<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	tricolino	LC	-	-	-	R
425	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	LC	-	-	-	R
426	<i>Ramphotrigon megalacephalum</i>	maria-cabeçuda	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
427	<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	LC	-	-	-	R
428	<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	LC	-	-	-	R
429	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	LC	-	-	-	R
430	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	LC	-	-	-	R
431	<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzeno	LC	-	NT	-	R
432	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	-	-	DD	-	R
433	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	LC	-	-	-	R
434	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	LC	-	-	-	R
435	<i>Xolmis cinereus</i>	primavera	LC	-	-	-	R
436	<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	VU	VU	-	-	R
437	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	LC	-	-	-	R
	Vireonidae						
438	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	LC	-	-	-	R
439	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	LC	-	-	-	R
440	<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	-	-	-	-	R
441	<i>Vireo olivaceus</i>	juruvicara-boreal	LC	-	-	-	VN
	Xenopidae						
442	<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo	LC	VU	-	-	R
443	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	-	-	-	-	R
	Pelecaniformes						
	Ardeidae						
444	<i>Ardea alba</i>	garça-branca	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
445	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	LC	-	-	-	R
446	<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio	LC	-	-	-	R
447	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	LC	-	-	-	R
448	<i>Butorides striata</i>	socozinho	LC	-	-	-	R
449	<i>Cochlearius cochlearius</i>	arapapá	LC	-	DD	-	R
450	<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	LC	-	-	-	R
451	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	LC	-	-	-	R
452	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	LC	-	-	-	R
453	<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	LC	-	NT	-	R
454	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	LC	-	-	-	R
455	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	socó-jararaca	LC	VU	EN	-	R
456	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	LC	-	-	-	R
	Threskiornithidae						
457	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	LC	-	NT	-	R
458	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	LC	-	-	-	R
459	<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	LC	-	-	-	R
460	<i>Plegadis chihi</i>	caraúna	LC	-	NT	-	R
461	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	LC	-	-	-	R
	Piciformes						
	Picidae						
462	<i>Campephilus leucopogon</i>	pica-pau-de-barriga-preta	LC	-	-	-	R
463	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
464	<i>Celeus galeatus</i>	pica-pau-de-cara-canela	-	EN	-	-	R
465	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	LC	-	-	-	R
466	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	LC	-	-	-	R
467	<i>Colaptes sp.</i>	pica-pau	-	-	-	-	-
468	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	-	-	-	-	R
469	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	LC	-	-	-	R
470	<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	LC	-	-	-	R
471	<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	NT	-	-	-	R
472	<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso	LC	-	-	-	R
473	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	LC	-	-	-	R
474	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	LC	-	-	-	R
475	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	LC	-	-	-	R
476	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	LC	-	-	-	R
	Ramphastidae						
477	<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	LC	-	VU	ANEXO II	R
478	<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	NT	-	-	-	R
479	<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	LC	-	-	ANEXO III	R
480	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	LC	-	-	ANEXO III	R
481	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	LC	-	-	ANEXO II	R
482	<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	LC	-	-	ANEXO III	R
	Podicipediformes						
	Podicipedidae						

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
483	<i>Podiceps major</i>	mergulhão-grande	-	-	-	-	R
484	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	LC	-	-	-	R
485	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	LC	-	-	-	R
	Psittaciformes						
	Psittacidae						
486	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	LC	-	-	ANEXO II	R
487	<i>Amazona amazonica</i>	curica	LC	-	VU	ANEXO II	R
488	<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	EN	VU	NT	ANEXO I	R
489	<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	LC	-	CR	ANEXO II	R
490	<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha	LC	-	CR	ANEXO II	R
491	<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	NT	-	-	ANEXO II	E
492	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	LC	-	-	ANEXO II	R
493	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rel	LC	-	-	ANEXO II	R
494	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	LC	-	-	ANEXO II	R
495	<i>Pionopsitta pileata</i>	culú-culú	LC	-	-	ANEXO I	R
496	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	LC	-	-	ANEXO II	R
497	<i>Primolius maracana</i>	maracanã	NT	-	EN	ANEXO I	R
498	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	LC	-	-	ANEXO II	R
499	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	LC	-	-	ANEXO II	R
	Rheiformes						
	Rheidae						
500	<i>Rhea americana</i>	ema	NT	-	CR	ANEXO II	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
	Strigiformes						
	Strigidae						
501	<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	LC	-	-	ANEXO II	R
502	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	LC	-	-	ANEXO II	R
503	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	LC	-	-	ANEXO II	R
504	<i>Megascops atricapilla</i>	corujinha-sapo	LC	-	-	ANEXO II	R
505	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	LC	-	-	ANEXO II	R
506	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	LC	-	-	ANEXO II	R
507	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	murucututu	LC	VU	DD	ANEXO II	R
508	<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	NT	-	-	ANEXO II	R
509	<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato	LC	-	-	ANEXO II	R
	Tytonidae						
510	<i>Tyto furcata</i>	suindara	-	-	-	ANEXO II	R
	Suliformes						
	Anhingidae						
511	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	LC	-	-	-	R
	Phalacrocoracidae						
512	<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	-	-	-	-	R
	Tinamiformes						
	Tinamidae						
513	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	LC	-	-	-	R
514	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	LC	-	-	-	R

ID	Classificação taxonômica	Nome comum	Status de conservação				Ocorrência
			Int.	Nac.	Est.	Cites	
515	<i>Crypturellus tataupa</i>	Inambu-chintã	LC	-	-	-	R
516	<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	LC	-	CR	-	R
517	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	LC	-	-	-	R
518	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	LC	-	-	-	R
519	<i>Tinamus solitarius</i>	macuco	NT	-	VU	ANEXO I	R
	Trogoniformes						
	Trogonidae						
520	<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	LC	-	-	-	R
521	<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado	LC	-	-	-	R
522	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	LC	-	-	-	R

Legenda: LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçada; DD = Dados Insuficientes; CR= Criticamente em perigo; VU = Vulnerável; EN = Em perigo. Referências: IUCN (Disponível em: www.iucn.org.br); Nacional: Portaria IBAMA nº 444 de 2014; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014. R = Residente (Evidências de reprodução no país disponíveis); E = Espécie endêmica do Brasil; EI = Espécie exótica introduzida; VA(N) = Vagante oriundo do hemisfério norte; VN = Visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VO = Visitante sazonal oriundo da América do Sul Ocidental VS = Visitante sazonal oriundo do sul do continente; # = status presumido, mas não confirmado.

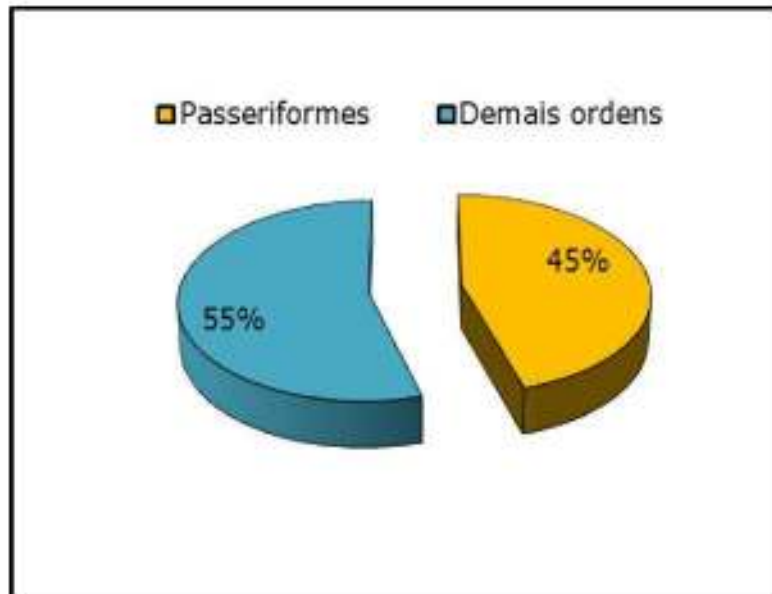


Figura 147 – Representação da ordem Passeriformes em relação às demais ordens da avifauna registrada a partir de dados secundários.

(ii) Hábitos alimentares

O estudo da dieta de aves tem contribuído historicamente como modelo de uso para o entendimento de padrões, bem como estratégias ecológicas utilizadas por vários outros grupos de vertebrados (SOUTO, 2010). Diversos autores denotam que a avifauna é de imprescindível importância para a manutenção bem como restauração de ecossistemas.

Analisando a avifauna com provável ocorrência para a região do empreendimento, de um total de 476 espécies com dados disponíveis (46 espécies não foram avaliadas pela insuficiência de informações, aproximadamente 9%), é possível observar uma dieta bastante diversificada (figura 148), sendo a maioria das espécies insetívoras, abrangendo um percentual de 36% do total de espécies ($n=173$), seguidas das espécies com dieta frugívora, totalizando 19% da avifauna levantada ($n=91$). As espécies carnívoras e granívoras abrangeram um percentual de 17 e 16% ($n=74$, $n=40$), respectivamente.

É importante salientar que, de acordo com as espécies amostradas durante os estudos de campo, a alimentação por frugivoria também

abrange o maior percentual em relação à dieta da avifauna, sendo tal estudo avaliado em maiores detalhes no item referente ao diagnóstico da avifauna.

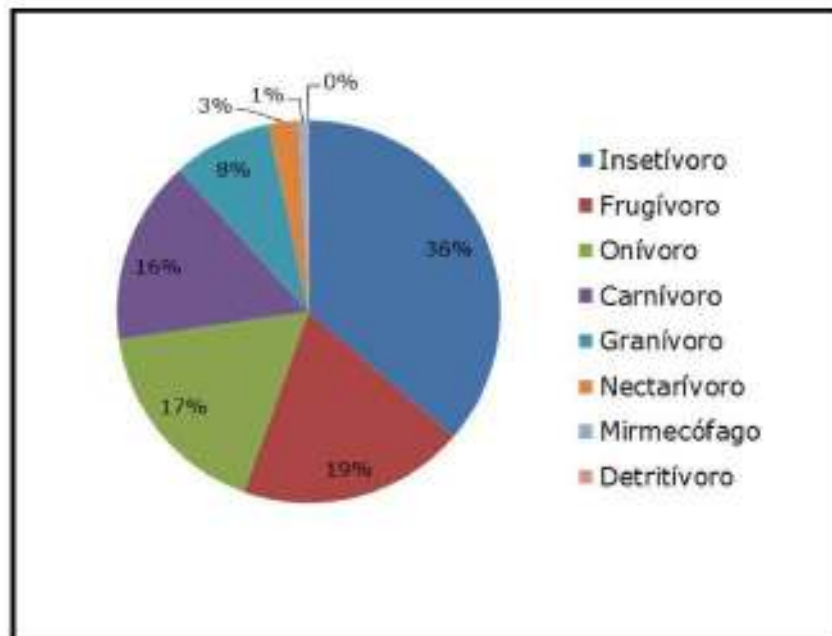


Figura 148 – Dieta das espécies da avifauna levantadas a partir de dados secundários.

(iii) Status de conservação

Conforme dados da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), quase 90% das espécies com provável ocorrência para a região encontram-se com suas populações estáveis, abrangendo o status de menor ameaça (LC) (n=456). Em relação às espécies quase ameaçadas, observa-se um percentual de 6% (n=28), e as espécies vulneráveis e em perigo de extinção perfazem cada uma 1% do total do levantamento (n=7 e n=3, respectivamente) (figura 150).

Em conformidade com a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), de um total de 87 espécies listadas (figura 149), oito espécies da avifauna estão inseridas no anexo I da mesma, quando tais espécies só poderão ser comercializadas por razões extraordinárias, o que corresponde a 9%

do total de espécies abrangidas pelos três anexos. No anexo II encontram-se 73 espécies, o que equivale a 84% do total de espécies avaliadas, estas devendo ter controle em sua comercialização para evitar ameaças a sua conservação em um futuro próximo. Seis espécies, o que corresponde a um percentual de 7%, possuem problemas de conservação em determinados países e necessitam da atuação dos demais países participantes em prol de sua conservação mundial, estando incluídas no anexo II.

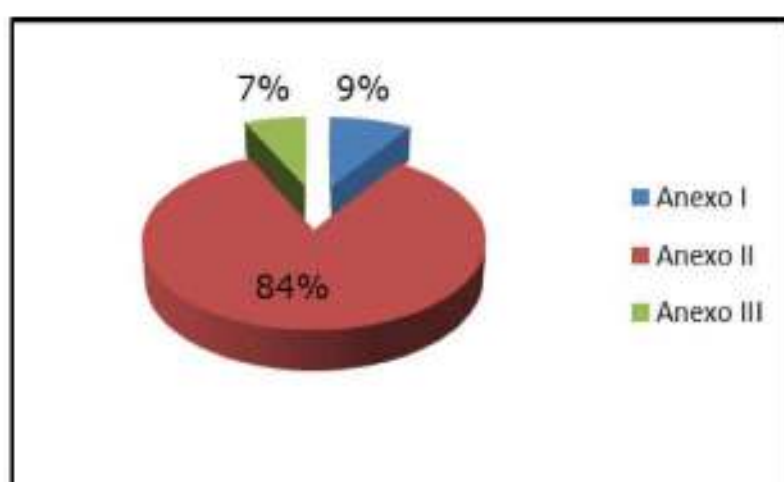


Figura 149 – Percentual de espécies distribuídas entre os anexos CITES.

Em relação à conservação brasileira das espécies da avifauna, a ave columbiforme *Claravis geoffroyi* (pararu-espelho) é a única a encontrar-se criticamente ameaçada em nível internacional e está possivelmente extinta em território brasileiro. Para os status de conservação nacionais, embora alguns casos de ameaça abranjam apenas espécies de populações isoladas em outros estados, a exemplo da espécie *Crax fasciolata pinima*, que consiste em uma subespécie criticamente ameaçada com distribuição apenas no nordeste brasileiro (ICMBio, 2016), foi considerado neste estudo todos os táxons a nível de espécie. Partindo de tal perspectiva, de acordo com a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (Portaria nº 444 de 18 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente, que lista as espécies ameaçadas de extinção no Brasil, pode-se dizer que as seguintes espécies possuem preocupação nacional em relação ao seu

status de conservação: *Crax fasciolata* (mutum-de-penacho), *Penelope superciliaris* (jacupemba), bem como *Sporophila maximiliani* (bicudo), que estão criticamente ameaçadas em território nacional. Ainda cinco espécies levantadas através de dados secundários encontram-se em perigo e outras 16 vulneráveis à extinção (n=5; n=16, respectivamente). A maior parte das espécies (95%), não possuem avaliação sobre seus status de conservação em território nacional (n=497).

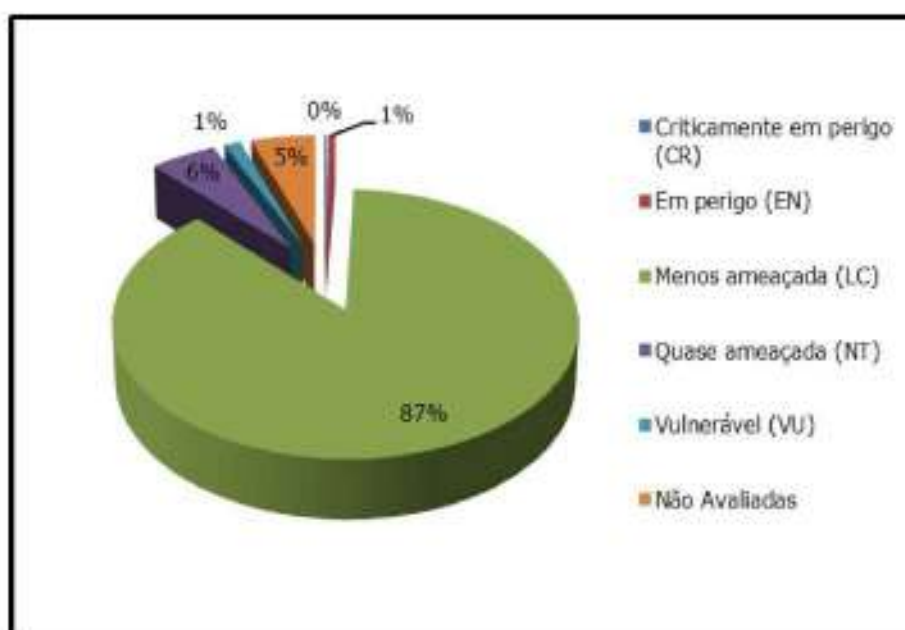


Figura 150 – Status de conservação internacional para as espécies da avifauna avaliadas.

Em relação ao estado do Paraná em conformidade com a lista disponível no decreto Nº 3.148 de 2004, que lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná, 6 espécies são classificadas como criticamente em perigo (CR) e 5 espécies como em perigo (EN), o que perfaz 1% do total de espécies levantadas, 15 encontram-se vulneráveis a extinção e 23% quase ameaçadas (3 e 5%, respectivamente). Um percentual de 88% das espécies possui dados insuficientes ou não foram abrangidas pelas legislações estaduais, conforme apresenta a figura 151.

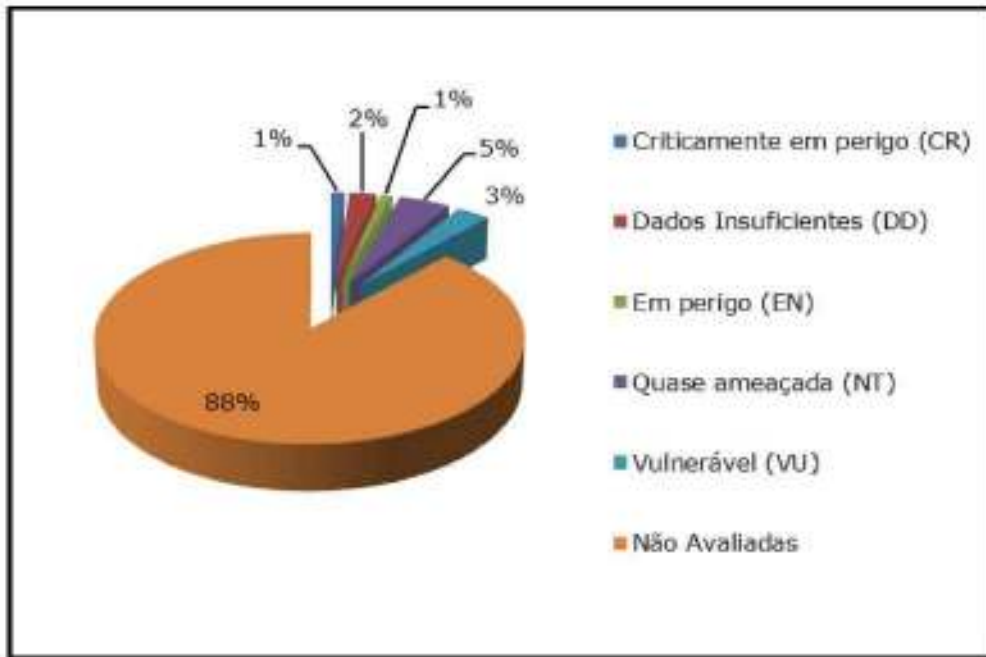


Figura 151 – Percentual dos status de conservação da avifauna no estado do Paraná.

(iv) Espécies sinantrópicas

Conforme Straube et al. (2014), após estudos na cidade de Curitiba, as espécies hoje consideradas sinantrópicas (adaptadas a sobreviverem em ambientes antropizados) não eram tão frequentes antigamente como atualmente, validando a hipótese de a globalização atuar na seleção natural das espécies, por conta de profundas modificações em ecossistemas naturais (STRAUBE, et al., 2014)

Das espécies com possível ocorrência, a principal espécie sinantrópica, além de ser uma espécie introduzida na região neotropical, é o pardal (*Passer domesticus*). É uma ave originária da Europa, Oriente Médio e norte da África, sendo capaz de nidificar em cavidades no interior dos telhados de residências e árvores, além de não possuírem predadores naturais em regiões altamente antropizadas (SILVEIRA, s/ano).

Segundo CRINGAN & HORAK (1989) conforme a citação de SOUTO (2008, p. 25), as populações de carcará (*Caracara plancus*) parecem estar se ajustando ao ambiente urbano devido à sua grande frequência de

registros, juntamente com os urubus (*Cathartes aura* e *Coragyps atratus*) que, livres de predadores naturais se adaptam com sucesso em ambientes antropizados.

A rolinha (*Columbina talpacoti*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), e a corruíra (*Troglodytes musculus*), são espécies muito comuns em cidades brasileiras, sendo todas indicadoras de habitats perturbados pela presença humana (FRANCHIN, 2009).

(v) Espécies de interesse cinegético

Conforme a Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que institui a Política Nacional de Proteção à fauna nativa, é expressamente proibida em território nacional o exercício da caça bem como o comércio de animais silvestres.

Com provável ocorrência para a região do empreendimento, amostrou-se um total de 12 espécies de interesse cinegético. Segundo pesquisas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2013), a avifauna brasileira considerada cinegética possui um perfil específico que facilita a sua localização por caçadores, sendo aves geralmente ameaçadas de extinção com propensão a desaparecerem rapidamente das localidades com fortes pressões antrópicas. São pertencentes principalmente às famílias Tinamidae, Cracidae, Columbidae e Anatidae, bem como espécies de grande porte que se adaptaram a forragear alimento e nidificar no solo, possuindo capacidade de voo reduzida. Algumas das espécies cinegéticas estão listadas na tabela a seguir:

Tabela 110 - Lista de algumas espécies da avifauna consideradas cinegéticas.

Classificação taxonômica	Nome popular
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananai
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu
<i>Rhea americana</i>	ema

(vi) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico veterinário

A riqueza da avifauna brasileira consiste na maior do planeta, sendo as 1.832 espécies correspondentes a quase 20% do total mundial, estima-se que ainda há considerável distância de um número que possa ser considerado definitivo (SILVEIRA; OLMOS, 2007), o que denota a importância de maiores inventariamentos e análises da biodiversidade aves em território nacional, além da realização de mais estudos sobre o potencial bioindicador de tais espécies.

O comércio de vida silvestre, incluindo a fauna, a flora e seus produtos e subprodutos, é considerada a terceira maior atividade ilegal no mundo, atrás apenas do tráfico de armas e de drogas. (DESTRO et al., 2012).

O papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva* é o principal alvo do comércio ilegal de animais silvestres, sendo que todos os psittacídeos merecem atenção especial principalmente pela maior parte de suas espécies possuírem habilidade de imitar a voz humana (ICMBio, 2011).

Conforme dados do Sistema de Cadastramento, Arrecadação e Fiscalização (SICARF), gerenciado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) bem como dos Centros de Triagem de Animais Silvestre (CETAS), entre 2005 e 2010, as espécies *Sicalis flaveola* e *Sporophila caerulescens* estão entre as espécies mais apreendidas nacionalmente.

O bicudo *Sporophila maximiliani*, trata-se de uma espécie ameaçada cuja principal causa consiste na pressão antrópica por parte de capturas para cativeiro por ter um canto muito apreciado, sendo importante tanto econômica quanto cientificamente, pois há carência de estudos sobre a reintrodução dessa ave em ambiente natural, além de ter sua distribuição desconhecida em território nacional (SILVEIRA; STRAUBE, 2008). Deve-se ainda incluir entre as espécies de interesse econômico àquelas pertencentes aos Anexos CITES, citadas na tabela 109.

Para uma caracterização de dados secundários de aves interesse médico-veterinário, deve-se salientar a ação dos pombos pertencentes aos Columbiformes, que, além de se configurarem em espécies sinantrópicas, possuem relevante importância epidemiológica, podendo transmitir doenças, sendo as principais espécies transmissoras o pombo-doméstico (*Columba livia*) e os avoantes (*Zenaida auriculata*) (FERREIRA, 2012).

(vii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

Diversos ecólogos denotam a importância de alguns animais ou plantas como bioindicadores pelo fato de reagirem aos fatores limitantes, de forma a possibilitar que tais reações sejam estudadas cientificamente, com a finalidade de determinar diversas condições ambientais de um ecossistema, bem como avaliar ações antrópicas impactantes ao mesmo.

Em relação às aves, fatores ambientais extremos aplicados diretamente sobre elas podem proporcionar anormalidades no eixo corporal

(BAGLIANO, 2012). O ornitólogo Ochoa (2014), denota que é interessante usar as aves como organismos biondicadores, pois suas dietas possuem uma larga amplitude nos diferentes níveis tróficos. Ademais, são extremamente sensíveis a mudanças climáticas e atmosféricas, atuando como importantes bioindicadores temporais e espaciais. Ainda, alerta que o fato das aves atuarem como bioacumuladoras de metais pesados tem sido uma preocupação há vários anos.

Compostos químicos provenientes de produtos industrializados podem se acumular principalmente em predadores no topo da teia alimentar, por consumirem produtos absorvidos em organismos da base que são de difícil eliminação, bem como pelo fato de consumirem carcaças de animais que ocasionalmente vem a óbito através de envenenamento por pesticidas organoclorados. Sendo assim, as aves de rapina pertencentes às ordens Strigiformes (corujas) e Accipitriformes (águias, gaviões), configuram-se em importantes bioindicadores de qualidade ambiental (ICMBio, 2008).

O aumento ou decréscimo das populações de aves aquáticas tem sido usado como indicador da qualidade de água e conseqüentemente da qualidade ambiental (RODRIGUES & MICHELIN, 2005). Partindo de tal perspectiva, as espécies de martim-pescador *Chloroceryle amazona*, *Chloroceryle americana* e *Megaceryle torquata*, o biguá *Nannopterum brasilianus*, o biguatinga *Anhinga anhinga*, juntamente com todas as aves pertencentes à ordem Pelecaniformes bem como os representantes da família Podicipedidae, encontrados durante o levantamento de dados secundários, podem atuar como bioindicadoras de qualidade da água bem como do grau de bioacumulação por metais pesados em seus tecidos através de estudos da dieta das respectivas aves.

(viii) Status de ocorrência (espécies endêmicas)

Os status de ocorrência nacional das espécies da avifauna com provável ocorrência levantados para área de estudo, foram determinados com base na lista oficial de aves elaborada pelo Comitê Brasileiro de Registros ornitológicos (CBRO, 2014). Aproximadamente 92% das espécies levantadas (n=478), possuem o status residente, ou seja, possuem registros de nidificação no Brasil. Quanto às espécies endêmicas nacionais (que vivem exclusivamente no Brasil), foram contabilizadas 16 espécies a partir dos dados secundários e nenhuma a partir de dados primários (figura 152; tabela 109).

A ave *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão), além de apresentar endemismo no Brasil, ocorre em pequenas populações ao redor do vale do Rio Paraíba no estado Rio de Janeiro e algumas regiões secas do leste de Minas Gerais e raramente outras regiões do Brasil, sendo considerada uma espécie vulnerável mundialmente. O psitacídeo *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha), ocorre na porção oriental das florestas de São Paulo e do Paraná, estando em declínio pela contínua perda de habitat (IUCN, 2017).

As aves migratórias avaliadas possuem variadas rotas de migração (figura 152), entre elas o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), é uma ave de rapina cosmopolita de porte médio, muito conhecida por seus instintos migratórios, pois os indivíduos podem migrar da América do Norte até o extremo sul da América do Sul (DRUMMOND; MENQ, 2012). A águia-pescadora (*Pandion haliaetus*), é um dos falconiformes migratórios mais encontrados no mundo, estando distribuído em todos os continentes, exceto na Antártica (GIBSON, 2007)

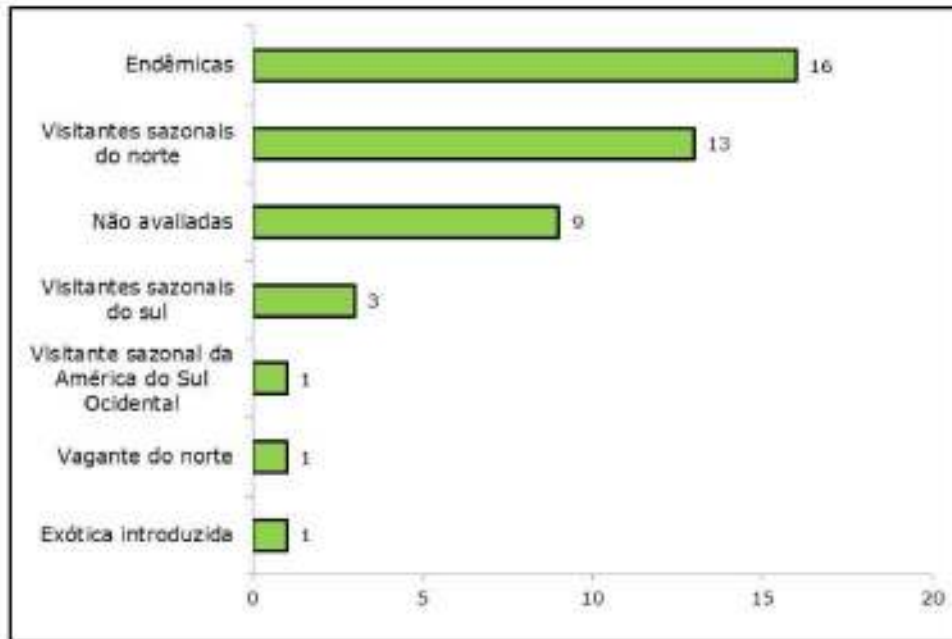


Figura 152 – Relação do número de espécies endêmicas e migratórias.

4.2.2.2.1.3 Répteis

(i) Composição

Através do levantamento de dados secundários (IBAMA, 2008; IBAMA, 1999; IAP, 2006; WWF, 2014), foram registradas 71 espécies de répteis com provável ocorrência para região do empreendimento, distribuídas em 15 famílias e três ordens. A ordem mais representativa foi a Squamata, constituída dos lagartos, serpentes e anfisbenas, com a ocorrência de 66 espécies, correspondendo a 93% das ocorrências, seguido da ordem Testudines, com o registro de quatro espécies e a ordem Crocodylia com o registro de uma espécie, conforme apresentado na figura 153.

Considerando as famílias, a mais representativa foi a Dipsadidae, com o registro de 32 espécies, seguido das famílias Colubridae, representada por oito espécies, Viperidae com o registro de seis espécies e Amphisbaenidae representada por cinco espécies. As demais famílias apresentaram registro inferior a cinco espécies, conforme apresentado na figura 154.

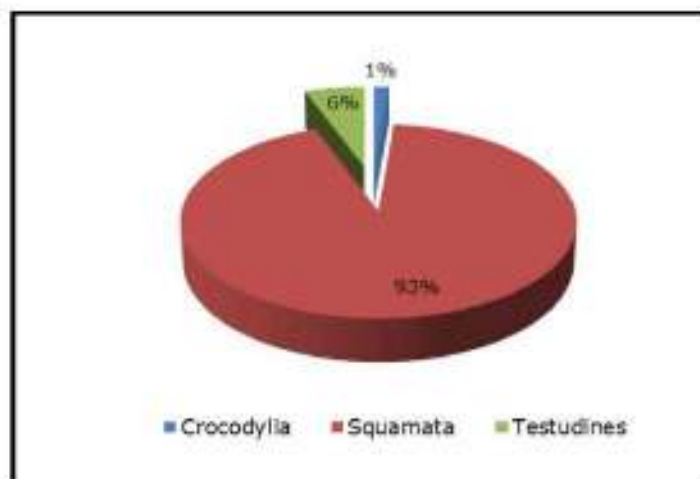


Figura 153 – Representação das ordens de acordo com o número de espécies.

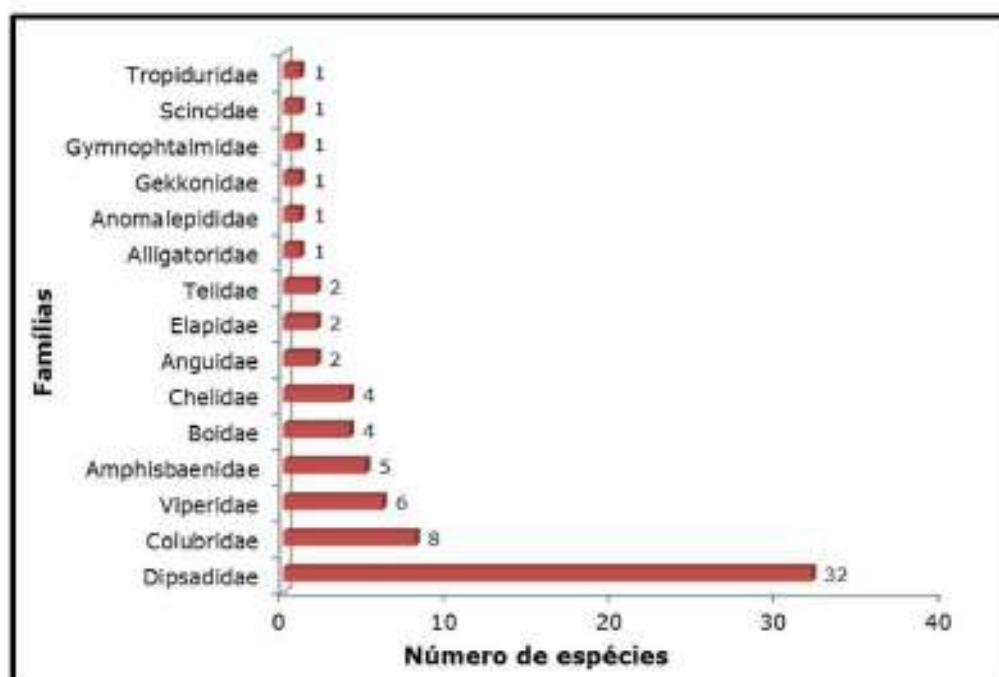


Figura 154 – Representação do número de espécies para as famílias da ordem Squamata.

A tabela 111 apresenta a listas das espécies de répteis registradas através do levantamento de dados secundários, bem como o status de conservação conforme a lista estadual (Lei Estadual nº 11.067/1995; Decreto Estadual nº 3.148/2004; Decreto Estadual nº 7.264/2010; Livro Vermelho, 2004), nacional (MMA, 2014; Livro Vermelho, 2008), internacional (IUCN, 2016) e as definições contidas na Cites (Instrução Normativa nº 01/2014) para cada espécie registrada.

Tabela 111 – Listas das espécies de répteis com provável ocorrência para região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
	Crocodylia					
	Alligatoridae					
1	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-de-papo-amarelo	ANEXO I	LC	-	VU
	Squamata					
	Amphisbaenidae					
2	<i>Amphisbaena darwinii</i>	cobra-cega	-	-	-	-
3	<i>Amphisbaena dubia</i>	cobra-cega	-	-	-	-
4	<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-cega	-	-	-	-
5	<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-cega	-	-	-	-
6	<i>Leposternon microcephalum</i>	cobra-cega	-	-	-	-
	Anguidae					
7	<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro	-	-	-	-
8	<i>Ophiodes sp.</i>	cobra-de-vidro	-	-	-	-
	Anomalepididae					
9	<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-cega	-	LC	-	-
	Boidae					
10	<i>Boa constrictor</i>	jibóia	ANEXO II	-	-	-
11	<i>Epicrates cenchria</i>	jibóia-arco-iris	ANEXO II	-	-	-
12	<i>Eunectes murinus</i>	sucuri	ANEXO II	-	-	-
13	<i>Eunectes notaeus</i>	sucuri-amarela	ANEXO II	-	-	-
	Colubridae					

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
14	<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
15	<i>Chironius exoletus</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
16	<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
17	<i>Chironius laevicollis</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
18	<i>Chironius quadricarinatus</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
19	<i>Erythrolamprus aesculapil</i>	falsa-coral	-	-	-	-
20	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	cobra-de-capim	-	-	-	-
21	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	-	-	-	-
	Dipsadidae					
22	<i>Apostolepis assimilis</i>	falsa-coral	-	-	-	-
23	<i>Apostolepis dimidiata</i>	falsa-coral	-	-	-	-
24	<i>Clelia plumbea</i>	muçurana	-	-	-	-
25	<i>Dipsas indica</i>	papa-lesma	-	-	-	-
26	<i>Echivanthera cyanopleura</i>	corredeira-do-mato	-	-	-	-
27	<i>Erythrolamprus frenatus</i>	-	-	-	-	-
28	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	-	-	LC	-	-
29	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	cobra-cipó	-	-	-	-
30	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-de-capim	-	-	-	-
31	<i>Erythrolamprus reginae</i>	jabutibóia	-	-	-	-
32	<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'agua	-	-	-	-
33	<i>Hydrodynastes gigas</i>	surucucu-do-pantanal	-	-	-	-
34	<i>Imantodes cenchoa</i>	dormideira	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
35	<i>Leptodeira annulata</i>	serpente-olho-de-gato-anelada	-	LC	-	-
36	<i>Leptophis ahaetulla</i>	azulão-bóia	-	-	-	-
37	<i>Lygophis flavifrenatus</i>	-	-	-	-	-
38	<i>Mussurana bicolor</i>	muçurana	-	LC	-	-
39	<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral	-	-	-	-
40	<i>Oxyrhopus guibel</i>	falsa-coral	-	-	-	-
41	<i>Oxyrhopus petolarius</i>	falsa-coral	-	-	-	-
42	<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde	-	-	-	-
43	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-	-	-	-
44	<i>Philodryas patagoniensis</i>	parelheira	-	LC	-	-
45	<i>Pseudoboa haasi</i>	falsa-muçurana	-	LC	-	-
46	<i>Rhachidelus brazili</i>	cobra-espada	-	LC	-	-
47	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	dormideira	-	-	-	-
48	<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira	-	LC	-	-
49	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	corredeira-carenada	-	-	-	-
50	<i>Thamnodynastes strigatus</i>	cobra-espada	-	LC	-	-
51	<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada	-	-	-	-
52	<i>Xenodon merremii</i>	cobra-chata	-	-	-	-
53	<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipevinha	-	LC	-	-
	Elapidae					
54	<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	-	-	-	-
55	<i>Micrurus lemniscatus</i>	coral-verdadeira	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
	Gekkonidae					
56	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-domestica-tropical	-	-	-	-
	Gymnophthalmidae					
57	<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartinho-de-chão	-	-	-	-
	Scincidae					
58	<i>Notomabuya frenata</i>	calango-liso	-	-	-	-
	Teiidae					
59	<i>Ameiva ameiva</i>	calango-verde	-	-	-	-
60	<i>Salvator merianae</i>	telú	-	LC	-	-
	Tropiduridae					
61	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	-	LC	-	-
	Viperidae					
62	<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeiro	-	-	-	-
63	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	-	-	-
64	<i>Bothrops jararacussu</i>	jararacuçu	-	LC	-	-
65	<i>Bothrops moojeni</i>	caiçaca	-	-	-	-
66	<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada	-	-	-	-
67	<i>Crotalus durissus</i>	casçável	-	-	-	-
	Testudines					
	Chelidae					
68	<i>Hydromedusa tectifera</i>	cágado-pescoço-de-cobra	-	-	-	-
69	<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	tartaruga-cabeça-de-sapo	-	NT	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
70	<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado-de-barbicha	-	-	-	-
71	<i>Phrynops williamsi</i>	cagado-rajado	-	-	-	VU

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Cites: ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 444 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(ii) Hábitos alimentares

Grande parte dos répteis são considerados predadores, muitas vezes do topo de cadeia trófica, sendo os jacarés e boa parte das serpentes bons exemplos desta condição. Outros animais como as anfisbenas, a maioria dos lagartos, algumas cobras e algumas tartarugas, são consumidores secundários, alimentando-se principalmente de insetos (MACHADO et al., 2008).

As serpentes predam vários grupos animais, sendo este fenômeno o principal eixo do nicho ecológico desses animais (TOFT, 1985). As serpentes são animais carnívoros que engolem suas presas inteiras e podem caçar em vários tipos de substratos (aquático, subterrâneo, terrestre e arbóreo) (GREENE, 1997).

Considerando as famílias mais representativas, a família Dipsadidae é representada por espécies que apresentam uma variedade de presas na sua dieta alimentar, entre elas: artrópodes, moluscos, minhocas, peixes, anuros, lagartos, serpentes, aves e mamíferos. A família Colubridae, também apresenta uma variedade na sua dieta alimentar, sendo os anuros, lagartos, serpentes, aves, mamíferos e artrópodes suas principais presas. A família Viperidae inclui todas as presas apresentadas para a família Colubridae, acrescentando ainda os peixes em sua dieta (BERNARDE, 2012).

(iii) Status de conservação

Conforme os instrumentos legais citados anteriormente, considerando a lista internacional das espécies ameaçadas, apenas uma espécie encontra-se classificada como quase ameaçada (NT), *Mesoclemmys vanderhaegei* (tartaruga-cabeça-de-sapo). Conforme a lista estadual, duas espécies foram classificadas como vulneráveis, *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo) e *Phrynops williamsi* (cagado-rajado). Quanto à lista nacional não foram registradas espécies ameaçadas (tabela 112).

Considerando as definições da CITES, cinco espécies constam em seus anexos: *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), *Boa constrictor* (jiboia), *Epicrates cenchria* (jiboia-arco-iris), *Eunectes murinus* (sucuri) e *Eunectes notaeus* (sucuri-amarela) (tabela 112).

Tabela 112 – Listas das espécies de répteis ameaçadas.

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-de-papo-amarelo	ANEXO I	LC	-	VU
<i>Boa constrictor</i>	jiboia	ANEXO II	-	-	-
<i>Epicrates cenchria</i>	jiboia-arco-iris	ANEXO II	-	-	-
<i>Eunectes murinus</i>	sucuri	ANEXO II	-	-	-
<i>Eunectes notaeus</i>	sucuri-amarela	ANEXO II	-	-	-
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>	tartaruga-cabeça-de-sapo	-	NT	-	-
<i>Phrynops williamsi</i>	cagado-rajado	-	-	-	VU

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Cites: ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 444 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(iv) Espécies sinantrópicas

Segundo a Instrução Normativa IBAMA nº 141/2006, fauna sinantrópica consiste de populações animais de espécies silvestres, nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida.

Considerando as espécies registradas através do levantamento de dados secundários, podem ser destacadas algumas espécies:

- A espécie *Mastigodryas bifossatus* (cobra-de-capim) é uma serpente terrícola de grande porte, considerada sinantrópica, ocorrendo em áreas alteradas pelo homem (LEITE et al., 2007);
- A cascavel (*Crotalus durissus*) se beneficia da alteração de habitats causada pela ação humana, e sua distribuição geográfica está aumentando, pois a espécie é capaz de invadir áreas abertas criadas pela derrubada de florestas tropicais (MACHADO et al., 2008);
- O calango-verde (*Ameiva ameiva*) e o teiú (*Salvator merianae*), possuem ampla distribuição geográfica e apresentam excelente adaptabilidade a áreas antropizadas, sendo consideradas espécies comuns nesses ambientes;
- Popularmente conhecido, a lagartixa-domestica-tropical (*Hemidactylus mabouia*), é considerada um réptil urbano, se esconde em frestas das portas, sendo facilmente avistada correndo pelas paredes das casas.

(v) Espécies de interesse cinegético

Espécies de interesse cinegético são espécies que sofrem pressão de caça, existindo um interesse humano seja para a subsistência ou caça esportiva. Ao menos uma espécie pode ser caçada para alimentação, o teiú (*Salvator merianae*). Contudo, vale ressaltar que as serpentes de uma maneira geral, bem como pequenos lagartos, sofrem perseguição em função do medo generalizado que tais espécies imprimem à população, que considera todas as espécies como peçonhentas ou geradoras de risco.

(vi) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico-veterinário

Considerando as espécies de interesse econômico, algumas espécies de possível ocorrência e registradas no levantamento estão descritas nas definições contidas na CITES (Instrução Normativa nº 1/2014), apresentadas na tabela 112. Além dessas espécies, também pode-se considerar como espécies de interesse econômico, aquelas citadas

anteriormente no item "Espécies de interesse cinegético", ressaltando a pressão da caça sobre as espécies, e possivelmente a comercialização.

Em relação às espécies de interesse médico destaca-se a serpente *Bothrops jararaca*, assim considerada por ocasionar acidentes ofídicos envolvendo humanos e animais de criação. Vale ressaltar também as demais serpentes peçonhentas dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus* registradas para o presente levantamento, relevantes sob o mesmo aspecto.

Além da importância ecológica das serpentes, seus venenos representam grande potencial medicinal a ser explorado (BERNARDE, 2012).

(vii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

Organismos bioindicadores consistem em espécies, populações, ou até mesmo comunidades, cuja abundância, distribuição e comportamento indicam uma determinada condição ambiental, sendo importantes para avaliar ações antrópicas impactantes no ambiente natural (UFMG, 2016).

Os répteis são especialmente sensíveis a mudanças ambientais causadas pelo homem, tornando-se bons indicadores da qualidade ambiental (FARIA et al., 2007), considerando principal que estes animais ocupam a posição ápice em cadeias alimentares, exigindo assim uma oferta alimentar que sustente suas populações. As iguanas e vários outros lagartos consomem frutos e podem atuar como dispersores de várias espécies de plantas, apresentando importância no funcionamento dos ecossistemas brasileiros (MACHADO et al., 2008).

(viii) Espécies endêmicas

A fauna de répteis apresenta ampla distribuição geográfica. Estima-se que mais de um terço da nossa fauna de répteis é endêmica, ou seja, só ocorre em território brasileiro (MARTINS; MOLINA, 2008), sendo

conhecidas muitas espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica, destacando-se, o jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (MMA, 2000).

Barbo (2012), concluiu que as serpentes endêmicas são altamente dependentes de estruturas florestais e delimitou regiões como possíveis áreas de endemismo das espécies. Isto posto, para área do empreendimento não foram localizadas espécies endêmicas, fato esse que pode estar ligado ao intenso processo de fragmentação da região do empreendimento, o qual não possui cobertura vegetal significativa, de forma que como mencionado por Barbo (2012), não dispõe de estrutura florestal com condições para manter populações de espécies endêmicas desse grupo.

Quanto as espécies alóctones, considerando os possíveis répteis exóticos obtidos através do levantamento de dados secundários, *Hemidactylus mabouia*, conhecida como lagartixa-doméstica-tropical, é a única espécie observada que pode ser considerada exótica, tendo populações estáveis em muitos países da América do Sul (VANZOLINI, 1968), com sua introdução em território nacional provavelmente ocorrendo no século XVIII, através dos navios negreiros (KLUGE, 1969).

4.2.2.2.1.4 Anfíbios

(i) Composição

Foram registradas 49 espécies de anfíbios com provável ocorrência para a região do empreendimento a partir do levantamento de dados secundários (IBAMA, 2008; IBAMA, 1999; IAP, 2006), distribuídas em nove famílias, todas representantes da ordem Anura, sendo esta constituída dos sapos, rãs, jias e pererecas. A família mais representativa foi a Hylidae, com o registro de 24 espécies, seguido da família Leptodactylidae, com o registro de 11 espécies (figura 155).

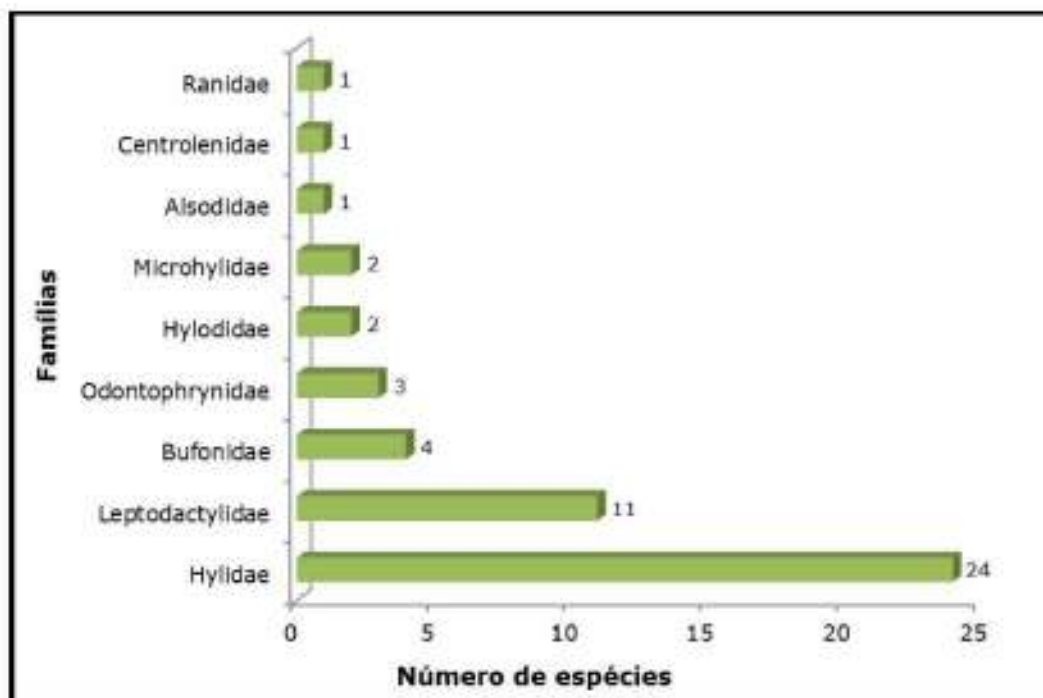


Figura 155 - Representação do número de espécies para as famílias da ordem Anura.

A tabela 113 apresenta a listas das espécies de anfíbios registradas através do levantamento de dados secundários, bem como o status de conservação a nível estadual (Lei Estadual nº 11.067/1995; Decreto Estadual nº 3.148/2004; Decreto Estadual nº 7.264/2010; Livro Vermelho, 2004), nacional (MMA, 2014; Livro Vermelho, 2008) e internacional (IUCN, 2016), bem como as definições contidas na Cites (Instrução Normativa nº 1/2014) para cada espécie registrada.

Tabela 113 - Listas das espécies de anfíbios com provável ocorrência para região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
	Anura					
	Alsodidae					
1	<i>Limnomedusa macroglossa</i>	rãzinha-de-corredeira	-	LC	-	CR
	Bufonidae					
2	<i>Melanophryniscus tumifrons</i>	sapinho-da-barriga-colorida	-	LC	-	-
3	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururuzinho	-	LC	-	-
4	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	-	LC	-	-
5	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	-	LC	-	-
	Centrolenidae					
6	<i>Vitreorana uranoscopa</i>	rã-de-vidro	-	LC	-	DD
	Hylidae					
7	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca	-	LC	-	-
8	<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	-	LC	-	-
9	<i>Dendropsophus nanus</i>	pererequinha-do-brejo	-	LC	-	-
10	<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha-do-brejo	-	LC	-	-
11	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-cabrinha	-	LC	-	-
12	<i>Hypsiboas caingua</i>	perereca	-	LC	-	-
13	<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro	-	LC	-	-
14	<i>Hypsiboas prasinus</i>	perereca	-	LC	-	-
15	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	perereca	-	LC	-	-
16	<i>Hypsiboas punctatus</i>	perereca	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
17	<i>Hypsiboas raniceps</i>	perereca-risada-de-bruxa	-	LC	-	-
18	<i>Hypsiboas semiguttatus</i>	perereca	-	LC	EN	-
19	<i>Itapotihyla langsdorffii</i>	perereca-castanhola	-	LC	-	-
20	<i>Ololygon berthae</i>	perereca	-	LC	-	-
21	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-das-folhagens	-	LC	-	-
22	<i>Physalaemus nattereri</i>	-	-	LC	-	-
23	<i>Pseudis paradoxa</i>	rã-d'água	-	LC	-	-
24	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	rãzinha-do-folhiço	-	LC	-	-
25	<i>Scinax aff. nasicus</i>	-	-	-	-	-
26	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	pererequinha-do-brejo	-	LC	-	-
27	<i>Scinax fuscovarius</i>	raspa-cuia	-	LC	-	-
28	<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro	-	LC	-	-
29	<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda	-	LC	-	-
30	<i>Trachycephalus typhonius</i>	perereca-grudenta	-	LC	-	-
	Hylodidae					
31	<i>Crossodactylus schmidti</i>	rãzinha-de-riacho	-	NT	-	-
32	<i>Crossodactylus sp.</i>	-	-	-	-	-
	Leptodactylidae					
33	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	-	-	LC	-	-
34	<i>Leptodactylus elenae</i>	-	-	LC	-	-
35	<i>Leptodactylus fuscus</i>	rãzinha-assobiadora	-	LC	-	-
36	<i>Leptodactylus gracilis</i>	rãzinha-assobiadora	-	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
37	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	rã-pimenta	-	LC	-	-
38	<i>Leptodactylus latrans</i>	rãzinha-do-folhiço	-	LC	-	-
39	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	rãzinha-assobiadora	-	LC	-	-
40	<i>Leptodactylus plaumanni</i>	rãzinha-assobiadora	-	LC	-	-
41	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	rãzinha-pingo-de-chuva	-	LC	-	-
42	<i>Physalaemus cuvieri</i>	rãzinha-do-folhiço	-	LC	-	-
43	<i>Physalaemus gracilis</i>	-	-	LC	-	-
	Microhylidae					
44	<i>Dermatonotus muelleri</i>	sapo-guarda-de-barriga-branca	-	LC	-	-
45	<i>Elachistocleis bicolor</i>	sapo-guarda-de-barriga-branca	-	LC	-	-
	Odontophrynidae					
46	<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-boi	-	LC	-	-
47	<i>Proceratophrys avelinoi</i>	sapo-de-chifres	-	LC	-	-
48	<i>Proceratophrys bigibbosa</i>	sapo-de-chifres	-	NT	-	-
	Ranidae					
49	<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro-americana	-	LC	-	-

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Cites: ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameçam sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 444 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(ii) Hábitos alimentares

A maioria das espécies de anuros são classificadas como carnívoras, à exceção da perereca *Xenohyla truncata*, que também se alimenta de pequenos frutos. Os artrópodes (insetos e aranhas) correspondem ao principal item alimentar dos anuros, mas eles também predam outros grupos, inclusive vertebrados (DUELLMAN; TRUEB, 1994).

(iii) Status de conservação

Conforme os instrumentos legais citados anteriormente, considerando a lista internacional de espécies ameaçadas, duas espécies encontram-se categorizadas como quase ameaçadas (NT), sendo elas *Crossodactylus schmidtii* (rãzinha-de-riacho) e *Proceratophrys bigibbosa* (sapo-de-chifres). Para a lista nacional de espécies ameaçadas, uma espécie encontra-se classificada como em perigo (EN), a *Hypsiboas semiguttatus* (perereca). Conforme a lista estadual, uma espécie está classificada como criticamente ameaçada (CR), a *Limnomedusa macroglossa* (rãzinha-de-corredeira). Considerando as definições da Cites, não foram registradas espécies listadas em seus anexos.

Tabela 114 - Listas das espécies de anfíbios ameaçadas.

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	rãzinha-de-corredeira	-	LC	-	CR
<i>Hypsiboas semiguttatus</i>	perereca	-	LC	EN	-
<i>Crossodactylus schmidtii</i>	rãzinha-de-riacho	-	NT	-	-
<i>Proceratophrys bigibbosa</i>	sapo-de-chifres	-	NT	-	-

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. . Cites: ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 444 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(iv) Espécies sinantrópicas

Algumas das espécies registradas podem ser citadas como sinantrópicas, com as espécies de sapo-cururu (*Rhinella icterica* e *Rhinella schneideri*), sendo as mais conhecidas dos anuros, aparecendo facilmente nos quintais das casas.

A espécie *Scinax fuscovarius*, conhecida popularmente como perereca-de-banheiro, pode ser comumente encontrada em áreas urbanas e abertas, muitas vezes tratada como invasora em ambientes alterados (BRASSALOTI et al., 2010).

De modo geral algumas espécies se beneficiam de modificações antrópicas do ambiente que disponibilizam novas áreas para reprodução (açudes de piscicultura, poças e lagos). Como essas espécies não necessitam de recursos especializados para reprodução, elas são mais tolerantes a alterações ambientais e, desse modo, podem ampliar a sua distribuição (HADDAD, 1998).

(v) Espécies de interesse cinegético

Em relação às espécies cinegéticas observadas a partir do levantamento de dados secundários, pode-se citar duas espécies que podem ser caçadas para alimentação, a rãzinha-do-folhicho (*Leptodactylus latrans*), tendo uma carne bastante apreciada devido à sua qualidade, e a rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*), também caçada para alimentação. Pode-se citar ainda a rã-touro-americana (*Lithobates catesbeianus*), também apreciada para consumo, além de ser considerada uma espécie invasora.

(vi) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico-veterinário

Considerando as espécies de interesse econômico, não foram registradas espécies descritas nas definições contidas na CITES (Instrução Normativa nº 1/2014), no entanto, podem ser consideradas como espécies de

interesse econômico aquelas citadas anteriormente no item “espécies de interesse cinegético”, ressaltando a pressão da caça sobre as espécies e possivelmente a comercialização.

Destaca-se a ocorrência da espécie exótica *Lithobates catesbeianus* (rã-touro-americana) como de interesse econômico, apresentando vantagens às demais rãs brasileiras, selecionada por criadores devido às suas características zootécnicas como precocidade, prolificidade e rusticidade.

É considerada ainda espécie invasora. Sendo uma predadora generalista, pode ser competidora superior a muitas espécies nas fases larval e adulta e, neste contexto, podendo ser citada como espécie de interesse científico, considerando sua competição com espécies nativas.

Em relação às espécies de interesse médico-veterinário, destacam-se algumas espécies do gênero *Rhinella*, que apresentam glândulas parotóides bem desenvolvidas e localizadas dorsalmente atrás dos olhos, atuando como mecanismo de defesa passiva, contendo veneno de ação cardiotoxica (BERNARDE, 2012).

(vii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

A combinação de várias características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica e/ou área de vida restrita, torna os anfíbios um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais, sendo assim potenciais indicadores da qualidade ambiental de inúmeros ambientes (BORGES et al., 2007).

Considerando as espécies registradas, as espécies *Dendropsophus minutus* (pererequinha-do-brejo), *Leptodactylus fuscus* (rãzinha-assobiadora) e *Physalaemus cuvieri* (rãzinha-do-folhiço) são consideradas boas indicadoras de degradação de áreas florestadas.

(viii) Espécies endêmicas

O Brasil é o país que apresenta a maior diversidade de espécies de anfíbios (AMPHIBIAWEB, 2017), além de várias espécies com endemismo extremo, muitas vezes distribuídas restritamente a ilhas oceânicas ou montanhas (HADDAD, 2008).

Recentemente, diversos cientistas descreveram a ocorrência de famílias inteiras de anuros (sapos, rãs e pererecas), com endemismo no bioma Mata Atlântica. Dentre as espécies com provável ocorrência para a região do empreendimento, podem ser apresentadas as pererecas *Hypsiboas pulchellus*, *Hypsiboas semiguttatus*, *Scinax perereca*, as rãs *Crossodactylus schmidtii*, *Leptodactylus plaumanni*, bem como os sapos-de-chifre *Proceratophrys bigibbosa* e *Proceratophrys avelinoi*, como sendo endêmicas da Mata Atlântica (HADDAD, et al., 2013).

Por outro lado, além da perda de hábitat, a introdução de espécies exóticas tem ameaçado as espécies residentes de anuros por competirem fortemente com estas, ocasionando o risco de extinção, uma consequência devastadora que deve ser evitada (BEGON; TOWNSEND, 2007).

No Brasil, a espécie *Lithobates catesbeianus*, conhecida popularmente como rã-touro-americana, é originária do centro leste da América do Norte, sendo uma espécie exótica introduzida no Brasil com a finalidade de produção em cativeiro, e posteriormente comercialização de sua carne e outros subprodutos como o couro (CUNHA; DELARIVA, 2009). É considerada a maior espécie de anfíbio anuro com possibilidade de ocorrência para a região, estando entre as cem piores espécies invasoras pelo fato de contribuir consideravelmente para a perda de diversidade de outras espécies de anuros (AZEVEDO, 2015).

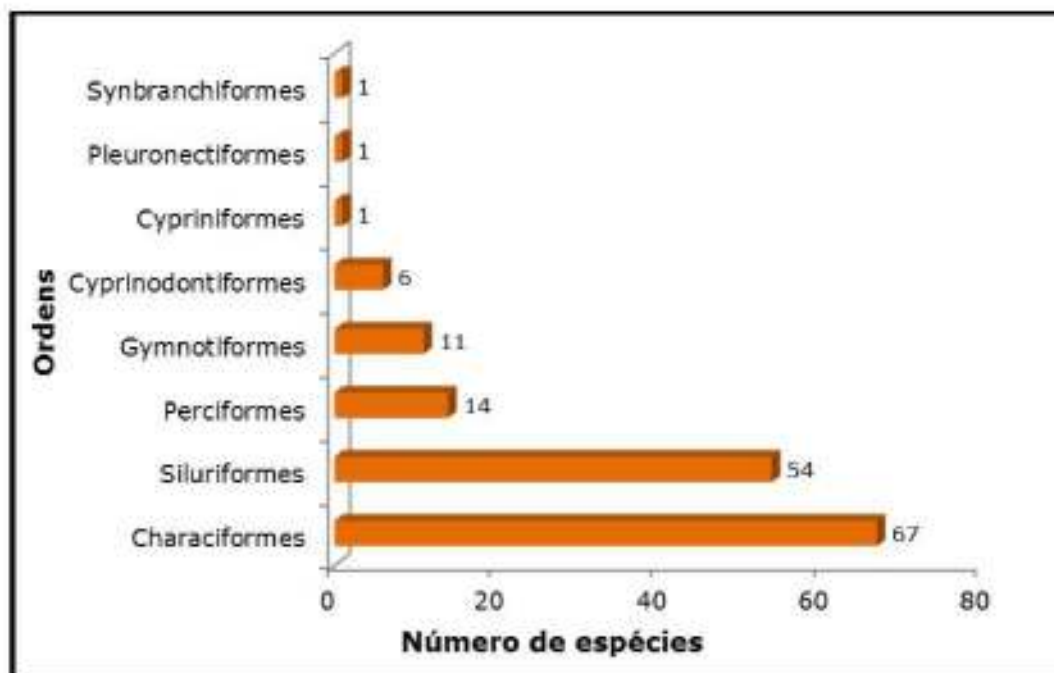


Figura 157 – Representativas das espécies de acordo com as ordens registradas.

A tabela 115 apresenta a lista das espécies de peixes registradas através do levantamento de dados secundários, bem como o status de conservação conforme a lista estadual (Lei Estadual nº 11.067/1995; Decreto Estadual nº 3.148/2004; Livro Vermelho, 2004), nacional (MMA, 2014; Livro Vermelho, 2008) e internacional (IUCN, 2016).

Tabela 115 - Listas das espécies de peixes com provável ocorrência para região do empreendimento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
	Characiformes				
	Acestrorhynchidae				
1	<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	peixe-cachorro	-	-	-
	Anostomidae				
2	<i>Leporellus vittatus</i>	perna-de-moça	-	-	-
3	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	piava	-	-	-
4	<i>Leporinus elongatus</i>	piapara	LC	-	-
5	<i>Leporinus friderici</i>	piau	-	-	-
6	<i>Leporinus lacustris</i>	piau-de-lagoa	-	-	-
7	<i>Leporinus obtusidens</i>	piau	LC	-	-
8	<i>Leporinus octofasciatus</i>	piau-listrado	-	-	-
9	<i>Leporinus striatus</i>	piauzinho	LC	-	-
10	<i>Schizodon altoparanae</i>	piava, piau-branco	-	-	-
11	<i>Schizodon borellii</i>	piava-quatro-pintas	-	-	-
12	<i>Schizodon knerii</i>	piava, piau-branco	-	-	-
13	<i>Schizodon nasutus</i>	ximborê, campineiro	LC	-	-
	Characidae				
14	<i>Aphyocharax</i> sp.	pequirá	-	-	-
15	<i>Astyanax</i> aff. <i>eigenmanniorum</i>	lambari	-	-	-
16	<i>Astyanax</i> aff. <i>fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-
17	<i>Astyanax</i> aff. <i>paranae</i>	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
18	<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	lambari	-	-	-
19	<i>Astyanax altiparanae</i>	lambari-do-rabo-amarelo	-	-	-
20	<i>Astyanax bimaculatus</i>	lambari	-	-	-
21	<i>Astyanax bockmanni</i>	-	-	-	-
22	<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	-	-	-
23	<i>Astyanax schubarti</i>	lambari-do-rabo-amarelo	-	-	-
24	<i>Astyanax sp. 1</i>	-	-	-	-
25	<i>Astyanax sp. 2</i>	-	-	-	-
26	<i>Astyanax sp. 3</i>	-	-	-	-
27	<i>Astyanax aff. schubarti</i>	-	-	-	-
28	<i>Brycon orbignyanus</i>	piracanjuba	-	EN	EN
29	<i>Bryconamericus spp.</i>	-	-	-	-
30	<i>Bryconamericus stramineus</i>	pequira	-	-	-
31	<i>Cheirodon notomelas</i>	pequira	-	-	-
32	<i>Galeocharax humeralis</i>	peixe-cadela	-	-	-
33	<i>Galeocharax knerii</i>	saicanga	-	-	-
34	<i>Hemigrammus marginatus</i>	pequira	-	-	-
35	<i>Hyphessobrycon aff. callistus</i>	-	-	-	-
36	<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	lambarizinho	-	-	-
37	<i>Moenkhausia intermedia</i>	lambari	-	-	-
38	<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	olho-de-fogo	-	-	-
39	<i>Odontostilbe sp.</i>	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
40	<i>Oligosarcus longirostris</i>	saicanga	LC	-	-
41	<i>Oligosarcus paranensis</i>	saicanga	-	-	-
42	<i>Piabina argentea</i>	lambari	-	-	-
43	<i>Roeboides paranensis</i>	-	-	-	-
44	<i>Salminus brasiliensis</i>	dourado	-	-	VU
45	<i>Salminus hilarii</i>	tabarana	-	-	NT
	Crenuchidae				
46	<i>Characidium aff. zebra</i>	-	-	-	-
47	<i>Characidium fasciatum</i>	canivete	-	-	-
48	<i>Characidium sp.</i>	-	-	-	-
	Curimatidae				
49	<i>Cyphocharax modestus</i>	saguiru	-	-	-
50	<i>Cyphocharax nagelii</i>	-	-	-	-
51	<i>Steindachnerina insculpta</i>	papa-terra	-	-	-
	Cynodontidae				
52	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	peixe-cachorro	-	-	-
	Erythrinidae				
53	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	jeju	-	-	-
54	<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	traíra	-	-	-
55	<i>Hoplias lacerdae</i>	trairão	-	-	-
56	<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	-	-	-
57	<i>Hoplias sp. 1</i>	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
58	<i>Hoplias sp. 2</i>	-	-	-	-
59	<i>Hoplias sp. 3</i>	-	-	-	-
	Parodontidae				
60	<i>Apareiodon affinis</i>	canivete	-	-	-
61	<i>Apareiodon piracicabae</i>	canivete	-	-	-
62	<i>Parodon tortuosus</i>	-	-	-	-
	Prochilodontidae				
63	<i>Prochilodus lineatus</i>	curimbatá	-	-	-
	Serrasalmidae				
64	<i>Myloplus cf. tiete</i>	-	-	-	-
65	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacu	-	-	-
66	<i>Serrasalmus marginatus</i>	piranha-branca	-	-	-
67	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	piranha	-	-	-
	Cypriniformes				
	Cyprinidae				
68	<i>Cyprinus carpio</i>	carpa-comum	VU	-	-
	Cyprinodontiformes				
	Poeciliidae				
69	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	guarú	-	-	-
70	<i>Phallocerus sp.</i>	barrigudinho, guarú	-	-	-
71	<i>Phalloptycus sp.</i>	barrigudinho	-	-	-
72	<i>Poecilia reticulata</i>	lebistes	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
73	<i>Xiphophorus helleri</i>	platí	-	-	-
	Rivulidae				
74	<i>Rivulus sp.</i>	-	-	-	-
	Gymnotiformes				
	Apteronotidae				
75	<i>Apteronotus albifrons</i>	itui-cavalo	-	-	-
76	<i>Apteronotus brasiliensis</i>	-	-	-	-
77	<i>Apteronotus sp.</i>	-	-	-	-
	Gymnotidae				
78	<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira	-	-	-
79	<i>Gymnotus pantanal</i>	-	-	-	-
80	<i>Gymnotus sylvius</i>	-	-	-	-
	Rhamphichthyidae				
81	<i>Rhamphichthys rostratus</i>	peixe-espada	-	-	-
	Sternopygidae				
82	<i>Eigenmannia sp.</i>	peixe-espada	-	-	-
83	<i>Eigenmannia trilineata</i>	peixe-espada	-	-	-
84	<i>Eigenmannia virescens</i>	peixe-espada	-	-	-
85	<i>Sternopygus macrurus</i>	tuvira	LC	-	-
	Perciformes				
	Cichlidae				
86	<i>Cichlasoma facetum</i>	acará-vovó	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
87	<i>Cichlasoma paranaense</i>	acará	-	-	-
88	<i>Cichla sp.</i>	tucunaré	-	-	-
89	<i>Coptodon rendalli</i>	-	LC	-	-
90	<i>Crenicichla britskii</i>	joaninha	-	-	-
91	<i>Crenicichla haroldoi</i>	-	-	-	-
92	<i>Crenicichla lepidota</i>	Acará	LC	-	-
93	<i>Crenicichla niederleini</i>	joaninha	-	-	-
94	<i>Crenicichla sp.</i>	-	-	-	-
95	<i>Geophagus aff. brasiliensis</i>	-	-	-	-
96	<i>Geophagus brasiliensis</i>	acará	-	-	-
97	<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia-do-nilo	-	-	-
98	<i>Oreochromis sp.</i>	-	-	-	-
	Sciaenidae	-	-	-	-
99	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	corvina	-	-	-
	Pleuronectiformes	-	-	-	-
	Achiridae	-	-	-	-
100	<i>Catathyridium jenynsii</i>	linguado-do-rio, arraia-sem-ferrão	-	-	-
	Siluriformes	-	-	-	-
	Auchenipteridae	-	-	-	-
101	<i>Ageneiosus brevifilis</i>	manduvê	-	-	-
102	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	-	-	-	-
103	<i>Tatia neivai</i>	tatia, jundiá	LC	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
104	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	cangati	-	-	-
	Auchenipteridae	-	-	-	-
105	<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	mandubé	-	-	-
106	<i>Ageneiosus valenciennesi</i>	manduvê	-	-	-
107	<i>Auchenipterus nuchalis</i>	surumanha	-	-	-
108	<i>Parauchenipterus galeatus</i>	anujá	-	-	-
	Callichthyidae	-	-	-	-
109	<i>Corydoras sp.</i>	casquinho	-	-	-
110	<i>Hoplosternum littorale</i>	camboja	-	-	-
	Clariidae	-	-	-	-
111	<i>Clarias sp.</i>	bagre-africano	-	-	-
	Doradidae	-	-	-	-
112	<i>Ossancora eigenmanni</i>	armado	-	-	-
113	<i>Pterodoras granulosus</i>	abotoado	-	-	-
114	<i>Rhinodoras dorbigny</i>	armado	-	-	-
115	<i>Trachydoras paraguayensis</i>	armadinho	-	-	-
	Heptapteridae	-	-	-	-
116	<i>Heptapterus mustelinus</i>	-	-	-	-
117	<i>Pariolius sp.</i>	-	-	-	-
118	<i>Pimelodella gracilis</i>	mandi-chorão	-	-	-
119	<i>Pimelodella sp.</i>	mandi-chorão	-	-	-
120	<i>Rhamdia quelen</i>	jundiá	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
121	<i>Rhamdia</i> sp.	-	-	-	-
	Loricariidae				
122	<i>Ancistrus cirrhosus</i>	casudo	-	-	-
123	<i>Ancistrus</i> sp.	-	-	-	-
124	<i>Hypostomus ancistroides</i>	casudo	-	-	-
125	<i>Hypostomus</i> sp.	casudo	-	-	-
126	<i>Hypostomus</i> spp.	-	-	-	-
127	<i>Loricaria carinata</i>	casudo-chinelo	-	-	-
128	<i>Loricaria prolixa</i>	casudo-chinelo	-	-	-
129	<i>Loricaria</i> sp.	casudo	-	-	-
130	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	casudo-chinelo	-	-	-
131	<i>Loricariichthys</i> sp.	casudo	-	-	-
132	<i>Megalancistrus aculeatus</i>	-	-	-	-
133	<i>Microlepidogaster</i> sp.	-	-	-	-
134	<i>Rhinelepis aspera</i>	casudo-preto	-	-	VU
135	<i>Rineloricaria</i> sp.	casudo	-	-	-
	Pimelodidae				
136	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	bagre	-	-	-
137	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	sardela, mapará	-	-	-
138	<i>Iheringichthys labrosus</i>	mandi	-	-	-
139	<i>Megalonema platanus</i>	mandi	-	-	-
140	<i>Pimelodus blochii</i>	mandi	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça		
			Int.	Nac.	Est.
141	<i>Pimelodus cf. absconditus</i>	-	-	-	-
142	<i>Pimelodus fur</i>	mandi	-	-	-
143	<i>Pimelodus maculatus</i>	mandi	-	-	-
144	<i>Pimelodus ornatus</i>	bagre	-	-	-
145	<i>Pinirampus pinirampu</i>	barbado	-	-	-
146	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	pintado	-	-	NT
147	<i>Sorubim lima</i>	balacu-mirim; bico-de-pato	LC	-	-
148	<i>Steindachneridion cf. scripta</i>	-	-	-	-
	Pseudopimelodidae				
149	<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	jaú-sapo	-	-	VU
	Trichomycteridae				
150	<i>Homodiaetus sp.</i>	candiru	-	-	-
151	<i>Trichomycterus sp. 1</i>	candiru	-	-	-
152	<i>Trichomycterus sp. 2</i>	candiru	-	-	-
153	<i>Trichomycterus sp. 3</i>	candiru	-	-	-
154	<i>Trichomycterus sp. 4</i>	candiru	-	-	-
	Synbranchiformes	-	-	-	-
	Synbranchidae	-	-	-	-
155	<i>Synbranchus marmoratus</i>	peixe-lagarto, mussum	LC	-	-

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 445 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(ii) Hábitos alimentares

Os recursos alimentares disponíveis aos peixes são muitas vezes diferentes em habitats com ou sem florestas, e alguns peixes adaptados a áreas florestadas podem ser incapazes de adaptarem em um ambiente alterado (MENEZES et al., 2007).

Muitos peixes, no entanto, adaptam-se com relativa facilidade a mudanças de dieta, estando sujeitos a mudanças sazonais em função da disponibilidade de alimento, como as espécies do gênero *Astyanax*. Estas apresentam hábitos alimentares onívoros, com uma maior capacidade de adaptação a mudanças, sendo consideradas espécies generalistas em relação à alimentação (MENEZES et al., 2007).

(iii) Status de conservação

Conforme as referências oficiais citadas anteriormente, considerando a lista internacional, apenas uma espécie encontra-se classificada como vulnerável (VU), a *Cyprinus carpio* (carpa-comum).

Conforme a lista nacional uma espécie encontra-se classificada como em perigo (EN), a *Brycon orbignyanus* (piracanjuba). Pela lista estadual, seis espécies encontram-se classificadas como ameaçadas, duas espécies classificadas como quase ameaçada (NT), três espécies categorizadas como vulnerável (VU) e uma espécie classificada como em perigo (EN), conforme apresentada na tabela a seguir:

Tabela 116 - Listas das espécies de peixes ameaçadas.

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
<i>Brycon orbignyanus</i>	piracanjuba		-	EN	EN
<i>Salminus brasiliensis</i>	dourado		-	-	VU
<i>Salminus hilarii</i>	tabarana		-	-	NT
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa-comum		VU	-	-
<i>Rhinelepis aspera</i>	cascardo-preto		-	-	VU

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	pintado		-	-	NT
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	Jaú-sapo		-	-	VU

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 445 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(iv) Espécies sinantrópicas

Algumas espécies de peixes, como as do gênero *Astyanax* que se comportam de forma generalista em relação à alimentação, tornam-se mais abundantes depois do desmatamento porque se adaptam rapidamente às novas condições ambientais (MENEZES et al., 2007).

(v) Espécies de interesse cinegético

A pesca realizada nas margens do Rio Guaçu pode ser considerada amadora, desenvolvida eventualmente com a finalidade de lazer, sendo seu produto não comercial. Entre as espécies registradas através do levantamento de dados secundários algumas espécies podem ser capturadas, como os lambaris do gênero *Astyanax*, as traíras do gênero *Hoplias*, os acarás do gênero *Geophagus*, e as joaninhas do gênero *Crenicichla*.

(vi) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico-veterinário

Podem ser consideradas as espécies listadas do item "status de conservação" como espécies de interesse científico, considerando principalmente a importância da conservação de suas populações.

(vii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

Indicadores biológicos ou bioindicadores são organismos ou comunidades cujas funções biológicas se correlacionam com determinados fatores e

eventos ambientais, os quais podem ser empregados como indicadores na avaliação de uma dada área ou atividade (LIMA, 2000).

A distribuição da ictiofauna de riachos tropicais apresenta dependência da vegetação marginal, pois esta pode servir como área de abrigo e forrageamento. Essas características criam condições favoráveis para abrigar inúmeras espécies indicadoras da qualidade ambiental, como as espécies do gênero *Astyanax* e *Trichomycterus* (MENEZES et al., 2007).

(viii) Espécies endêmicas

As espécies indetificadas através dos dados secundários são amplamente encontradas na bacia hidrográfica do Rio Paraná, sendo essa a principal bacia para área do empreendimento. Quanto ao principal rio formador dessa bacia, o Salto de Sete Quedas delimitava duas províncias ictiofaunísticas distintas (BONETTO, 1986), ou seja, a do alto Paraná e a do médio Paraná. A formação do reservatório de Itaipu fez com que a delimitação entre essas duas províncias se deslocasse para 150 quilômetros abaixo e permitiu uma notável dispersão de espécies do médio Paraná para os trechos a montante. Sabe-se que pelo menos quinze espécies ascenderam a este trecho (AGOSTINHO et al., 1997).

Inventários recentes em ambientes de riachos e de cabeceiras no Alto Paraná, principalmente do Estado de São Paulo (e.g., CASATTI et al. 2001; CASTRO et al. 2005; LANGEANI et al. 2005), comprovam a ocorrência de uma fauna bastante diversificada, além de registrar a ocorrência de várias espécies alóctones e exóticas e mostrar que cerca de 6 a 15% das espécies referidas são novas (CASTRO et al. 2005).

Dessa forma, sob o ponto de vista ictiofaunístico, portanto, o Alto Paraná compreende uma área com história própria complexa e também, em parte, compartilhada com drenagens vizinhas. Além disso, apresenta um inequívoco endemismo (e.g., BRITSKI e LANGEANI 1988; CASTRO et al.

2003; LANGEANI 1989; VARI 1988; LANGEANI et al, 2007), sendo caracterizado como uma província ictiofaunística natural (GÉRY 1969; LANGEANI et al, 2007).

Quanto às espécies exóticas, a submersão de Sete Quedas ocasionou a introdução de espécies exóticas na porção superior da bacia, dentre elas: *Pterodoras granulosus*, *Hypophthalmus edentatus*, *Auchenipterus osteomystax*, *Serrasalmus marginatus*, *Trachelyopterus galeatus*, *Ageneiosus ucayalensis*, *Plagioscion squamosissimus*.

Há também exemplos de espécies que foram provavelmente introduzidas acidentalmente pelo fato de serem usadas como iscas vivas ou peixes ornamentais, a exemplo de *Hoplosternum littorale* e *Xiphophorus helleri*. *Cyprinus carpa* (carpa-comum) consiste na espécie mais citada no I Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras e também, a de maior interesse econômico no mundo. *Oreochromis niloticus* (tilápia), depois da carpa comum é o peixe mais cultivado em todo o mundo sendo ambas as espécies registradas em bacias hidrográficas de todo o país. Outro exemplo de espécies com provável ocorrência para a região do empreendimento, e também considerada exóticas, é *Leporinus friderici*.

É importante deixar claro que muitas das espécies aqui citadas, embora sejam encontradas em território nacional, são consideradas como exóticas por terem sua distribuição original em outras bacias hidrográficas do Brasil, sendo introduzidas na bacia do Rio Paraná.

4.2.2.2.1.6 Entomofauna (Hymenoptera)

(i) Composição

Para a composição da ordem Hymenoptera, foram registradas através de dados secundários obtidos através das listas de espécies elaboradas por Castilho et al. (2011) e Gonçalves, Scherer & Oliveira (2014), 32 espécies

com provável ocorrência para a região. Foi dada ênfase às famílias cuja abrangência envolve as abelhas nativas e formigas. Para estas, foram registradas 25 espécies da família Formicidae (formigas), perfazendo 78% do total do levantamento, bem como sete espécies para a família Apidae (abelhas) abrangendo um percentual de 22% dos registros, conforme apresentado figura 158.

Mundialmente conhecido como o mais útil e importante grupo de insetos, a família Apidae sempre foi muito próxima dos seres humanos, interessando-os desde o começo da evolução em sociedade (IOYRISH, 1974 apud AYTEKIN & CAGATAY 1999).

Formicidae consiste na família que abrange todas as formigas conhecidas, com mais de 15.993 nomes de espécies válidos mundialmente, incluindo as subespécies. Estima-se que esse número ultrapasse vinte mil espécies nos próximos anos (AntWeb, 2017).

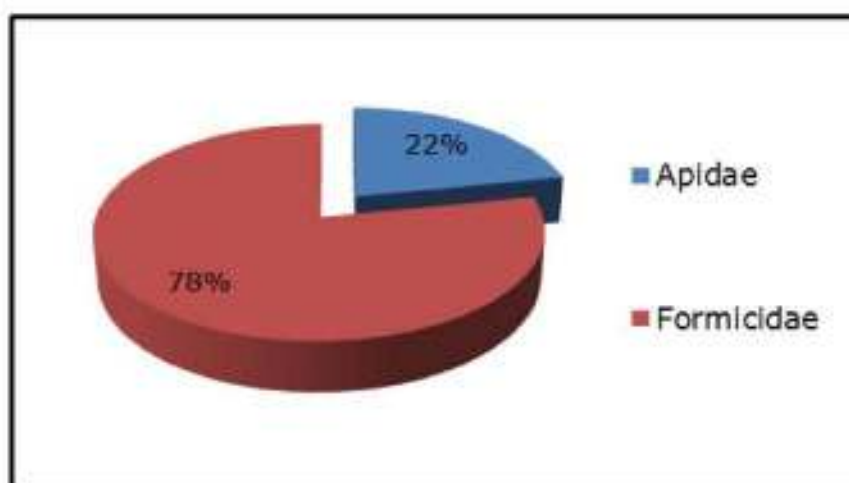


Figura 158 - Representação das famílias de acordo com o número de espécies.

Tabela 117 - Lista das espécies de formigas e abelhas com provável ocorrência para região.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
Hymenoptera						
Apidae						
1	<i>Eufriesea violacea</i>	abelha	-	-	-	-
2	<i>Euglossa annectans</i>	abelha	-	-	-	-
3	<i>Euglossa cordata</i>	abelha	-	-	-	-
4	<i>Euglossa fimbriata</i>	abelha	-	-	-	-
5	<i>Euglossa pleosticta</i>	abelha	-	-	-	-
6	<i>Eulaema nigrita</i>	mamangava	-	-	-	-
7	<i>Exaerete smaragdina</i>	abelha	-	-	-	-
Formicidae						
8	<i>Atta sexdens</i>	formiga-fantasma	-	-	-	-
9	<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	-	-	-	-	-
10	<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	formiga	-	-	-	-
11	<i>Camponotus canescens</i>	formiga	-	-	-	-
12	<i>Camponotus crassus</i>	-	-	-	-	-
13	<i>Camponotus</i> sp.	formiga	-	-	-	-
14	<i>Camponotus subtruncatus</i>	formiga	-	-	-	-
15	<i>Crematogaster</i> sp.	formiga	-	-	-	-
16	<i>Ectatomma edentatum</i>	formiga	-	-	-	-
17	<i>Ectatomma tuberculatum</i>	formiga	-	-	-	-
18	<i>Hypoponera</i> sp.	formiga	-	-	-	-
19	<i>Odontomachus brunneus</i>	formiga	-	-	-	-
20	<i>Odontomachus chelifer</i>	-	-	-	-	-
21	<i>Pachycondyla striata</i>	saúva-limão	-	-	-	-
22	<i>Pachycondyla verenae</i>	formiga	-	-	-	-
23	<i>Paraponera clavata</i>	formiga	-	-	-	-
24	<i>Paratrechina fulva</i>	formiga	-	-	-	-
25	<i>Pheidole fallax</i>	formiga	-	-	-	-
26	<i>Pheidole flavens</i>	formiga	-	-	-	-
27	<i>Pheidole</i> sp.	formiga	-	-	-	-
28	<i>Pseudomyrmex</i> sp.	pequena-formiga-de-fogo	-	-	-	-
29	<i>Solenopsis</i> sp. 1	-	-	-	-	-
30	<i>Solenopsis</i> sp. 2	formiga	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int.	Nac.	Est.
31	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	-	-	-	-	-
32	<i>Wasmannia auropunctata</i>	formiga	-	-	-	-

Legendas: sp. = Táxon identificado apenas em nível de gênero. Referências: Status Internacional: União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Status Nacionais: Livro vermelho da fauna Brasileira Ameaçada de extinção (MACHADO, et al., 2008); Portaria MMA nº 444/14. Status Estaduais: Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná (MIKICH; BERNILS, 2004). Decretos nº. 3.148/04 e 7.264/10. Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação.

(ii) Hábitos alimentares

As abelhas são os mais importantes agentes polinizadores do planeta necessitando percorrer e polinizar um grande número de espécies de flores diariamente para se alimentarem. Suas características morfológicas, hábitos de vida e dieta alimentar são bastante diversificados (MICHENER, 2000).

As espécies dos gêneros *Eufriesea* e *Euglossa* "coletam perfumes florais e apresentam adaptações morfológicas como a tíbia posterior dilatada com superfície interna grande para estocar e transportar os perfumes florais." (VOGEL 1966, MOURE 1967, MICHENER 2000, SILVEIRA et al. 2002 apud SCHLINDWEIN, s/ano).

De acordo com os autores Silva et al. (2014), a espécie *Eulaema nigrita* (mamangava) é uma abelha solitária que poliniza culturas agrícolas de maracujá-doce (*Passiflora alata*), maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) e urucum (*Bixa orellana*), além de ser atraída pelas plantas catuaba (*Anemopaegma glaucum*), cipó-cururu (*Odontadenia lutea*), estoraque (*Styrax ferrugineum*), feijão-de-guizos (*Crotalaria brachystachya*), folha-de-serra (*Ouratea spectabilis*), marapuama (*Mandevilla velutina*), oiti de ema (*Couepia grandiflora*), paratudo, caraíba, caroba-do-campo, pau-d'arco (*Tabebuia aurea*) e pau-de-leite, leiteiro, tiborna (*Himatanthus obovatus*).

As saúvas-limão *Atta sexdens*, são formigas operárias cortadeiras de folhas, sendo consideradas pragas das espécies de eucaliptos e pinus. (FORTI; ANDRADE; RAMOS, 2000).

(iii) Status de conservação

Nenhuma das espécies registradas durante o levantamento de dados secundários possui informações sobre seus status de ameaça.

(iv) Espécies sinantrópicas

São denominados sinantrópicos os insetos que convivem com o homem, no mesmo ambiente, sendo urbano ou rural. A modificação do ecossistema pelo ser humano ocasionou perturbações nos hábitos de vida dos insetos, consequentemente dividindo seu espaço com essas espécies (MESSIAS, 2011).

O Brasil apresenta cerca de 2 mil espécies de formigas descritas, sendo que destas menos de 30 podem ser consideradas sinantrópicas, pois invadem os alimentos armazenados, plantas e materiais domésticos, sendo consideradas pragas urbanas.

As formigas dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* são popularmente conhecidas como cortadeiras, pois cortam e carregam folhas de plantas em qualquer fase de seu desenvolvimento, sendo consideradas as principais pragas urbanas e de reflorestamento (ZANETTI, et al., 2002)

Quanto às abelhas, ocasionalmente podem invadir casas, confeitarias e lugares com abundância de açúcar quando há falta de plantas para polinização. Embora não sejam de natureza agressiva, quando submetidas à pressão ou movimentos bruscos, tendem a aplicar ferroadas (SILVA, et al. s/ano).

As abelhas nativas sem ferrão são insetos sociais de grande diversidade, bem como ampla distribuição geográfica (VILAS-BÔAS, 2012), sendo nos trópicos americanos as abelhas mais abundantes, e possivelmente os polinizadores mais importantes da região neotropical (WITTER; NUNES-SILVA, 2014).

(v) Espécies de interesse cinegético

Como já anteriormente definido neste estudo, são definidas por espécies de interesse cinegético aquelas que tradicionalmente são alvo de caça, seja pelo sabor de sua carne ou o apreço por sua pele, o que não se aplica ao grupo Himenópteros.

(vi) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico-veterinário

De acordo com Constanza, et al. (1997) que definiu o conceito de serviços ecossistêmicos, estes consistem em benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir do funcionamento dos ecossistemas. No caso das abelhas, o valor dos serviços provenientes da polinização somente na América do Sul é de 11,6 bilhões de euros por ano, sendo que estudos provaram que as mudanças climáticas afetam diretamente a abundância de algumas espécies de abelhas (POTTS et al., 2010).

Partindo de tal perspectiva as abelhas, além de se configurarem em agentes de importância econômica, devido a produção de mel, tanto por abelhas silvestres como domésticas, também podem ser possíveis indicadores da ação das mudanças climáticas.

Na ausência de polinizadores não é possível a manutenção da reprodução sexuada das plantas, e conseqüentemente a variabilidade genética entre as mesmas, gerando frutos deformados pela polinização insuficiente, sendo que a produção de frutos constitui base da alimentação humana e da teia alimentar, sendo de suma relevância para um ecossistema

equilibrado a conservação das abelhas (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010).

As abelhas do gênero *Euglossa* estão entre as principais espécies polinizadoras nas florestas tropicais e subtropicais nas Américas Central e do Sul (RAMALHO, et al., 2009), sendo que povos indígenas de diversos territórios se relacionam com essas abelhas de várias formas, pela criação, exploração ou estudo (VILLAS-BÔAS, 2012).

Estima-se que um quinto da biomassa (massa orgânica formada pelo conjunto de todos os seres vivos, animais ou vegetais) do planeta seja composto por formigas (RUPERT; BARNES, 1996), que atuam ecologicamente na decomposição de substâncias bem como ciclagem de nutrientes, sendo consideradas também os animais dominantes na maioria dos ecossistemas terrestres (FEITOSA, 2005).

As espécies da mirmecofauna são predadoras muito úteis à agricultura, utilizando como fonte alimentar as pragas agrícolas. No entanto, na maioria das situações, podem destruir as lavouras (ZUBEN, 2000).

As formigas cortadeiras do gênero *Atta* consistem em pragas de lavouras, causando prejuízos para a agricultura e silvicultura pelo fato de cortarem vários fragmentos independentemente do estágio de crescimento do vegetal, sendo necessários estudos para otimizar seu controle (FORTI; ANDRADE; RAMOS, 2000).

A espécie *Tapinoma melanocephalum* (formiga-fantasma), é uma espécie exótica introduzida originária do ocidente africano, sendo notificada ocupando hospitais e residências em grande quantidade, sendo um possível vetor de doenças (FREITAS; TEIXEIRA, 2007).

(vii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

Espécies-chave são definidas como espécies que possuem suma relevância no suporte de um ecossistema, pois seu impacto é maior do que seria esperado com base na sua abundância. Tais espécies auxiliam a determinar os tipos e números de várias outras espécies em diferentes comunidades (BEGON; TOWNSEND, 2007).

Dentre as espécies de famílias levantadas, todas pertencem à tribo Euglossini. Tais abelhas possuem aptidão ao percurso de grandes distâncias, destacando-se na habilidade de polinizar espécies vegetais com distribuição esparsa (JANZEN, 1971).

Partindo de tal perspectiva, as abelhas podem ser consideradas espécies-chave para a conservação da biodiversidade da flora, por meio da interação planta-polinizador.

As espécies *Eulaema nigrita* e *Euglossa cordata* são comuns em áreas abertas e urbanas, e algumas das demais espécies observadas não são exclusivas da Mata Atlântica, além de não haver relação significativa entre riqueza e diversidade desses animais em relação ao tamanho dos fragmentos em que se encontram (DARRAULT, et. al., 2006)

Em relação às espécies da mirmecofana, foram identificados gêneros pertencentes ao ambiente urbano, sendo eles *Solenopsis*, *Camponotus* e *Pheidole*. Embora abranjam o maior número de espécies em ambientes antropizados, tais formigas são menos conhecidas nos países neotropicais, estimando-se que 60 a 70% de suas espécies ainda necessitem serem identificadas (CHACÓN DE ULLOA, 2003 apud ASSIS, 2011).

Grande parte das populações de formigas levantadas a partir de dados secundários são descritas pela ciência como pragas urbanas e florestais, sendo algumas delas *Wasmannia auropunctata* (ANTWEB, 2017) e a

anteriormente descrita *Tapinoma melanocephalum* (FREITAS; TEIXEIRA, 2007), bem como as formigas pertencentes ao gênero *Atta* (FORTI; ANDRADE; RAMOS, 2000). Há também a provável ocorrência de gêneros cosmopolitas, a exemplo de *Crematogaster* sp. bem como *Brachumyrmex* sp, ou ainda daquelas que possuem ampla distribuição nas florestas neotropicais da América do Sul, como as espécies de *Paraponera* sp. e *Pheidole* sp. (Antweb, 2017).

(viii) Espécies endêmicas

As abelhas endêmicas do território nacional consistem apenas naquelas que não possuem ferrão (CORREIA-OLIVEIRA, et al., 2012). As espécies levantadas a partir de dados secundários possuem ampla distribuição na região neotropical, sendo ainda extremamente escassos os estudos (SYDNEY; GONÇALVES; FARIA, 2010). Também chamadas de nativas, indígenas ou meliponíneos, tais abelhas polinizam 90% das plantas brasileiras e seu mel era a principal fonte de adoçante no século XVII (BALLIVIÁN, et al., 2000).

Embora não conste na tabela 117, é relevante que a abelha *Apis mellifera*, seja mencionada por consequência de sua distribuição geográfica cosmopolita. As primeiras abelhas da espécie *Apis mellifera* são oriundas do continente Europeu. Acredita-se que tais abelhas foram introduzidas por imigrantes e após a realização de estudos com a finalidade de criar uma abelha dócil e produtiva, houve a especiação da abelha africana (CORREIA-OLIVEIRA, et al., 2012). Suas subespécies, se comparadas às subespécies que aqui existiam antes de sua introdução, possuem muito mais eficácia em sua capacidade defensiva, conquistando uma ampla gama de habitats (STORT, 1972 apud ARRUDA, et al., 2007).

Em relação às formigas, grande parte são consideradas invasoras a exemplo dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, e da espécie *Tapinoma melanocephalum* (formiga-fantasma), que possuem ampla distribuição

(ZANETTI, et al., 2002; FREITAS; TEIXEIRA, 2007). Os gêneros *Crematogaster*, *Brachumyrmex*, *Paraponera*, *Pheidole*, além da espécie *Wasmannia auropunctata* possuem espécies consideradas cosmopolitas (Antweb, 2017). Ademais, inventariamentos e estudos sobre a diversidade das espécies listadas na região do empreendimento, não se encontram suficientemente conclusivos para a caracterização das espécies endêmicas.

4.2.2.2.1.7 Invertebrados aquáticos

(i) Composição

Com base em dados secundários coletados através de listas de espécies disponíveis em artigos científicos, elaborados por Corrêa et al. (2016); Mangolin (2006) e Lansac-Tôha et al. (2009), foram contabilizadas 99 espécies de macroinvertebrados aquáticos (tabela 118) com provável ocorrência para a região do empreendimento, subdivididas em quatro filos (figura 159) sendo o mais representativo o Arthropoda, com o registro de 61 espécies, configurando-se em mais da metade de espécies levantadas (62%), seguido do filo Rotifera, perfazendo um percentual de 29%.

Segundo Rupert e Barnes (1996), os artrópodos constituem mais do que três vezes o número de todas as outras espécies de todos os grupos de animais juntos, sendo os animais com maior sucesso adaptativo e por consequência, o mais importante e conhecido grupo de invertebrados, com ocorrência em todos os tipos de habitats (RUPERT; BARNES, 1996).

Possuindo 467 espécies conhecidas no Brasil, o filo Rotifera, conforme a definição de Rocha (2003), consiste em um dos mais relevantes componentes da biota planctônica dulcícola, sendo suas espécies características de tais ambientes, raramente ocupando o ambiente marinho (ROCHA, 2003).

Os filós registrados são subdivididos em nove classes, sendo a mais expressiva os crustáceos, possuindo 30 espécies. A maior parte das espécies registradas a partir de dados secundários faz parte do zooplâncton, que consiste em pequenos organismos, a maioria deles microscópicos, que se dispersam na coluna d'água, seu hábitat natural (USP, 2017).

Tabela 118 - Listas das espécies de invertebrados aquáticos com provável ocorrência para região.

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
FILO ANELLIDA					
Classe Hirudínea					
Ordem Rhynchobdellida					
Glossiphoniidae					
Glossiphoniidae sp.	-	-	-	-	-
Classe Oligochaeta					
Oligochaeta sp.	-	-	-	-	-
FILO ARTHROPODA					
Classe Crustacea					
Ordem Cladocera					
Família Chydoridae					
<i>Alona iheringula</i>	-	-	-	-	-
<i>Chydorus cf. ovalis</i>	-	-	-	-	-
<i>Leydigloopsis ornata</i>	-	-	-	-	-
<i>Nicsmirnovius incredibilis</i>	-	-	-	-	-
Família Daphniidae					
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	-	-	-	-	-
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	-	-	-	-	-
<i>Ceriodaphnia richardi</i>	-	-	-	-	-
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	-	-	-	-	-
<i>Daphnia ambigua</i>	-	-	-	-	-
Família Macrothricidae					
<i>Macrothrix cf. laticornis</i>	-	-	-	-	-
Família Sididae					
<i>Latonopsis australis</i>	-	-	-	-	-

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
<i>Pseudosida ramosa</i>	-	-	-	-	-
Ordem Copepoda					
Família Cyclopidae					
<i>Acanthocyclops robustus</i>	-	-	-	-	-
<i>Eucyclops elegans</i>	-	-	-	-	-
<i>Eucyclops solitarius</i>	-	-	-	-	-
<i>Mesocyclops sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Metacyclops sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Microcyclops alius</i>	-	-	-	-	-
<i>Microcyclops ceibaensis</i>	-	-	-	-	-
<i>Microcyclops finitimus</i>	-	-	-	-	-
<i>Microcyclops sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Paracyclops chiltoni</i>	-	-	-	-	-
<i>Thermocyclops inversus</i>	-	-	-	-	-
<i>Tropocyclops prasinus</i>	-	-	-	-	-
Família Diaptomidae					
<i>Notodiaptomus cearensis</i>	-	-	-	-	-
<i>Notodiaptomus cf. nordestinus</i>	-	-	-	-	-
<i>Notodiaptomus conifer</i>	-	-	-	-	-
<i>Notodiaptomus incompositus</i>	-	-	-	-	-
<i>Notodiaptomus paraensis</i>	-	-	-	-	-
<i>Odontodiaptomus paulistanus</i>	-	-	-	-	-
Classe Entognatha					
Ordem Collembola					
Família Entomobryidae					
Entomobryidae	-	-	-	-	-
Classe Insecta					
Ordem Coleoptera					
Família Dytiscidae					
Dytiscidae	-	-	-	-	-
Família Elmidae					
Elmidae	-	-	-	-	-
Família Psephenidae					
Psephenidae	-	-	-	-	-
Ordem Diptera					

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
Família Ceratopogonidae					
Ceratopogonidae	-	-	-	-	-
Família Chironomidae					
Chironomidae	-	-	-	-	-
Família Empididae					
Empididae	-	-	-	-	-
Família Psychodidae					
Psychodidae	-	-	-	-	-
Família Simuliidae					
Simuliidae	-	-	-	-	-
Família Tipulidae					
Tipulidae	-	-	-	-	-
Ordem Ephemeroptera					
Família Baetidae					
Baetidae	-	-	-	-	-
Família Caenidae					
Caenidae	-	-	-	-	-
Família Leptohyphidae					
Leptohyphidae	-	-	-	-	-
Família Leptophlebiidae					
Leptophlebiidae	-	-	-	-	-
Ordem Hemiptera					
Família Naucoridae					
Naucoridae	-	-	-	-	-
Ordem Megaloptera					
Família Corydalidae					
Corydalidae	-	-	-	-	-
Família Gomphidae					
Gomphidae	-	-	-	-	-
Família Libellulidae					
Libellulidae	-	-	-	-	-
Família Megapodagrionida					
Megapodagrionida	-	-	-	-	-
Ordem Odonata					
Família Aeshnidae					

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
Aeshnidae	-	-	-	-	-
Família Calopterygidae					
Calopterygidae	-	-	-	-	-
Família Perilestidae					
Perilestidae	-	-	-	-	-
Ordem Plecoptera					
Família Perlidae					
Perlidae	-	-	-	-	-
Ordem Trichoptera					
Família Hydrobiosidae					
Hydrobiosidae	-	-	-	-	-
Família Hydropsychidae					
Hydropsychidae	-	-	-	-	-
Família Hydroptilidae					
Hydroptilidae	-	-	-	-	-
Família Leptoceridae					
Leptoceridae	-	-	-	-	-
Família Philopotamidae					
Philopotamidae	-	-	-	-	-
Classe Malacostraca					
Ordem Decapoda					
Família Aeglidae					
Aeglidae	-	-	VU	-	-
Família Atyidae					
Atyidae	-	-	VU	-	-
Família Trichodactylidae					
Trichodactylidae	-	-	-	-	-
FILO MOLLUSCA					
Classe Bivalvia					
Ordem Veneroida					
Família Corbiculidae					
Corbiculidae	-	-	-	-	-
Família Sphaeriidae					
Sphaeriidae	-	-	-	-	-
Classe Gastropoda					

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
Ordem Basommatophora					
Família Physidae					
Physidae	-	-	-	-	-
Família Planorbidae					
Planorbidae	-	-	-	-	-
Ordem Mesogastropoda					
Família Ampullariidae					
Ampullariidae	-	-	-	-	-
Ordem Neotaenioglossa					
Família Thiaridae					
Thiaridae	-	-	-	-	-
Ordem Sorbeoconcha					
Família Hydrobiidae					
Hydrobiidae	-	-	VU	-	-
FILO ROTIFERA					
Classe Eurotatoria					
Ordem Bdelloidea					
Família Philodinidae					
<i>Rotaria sp.</i>	-	-	-	-	-
Ordem Flosculariaceae					
Família Flosculariidae					
<i>Limnias melicerta</i>	-	-	-	-	-
<i>Sinantherina sp.</i>	-	-	-	-	-
Ordem Ploima					
Família Asplanchnidae					
<i>Asplanchna priodonta</i>	-	-	-	-	-
Família Brachionidae					
<i>Brachionus calyciflorus spinosus</i>	-	-	-	-	-
<i>Brachionus caudatus majusculus</i>	-	-	-	-	-
<i>Brachionus satanicus</i>	-	-	-	-	-
<i>Notholca acuminata</i>	-	-	-	-	-
Família Dicranophoridae					
<i>Dicranophorus tegillus</i>	-	-	-	-	-
<i>Ecentrum longisepes</i>	-	-	-	-	-
Família Epiphanidae					

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
		Cites	Int.	Nac.	Est.
<i>Mikrocodides robustus</i>	-	-	-	-	-
Família Euchlanidae					
<i>Euchlanis meneta</i>	-	-	-	-	-
<i>Tripleuchlanis plicata plicata</i>	-	-	-	-	-
Família Gastropodidae					
<i>Ascomorpha cf. agilis</i>	-	-	-	-	-
Família Ituriidae					
<i>Ituria chamadis</i>	-	-	-	-	-
Família Lecaniidae					
<i>Lecane cf. unguitata</i>	-	-	-	-	-
<i>Lecane grandis</i>	-	-	-	-	-
<i>Lecane inermis</i>	-	-	-	-	-
Família Mytilinidae					
<i>Lophocharis oxystemon</i>	-	-	-	-	-
<i>Mytilina sp.</i>	-	-	-	-	-
Família Notommatidae					
<i>Cephalodella anebodica</i>	-	-	-	-	-
<i>Notommata falcinella</i>	-	-	-	-	-
<i>Notommata haueri</i>	-	-	-	-	-
<i>Notommata prodota</i>	-	-	-	-	-
<i>Pleurotrocha sp.</i>	-	-	-	-	-
Família Scarididae					
<i>Scaridium sp.</i>	-	-	-	-	-
Família Synchaetidae					
<i>Ploesoma lenticulare</i>	-	-	-	-	-
Família Trichotriidae					
<i>Macrachaetus longipes</i>	-	-	-	-	-
<i>Macrachaetus subquadratus</i>	-	-	-	-	-

sp. = Taxon identificado apenas em nível de ordem, família ou gênero. Referências: Status Internacional: União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Status Nacionais: Livro vermelho da fauna Brasileira Ameaçada de extinção (MACHADO, et al., 2008); Portaria MMA nº 444/14. Status estaduais: Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná (MIKICH; BERNILS, 2004). Decretos nº. 3.148/04 e 7.264/10. Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação.

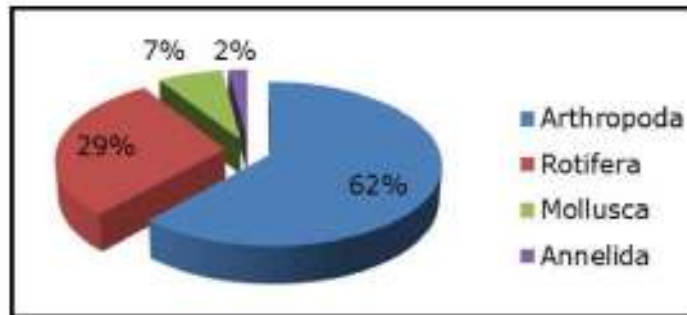


Figura 159 - Representação do número de filós de invertebrados em relação ao número de espécies.

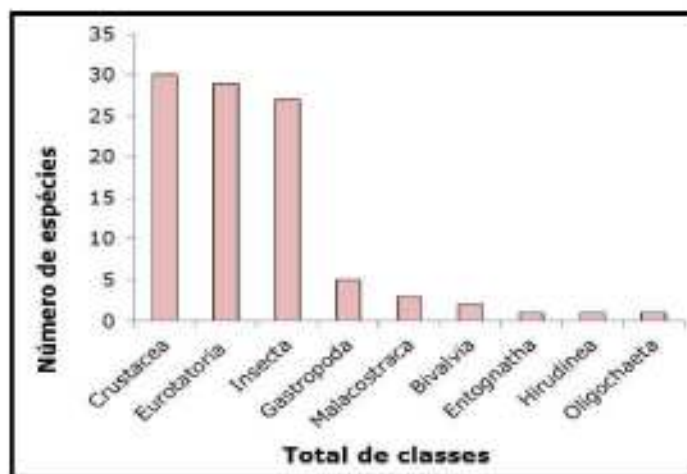


Figura 160 - Distribuição do número de espécies dentre as diferentes classes levantadas.

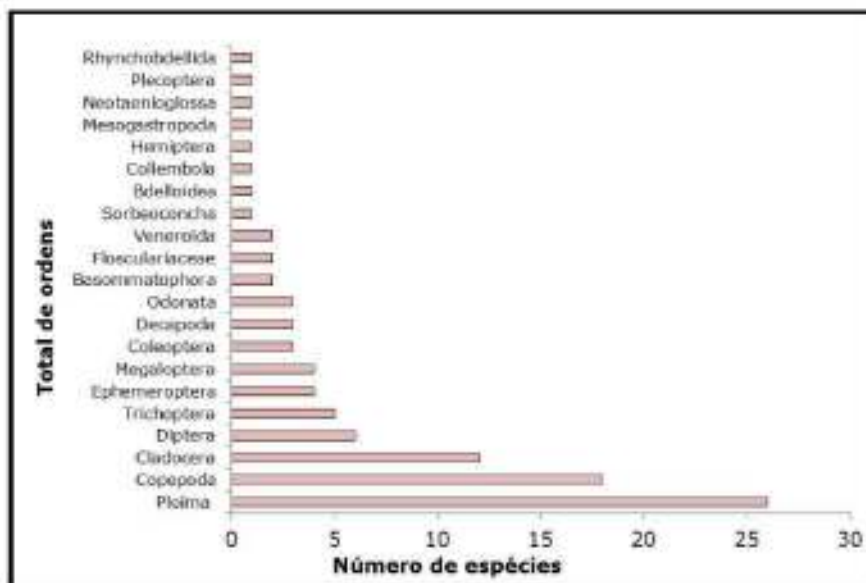


Figura 161 - Distribuição do número total de espécies por ordem para o total do levantamento.

(ii) Hábitos alimentares

Os rotíferos são organismos predadores ou parasitas, detritívoros, que se alimentam também de algas e bactérias, podendo assim ser filtradores. No que concerne aos cladóceros, um grupo de pequenos crustáceos, as espécies bentônicas são raspadoras, que se alimentam da matéria orgânica de plantas e sedimentos, e as planctônicas são filtradoras de fitoplâncton, bactérias e outros detritos, sendo poucas predadoras (USP, 2017).

Comumente conhecidos como ostras ou mexilhões, os bivalves abrangem organismos filtradores que podem se alimentar tanto do fitoplâncton como de bactérias e zooplâncton. Estudos recentes apontam que algumas espécies de bivalves possuem a habilidade de regular a filtração e selecionar partículas baseadas em seu tamanho, forma ou valor nutritivo (ARAPOV, et al., 2010).

Os gastrópodes consistem em um grupo composto por caracóis, lesmas e caramujos. Estes possuem um aparelho bucal que os permitem se alimentar através da raspagem de detritos de algas flutuantes ou fixadas em rochas (BROWN, 2001).

Conforme descrito por Bueno, et al. (2016) oseglídeos (família Aeglidae), são camarões de água doce que apresentam hábito alimentar onívoro, consumindo detritos vegetais, algas, formas aquáticas imaturas ou adultas de alguns grupos de insetos.

(iii) Status de conservação

Segundo o Livro Vermelho nacional da fauna ameaçada de extinção (MACHADO, et al., 2008), algumas espécies pertencentes às famílias de crustáceos Aeglidae e Atyidae, bem como algumas espécies de caracóis dulcícolas pertencentes à família Hydrobiidae são consideradas vulneráveis.

A Instrução Normativa nº 05/2004, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que lista as espécies de invertebrados aquáticos ameaçados de extinção e sobreexplorados, reconhece as espécies *Aegla cavernicola*, *Aegla leptochela*, bem como *Aegla microphthalma*, passíveis de serem extintas por conta de seu alto grau de endemismo em regiões do Estado de São Paulo. Os atídeos ameaçados *Atya gabonensis* e *Atya scabra*, são populações que possuem distribuição extremamente restrita, em algumas bacias hidrográficas costeiras (ICMBio, 2016).

Embora não ocorram registros dessas espécies no Estado do Paraná, ambas as famílias possuem poucas informações ecológicas disponíveis (ICMBio, 2016), optando-se por considerar a vulnerabilidade em nível de família para a avaliação de impacto. Para os demais organismos não há informações disponíveis sobre *status* de conservação internacional, nacional, bem como estadual.

Conforme indica o livro vermelho dos crustáceos do Brasil (MANTELATTO, et al., 2016) a perda de hábitat pela vazão e barramento dos rios, sobrepesca, bem como a poluição das águas, são as principais ameaças aos camarões de água doce atídeos.

Muitas espécies da família Aeglidae possuem forte endemismo e distribuição extremamente restrita, muitas vezes ocorrendo apenas na localidade representada por seu holótipo, deixando-as bastante vulneráveis em caso de danos em seus ecossistemas de origem (BUENO, et al., 2016).

Embora existam espécies vulneráveis pertencentes à família Hydrobiidae, a mesma possui cerca de mil espécies descritas, apresentando a maior diversidade dentre os moluscos de água doce do planeta (SILVA, 2003).

(iv) Espécies sinantrópicas

As espécies de pequenos invertebrados, embora sejam componentes importantes no equilíbrio dos ecossistemas, não possuem capacidade para obterem vantagens em razão das águas demasiadamente alteradas por ambientes antropizados, além da impossibilidade em conquistar o ambiente terrestre.

(v) Espécies de interesse cinegético

Embora não tenham sido caracterizadas diretamente espécies de invertebrados de interesse cinegético, estas acabam muitas vezes sendo capturadas de forma acidental através de redes de arrasto que visam a captura de espécies cinegéticas da ictiofauna, tendo como consequência a perturbação do substrato bentônico e a ressuspensão de sedimentos, expondo a fauna submersa e enterrando ou esmagando o zooplâncton à deriva na coluna d'água (COTA, 2017).

(vi) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico-veterinário

O zooplâncton é uma fonte de energia primária essencial, portanto, é utilizado no cultivo e produção de alimentos humanos de origem animal como peixes e crustáceos maiores (USP, 2017).

Possuindo ampla distribuição, os Copépodes habitam desde águas doces, até condições hipersalinas de cavernas subterrâneas, sendo encontrados também em água de bromélias e em mar aberto, sendo organismos amplamente estudados por especialistas (HUYS; BOXSHALL, 1991 apud WANDENESS, 2009). Pelo mesmo motivo e devido ao volume limitado de informações na América do Sul, os caranguejos anomuros do gênero *Aegla* possuem relevância para estudos em carcinofauna (BOND-BUCKUP; BUCKUP, 1994).

A importância econômica dos colembolos é considerável, pois podem causar danos em sementes e plantas adultas, além de se configurarem em importantes bioindicadores, ainda pouco estudados pela ciência (OLIVEIRA-FILHO; BARETTA, 2016).

(vii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

Inúmeros cientistas denotam a importância do monitoramento da salubridade das águas, sendo este possível com a presença ou ausência de determinadas espécies ou populações.

Os microinvertebrados aquáticos possuem grandes atribuições como bioindicadores da qualidade da água, sendo uma gama de organismos aquáticos capacitados para caracterizarem, através de estudos, os níveis de poluição da mesma (BARBOSA, et al., 2015). Em geral, os organismos do zooplâncton se configuram em indicadores importantes da qualidade do ecossistema aquático por possuírem ciclo de vida curto e refletirem rapidamente as perturbações antrópicas (SANTOS, 2008).

Os pequenos crustáceos que constituem a ordem Cladocera são componentes importantes da teia alimentar de águas estagnadas, sendo a maioria de suas espécies filtradoras (FORRÓ et al., 2008).

Os rotíferos, em geral, além de possuírem a função de bioindicadores da qualidade da água (SLÀDECEK, 1973; MARGALEF, 1983; PEJLER, 1893; PONTIN & LANGLEY, 1993 apud VITORIO, 2006), são extremamente relevantes na transferência de energia da teia trófica, possuindo também ampla distribuição em todos os corpos d'água bem como considerável diversidade taxonômica (KETCHUM, 1962; ELSER, et al., 1988 apud VITORIO, 2006).

As espécies de colêmbolos estão intimamente ligadas ao solo, configurando-se em indicadores de qualidade deste, além de serem importantes agentes participantes do teor e da qualidade húmica, sendo

importante a conservação de sua biodiversidade (CASSAGNE; GERS; GAUQUELIN, 2003), além de serem sensíveis às intervenções antrópicas em áreas com araucária (*Araucaria angustifolia*), espécie na região do empreendimento listada como ameaçada de extinção, o que viabiliza a utilização de colêmbolos como bioindicadores de distúrbios, bem como da qualidade do solo (BARETTA, et al., 2008).

Ocasionalmente copépodes podem ser utilizados no controle biológico de larvas de mosquitos como transmissores de doenças, como os do gênero *Aedes* (USP, 2017).

(viii) Espécies endêmicas

Os habitats limnológicos correspondem a 0,01% de toda a água do planeta, sendo que as bacias de água doce brasileiras, devido à sua extensão territorial, carecem de estudos científicos sobre a distribuição da fauna zooplânctônica (MMA, 2016).

Algumas espécies de invertebrados brasileiros possuem alto grau de endemismo, entretanto são apenas conhecidas por seus holótipos (uma única espécie coletada), não sendo submetidas a estudos de monitoramento populacional do ambiente em que estão inseridas. (AMARAL et al., 2008). Para as espécies com provável ocorrência para a região do empreendimento, não há estudos suficientemente conclusivos em relação ao endemismo de invertebrados.

Em relação às espécies exóticas, estas, dificilmente se dispersam de forma natural devido ao elevado isolamento geográfico, levando à evolução de altos graus de endemismo bem como baixa diversidade. Entretanto, com a globalização do comércio ocorre também a facilitação da dispersão antrópica de organismos, como por exemplo através da água de lastro de navios cargueiros.

Para as espécies de invertebrados aquáticos com provável ocorrência para a região do empreendimento, as espécies *Corbicula flumínea* e *Corbicula largillierti* são consideradas exóticas introduzidas, que causam a paralisação de empreendimentos hidrelétricos por obstruírem sistemas de resfriamento. As espécies *Physa acuta* (caramujo-de-água-doce) e *Mesocyclops ogunnus* (copépode), cujas famílias estão registradas através de dados secundários, também foram identificadas como exóticas introduzidas.

4.2.2.2.1.8 Vetores e animais peçonhentos

Organismos vetores são definidos como aqueles seres vivos que disseminam doenças através do transporte de organismos patogênicos, podendo esse transporte ocorrer de forma mecânica ou biológica. De forma geral, os vetores realizam o transporte dos agentes infecciosos desde o reservatório ou amplificador até o hospedeiro, sendo padronizadas nacionalmente variadas normas, diretrizes bem como procedimentos com a finalidade de controlar as patologias transmitidas pelos mesmos (BRASIL, 2001).

Atualmente, no Brasil, as principais doenças transmitidas por vetores são a dengue, malária, leishmanioses, doença de chagas, febre amarela, esquistossomose, entre outras, sendo a dengue e a malária as de maior relevância epidemiológica, movimentando uma série de recursos em medidas de controle (TAUIL, 2006).

Para a caracterização epidemiológica da região do empreendimento foram utilizados dados de notificações obtidos através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), para o Município de Toledo entre os anos de 2012 e 2015, conforme apresentado na tabela 119.

Tabela 119 – Principais doenças causadas por vetores biológicos no Município de Toledo entre os anos de 2012 e 2015.

Doença/ano	2012	2013	2014	2015	Total
Dengue	254	-	-	-	254
Leishmaniose	-	7	4	5	16
Leptospirose	1	2	2	-	5

Especificamente entre os anos de 2015 e 2016, conforme análises de acompanhamento epidemiológico na regional de saúde que compreende a região de Toledo, foram notificados um total de 580 casos de dengue (PARANÁ, 2016).

É importante ressaltar que, conforme esta fonte, os casos de dengue registrados em 2012 perfazem constituem 92% dos eventos para o período considerado, seguidos da leishmaniose, abrangendo 6% e a leptospirose com 2% de ocorrência do total do levantamento (figura 162).

A dengue é a mais preocupante arbovirose (doenças onde os hospedeiros dos vetores são artrópodes) no Brasil, sendo um problema de saúde pública preocupante devido às altas taxas de morbidade e mortalidade. É transmitida principalmente por meio da picada do mosquito da espécie *Aedes aegypti* (DIAS et al., 2010).

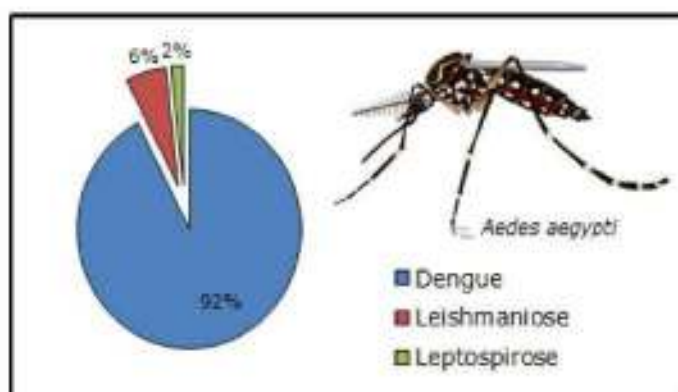


Figura 162 – Percentual do total de notificações de doenças vetoriais disponíveis no DATASUS entre 2012 e 2015.

Embora os animais peçonhentos não sejam considerados como vetores de outras doenças, no Brasil os acidentes com tais espécies constituem um problema de saúde pública (BOCHNER, 2003), principalmente em municípios do interior do país (SANTANA; SUCHARA, 2015). Configuram-se como importantes causadores de mortalidade e morbidade em todo o planeta, principalmente nos países latino-americanos devido à heterogeneidade de habitats (BARBOSA, 2015), sendo sua importância retratada em estudos epidemiológicos e clínicos, bem como na criação de programas de prevenção de acidentes e produção em larga escala de antídotos em países neotropicais.

Os animais peçonhentos são um grupo que consiste em algumas espécies que produzem ou modificam seu veneno e o injetam como forma de predação ou defesa. No Brasil, algumas espécies de aranhas, escorpiões, bem como serpentes, são consideradas de interesse em saúde pública, podendo ocasionar acidentes moderados ou graves (SVS, 2017).

No que concerne os acidentes por animais peçonhentos, define-se por ofidismo os acidentes ocasionados por serpentes, e araneísmo os causados por aranhas. Os acidentes causados por espécies de aranhas pertencentes ao gênero *Loxosceles* (aranhas-marrons) são chamados de loxoscelismo, e aqueles causados por aranhas do gênero *Phoneutria* (aranhas-armadeiras) foneutrismo (BRASIL, 2001).

Conforme dados coletados a partir dos relatórios anuais do Laboratório de Taxonomia de Animais Peçonhentos da Divisão de Vigilância de Zoonoses - LABTAX, de um total de 15 notificações de ocorrências para o Município de Toledo (2012 a 2015), apenas duas serpentes foram causadoras de acidente necessitando atendimento na unidade de saúde, sendo uma espécie identificada como *Oxyrophus guibei*, uma serpente não peçonhenta popularmente conhecida como falsa-coral (tabela 120 e figura 163).

De acordo com os dados obtidos através do DATASUS, no Município de Toledo entre os anos de 2012 e 2015, de um total de 114 acidentes causados por animais peçonhentos, 65% das notificações foram por araneísmo (n=77), sendo um caso de foneutrismo e quatro de loxoscelismo. As demais aranhas não foram identificadas em nível de família ou espécie (n=72). Os casos de ofidismo totalizaram um percentual de 15%, abrangendo 18 casos, dos quais cinco foram causados por espécies não peçonhentas, nove por espécies pertencentes ao gênero *Bothrops* (jararacas) e dois ao gênero *Crotalus* (cascavéis). 20% do total de animais peçonhentos tiveram seu grupo taxonômico considerado ignorado ou em branco (n=23).

As serpentes do gênero *Bothrops* (jararacas) apresentam um alto interesse científico nos estudos da herpetofauna, sendo os acidentes botrópicos os mais notificados na América Latina (CAMPBELL & LAMAR 1989 apud GRAZZIOTIN, 2004), e os de maior importância epidemiológica no Brasil, possuindo taxa de letalidade de 0,3% (PARANÁ, 2017).

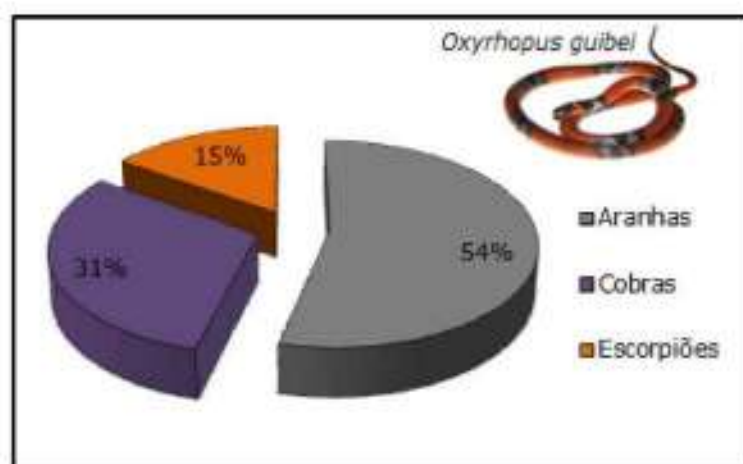


Figura 163 – Percentual de espécies notificadas pelo LABTAX no Município de Toledo entre 2012 e 2015.



Figura 164 – Representação da porcentagem de notificação de acidentes por animais peçonhentos nos anos 2012 a 2015 de acordo com o DATASUS.

Tabela 120 – Ocorrências de animais peçonhentos no Município de Toledo entre 2012 e 2015, de acordo com o LabTax.

Causador de acidente	Tipo de imóvel	Ordem	Espécie
Não	Residência	Squamata	<i>Sibynomorphus sp.</i>
Não	Área Rural	Scorpiones	<i>Bothriurus sp.</i>
Não	Residência	Araneae	não determinada
Não	Área Rural	Squamata	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>
Não	Área Rural	Scorpiones	<i>Bothriurus sp.</i>
Sim	Residência	Squamata	<i>Oxyrhopus guibei</i>
Não	Residência	Araneae	não determinada
Não	Área Rural	Araneae	<i>Phoneutria sp.</i>
Não	Residência	Araneae	não determinada
Não	Residência	Araneae	<i>Loxosceles sp.</i>
Não	Residência	Araneae	não determinado
Não	Residência	Araneae	não determinado
Sim	Área Rural	Squamata	não determinado

Tabela 121 – Representação das espécies causadoras de acidente no Município de Toledo entre 2012 e 2015, de acordo com o DATASUS.

Espécie/grupo	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Outro	Total
Ignorado/em branco	2	2	1	10	6	2	23
<i>Phoneutria sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Loxosceles sp.</i>	0	4	0	0	0	0	4
Outras espécies de aranhas	0	70	0	0	0	0	70
<i>Bothrops sp.</i>	9	0	0	0	0	0	9
<i>Crotalus sp.</i>	2	0	0	0	0	0	2
Serpentes não peçonhentas	5	0	0	0	0	0	5
Total	18	77	1	10	6	2	114

O estudo do comportamento dos vetores, bem como de suas espécies transmissoras e sua interação com o ambiente antropizado, permite a avaliação e a tomada de medidas profiláticas a fim de minimizar a ocorrência e disseminação dessas doenças. Em relação aos animais peçonhentos, os mesmos devem ser devidamente classificados em nível de espécie para que a vigilância proceda oportunamente prevenindo a ocorrência de acidentes, e para que as unidades de saúde administrem o antídoto correto (BRASIL, 2016).

4.2.2.2.2. Dados primários

4.2.2.2.2.1 Avifauna

(i) Esforço amostral

O esforço amostral empregado por método executado durante o levantamento da avifauna está apresentado, por fase, na tabela 122, e para o total do levantamento na tabela seguinte.

Tabela 122 - Esforço amostral empregado por campanha para o levantamento da avifauna.

Método	Unidade	Número	Dias	Esforço total
Censo por transecção - CT	2 km/módulo	3	3	18 km
Ponto de escuta - PE	2 pontos/ 20 min	1	3	6 pontos/ 60 minutos
Ponto de escuta - PE	12 pontos/ 120 min	3	3	108 pontos/ 1080 minutos

Tabela 123 - Esforço amostral empregado para o total do levantamento da avifauna.

Método	Unidade	Número	Dias	Esforço total
Censo por transecção - CT	2 km/módulo	3	6	36 km
Ponto de escuta - PE	2 pontos/ 20 min	1	6	12 pontos/ 120 minutos
Ponto de escuta - PE	12 pontos/ 120 min	3	6	216 pontos/ 2160 minutos

(ii) Composição

No levantamento de dados primários realizado para caracterização da avifauna, foram registrados 1.831 indivíduos distribuídos em 127 espécies, 42 famílias e 19 ordens. Considerando o total dos dados, as famílias mais representativas foram Thraupidae e Tyrannidae, ambas com o registro de 13 espécies, correspondendo juntas a aproximadamente 21% dos registros. Ambas as famílias são representantes da ordem Passeriformes (figura 165), sendo está a ordem mais representativa, correspondendo a 57% (n=73) das espécies registradas. As demais ordens somam 43% das espécies registradas (n=54) (figura 166).

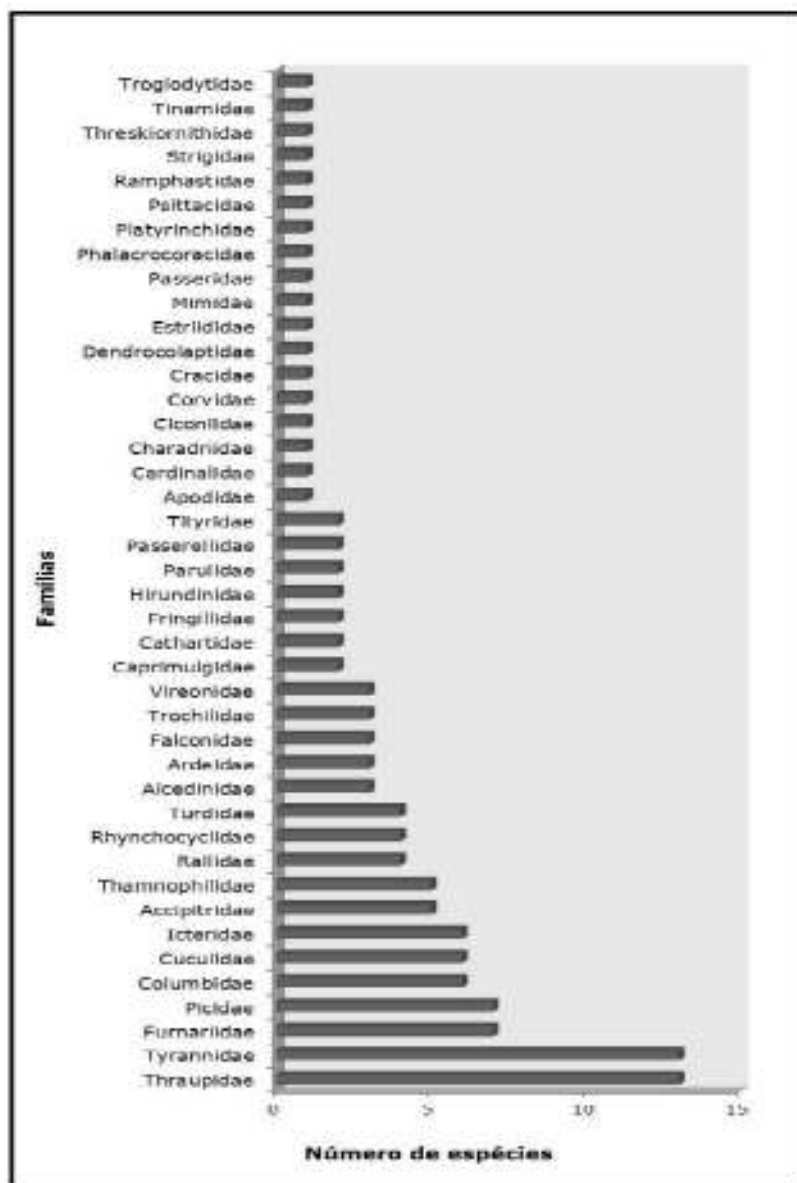


Figura 165 – Número de espécies por família, considerando todas as ordens registradas.

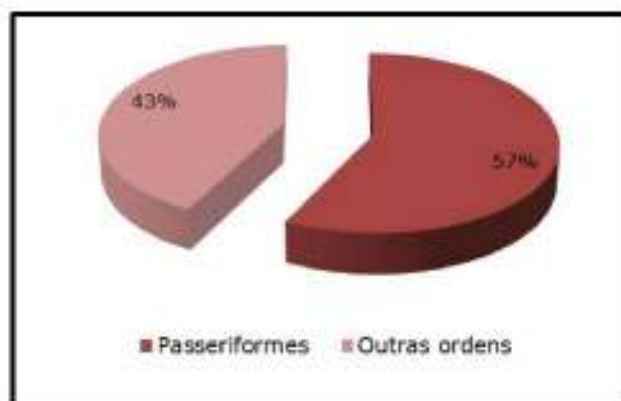


Figura 166 – Distribuição do número de espécies para a ordem Passeriformes e demais ordens.

Considerando apenas as ordens classificadas como Passeriformes, observa-se que as famílias mais representativas foram Thraupidae (n=13), Tyrannidae (n=13) e Furnariidae (n=7), conforme apresentado na figura 167. Para as demais ordens, as famílias mais representativas foram Picidae (n=7), Columbidae (6) e Cuculidae (n=6), conforme demonstra a figura 168.

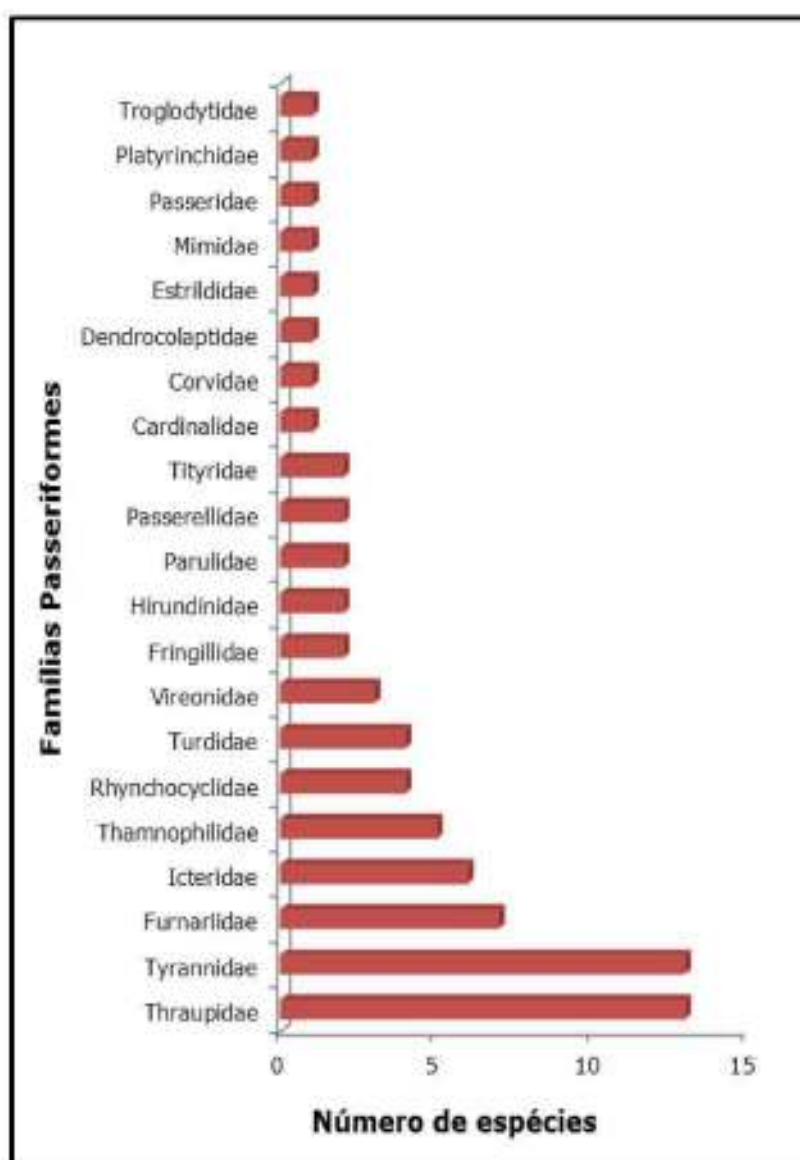


Figura 167 – Representação do número de espécies por família para a ordem Passeriformes.

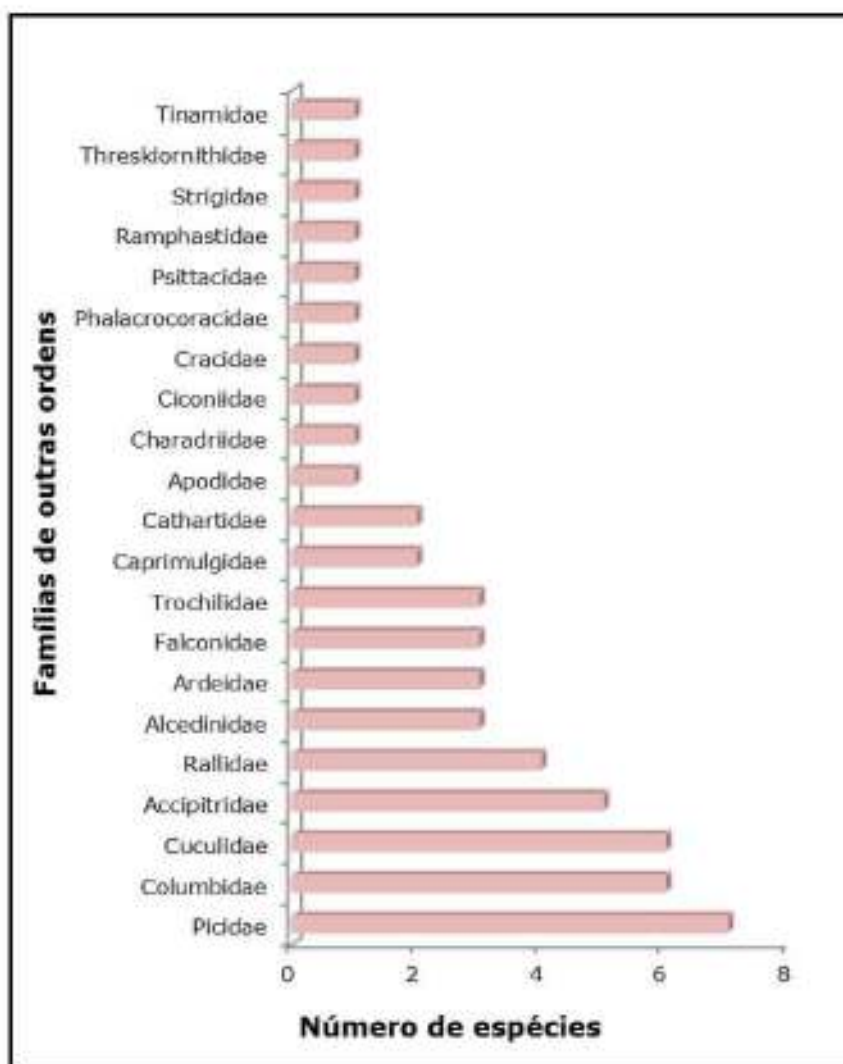


Figura 168 – Representação do número de espécies por família para as demais ordens.

Em ambas as fases de campo, a ordem Passeriformes se mostrou mais representativa, considerando tanto o número de espécies como o número de indivíduos (figura 169). Este resultado era esperado para o grupo da avifauna, considerando que essa ordem é formada pelo maior número de espécies dentro da classe aves, abrangendo mais da metade do número total (SIBLEY; AHLQUIST, 1990).

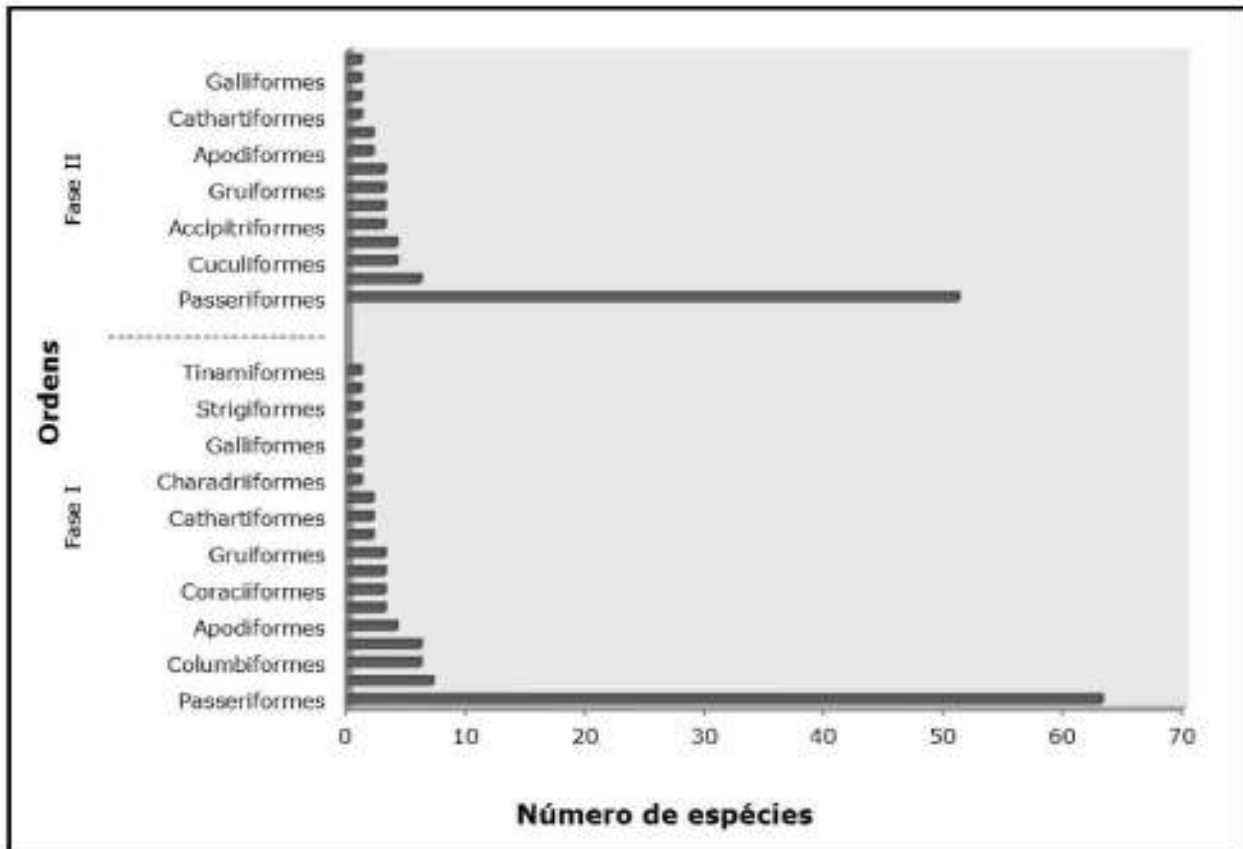


Figura 169 – Representação do número de espécies por ordem, considerando as fases do levantamento.

A tabela 124 apresenta a listas das espécies de aves registradas durante o levantamento, bem como a fase de registro, tipo de registro, status de conservação a nível estadual (Lei nº 11.067/1995; Decreto nº 3.148/2004; Decreto nº 7.264/2010; Livro Vermelho, 2004), nacional (MMA, 2014; Livro Vermelho, 2008) e internacional (IUCN, 2016) e as definições contidas na Cites (Instrução Normativa nº 1/2014) para cada espécie amostrada.

Tabela 124 – Lista das espécies de aves registradas durante o levantamento.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
	Tinamiformes							
	Tinamidae							
1	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	I	PE	LC	-	-	-
	Galliformes							
	Cracidae							
2	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguaçu	I, II	CT	LC	-	-	-
	Ciconiiformes							
	Ciconiidae							
3	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	I	PE	LC	-	-	-
	Suliformes							
	Phalacrocoracidae							
4	<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	I, II	PE	LC	-	-	-
	Pelecaniformes							
	Ardeidae							
5	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	II	PE	LC	-	-	-
6	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
7	<i>Butorides striata</i>	socozinho	I	PL	LC	-	-	-
	Threskiornithidae							
8	<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	II	PE	LC	-	-	-
	Charadriiformes							
	Charadriidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
9	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Accipitriformes							
	Accipitridae							
10	<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	I	PE	LC	-	VU	ANEXO II
11	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	II	PL	LC	-	-	ANEXO II
12	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	I	PL	LC	-	-	ANEXO II
13	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	I, II	CT, PE	LC	-	-	ANEXO II
14	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	II	PE	-	-	-	ANEXO II
	Gruiformes							
	Rallidae							
15	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
16	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	II	CT, PE	LC	-	-	-
17	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	I	PL	LC	-	-	-
18	<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	I, II	CT, PE, PL	LC	-	-	-
	Cathartiformes							
	Cathartidae							
19	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	I	PE	LC	-	-	-
20	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Columbiformes							
	Columbidae							
21	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	I, II	PE, PL	LC	-	-	-
22	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	I, II	CT, PE	LC	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
23	<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
24	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupú	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
25	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
26	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Cuculiformes							
	Cuculidae							
27	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	I	PE	LC	-	-	-
28	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
29	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
30	<i>Guira guira</i>	anu-branco	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
31	<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
32	<i>Tapera naevia</i>	saci	I	CT, PE	LC	-	-	-
	Strigiformes							
	Strigidae							
33	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	I	PL	LC	-	-	ANEXO II
	Caprimulgiformes							
	Caprimulgidae							
34	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju	I	PL	LC	-	-	-
35	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	I	PL	LC	-	-	-
	Apodiformes							
	Apodidae							
36	<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	I	PE	LC	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
	Trochilidae							
37	<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	I	PE	LC	-	-	ANEXO II
38	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	I, II	CT, PE	LC	-	-	ANEXO II
39	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	I, II	CT, PE	LC	-	-	ANEXO II
	Coraciiformes							
	Alcedinidae							
40	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	I, II	PE	LC	-	-	-
41	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	I, II	CT	LC	-	-	-
42	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	I, II	PE	LC	-	-	-
	Piciformes							
	Ramphastidae							
43	<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	I, II	CT, PE	LC	-	-	ANEXO III
	Picidae							
44	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
45	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	II	PE	LC	-	-	-
46	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	I	PE	LC	-	-	-
47	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	I	PE	-	-	-	-
48	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	I	PE	LC	-	-	-
49	<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
50	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	I	CT, PE	LC	-	-	-
	Falconiformes							
	Falconidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
51	<i>Caracara plancus</i>	carcará	I, II	CT, PE	LC	-	-	ANEXO II
52	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	I	PL	LC	-	-	ANEXO II
53	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	I, II	PE, PL	LC	-	-	ANEXO II
	Psittaciformes							
	Psittacidae							
54	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	I	PL	LC	-	-	ANEXO II
	Passeriformes							
	Thamnophilidae							
55	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
56	<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	I	PE	LC	-	-	-
57	<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
58	<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	I, II	CT, PE	LC	VU*	-	-
59	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	I	CT, PE	LC	-	-	-
	Dendrocolaptidae							
60	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	I	CT, PE	LC	-	-	-
	Furnariidae							
61	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
62	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	I, II	PE, PL	LC	-	-	-
63	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
64	<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
65	<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baia	I	PL	LC	-	-	-
66	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	I, II	CT, PE	LC	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
67	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	II	CT	LC	-	-	-
	Tityridae							
68	<i>Pachyrhamphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	I, II	PE, PL	LC	-	-	-
69	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Platyrynchidae							
70	<i>Platyrynchus mystaceus</i>	patinho	I, II	PE	LC	VU*	-	-
	Rhynchocyclidae							
71	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
72	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	I	PE	LC	-	-	-
73	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
74	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Tyrannidae							
75	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	II	PE	LC	-	-	-
76	<i>Elaenia sp.</i>	-	II	PE	-	-	-	-
77	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	II	CT	LC	-	-	-
78	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	I	CT, PE	LC	-	-	-
79	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
80	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	I, II	PE	LC	-	-	-
81	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	I	CT, PE	LC	-	-	-
82	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
83	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
84	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	I, II	CT, PE	LC	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
85	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	I	CT	LC	-	-	-
86	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	I	CT, PE	LC	-	-	-
87	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	I	CT, PE	LC	-	-	-
	Vireonidae							
88	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
89	<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	I	CT, PE	LC	-	-	-
90	<i>Vireo chivi</i>	juruvilara	I	CT, PE	-	-	-	-
	Corvidae							
91	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Hirundinidae							
92	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	I	CT	LC	-	-	-
93	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	I	CT, PE	LC	-	-	-
	Troglodytidae							
94	<i>Troglodytes musculus</i>	corruira	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Mimidae							
95	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	II	CT	LC	-	-	-
	Turdidae							
96	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
97	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
98	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
99	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	II	CT, PE	LC	-	-	-
	Passerellidae							

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
100	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	I, II	PE	LC	-	-	-
101	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	I, II	PE	LC	-	-	-
	Parulidae							
102	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
103	<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	I	PL	LC	-	-	-
	Icteridae							
104	<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuíra	II	CT, PE	LC	-	-	-
105	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
106	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	II	PE	LC	-	-	-
107	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	I	PE	LC	-	-	-
108	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	I, II	PE	LC	-	-	-
109	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	I	PE	LC	-	-	-
	Thraupidae							
110	<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
111	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	I	PL	LC	-	-	-
112	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	II	PE	LC	-	-	-
113	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	I	CT, PE	LC	-	-	-
114	<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	I, II	PE	LC	-	-	-
115	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	II	PE	LC	-	-	-
116	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	I, II	CT, PL	LC	-	-	-
117	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	I	PE	LC	-	-	-
118	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	I	CT, PE	LC	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Registro	Status de conservação			
					Inter.	Nac.	Est.	Cites
119	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
120	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
121	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
122	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Cardinalidae							
123	<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Fringillidae							
124	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
125	<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	I, II	CT, PE	LC	-	-	-
	Passeridae							
126	<i>Passer domesticus</i>	pardal	I	PL	LC	-	-	-
	Estrildidae							
127	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	I, II	CT, PE	LC	-	-	-

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Registro: PE: Ponto de escuta; CT: Censo por transecções; PL: Procura livre. Cites: ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 444 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(iii) Riqueza

O propósito da rarefação é fazer comparações diretas entre as comunidades, tendo por base o número de indivíduos na menor amostra (MAGURRAN, 2011), sendo assim realizado um "corte" na menor curva, permitindo uma avaliação equivalente entre os dados.

Para comparação entre as riquezas observadas, foram geradas estimativas para os dados quali-quantitativos (n=114), obtidos através métodos de pontos de escuta e censo por transecções, com posterior análise estatística para cada método utilizado.

Curva de rarefação por método

Comparando os métodos amostrais aplicados para o levantamento da avifauna, verifica-se que o método de ponto de escuta registrou a maior riqueza de espécies, com ambas as curvas apresentando característica ascendente e uma leve tendência assintótica (figura 170). As condições das áreas amostradas contribuíram significativamente para o resultado apresentado, que favoreceu a observação através dos pontos de escuta.

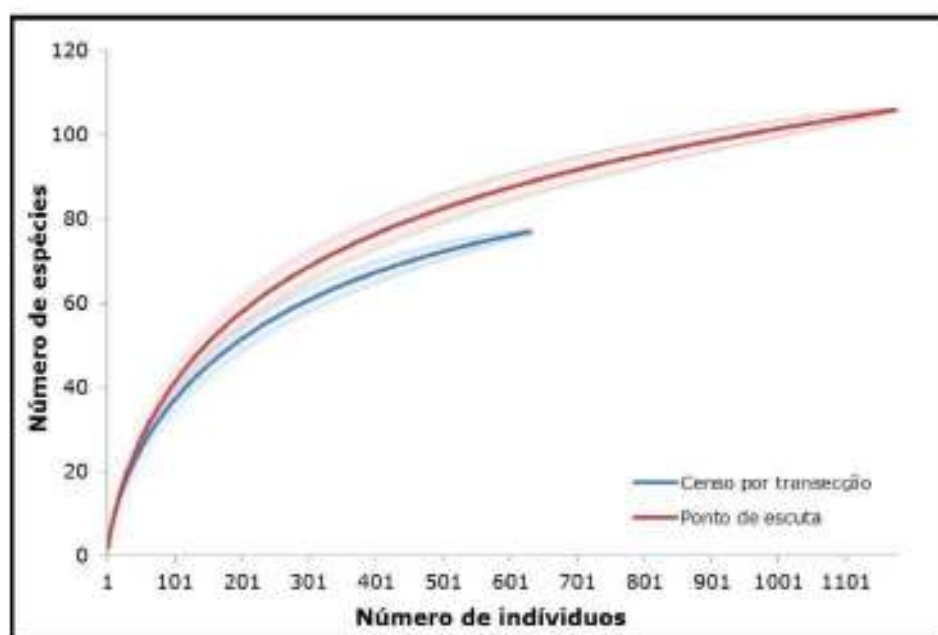


Figura 170 – Curvas de rarefação comparando os métodos aplicados para o levantamento da avifauna.

Analisando a eficiência do esforço amostral utilizado para o levantamento, observa-se a eficiência do mesmo quando comparada a riqueza observada através da aplicação dos dois métodos amostrais ($n=114$), com a riqueza estimada pelo índice de *Bootstrap* ($n=126$), sendo que 90% da riqueza estimada para o local foi registrada, conforme apresentado na figura 171.

Este resultado é observado também na distribuição de Michaelis-Menten, em que ocorre a estabilização de 140 espécies com a amostragem de 58 dias, ou seja, demandando mais 50 dias de levantamento para o acréscimo de apenas 26 espécies (figura 172).

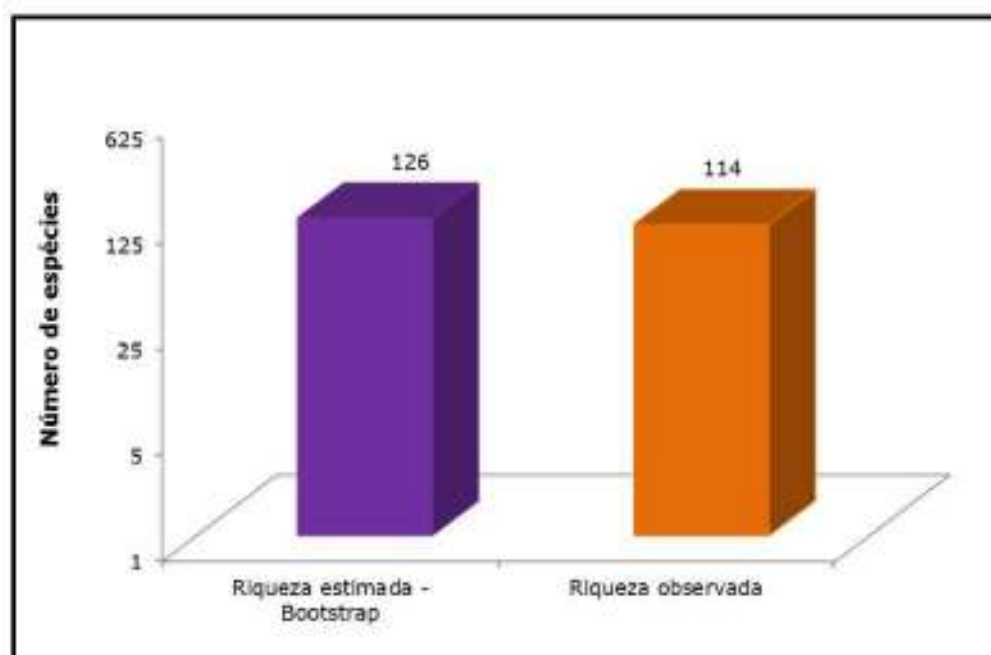


Figura 171 – Representação da riqueza estimada (*Bootstrap*) e riqueza observada.

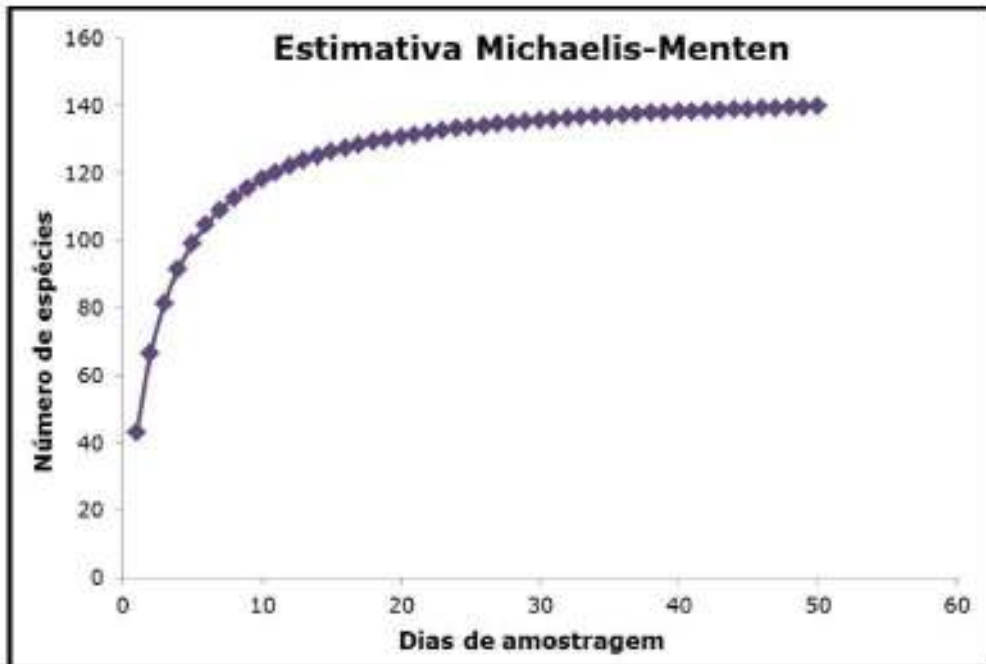


Figura 172 - Estimativa de riqueza pela distribuição de Michaelis-Menten para o total dos dados.

Curva de rarefação – Pontos de escuta

Para avaliação da riqueza obtida somente através do método de pontos de escuta, foram comparados os 19 pontos amostrados durante o levantamento.

Comparando a riqueza entre os pontos com um mesmo esforço amostral (número de indivíduos), neste caso considerando a curva com o menor número de indivíduos registrados, os pontos PE01MF1, PE04MF1, PE06MF1, PE05MF2, PE03MF3 e PE06MF3 apresentaram as menores riquezas. Considerando a sobreposição dos intervalos de confiança para esses pontos, pode-se avaliar que não existe diferença significativa principalmente para os pontos PE03MF3 e PE06MF3, os quais apresentam número de espécies e indivíduos equivalentes.

A maior riqueza de espécies foi observada nos pontos PE01MF2, PE03MF2, PE01MF3, PE05MF3 e PE01PF1, sendo que também não apresentaram diferença significativa considerando a sobreposição do intervalo de

confiança, principalmente para os PE05MF3 e PE01PF1, que apresentam dados similares no número de espécies e indivíduos (figura 173).

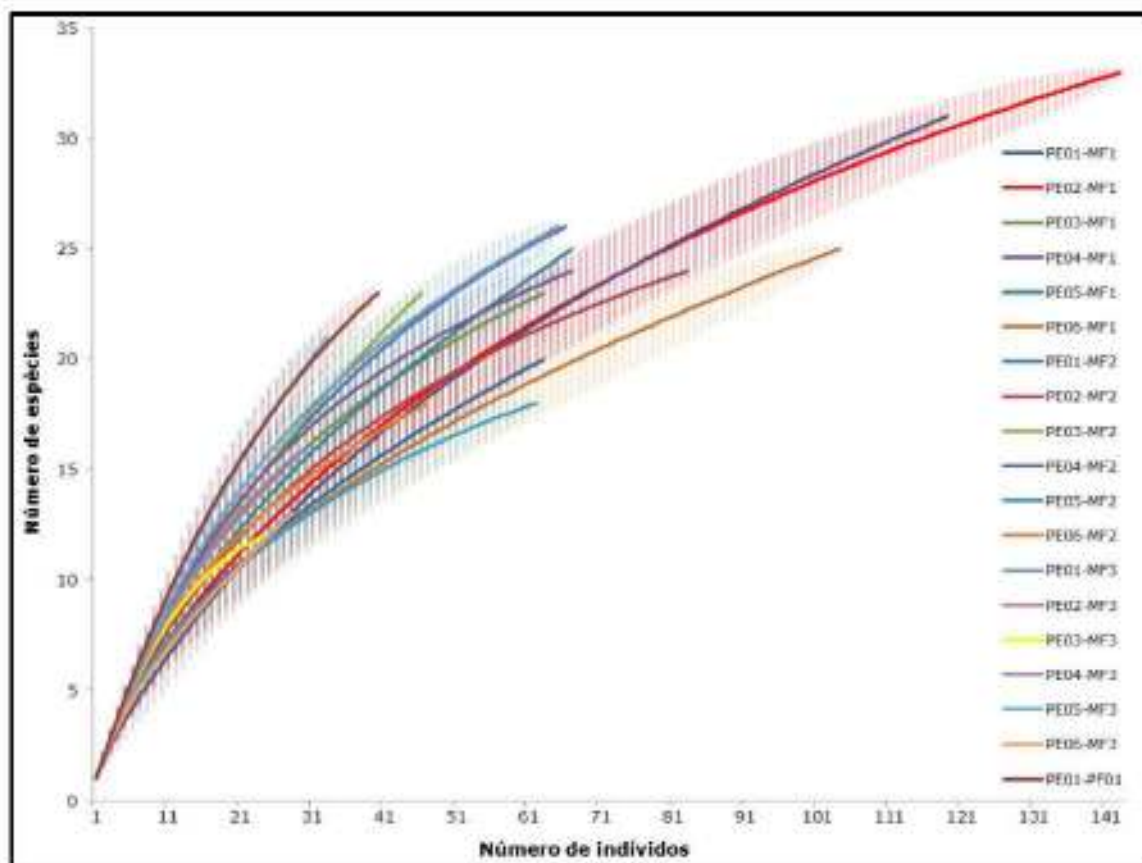


Figura 173 – Curva de rarefação comparando a riqueza entre os pontos de escuta, considerando o mesmo esforço amostral.

Considerando o total dos dados gerados, a distribuição de Michaelis-Menten demonstra que o esforço amostral empregado foi satisfatório, ocorrendo a estabilização de 123 espécies com a amostragem de 50 pontos de escuta, ou seja, mais que o dobro de pontos levaria ao aumento de apenas 17 espécies (16%) (figura 174). Quando comparada a riqueza observada (n=106) com a riqueza estimada pelo índice de *Bootstrap* (n=122), observa-se que 86% da riqueza estimada para o local foi registrada, conforme apresentada a figura 175.

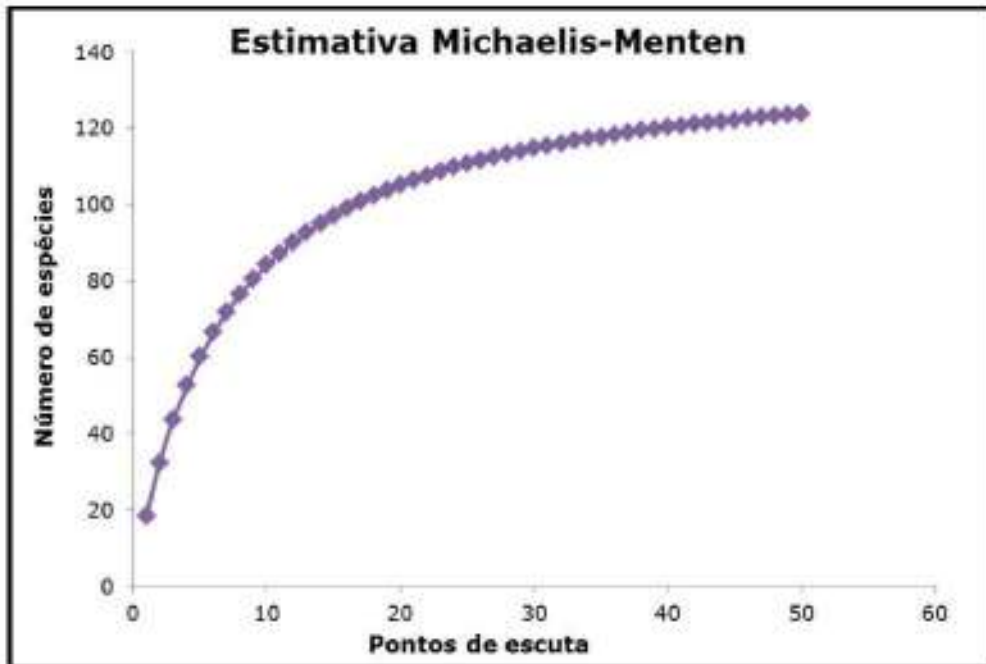


Figura 174 – Estimativa de riqueza pela distribuição de Michaelis-Menten para os dados de ponto de escuta.

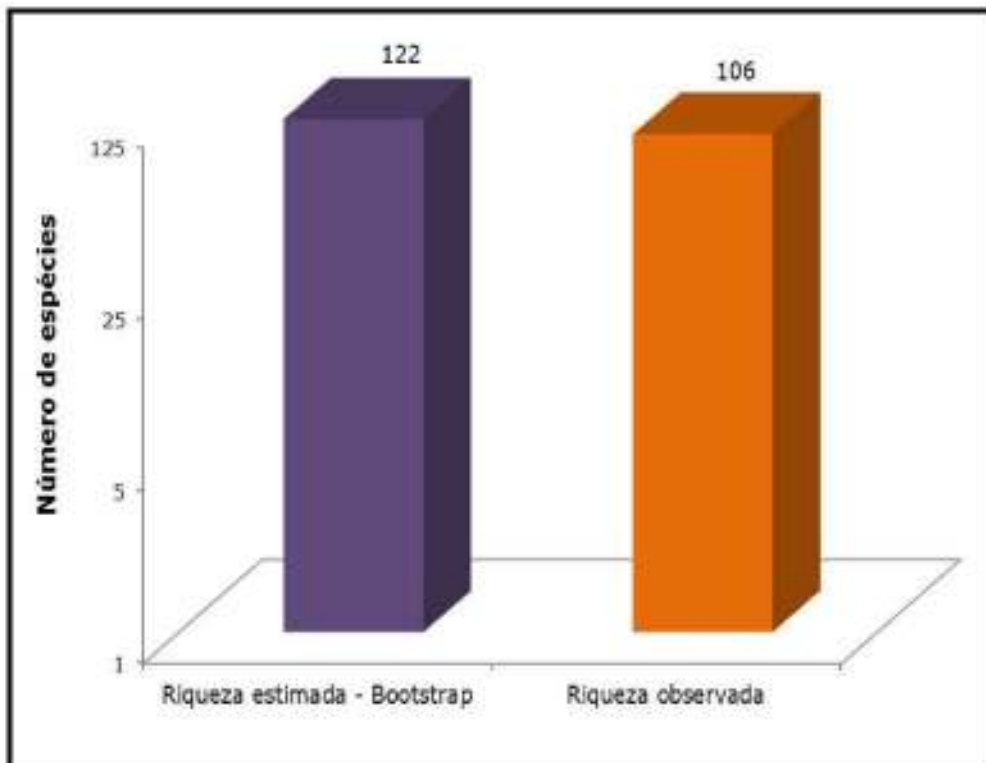


Figura 175 – Representação da riqueza estimada e observada para os dados de pontos de escuta.

Curva de rarefação – Censo por transecção

Para avaliação da riqueza obtida através do método de censo por transecção, foram comparados os três módulos amostrados durante o levantamento. Comparando as riquezas, dada a similaridade dos dados, os módulos 2 e 3 apresentaram as curvas de rarefação e os limites de confiança sobrepostos, indicando que não existe diferença significativa entre os mesmos. Observa-se ainda uma maior riqueza de espécies nos módulos 2 e 3, e uma menor riqueza no módulo 1, conforme apresentado na figura a seguir:

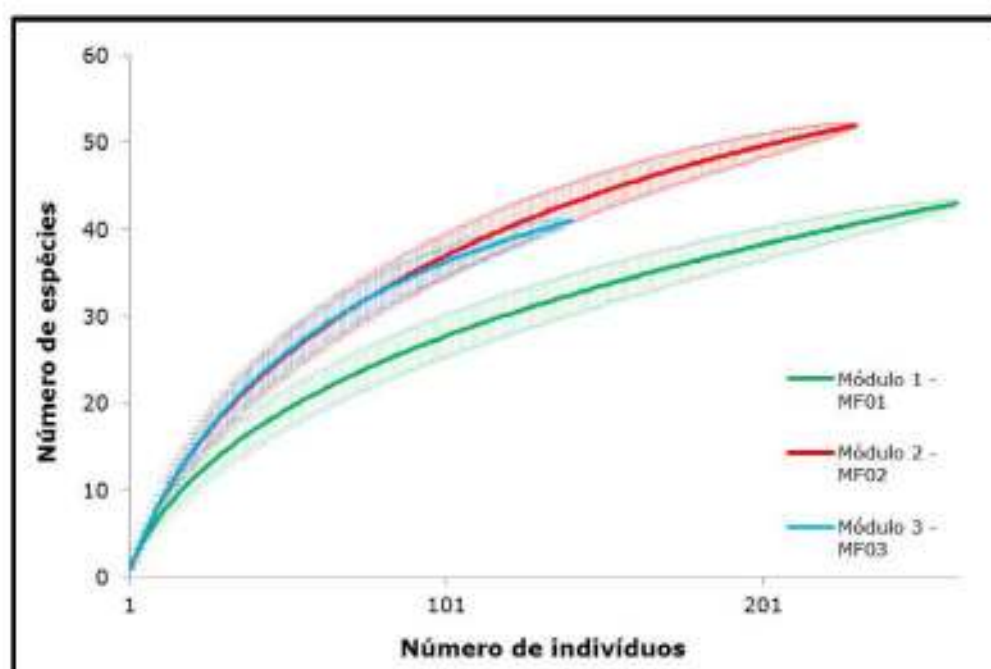


Figura 176 - Curva de rarefação comparando a riqueza entre os módulos amostrais para o método de censo por transecção, considerando o mesmo esforço amostral.

Considerando o total dos dados gerados, a distribuição de Michaelis-Menten demonstra que o esforço amostral empregado foi satisfatório, ocorrendo a estabilização de 95 espécies com 20 dias de amostragem, sendo acrescentadas apenas 18 espécies (23%) com a necessidade de mais que o dobro de dias da amostragem executada (figura 177). Quando comparada a riqueza observada ($n=77$) com a riqueza estimada ($n=89$;

índice Bootstrap), observa-se que 89% da riqueza estimada para o local foi registrada, conforme apresentada a figura 178.

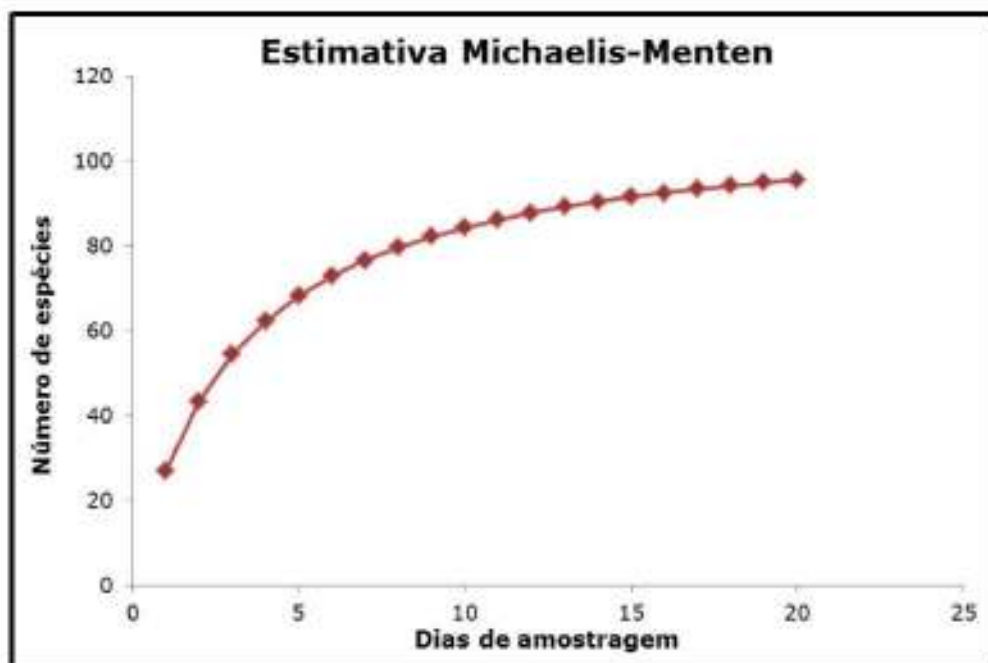


Figura 177 - Estimativa de riqueza pela distribuição de Michaelis-Menten para o método de censo por transecção.

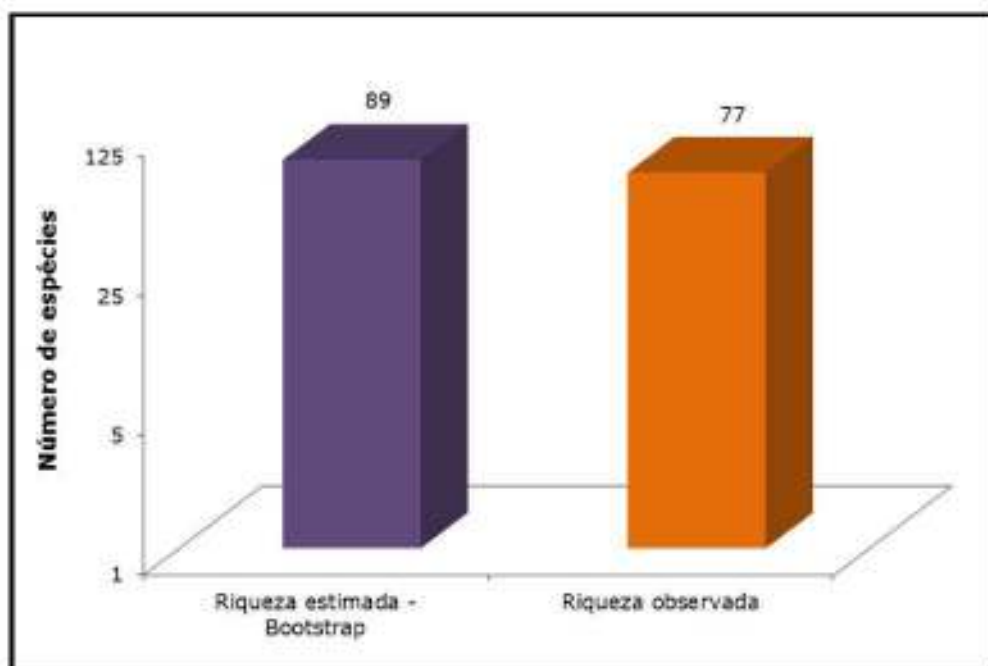


Figura 178 - Representação da riqueza estimada e observada para o método de censo por transecção.

(iv) Abundância

Para avaliação do índice pontual de abundância (IPA) foram utilizados os dados obtidos através da execução do método de ponto de escuta. Considerando o total dos dados para fases (I e II) do levantamento, as espécies com as maiores abundâncias relativas foram *Coragyps atratus* (n=136; IPA=7,16), *Patagioenas picazuro* (n=117; IPA=6,16), *Vanellus chilensis* (n=72; IPA=3,79), *Pitangus sulphuratus* (n=69; IPA=3,63), *Crotophaga ani* (n=68; IPA=3,58) e *Zenaida auriculata* (n=58; IPA=3,05), demais espécies apresentaram abundância inferior ao IPA 3,00, conforme apresentado na tabela 125 e figura 179

Tabela 125 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas durante o levantamento de campo.

Espécies	Nome popular	Total	
		Contato	IPA
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	136	7,16
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	117	6,16
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	72	3,79
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	69	3,63
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	68	3,58
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	58	3,05
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	49	2,58
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	36	1,89
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	30	1,58
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	25	1,32
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	25	1,32
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	21	1,11
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	19	1,00
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	19	1,00
<i>Guira guira</i>	anu-branco	17	0,89
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato	17	0,89
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	16	0,84
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	15	0,79
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	14	0,74
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	13	0,68

Espécies	Nome popular	Total	
		Contato	IPA
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	12	0,63
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	12	0,63
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	12	0,63
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	12	0,63
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	11	0,58
<i>Cissopis leverianus</i>	tietinga	11	0,58
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	11	0,58
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroça	10	0,53
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	10	0,53
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	10	0,53
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	9	0,47
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	8	0,42
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	8	0,42
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	8	0,42
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	7	0,37
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	7	0,37
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	6	0,32
<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira	6	0,32
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	6	0,32
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	6	0,32
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	tororó	6	0,32
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	6	0,32
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	6	0,32
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	6	0,32
<i>Caracara plancus</i>	carcará	5	0,26
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	5	0,26
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	5	0,26
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	5	0,26
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sablá-poca	5	0,26
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	4	0,21
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	4	0,21
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	4	0,21
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	4	0,21
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	4	0,21
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	4	0,21

Espécies	Nome popular	Total	
		Contato	IPA
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	4	0,21
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	4	0,21
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	3	0,16
<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	3	0,16
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	3	0,16
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	3	0,16
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	3	0,16
<i>Troglodytes musculus</i>	corruira	3	0,16
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	3	0,16
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	3	0,16
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	2	0,11
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	2	0,11
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	2	0,11
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	2	0,11
<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	2	0,11
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	2	0,11
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	2	0,11
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	2	0,11
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	2	0,11
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	2	0,11
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	2	0,11
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	2	0,11
<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	2	0,11
<i>Amazilia versicolor</i>	belja-flor-de-banda-branca	1	0,05
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	1	0,05
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	1	0,05
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	1	0,05
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	1	0,05
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	1	0,05
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	1	0,05
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	1	0,05
<i>Elaenia sp.</i>	-	1	0,05
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	1	0,05
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	1	0,05
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	1	0,05

Espécies	Nome popular	Total	
		Contato	IPA
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	chocão-carijó	1	0,05
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	1	0,05
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	1	0,05
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	1	0,05
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	1	0,05
<i>Pachyrhamphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	1	0,05
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	1	0,05
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	1	0,05
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	1	0,05
<i>Sturnella superciliaris</i>	pólicia-inglesa-do-sul	1	0,05
<i>Tapera naevia</i>	saci	1	0,05
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	1	0,05
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	1	0,05
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	1	0,05
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	1	0,05
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	1	0,05
Total Geral	-	1177	-

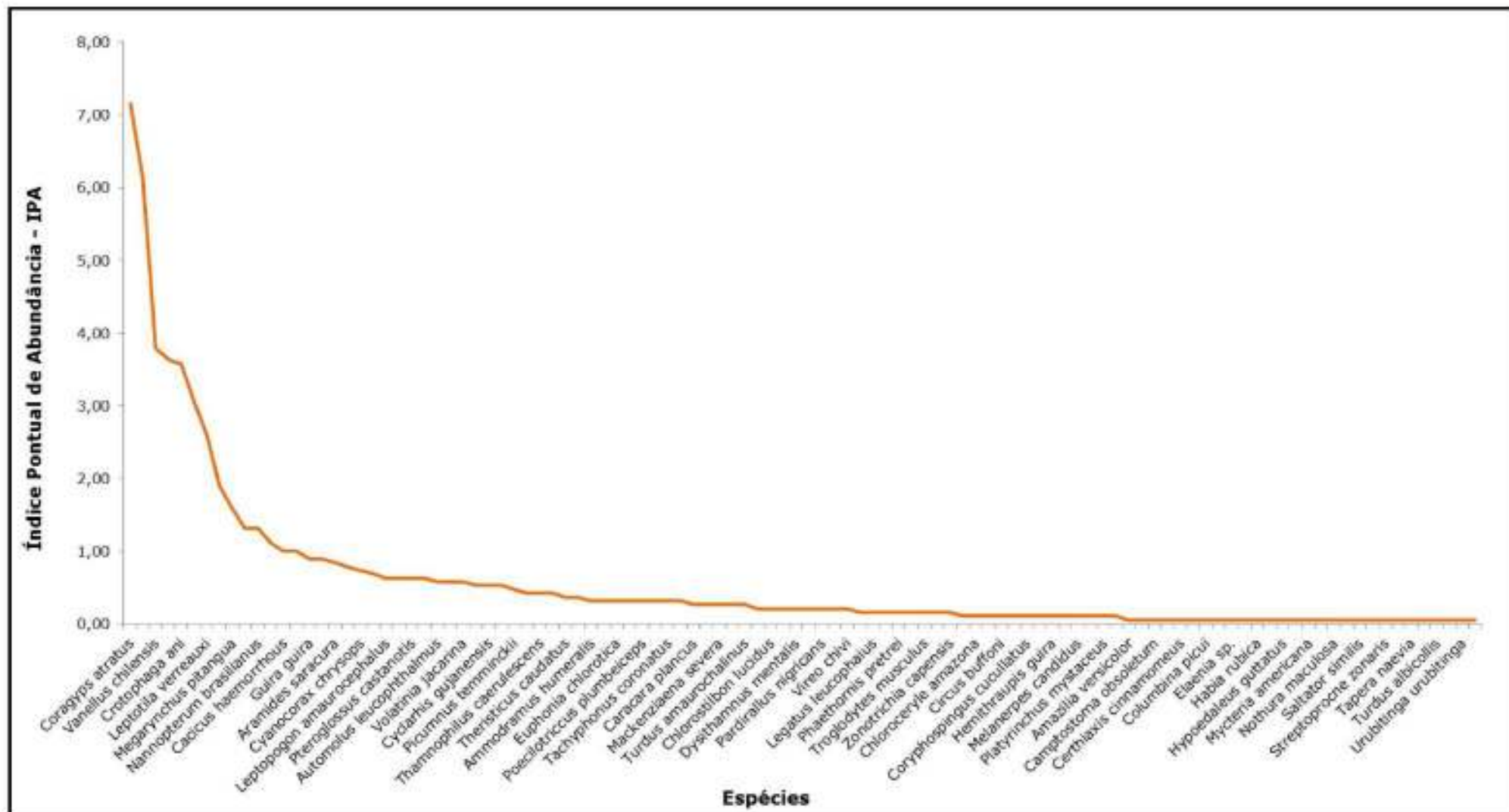


Figura 179 – Representação do Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves para o total do levantamento.

As espécies mais abundantes registradas no levantamento são relativamente comuns e adaptadas a ambientes abertos e antropizados, apresentando menor exigência nos habitats que ocupam. Como muitas apresentam comportamento sinantrópico, são de alguma forma favorecidas pelas ações antrópicas presente nas áreas de estudo, pois conseguem obter recursos com maior facilidade.

Destaca-se a abundância da espécie *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta), sendo que de modo geral os urubus possuem hábitos sinantrópicos, sendo facilmente atraídos pela disponibilidade de alimentos, principalmente restos de outros animais (carniça). Neste contexto, tal resultado pode estar relacionado a um evento atípico observado em campo, em que foi verificado o rompimento de uma lagoa artificial próxima à área de amostragem, gerando uma maior disponibilidade de alimento para tais animais através da mortandade de peixes que ali haviam.

(v) Similaridade

Para avaliação da similaridade foram geradas análise para os dados qualitativos, obtidos através dos pontos de escuta (n=106) e censo por transecções (n=77).

Pontos de escuta

Analisando a similaridade entre os pontos de escuta pelo índice de Morisita, o qual considera a riqueza e a abundância das espécies, observa-se que as maiores similaridades foram registradas entre os pontos PE02-MF1 e PE04-MF1 apresentando 83% de similaridade (IM=0,83) e PE01-MF1 e PE01-PF01 apresentando 75% de similaridade (IM=0,75) (tabela 126 e figura 180). A alta similaridade observada entre os pontos pode ser justificada pela semelhança das áreas amostradas. De modo geral as similaridades obtidas foram abaixo de 50% (tabela 126).

Tabela 126 – Similaridade entre os pontos de escuta, considerando o índice de Morisita.

Pontos de escuta	PE01-MF1	PE02-MF1	PE03-MF1	PE04-MF1	PE05-MF1	PE06-MF1	PE01-MF2	PE02-MF2	PE03-MF2	PE04-MF2	PE05-MF2	PE06-MF2	PE01-MF3	PE02-MF3	PE03-MF3	PE04-MF3	PE05-MF3	PE06-MF3
PE01-MF1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE02-MF1	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE03-MF1	0,64	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE04-MF1	0,49	0,83	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE05-MF1	0,37	0,39	0,39	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE06-MF1	0,46	0,39	0,32	0,12	0,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE01-MF2	0,55	0,23	0,30	0,10	0,54	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE02-MF2	0,37	0,24	0,31	0,26	0,15	0,13	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE03-MF2	0,66	0,36	0,72	0,35	0,44	0,29	0,37	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE04-MF2	0,51	0,43	0,59	0,33	0,41	0,32	0,32	0,32	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE05-MF2	0,58	0,43	0,40	0,45	0,26	0,16	0,55	0,35	0,41	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-
PE06-MF2	0,33	0,15	0,56	0,20	0,30	0,20	0,31	0,29	0,55	0,44	0,34	-	-	-	-	-	-	-
PE01-MF3	0,54	0,18	0,58	0,16	0,47	0,25	0,58	0,34	0,59	0,54	0,47	0,57	-	-	-	-	-	-
PE02-MF3	0,35	0,35	0,53	0,36	0,34	0,19	0,31	0,31	0,46	0,46	0,39	0,60	0,58	-	-	-	-	-
PE03-MF3	0,64	0,61	0,50	0,50	0,51	0,42	0,40	0,32	0,49	0,49	0,43	0,46	0,40	0,37	-	-	-	-
PE04-MF3	0,36	0,18	0,28	0,12	0,22	0,18	0,50	0,36	0,25	0,44	0,42	0,40	0,43	0,40	0,30	-	-	-
PE05-MF3	0,28	0,10	0,29	0,09	0,22	0,07	0,43	0,20	0,25	0,22	0,33	0,34	0,43	0,17	0,24	0,43	-	-
PE06-MF3	0,48	0,07	0,24	0,08	0,23	0,13	0,54	0,20	0,34	0,14	0,40	0,18	0,39	0,13	0,21	0,20	0,29	-
PE01-PF01	0,75	0,54	0,57	0,39	0,47	0,43	0,64	0,37	0,55	0,50	0,51	0,44	0,60	0,39	0,70	0,41	0,39	0,37

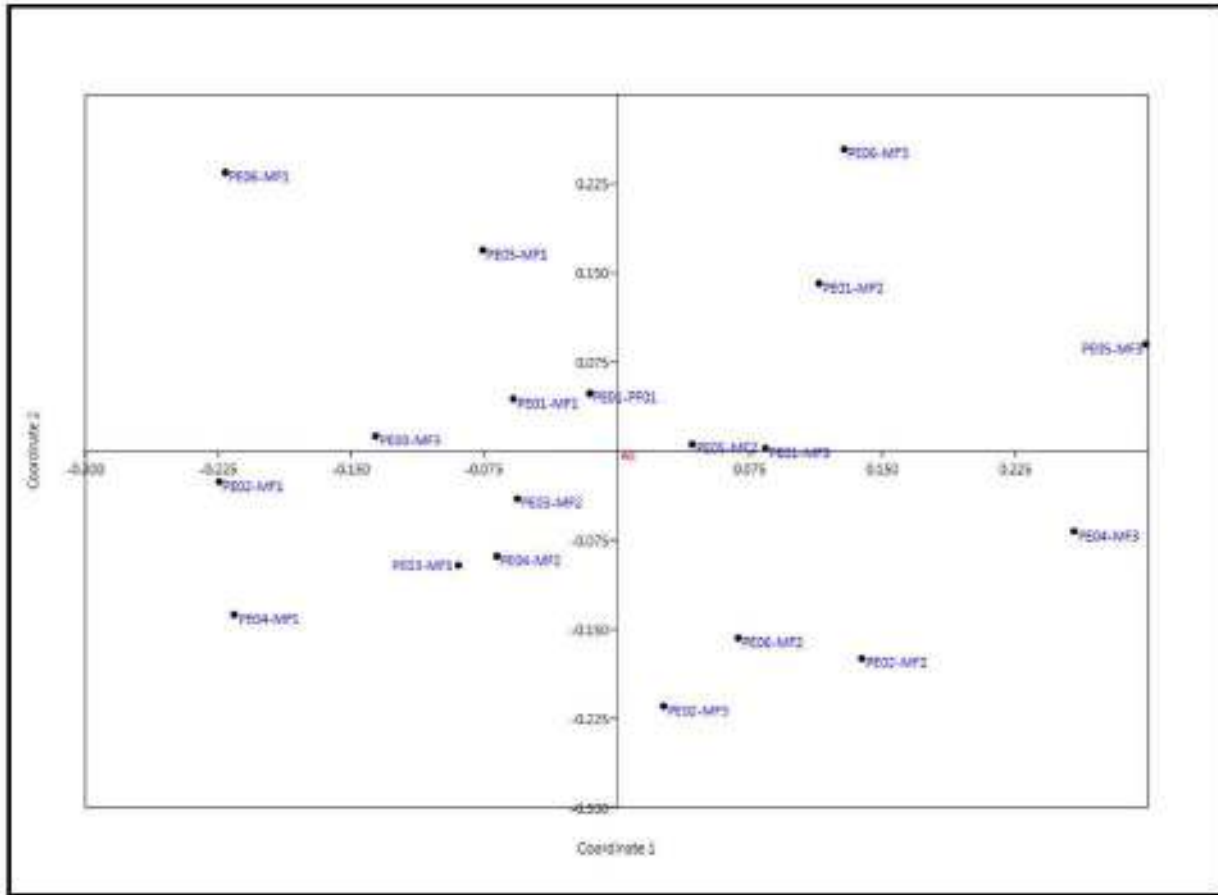


Figura 180 – NMDS para os pontos de escuta.

A análise de “Non-metric Multidimensional Scaling – NMDS” não demonstrou a formação de grupos baseados no índice de similaridade de Morisita, apresentando, conforme a tabela 126, pontos mais similares entre si, mas sem agrupamentos.

Censo por transecção

Analisando a similaridade entre os módulos amostrais, considerando o total dos dados para as fases I e II do levantamento através da execução do método de censo por transecção, utilizando o índice de Morisita, observa-se uma maior similaridade entre o módulo 3 e 2, apresentando 61% de similaridade (IM=0,61) e módulo 2 e 1, apresentando 60% de similaridade (IM=0,60), valores considerados como de similaridade moderada (BRAGA; ANDRADE, 2005), conforme apresentado na tabela 127.

Tabela 127 - Similaridade entre os módulos amostrais, considerando os dados do censo por transecção, pelo índice de Morisita.

Unidades amostrais	Módulo 1	Módulo 2
Módulo 1	-	-
Módulo 2	0,60	-
Módulo 3	0,41	0,61

Considerando o dendrograma gerado para o conjunto dos dados (figura 181), observa-se que o módulo 1 apresenta-se menos similar em relação aos demais módulos, com os módulos 2 e 3 apresentando maior similaridade.

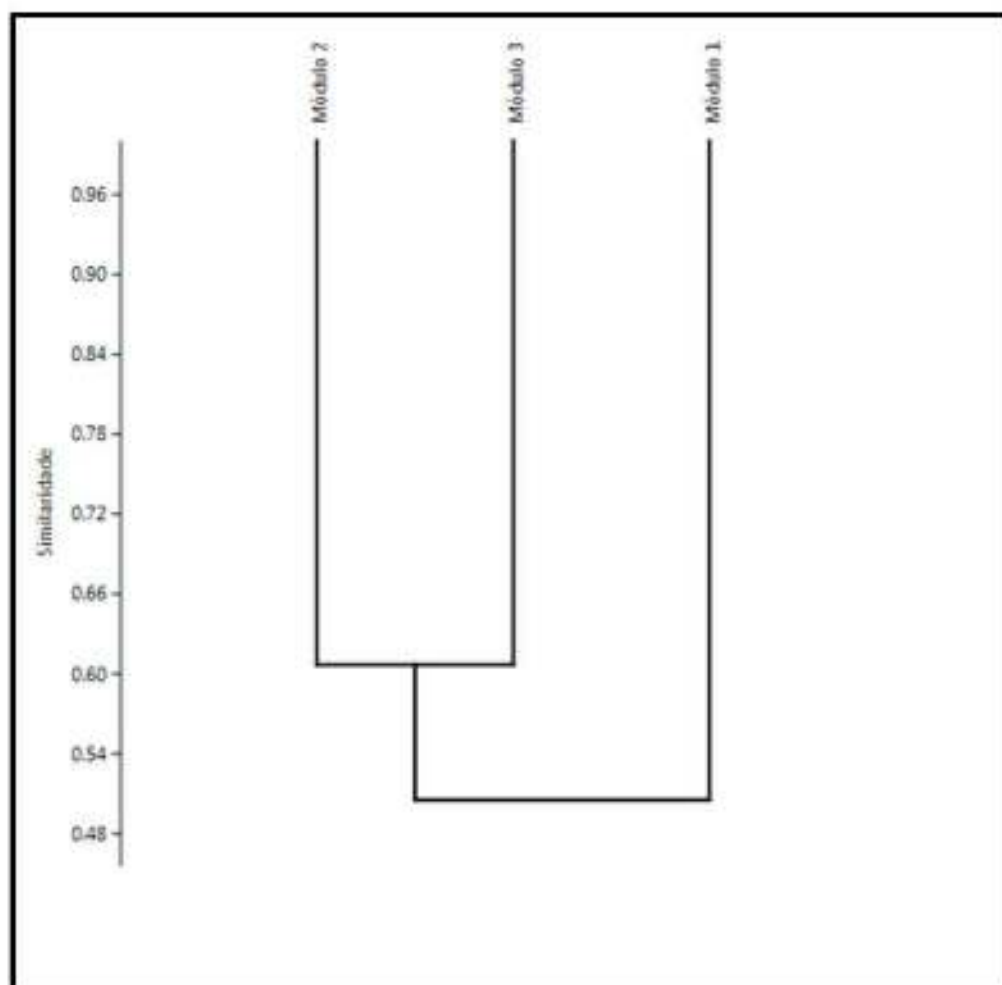


Figura 181 - Dendrograma de similaridade de Morisita para os módulos amostrais, considerando os dados de censo por transecção.

(vi) Diversidade e equitabilidade

Para avaliação da diversidade e equitabilidade foram geradas análises para os dados quali-quantitativos, obtidos através dos pontos de escuta (n=106) e censo por transecções (77).

Ponto de escuta

Para a análise de diversidade a partir dos dados gerados para o método de ponto de escuta, numericamente as maiores diversidades foram registradas nos pontos PE01-MF3 e PE01-PF01, ambas apresentando 3,00 como índice de diversidade, seguidos dos pontos PE04-MF2, PE01-MF2 e PE04-MF2, apresentando valores respectivamente de 2,94, 2,90 e 2,89, conforme apresentado na tabela 128 e na figura 182.

A avaliação do gráfico *box-plot* apresentado na figura 183, aponta diferença significativa entre alguns pontos, sendo as maiores diversidades representadas pelos pontos PE01-PF01, PE05-MF3, PE01-MF3, PE04-MF2, PE03-MF2, PE02-MF2, PE01-MF2, PE05-MF1, PE03-MF1 e PE02-MF1. De forma geral todos os pontos apresentaram diversidade dentro do esperado, que pode variar de 1,5 a 3,0 conforme Magurran (1998), destacando a alta diversidade observada para o total dos dados gerados, com índice de 3,7.

Tabela 128 – Índices ecológicos para os pontos de escuta.

Item	PE01-MF1	PE02-MF1	PE03-MF1	PE04-MF1	PE05-MF1	PE06-MF1	PE01-MF2	PE02-MF2	PE03-MF2	PE04-MF2	PE05-MF2	PE06-MF2	PE01-MF3	PE02-MF3	PE03-MF3	PE04-MF3	PE05-MF3	PE06-MF3	PE01-PF01
Nº de espécies	20	33	23	31	25	25	26	24	23	24	18	18	26	15	12	16	21	13	23
Nº de indivíduos	63	143	63	119	67	104	66	83	46	67	62	47	65	27	24	30	33	28	40
Shannon	2,52	2,71	2,83	2,47	2,75	2,57	2,90	2,71	2,78	2,94	2,48	2,64	3,00	2,54	2,38	2,59	2,89	2,19	3,00
Equitabilidade	0,84	0,83	0,92	0,78	0,74	0,84	0,90	0,85	0,94	0,72	0,66	0,79	0,85	0,82	0,92	0,80	0,78	0,87	0,89

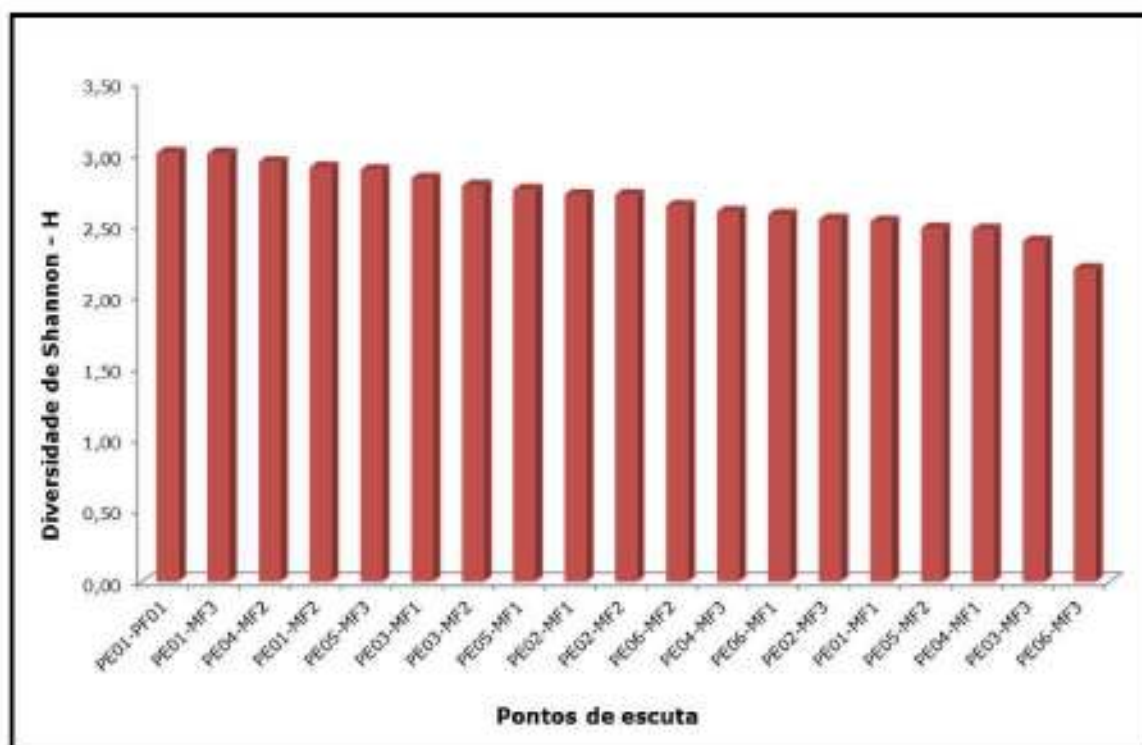


Figura 182 – Comparação do índice de diversidade entre os pontos de escuta.

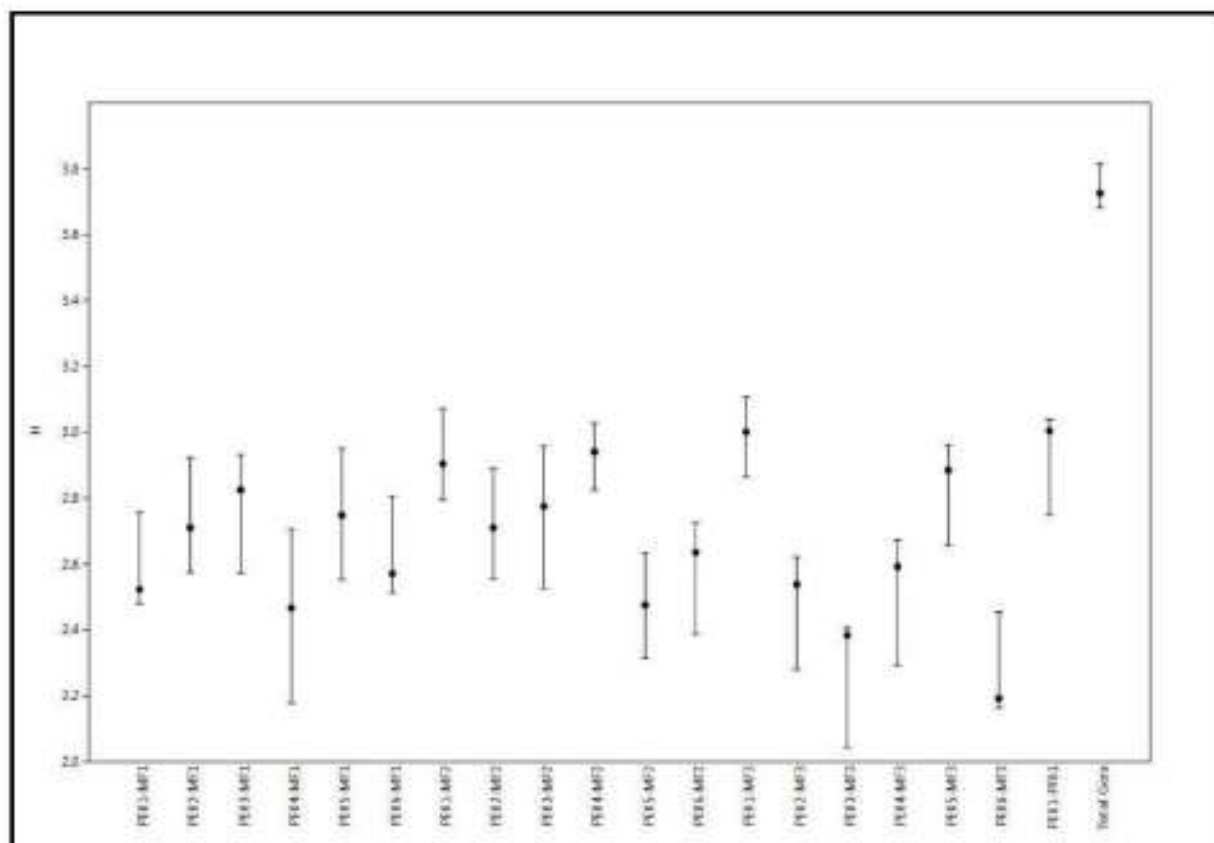


Figura 183 – Box-plot para a diversidade considerando os pontos de escuta.

Censo por transeccão

Segundo Tóthmérész (1995), a diversidade apresentada para o módulo 3 apresentou resultado que não é comparável com os demais módulos, visto que sua curva cruza as dos demais. Analisando os dados, observa-se que o módulo 2 apresenta maior diversidade que o módulo 1, considerando os índices de Shannon (riqueza e abundância; $\alpha=1$) e Simpson (abundância; $\alpha=2$). O módulo 2 apresentou o maior número de espécies, sendo que os indivíduos não estão distribuídos equitativamente entre elas. O módulo 1 apresentou maior número de indivíduos e dominância de uma espécie (figura 184).

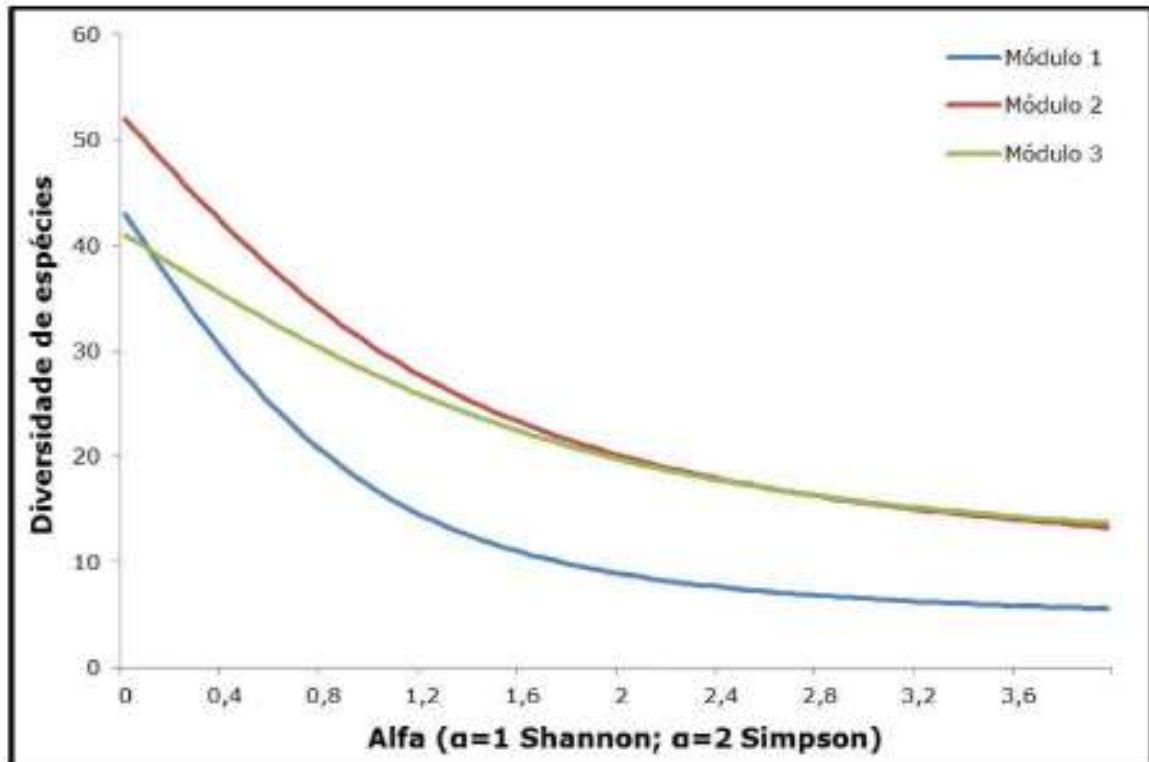


Figura 184 – Perfis de diversidade, considerando os módulos amostrais para os dados gerados através do censo por transecção.

Na avaliação do gráfico *box-plot* apresentado na figura 185, observa-se que o módulo 2 apresenta-se mais diverso em relação ao módulo 1, visto que seus intervalos de confiança não se sobrepõem, mostrando uma diferença significativa entre eles.

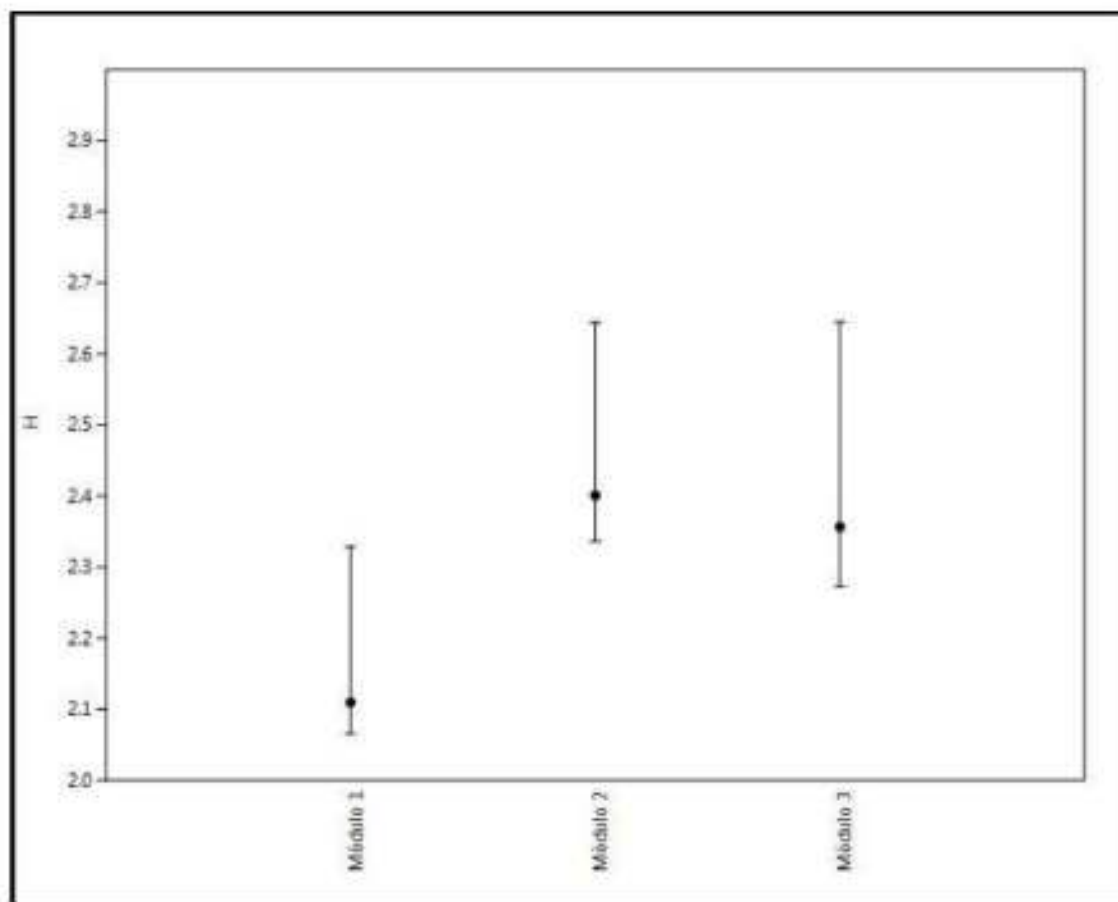


Figura 185 - Box-plot para a diversidade considerando os dados gerados através da execução do método de censo por transecção.

(vii) Guildas alimentares

Na distribuição das espécies considerando os hábitos alimentares (CARRANO, 2013; SCHERER et al, 2012; BISPO; SCHERER-NETO, 2010; SCHERER et al, 2005), as categorias tróficas mais representativas foram os insetívoros (40%), onívoros (25%) e frugívoros (12%), conforme apresentada na figura 186. A proporcionalidade estabelecida pelas duas primeiras categorias reflete uma característica típica da estruturação trófica da avifauna em ambientes antropizados (CROOKS et al., 2004). No entanto é importante ressaltar que apesar da estrutura, configurada como típica de ambiente antropizado, a presença de frugívoros entre as mais representativas demonstra que o ambiente ainda dispõe de recursos como sementes, frutos e infrutescências, de forma a manter um número considerável de espécies desta categoria.

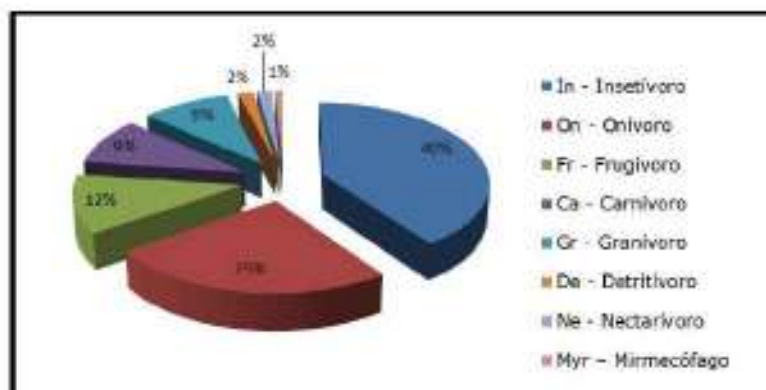


Figura 186 – Distribuição das categorias tróficas.

(viii) Uso do habitat das espécies

O ambiente preferencial das espécies registradas durante o levantamento é representado pelas áreas abertas, seguidos dos ambientes florestais e aquáticos (figura 187). De modo geral as espécies registradas são relativamente comuns, mas destaca-se a ocorrência das espécies de ambientes florestais e aquáticos, demonstrando que o ambiente amostrado propicia o registro de tais espécies.

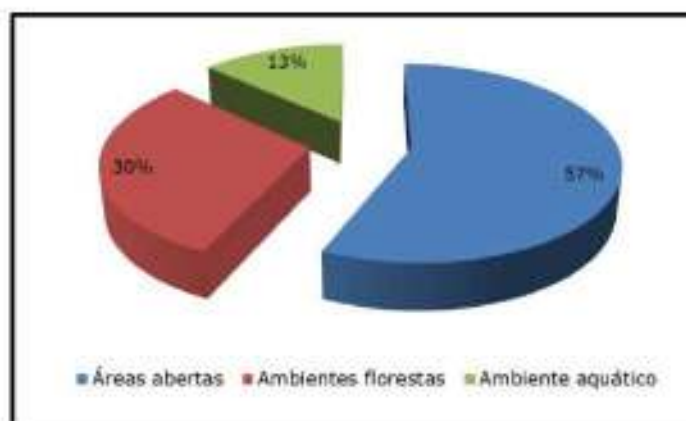


Figura 187 – Representativa dos principais ambientes de ocorrência das espécies registradas durante o levantamento da avifauna.

(ix) Status de conservação

De acordo com a lista internacional não foram registradas espécies ameaçadas durante o levantamento primário da avifauna. Segundo a lista nacional não foram registradas espécies classificadas como ameaçadas, mas vale ressaltar a existência de duas subespécies, *Thamnophilus*

caerulescens cearenses e *Platyrinchus mystaceus niveigularis*, não registradas durante o levantamento e com ocorrência somente no nordeste do Brasil, porém classificadas como vulneráveis. Conforme as listas estaduais, apenas a espécie *Circus buffoni* (gavião-do-banhado) encontra-se classificada como vulnerável (VU), sendo considerada uma espécie associada preferencialmente com ambientes úmidos. Considerando as definições da Cites, foram registradas 14 espécies classificadas em seus anexos, conforme apresentado na tabela 129.

Tabela 129 – Lista das espécies de aves classificadas como ameaçadas registradas durante o levantamento.

Classificação taxonômica	Nome popular	Status de conservação			
		Inter	Nac	Est	Cites
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	LC	-	VU	ANEXO II
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	LC	-	-	ANEXO II
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	LC	-	-	ANEXO II
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	LC	-	-	ANEXO II
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	-	-	-	ANEXO II
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	LC	-	-	ANEXO II
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	LC	-	-	ANEXO II
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	LC	-	-	ANEXO II
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	LC	-	-	ANEXO II
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	LC	-	-	ANEXO III
<i>Caracara plancus</i>	carcará	LC	-	-	ANEXO II
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC	-	-	ANEXO II
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	LC	-	-	ANEXO II
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	LC	-	-	ANEXO II
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	LC	VU*	-	-
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	LC	VU*	-	-

Legenda: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; DD: Dados Insuficientes; CR: Criticamente em perigo; VU: Vulnerável; EN: Em perigo. Status de conservação: Int.: Internacional; Nac.: Nacional; Est.: Estadual; Cites: Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Cites: ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Referências bibliográficas: Internacional: IUCN 2016-3; Nacional: Portaria MMA nº 444 de 2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 2008; Estadual: Lei nº 11.067 de 1995, Decreto nº 3.148 de 2004 e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná; Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014.

(x) Status de ocorrência (endêmicas/migratórias)

Não foram registradas espécies endêmicas, apenas uma espécie migratória foi registrada, a *Coccyzus americanus* (papa-lagarta-de-asa-vermelha). É importante ressaltar, ainda, algumas espécies exóticas registradas no levantamento:

- *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira): De origem africana alocada para o continente americano. Devido à sua forte relação com os grandes mamíferos nas savanas africanas, se adaptou muito bem às extensas pastagens brasileiras (WIKIAVES, 2017);
- *Estrilda astrild* (bico-de-lacre): Proveniente da região sul da África e introduzida no Brasil através de navios negreiros no reinado de D. Pedro I. É uma espécie com capacidade de voo reduzida, sendo sua distribuição menos espontânea (WIKIAVES, 2017);
- *Passer domesticus* (pardal): é uma espécie originária do Oriente Médio, entretanto este pássaro começou a se dispersar pela Europa e Ásia, chegando à América por volta de 1850, e ao Brasil foi por volta de 1903, no Rio de Janeiro. Além do ambiente urbano, essa espécie tem se expandido para área rural, em alguns casos prejudicando a produtividade agrícola (WIKIAVES, 2017).

(xi) Espécies sinantrópicas

Algumas espécies consideradas sinantrópicas foram registradas durante o levantamento da avifauna, apresentadas na lista a seguir:

Tabela 130 – Lista das espécies com comportamento sinantrópico.

Classificação taxonômica	Nome popular
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco
<i>Caracara plancus</i>	carcará
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha
<i>Coragyps atratus</i>	urubu
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto
<i>Guira guira</i>	anu-branco
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau
<i>Passer domesticus</i>	pardal
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico

(xii) Espécies de interesse cinegético

Para o levantamento da avifauna foram listadas algumas espécies com potencial interesse cinegético, destacando-se a presença de representantes da família Columbidae.

Tabela 131 – Lista das espécies de interesse cinegético.

Classificação taxonômica	Nome popular
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha*
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca*
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu*
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca*
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante*

Legenda: *Espécies representantes da família Columbidae.

(xiii) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico-veterinário

Considerando as espécies de interesse econômico, algumas espécies registradas no levantamento estão descritas nas definições contidas na CITES (Instrução Normativa nº 1/2014), apresentadas na tabela 130. Além dessas espécies, também podem ser consideradas como espécies de interesse econômico as espécies citadas anteriormente no item "espécies de interesse cinegético", ressaltando a pressão da caça sobre as espécies e possivelmente a comercialização.

Tabela 132 – Listas das espécies de interesse econômico.

Classificação taxonômica	Nome popular	Cites
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	ANEXO II
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	ANEXO II
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	ANEXO II
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	ANEXO II
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	ANEXO II
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	ANEXO II
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	ANEXO II
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	ANEXO II

Classificação taxonômica	Nome popular	Cites
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	ANEXO II
<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	ANEXO III
<i>Caracara plancus</i>	carcará	ANEXO II
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	ANEXO II
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	ANEXO II
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	ANEXO II

Para as espécies de interesse científico, vale ressaltar a importância das espécies classificadas como ameaçadas de extinção. Para o estudo foi registrada apenas uma espécie ameaçada, conforme as listas estaduais, a *Circus buffoni* (gavião-do-banhado). De modo geral, pode-se considerar que as espécies registradas para região do empreendimento apresentam algum interesse científico, considerando que existe uma grande gama de temas de estudo que podem ser propostos acerca das espécies.

(xiv) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

Para avaliação das espécies bioindicadoras, pode-se considerar as espécies que apresentam alta sensibilidade a perturbações ambientais (STOTZ et al., 1996). Para as espécies registradas durante o levantamento, apenas uma enquadra-se nesta categoria, a *Xiphorhynchus fuscus* (arapaçu-rajado). Esta espécie sofre um declínio populacional em florestas alteradas devido à perda de locais adequados para reprodução, já que não habitam áreas abertas e/ou matas muito degradadas (WIKIAVES, 2017).

Destacam-se ainda as espécies com ocorrência típica em áreas úmidas, *Circus buffoni*, *Mycteria americana*, *Laterallus melanophaius*, *Pardirallus nigricans*, ressaltando a necessidade de áreas características para ocorrência das espécies, indicando que o ambiente amostrado oferece o habitat necessário.

(xv) Registros fotográficos


Figura 188 – Espécies de aves registradas durante o levantamento de campo:
A) *Cissopis leverianus* (tietinga); B) *Theristicus caudatus* (curicaca); C) *Crotophaga ani* (anu-preto); D) *Leptopogon amaurocephalus* (cabeçudo); E) *Mimus saturninus* (sábia-do-campo); F) *Pteroglossus castanotis* (araçari-castanho).

4.2.2.2.2 Mastofauna
(i) Esforço amostral

O esforço amostral empregado durante o levantamento da mastofauna está ilustrado por fase na tabela 133, e para o total do levantamento na tabela 134.

Tabela 133 - Esforço amostral empregado pelos métodos executados para cada módulo amostral do levantamento.

Método	Unidade	Número	Dias	Esforço total
Censo por transecção - T	2 km/módulo	3	3	18 km
Armadilha fotográfica - AF	72 horas/módulo	3	3	648 horas

Tabela 134 - Esforço amostral empregado pelos métodos executados para o total do levantamento da mastofauna.

Método	Unidade	Número	Dias	Esforço total
Censo por transecção - T	2 km/módulo	3	6	36 km
Armadilha fotográfica - AF	72 horas/módulo	3	6	1296 horas

(ii) Composição das espécies

Para o total dos dados obtidos durante a execução das fases de campo foram registrados 166 indivíduos de mamíferos, distribuídos em 17 espécies (figura 189), 11 famílias e cinco ordens. Durante a primeira campanha (fase I), foram registradas 11 espécies, e na segunda campanha (fase II) foram registradas 13 espécies (tabela 135).

As ordens mais representativas foram Rodentia, perfazendo 35% dos registros ($n=6$) e Carnivora com 29% ($n=5$) da porcentagem total de espécies registradas, respectivamente (figura 190). Em relação às famílias, Didelphidae é a de maior notabilidade, com 17% dos registros, ($n=3$) seguida das famílias Dasypodidae, Felidae e Procyonidae, com aproximadamente 11% do total do levantamento ($n=2$) (figura 190). Quatro indivíduos da Ordem Rodentia não puderam ser identificados em nível de família através dos registros fotográficos.

Tabela 135 - Lista das espécies de mamíferos registrados a partir do levantamento primário.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Fase	Método	Status de ameaça			
					Cites	Int.	Nac.	Est.
	Carnivora							
	Canidae							
1	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	I, II	AF, BA	ANEXO II	LC	-	LC
	Felidae							
2	<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato	II	T	-	-	-	-
3	<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	II	BA	ANEXO II	LC	VU	DD
	Procyonidae							
4	<i>Nasua nasua</i>	quati	I, II	AF, BA	ANEXO III	LC	-	LC
5	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	I, II	T	-	LC	-	LC
	Cingulata							
	Dasypodidae							
6	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	II	AF	-	LC	-	LC
7	<i>Dasypus sp.</i>	tatu		BA, T	-	-	-	-
	Didelphimorphia							
	Didelphidae							
8	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	I, II	AF	-	LC	-	LC
9	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	I	AF	-	-	-	-
10	<i>Monodelphis sp.</i>	catita	II	AF	-	-	-	-
	Primates							
	Cebidae							

11	<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	I, II	AF, BA	ANEXO II	NT	-	LC
	Rodentia							
12	<i>Rodentia sp.</i>	rato	I	AF	-	-	-	-
	Caviidae							
13	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	I, II	AF, BA, T	-	LC	-	LC
	Cricetidae							
14	<i>Akodon sp.</i>	rato	II	AF	-	-	-	-
	Cuniculidae							
15	<i>Cuniculus paca</i>	paca	I	AF	ANEXO II	LC	-	EN
	Erethizontidae							
16	<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	I	BA	-	LC	-	LC
	Sciuridae							
17	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	caxinguelê, esquilo	II	T	-	LC	-	LC

Legendas: DD = Dados Insuficientes; LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável; EN = Em perigo; CR = Criticamente em perigo. Referências: Status Internacional (Int.): União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Status Nacionais (Nac.): Livro vermelho da fauna Brasileira Ameaçada de extinção (MACHADO, et al., 2008); Portaria MMA nº 444/14. Status Estaduais (Est.): Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná (MIKICH; BERNILS, 2004). Decretos nº. 3.148/04 e 7.264/10. Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação. Métodos: AF = Armadilhamento Fotográfico, BA = Busca Ativa, T = Censo por transeção.

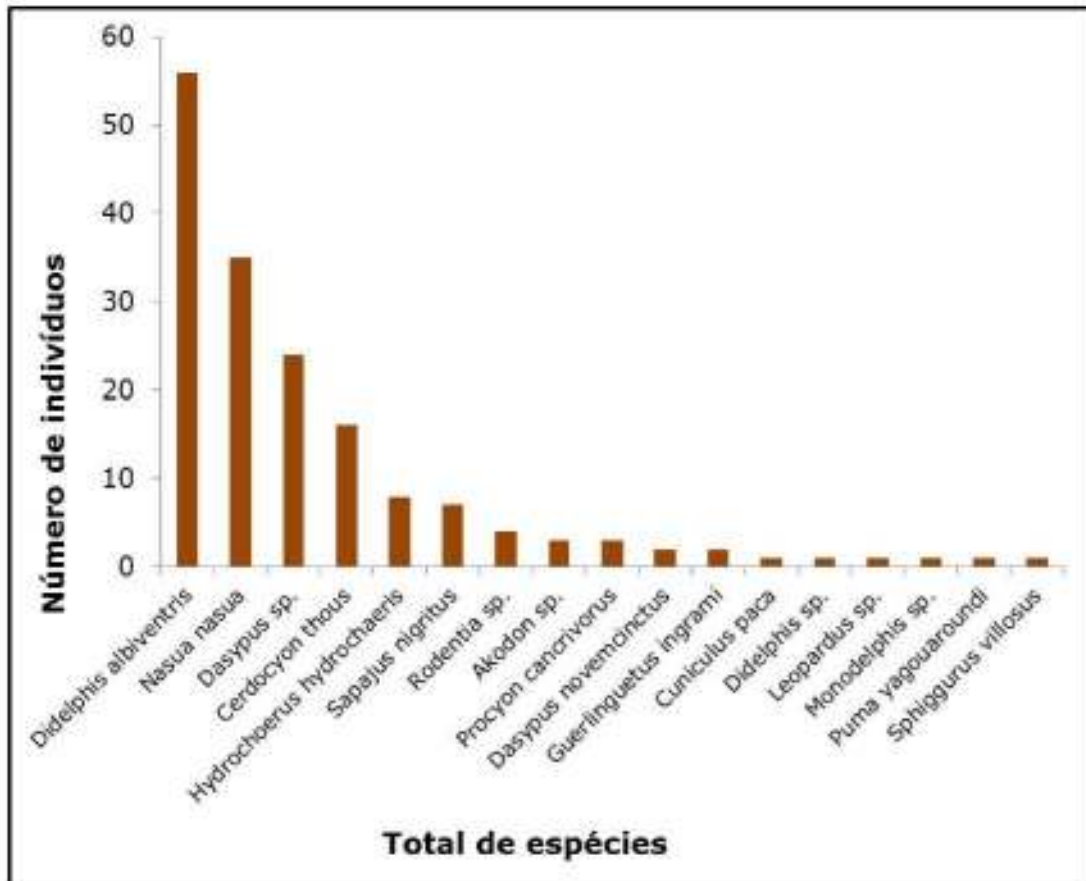


Figura 189 – Representação do número de espécies e número de indivíduos registrados para o levantamento da mastofauna.

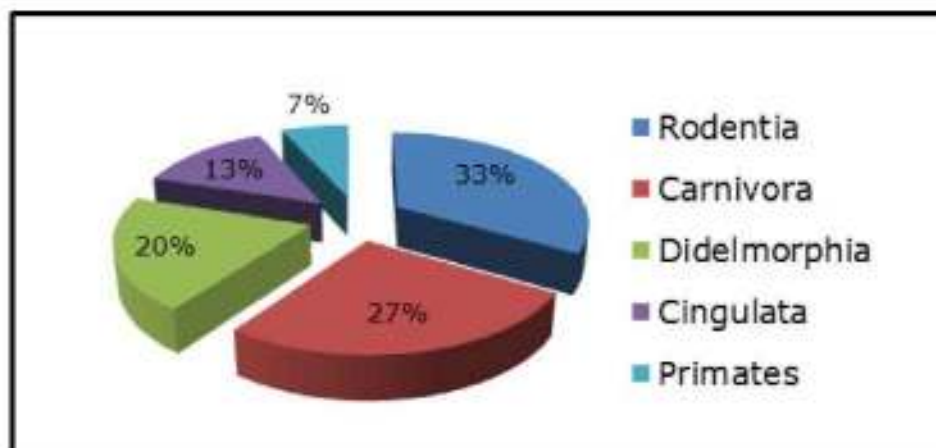


Figura 190 - Gráfico de representatividade das ordens de mamíferos registrados durante o levantamento.

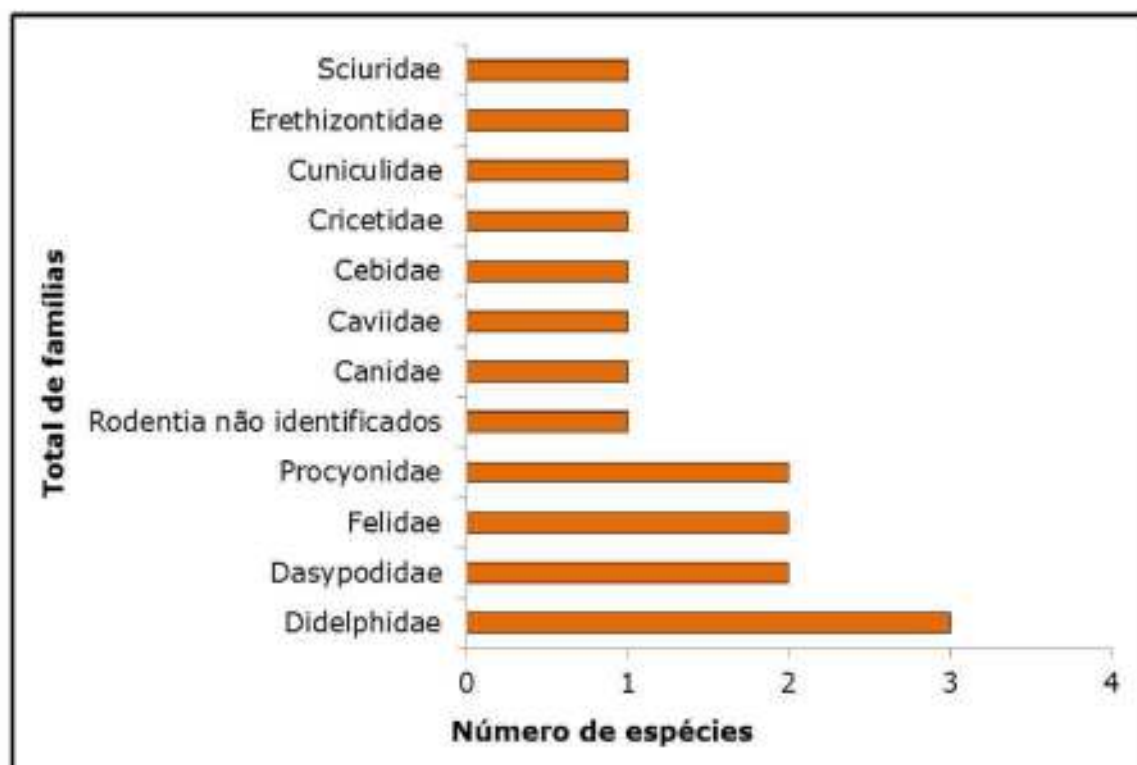


Figura 191 - Número de espécies distribuídas de acordo com as famílias identificadas.

Na amostragem do Ponto 01 – PF01, foram contabilizados dois indivíduos da espécie *Nasua nasua* (quati), um indivíduo da espécie *Didelphis albiventris* (gambá), bem como um indivíduo identificado apenas conforme o gênero (*Akodon* sp.). Considerando o método de busca ativa, foram encontrados 20 indivíduos pertencentes a sete espécies, também listados na tabela 135. Esses resultados não foram contabilizados para as análises estatísticas, visto não consistirem de métodos sistematizados.

(iii) Riqueza

Avaliando a riqueza entre as fases do levantamento, percebe-se que a fase II apresentou riqueza levemente superior ($n=12$) em relação à fase I ($n=10$). Entretanto ocorre a sobreposição dos intervalos de confiança em grande parte da curva de rarefação, o que pode indicar uma falta de significância estatística (figura 192).

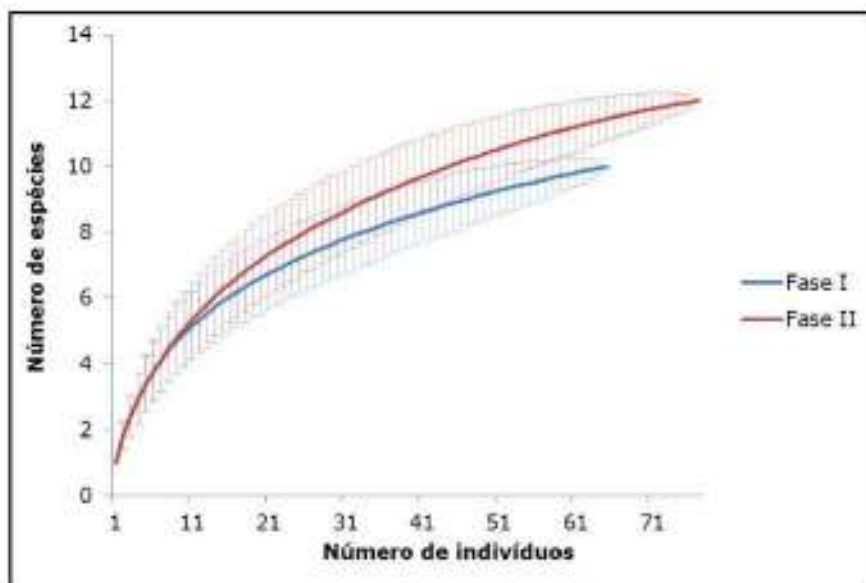


Figura 192 - Curvas de rarefação comparativas entre as campanhas amostrais (fases I e II) para a mastofauna.

Para a comparação da riqueza da mastofauna em cada um dos módulos amostrais (figura 193), novamente ocorre a sobreposição dos intervalos de confiança entre todas as curvas, indicando que o número de espécies é muito similar entre cada área, $n=09$ para os módulos 01 e 03, e $n=08$ para o módulo 02. Entretanto, as curvas não apresentam uma tendência clara à assíntota (figura 193).

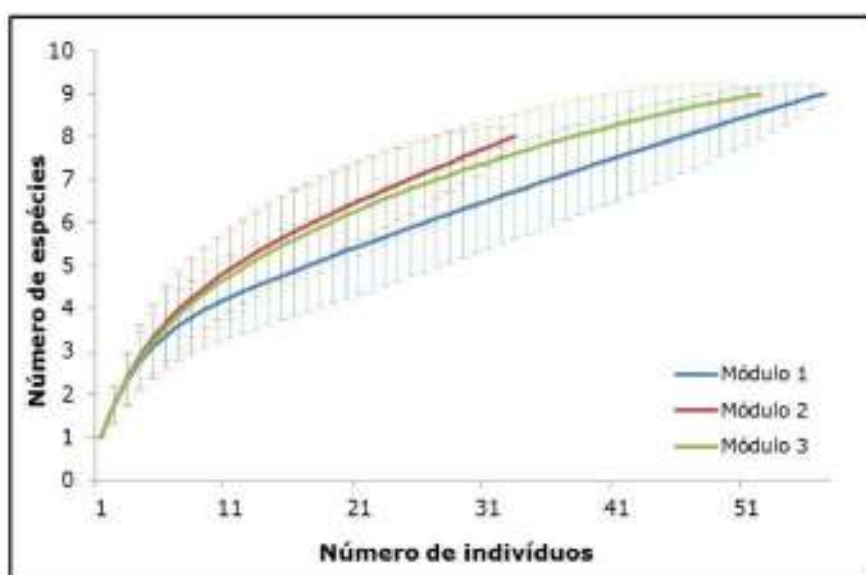


Figura 193 - Curvas de rarefação entre os módulos amostrais para soma das fases.

A curva de rarefação para o total de dados levantados, sem considerar as espécies localizadas por métodos não sistematizados, demonstra uma tendência à assíntota e um total de 15 espécies para o levantamento (figura 194).

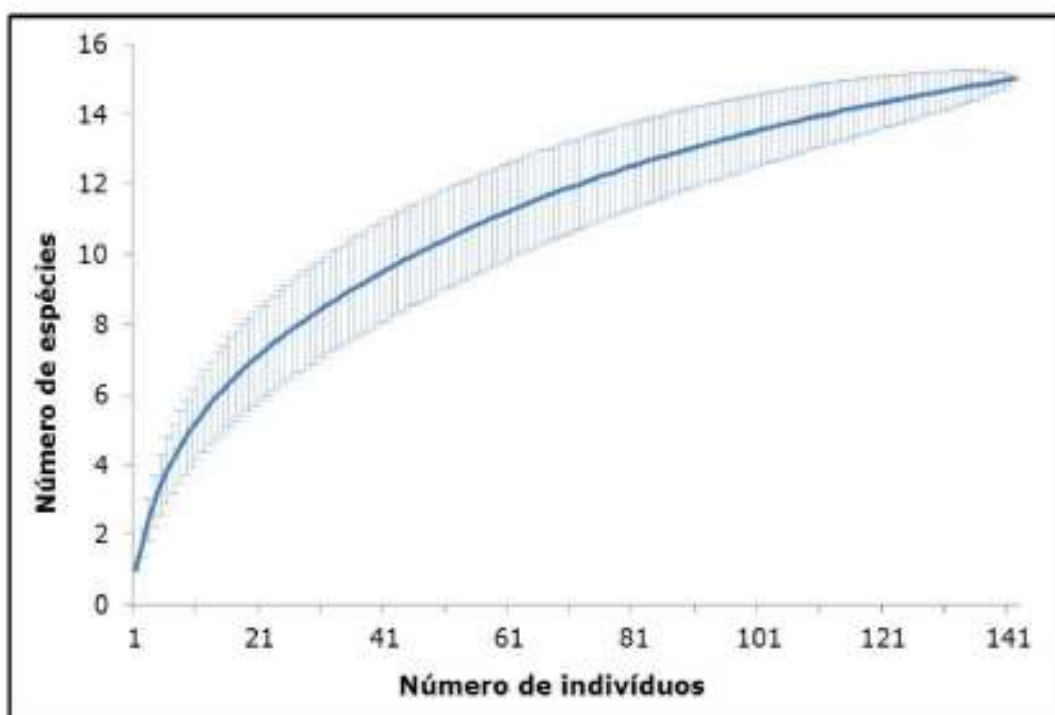


Figura 194 – Curva de rarefação relativa ao total de dados do levantamento.

Quanto a comparação entre a riqueza observada e a riqueza estimada, calculada pelo índice de *Bootstrap*, observa-se que aproximadamente 88% da riqueza estimada ($n=17$) para o local do empreendimento foi efetivamente registrada ($n=15$). Quanto à eficiência do levantamento, a distribuição de *Michaelis-Menten* (figura 195), indica que a extrapolação da curva de rarefação, dada pela função de Mao Tau, atinge a assíntota com cerca de 25 dias e 18 espécies, apenas três a mais que as identificadas em oito dias de levantamento. Dessa forma o esforço amostral é considerado como suficiente para o levantamento realizado na área de estudo (figura 195).

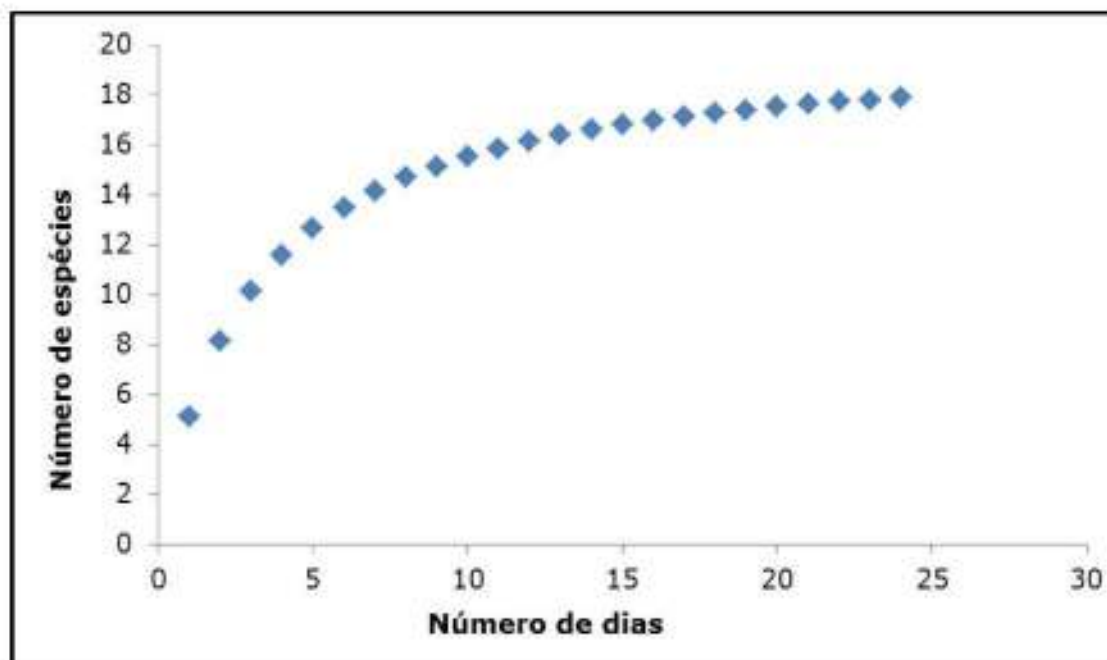


Figura 195 - Curva de rarefação da estimativa de riqueza a partir do índice de Michaelis-Menten.

(iv) Abundância

Foram registrados 142 indivíduos no total do levantamento, sendo 40% pertencentes ao módulo 01 (n=57), 23% ao módulo 02 (n=33) e 37% correspondentes ao módulo 03 (n=52) (figura 196). As espécies mais representativas para o total do levantamento, consistem em *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), com 35,09% de abundância relativa no módulo 01, 39,39% no módulo 02 e 42,31% no módulo 03, seguida por *Nasua nasua* (quati), apresentando um percentual de 28,07% no módulo 01, 3,03% no módulo 02 e 17,31% no módulo 03, totalizando 18,31% de abundância relativa. *Dasypus* sp. no módulo 01 corresponde a 1,75%, no módulo 02 a 24,24%, e no módulo 03 a 21,15%, perfazendo 14,08% abundância total. *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) foi a quarta espécie mais abundante, com um percentual de 24,45% no módulo 01 e 3,03% no módulo 02, totalizando 10,56%. As demais espécies apresentaram abundâncias relativas menores que 10,0% (figura 197 e tabela 29).

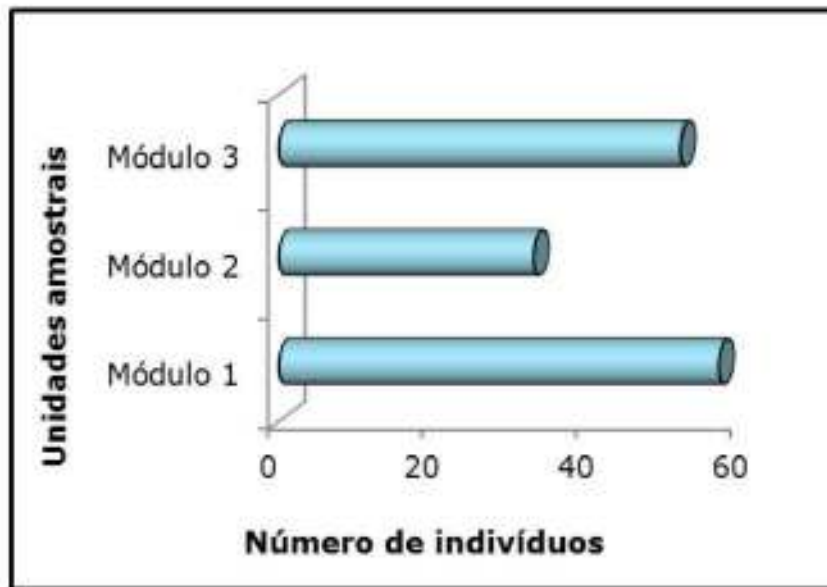


Figura 196 – Abundância absoluta registrada dentre os diferentes módulos amostrais para o total de espécies.

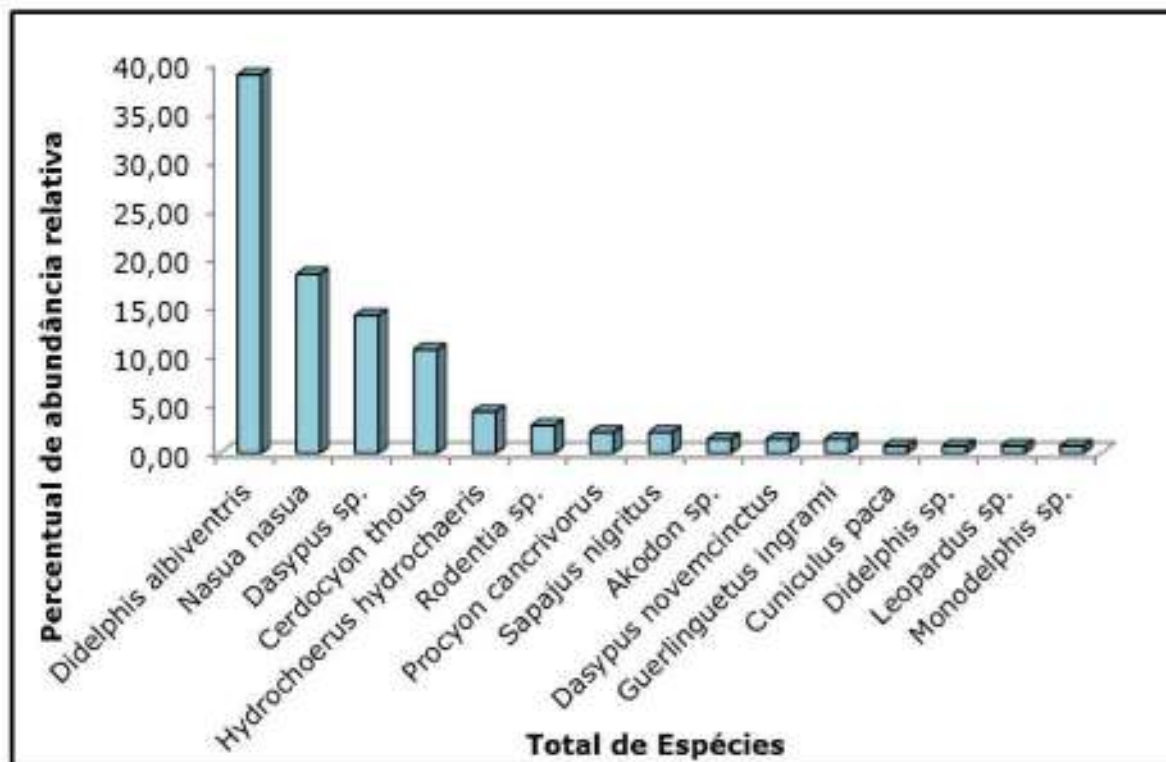


Figura 197 – Abundância relativa ao total de espécies do levantamento.

Tabela 136 – Representação da abundância absoluta (A) e relativa (B) para os módulos amostrais e o total do levantamento.

Espécies/módulo	Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3		Total Geral	
	A	R	A	R	A	R	A	R
<i>Didelphis albiventris</i>	20	35,09	13	39,39	22	42,31	55	38,73
<i>Nasua nasua</i>	16	28,07	1	3,03	9	17,31	26	18,31
<i>Dasyus</i> sp.	1	1,75	8	24,24	11	21,15	20	14,08
<i>Cerdocyon thous</i>	14	24,56	1	3,03	0	0,00	15	10,56
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	0	0,00	5	15,15	1	1,92	6	4,23
<i>Rodentia</i> sp.	2	3,51	0	0,00	2	3,85	4	2,82
<i>Procyon cancrivorus</i>	0	0,00	0	0,00	3	5,77	3	2,11
<i>Sapajus nigritus</i>	0	0,00	3	9,09	0	0,00	3	2,11
<i>Akodon</i> sp.	1	1,75	0	0,00	1	1,92	2	1,41
<i>Dasyus novemcinctus</i>	1	1,75	1	3,03	0	0,00	2	1,41
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	0	0,00	0	0,00	2	3,85	2	1,41
<i>Cuniculus paca</i>	0	0,00	0	0,00	1	1,92	1	0,70
<i>Didelphis</i> sp.	0	0,00	1	3,03	0	0,00	1	0,70
<i>Leopardus</i> sp.	1	1,75	0	0,00	0	0,00	1	0,70
<i>Monodelphis</i> sp.	1	1,75	0	0,00	0	0,00	1	0,70
Total geral	57	100,00	33	100,00	52	100,00	142	100,00

De acordo com a avaliação dos métodos de amostragem empregados durante o estudo da mastofauna, de um total de 142 registros o armadilhamento fotográfico obteve o maior sucesso para a obtenção de dados da mastofauna em relação ao censo por transecção, tanto para o número de indivíduos, perfazendo 78% do total de registros (n=111)(figura 198) quanto para o número de espécies, totalizando 65% dos mesmas (n = 11) (figura 199). As espécies *Hydrochoerus hydrochaeris* (cavivara) bem como *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), foram amostradas por ambos os métodos.

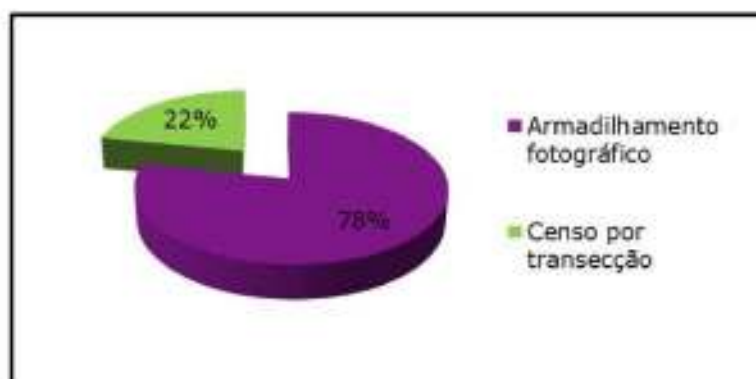


Figura 198 - Porcentagem de registros por metodologia empregada na amostragem mastofauna, considerando o número de indivíduos.

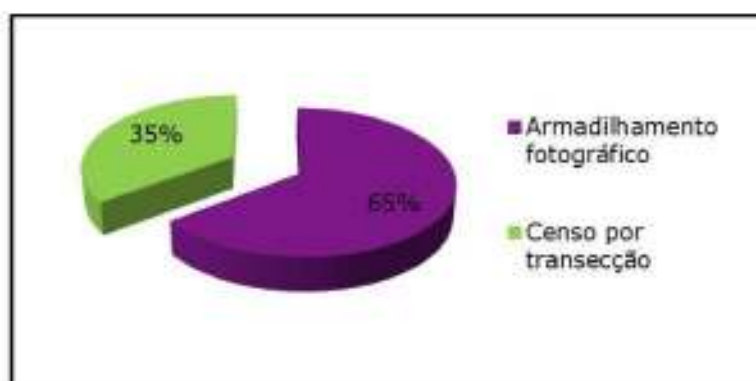


Figura 199 - Relação de registros por metodologia empregada na amostragem da mastofauna, considerando o número das espécies.

(v) Similaridade

De maneira geral os valores de similaridade, quando consideradas a abundância e a riqueza das espécies, índice de Morisita, foi alto entre os três módulos de amostragem, com um máximo de 89% de similaridade entre os módulos 2 e 3 (tabela 137). Já para as comparações realizadas somente com a composição de espécies de cada módulo, índice de Jaccard, os valores de similaridade foram baixos, chegando a um máximo de 42% entre os módulos 1 e 2 (tabela 138).

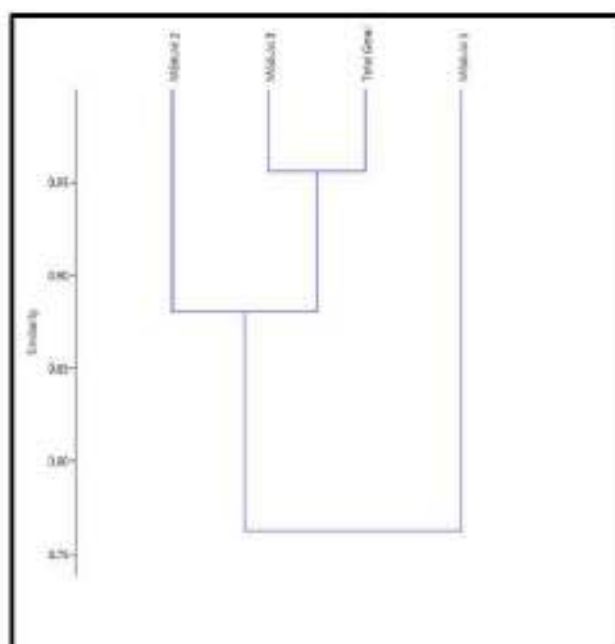
Tabela 137 - Matriz de similaridade de Morisita entre as unidades amostrais.

Unidades amostrais	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Total geral
Modulo 1	1,00	-	-	-
Modulo 2	0,62	1,00	-	-
Modulo 3	0,77	0,89	1,00	-
Total Geral	0,90	0,87	0,96	1,00

Tabela 138 - Matriz de similaridade de Jaccard entre as unidades amostrais.

Unidades amostrais	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Total geral
Modulo 1	1,00	-	-	-
Modulo 2	0,42	1,00	-	-
Modulo 3	0,38	0,31	1,00	-
Total Geral	0,60	0,53	0,60	1,00

Por fim, de acordo os índices de similaridade para o total do conjunto de dados amostrais, há indicação de similaridade maior com o módulo 03 considerando a riqueza e abundância das espécies, índice de Morisita de 96%. Já considerando apenas a ocorrência das mesmas, índice de Jaccard, os módulos 03 e 01 apresentaram a maior similaridade (60%) (figura 200; figura 201).


Figura 200 - Análise de agrupamento para a similaridade entre os diferentes módulos segundo o índice de Morisita.

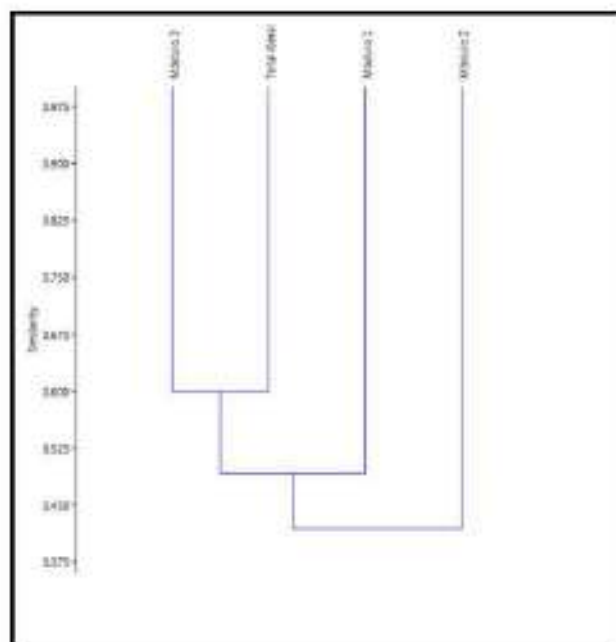


Figura 201 - Análise de agrupamento para a similaridade entre os diferentes módulos segundo o índice de Jaccard.

(vi) Diversidade

Analisando o perfil de diversidade baseado na distribuição exponencial de Renyi, gerado para os dados da mastofauna, observa-se que todos os módulos amostrais apresentam perfis de diversidade que se cruzam, não permitindo que suas diversidades sejam comparadas (TÓTHMÉRÉSZ, 1995; LIU et al., 2007; MELO, 2008) (figura 202). Entretanto, quando verificados de forma exclusiva, os módulos apresentaram diversidades de 3,4 para o módulo 01, 3,2 para o módulo 02 e de 3,0 para o módulo 03, quando consideramos o valor de alpha igual a 1 (índice de Shannon).

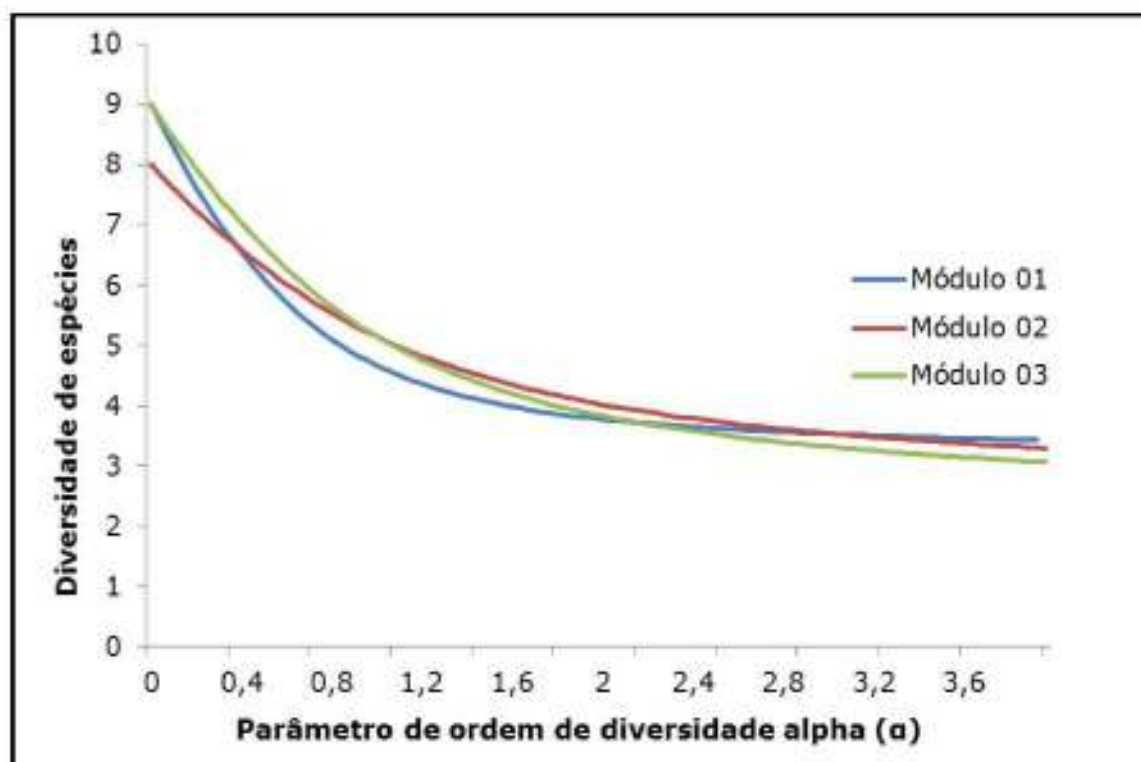


Figura 202 - Perfis de diversidade considerando os módulos amostrais. O índice de diversidade de Shanon possui intervalo entre 0 e 1. O intervalo entre 1 e 2 corresponde ao índice de Simpson.

(vii) Guildas alimentares

O conceito de guildas alimentares foi fundamentado por Root (1967), como: "espécies que exploram de forma similar os recursos ambientais, [...] que apresentam sobreposições significativas em seus nichos, sem considerar sua posição taxonômica." (ROOT, 1967).

As espécies ($n=17$) da mastofauna amostrada para a região do empreendimento tiveram sua dieta alimentar categorizada usando como parâmetro a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA, et al., 2012), com exceção da espécie *Spiggurus villosus* (ouriço-cacheiro), para o qual se considerou a definição de Passamani (2010), como folívoro-especialista.

Foram obtidos os seguintes resultados (figura 203): um percentual de 35% do total do número de espécies ($n=6$) possuem dieta frugívora/onívora, consumindo tanto frutos como outros recursos

provenientes de mais de um nível trófico. As espécies insetívoras/onívoras, atingiram 23%, consumindo insetos e outros recursos variados (n=4). As duas definições de dieta anteriormente descritas perfazem 58% do total, indicando a probabilidade da dominância de espécies generalistas para a região do empreendimento. A observação dos demais mamíferos permite a compreensão de uma utilização de recursos alimentares bastante diversificada por parte desses animais, sendo exemplificada na tabela 139.

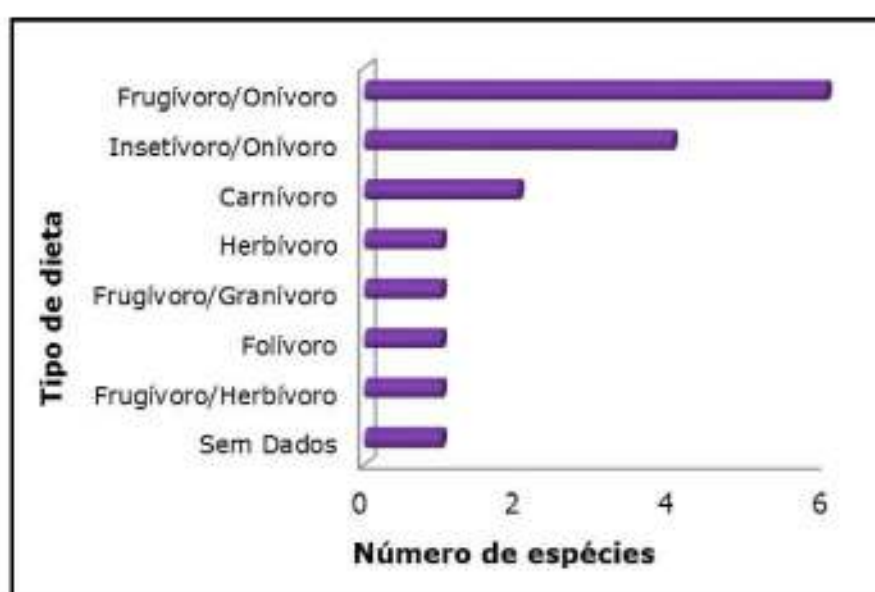


Figura 203 - Dieta alimentar considerando o total do número de espécies da mastofauna registradas durante o levantamento.

Tabela 139 - Definições de guildas alimentares por espécie da mastofauna.

Nº	Espécies	Nome popular	Guilda
1	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	In/On
2	<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato	Ca
3	<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	Ca
4	<i>Nasua nasua</i>	quati	Fr/On
5	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	Fr/On
6	<i>Dasybus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	In/On
7	<i>Dasybus sp.</i>	tatu	In/On

Nº	Espécies	Nome popular	Guilda
8	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	Fr/On
9	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	Fr/On
10	<i>Monodelphis sp.</i>	catita	Fr/On
11	<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	Fr/On
12	<i>Rodentia sp.</i>	rato	-
13	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	Hb
14	<i>Akodon sp.</i>	rato	In/On
15	<i>Cuniculus paca</i>	paca	Fr/Hb
16	<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	Fo
17	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	caxinguelê, esquilo	Fr/Gr

Legendas: In = Insetívoro. Fr = Frugívoro. Gr = Granívoro. Fo = Folívoro. Hb = Herbívoro. Ca = Carnívoro.

Fontes: PAGLIA, et al., 2012; PASSAMANI, 2010.

(viii) Uso do habitat e hábito das espécies

Assim como a dieta alimentar, o respectivo hábito bem como o bioma de ocorrência das espécies da mastofauna foi classificado conforme a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA, et al., 2012), considerando todas as espécies encontradas na região do empreendimento (n=17), compreendendo tanto os métodos sistematizados como os não sistematizados, e todas as unidades amostrais.

Conforme apresentado na figura 204 e na tabela 141 o hábito mais representativo consiste no terrícola, perfazendo 35% (n=6) do total de espécies amostradas, seguidas das pertencentes ao hábito escansorial que correspondem a 29% (n=5), sendo que essas espécies necessitam da presença de espécies vegetais de estrato arbóreo/arbustivo para otimização do uso do habitat.

Em relação aos biomas de ocorrência das espécies, algumas delas possuem ampla distribuição em território nacional, sendo o caso do quati (*Nasua nasua*) (BEISIEGEL; CAMPOS, 2013), gambá (*Didelphis albiventris*), e guaxinim (*Procyon cancrivorus*), espécies generalistas com os mais variados habitats, inclusive regiões antropizadas, por

apresentarem alta tolerância e capacidade de adaptação (REIS, et al., 2011). A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e a paca (*Cuniculus paca*), também estão distribuídas em regiões antropizadas e em todos os biomas do Brasil (IAP, 2009), embora sejam especialistas restritas às margens ou leito de cursos-d'água (ABREU; KOHLER, 2009).

O macaco-prego (*Sapajus nigritus*) está distribuído desde o sul do Rio Doce, nos estados Minas Gerais e Espírito Santo, estendendo-se ao longo da costa dos estados do sudeste e sul do Brasil, tendo ocorrência também na Argentina e em regiões na parte leste do Rio Paraná, habitando florestas secundárias, tropicais de terras baixas, florestas ombrófilas submontana e montana, florestas subtropicais da costa atlântica brasileira bem como matas de galeria (KIERULFF; MENDES; RYLANDS, 2015).

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) possui ampla distribuição geográfica em território nacional, ocorrendo em todos os biomas brasileiros (BEISIEGEL, et al., 2013), habitando florestas, bordas de floresta, áreas abertas, caatingas, campos, savanas, adaptando-se inclusive a áreas utilizadas na agricultura e áreas desmatadas e/ou em regeneração (MACDONALD & COURTENAY, 1996; JUAREZ & MARINHO-FILHO, 2002; COURTENAY & MAFFEI, 2004; JÁCOMO et al. 2004 apud ROCHA, 2006 p. 24).

A tabela a seguir apresenta uma breve definição das áreas habitadas, disponíveis na avaliação do estado de conservação de cada espécie, elaboradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Tabela 140 - Uso do habitat e biomas de ocorrência das espécies de mamíferos levantadas.

Espécies	Hábitat	Biomas
<i>Cerdocyon thous</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados não urbanizados.	MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Leopardus sp.</i>	Áreas abertas e florestadas.	-
<i>Puma yagouaroundi</i>	Áreas abertas e florestadas.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Nasua nasua</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Procyon cancrivorus</i>	Áreas abertas próximas a fontes de água; ambientes antropizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados não urbanizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Dasyus sp.</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados não urbanizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Didelphis albiventris</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados não urbanizados.	Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Didelphis sp.</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados não urbanizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Monodelphis sp.</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados não urbanizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Sapajus nigritus</i>	Áreas florestadas.	MA
<i>Rodentia sp.</i>	Áreas abertas e florestadas; ambientes antropizados não urbanizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Áreas abertas próximas a fontes de água; ambientes antropizados.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Akodon sp.</i>	Áreas abertas e florestadas.	MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Cuniculus paca</i>	Áreas abertas e florestadas.	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp
<i>Sphiggurus villosus</i>	Áreas florestadas.	MA
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Áreas florestadas.	-

Legendas: MA = Mata Atlântica; Am = Amazônia; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; Pp = Pampas; Pt = Pantanal.

 Disponível em: www.icmbio.gov.br.

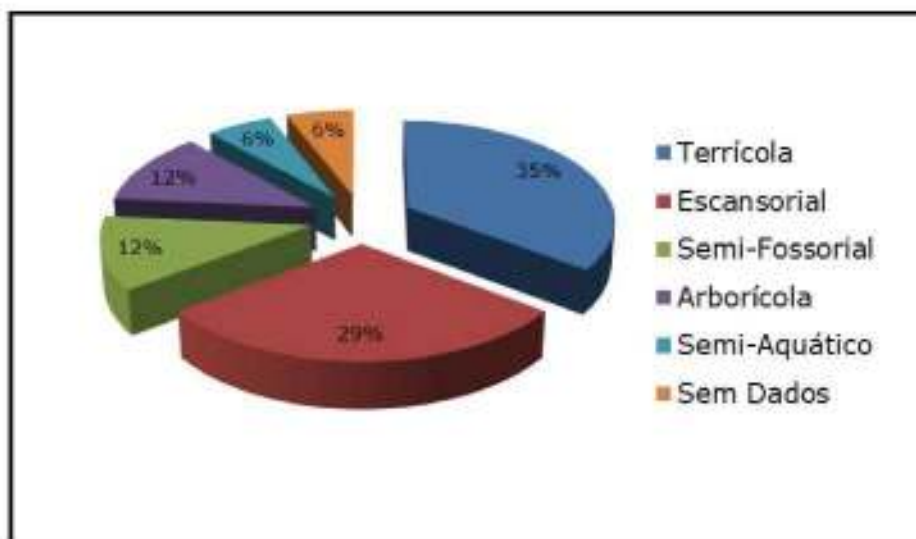


Figura 204 – Diferentes hábitos das espécies de mamíferos considerando o total do levantamento.

Tabela 141 – Definições de hábito para cada espécie de mamífero registrada.

Nº	Espécies	Nome popular	Hábito
1	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	Te
2	<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato	Te
3	<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	Te
4	<i>Nasua nasua</i>	quati	Te
5	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	Sc
6	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	SF
7	<i>Dasypus sp.</i>	tatu	SF
8	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	Sc
9	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	Sc
10	<i>Monodelphis sp.</i>	catita	Sc
11	<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	Ar
12	<i>Rodentia sp.</i>	rato	-
13	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	SA
14	<i>Akodon sp.</i>	rato	Te
15	<i>Cuniculus paca</i>	paca	Te
16	<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	Ar
17	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	caxinguelê, esquilo	Sc

Legendas: Te = Terrícola; Ar = Arborícola; Sc = Escansorial; SA = Semi-aquático; SF = Semi-fossorial

(ix) Status de conservação

A tabela a seguir apresenta a classificação das espécies conforme as listas internacionais (IUCN), nacionais (Portaria nº 444/2014) e estadual (Decreto Estadual nº 3.148/04 e nº 7.264/10).

Tabela 142 – Espécies da mastofauna e seus respectivos graus de ameaça.

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int	Nac	Est
	Carnívora					
	Canidae					
1	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	ANEXO II	LC	-	LC
	Felidae					
2	<i>Leopardus sp.</i>	gato-do-mato	-	-	-	-
3	<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco	ANEXO II	LC	VU	DD
	Procyonidae					
4	<i>Nasua nasua</i>	quati	ANEXO III	LC	-	LC
5	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada	-	LC	-	LC
	Cingulata					
	Dasypodidae					
6	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha	-	LC	-	LC
7	<i>Dasypus sp.</i>	tatu	-	-	-	-
	Didelphimorphia					
	Didelphidae					
8	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, sarué	-	LC	-	LC
9	<i>Didelphis sp.</i>	gambá	-	-	-	-
10	<i>Monodelphis sp.</i>	catita	-	-	-	-
	Primates					
	Cebidae					
11	<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	ANEXO II	NT	-	LC
	Rodentia					
12	<i>Rodentia sp.</i>	rato	-	-	-	-

Nº	Classificação taxonômica	Nome popular	Status de ameaça			
			Cites	Int	Nac	Est
	Caviidae					
13	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	-	LC	-	LC
	Cricetidae					
14	<i>Akodon sp.</i>	rato	-	-	-	-
	Cuniculidae					
15	<i>Cuniculus paca</i>	paca	ANEXO II	LC	-	EN
	Erethizontidae					
16	<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	-	LC	-	LC
	Sciuridae					
17	<i>Guerlinguetus ingrani</i>	caxinguelê, esquilo	-	LC	-	LC

Legendas: DD = Dados Insuficientes; LC = Pouco Preocupante; NT = Quase Ameaçada; VU = Vulnerável; EN = Em perigo; CR = Criticamente em perigo. Referências: Status Internacional: União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Status Nacionais: Livro vermelho da fauna Brasileira Ameaçada de extinção (MACHADO, et al., 2008); Portaria MMA nº 444/14. Status Estaduais: Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná (MJKICH; BÉRNILS, 2004). Decretos nº. 3.148/04 e 7.264/10. Cites: Instrução Normativa nº 1, de 15 de abril de 2014. ANEXO I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência. ANEXO II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção. ANEXO III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação.

Tratando-se de espécies ameaçadas em nível internacional, de acordo com dados da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), a espécie *Sapajus nigritus* (macaco-prego), encontra-se categorizada como quase ameaçada (NT) e em declínio, devido ao fato dos espécimes remanescentes, embora inseridos em certo número de áreas protegidas, ocorrerem em locais demasiadamente fragmentados para assegurar sua sobrevivência e reprodução, necessitando de áreas maiores para sua conservação (IUCN, 2017). Nas legislações brasileiras não há nenhum registro da espécie, e no Paraná os dados encontram-se insuficientes.

Nacionalmente, a espécie de felídeo jaguarundi, também chamada de gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), de acordo com a Portaria MMA nº

444, é considerada vulnerável (VU) à extinção, embora possua dados insuficientes de acordo com o livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (MACHADO, et al., 2008). Conforme dados disponibilizados pela IUCN, encontra-se com pouca preocupação em relação ao seu status de conservação. Nos decretos estaduais anteriormente listados, os dados são insuficientes para a definição de status de conservação.

Em relação à conservação das espécies no Paraná, a paca (*Cuniculus paca*), ainda que não abranja preocupações em seu status de conservação internacional e nacional, encontra-se em perigo de extinção de acordo com os dois decretos estaduais, bem como no livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção no Estado do Paraná (MIKICH; BÉRNILS, 2004), além de ser listada no passado como criticamente ameaçada de acordo com a Lei nº 11.067/1995, que lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná.

Em conformidade com a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), exceto as espécies incluídas no Anexo I, todos os mamíferos pertencentes à ordem Primates (*Sapajus nigritus*) bem como aqueles pertencentes à família Felidae (*Puma yagouaroundi*), além da paca (*Cuniculus paca*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) estão incluídos no Anexo II, pelo fato de atualmente não se encontrarem necessariamente em perigo de extinção, mas podem chegar a tal situação, se comércio de seus indivíduos não for devidamente regulamentado.

O quati (*Nasua nasua*), possui problemas de comercialização e conservação no Uruguai, sendo solicitada sua inclusão na lista de Anexos III da CITES por este país, embora não conste em nenhuma lista de ameaça internacional, nacional e estadual.

Nove das espécies caracterizadas para a região do empreendimento não possuem nenhum tipo de preocupação internacional, nacional ou estadual quanto à sua conservação ou caça. Há apenas uma espécie listada internacionalmente pela IUCN, uma pelos decretos nacionais, e uma pelos decretos estaduais.

(x) Espécies sinantrópicas

Diversos autores denotam que os carnívoros de grande porte silvestres têm ampla distribuição em território nacional, bem como ampla flexibilidade de habitats, sendo inclusive localizados nas proximidades de regiões antropizadas. *Cerdocyon thous* foi o mamífero mais comumente encontrado atropelado em rodovias do Paraná e Santa Catarina (BELÃO, et al., 2014; CHEREM, et al., 2007).



Figura 205 – *Cerdocyon thous* (cachorro do mato) encontrado atropelado durante o levantamento.

O quati (*Nasua nasua*) é um animal sinantrópico de alta adaptabilidade em meio antrópico, sendo inúmeros os casos noticiados de superpopulações da espécie em cidades, bem como exemplares causando transtornos por causarem ferimentos a humanos que tentam se aproximar, após serem vistos revirando lixeiras, bem como invadindo residências em busca de alimento (VASCONCELOS, 2011).

Por ser uma espécie generalista, o gambá *Didelphis albiventris* obtém sucesso em ambientes perturbados pela ação antrópica (CANTOR, et al., 2010), sendo frequentemente capturado em áreas urbanas e suas periferias (NETO, 2006).

Capivaras são comumente atraídas por áreas públicas e com bastante oferta alimentar, sendo seus grupos bastante avistados em parques, margens ribeirinhas e alguns *campi* de universidades (RODRIGUES, 2013).

(xi) Espécies de interesse cinegético

Grande parte do sucesso adaptativo do homem ancestral é atribuído à atividade cinegética. Todavia isso não influenciava na dinâmica populacional das espécies que, nos tempos atuais, devido às atividades agrícolas e industriais, bem como à pressão da caça, sofrem decréscimo em sua abundância (BRANCO, 2014).

Apesar da caça ser proibida em todo o território nacional, em conformidade com a Lei Federal nº 5.197/1967, que institui a Política Nacional de Proteção à Fauna, e de sua criminalização (Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605/1998 e Decreto Federal nº 3.179/1999) a caça de animais silvestres ainda persiste no Brasil (PIANCA, 2004).

A técnica de caça mais comum no Brasil é o uso da arma de fogo, com auxílio de outras técnicas de captura como cães, iscas e poleiro; e as armadilhas, mundéu e laço. Uma das estratégias de caça mais comum é espiar a ceva, e o caçador se mantém escondido para observar o animal se aproximar da isca (PIANCA 2004; SANCHES 1997). Os estudos realizados no Brasil sugerem que os mamíferos em áreas de florestas tropicais em condições naturais, não são abundantes o suficiente para constituir fonte de alimentação para grandes populações humanas (PIANCA 2004; CULLEN et al. 2000). A superexploração de mamíferos

pode pronunciar efeitos biológicos e mecânicos na estrutura e dinâmica das florestas, produzidos pela escassez ou extinção destes animais. Os efeitos relacionados a esse fator são predação e dispersão de sementes, herbivoria, aumento na densidade de plântulas e desequilíbrios na cadeia trófica com possível aumento ou decréscimo nas populações em níveis tróficos mais basais (PIANCA 2004).

Dessa forma, algumas espécies localizadas durante os levantamentos podem ser enquadradas como de interesse cinegético por uma série de motivos. A carne de paca (*Cuniculus paca*) é considerada uma carne de caça muito saborosa no Brasil, sendo sua demanda suprida pela caça predatória, o que impede que a população da espécie aumente. (MONTEMEZZO, 2014).

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) possui sua carne comercializada regularmente no mercado de carnes exóticas das grandes cidades (PINTO, et al., 2007). Planos de manejo populacional dessa espécie são frequentemente realizados devido ao seu potencial causador de dano agrícola, bem como em função da disseminação de carrapatos (RODRIGUES, 2013). Além da carne, o interesse comercial pela capivara concentra-se na sua pele bastante elástica, resistente e suave, sendo ótima para a fabricação de luvas, bolsas e calçados (GONZALEZ-JIMENEZ, 1977; PAIVA, 1992 apud PINTO, et al, 2007, p. 869).

Geralmente o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) não é explorado comercialmente, embora indubitavelmente sofra pressão de caça no momento em que é capturado em armadilhas preparadas para espécies de interesse cinegético (NOWELL; JACKSON, 1996).

O tatu (*Dasypus novemcinctus*) é frequentemente consumido por pessoas de diversas classes sociais, sendo sua carne comumente incluída na dieta alimentar de moradores da região rural brasileira (DEPS, et al., 2004).

(xii) Espécies de interesse econômico, científico e/ou médico-veterinário

A sociedade depende, em grande parte da mastofauna para variados fins, desde o uso como companhia e nutrição até desenvolvimento tecnológico, socioeconômico e científico, através do desenvolvimento e testes de vacinas, embora estes animais representem perigo através da transmissão de zoonoses, o que torna a saúde humana e animal indissociáveis (ANDRADE, et al., 2002).

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), as criações de animais silvestres vêm se ampliando em território nacional, sendo a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), dentre as espécies nativas, a mais criada devido ao seu alto potencial produtivo (EMBRAPA, 2005). A paca (*Cuniculus paca*), cuja carne consiste em uma rica fonte de proteína animal, é consumida por algumas populações e seu couro possui elevada demanda no mercado internacional (LUI; NETO, 2008 apud CORREIA, et al., 2017), denotando a importância de ambos os representantes da mastofauna registrada no mercado de carnes de caça.

Em relação às espécies de interesse científico e médico veterinário, inúmeros trabalhos salientam o fato de vírus comuns em carnívoros domésticos acabarem por infectar àqueles de vida livre (FILONI, 2006), sendo os felídeos em geral portadores do vírus *Toxoplasma gondii*, transmissor da doença denominada toxoplasmose, cujos sintomas são cegueira e/ou retardo mental, podendo levar a óbito (PRADO, et. al, 2011).

Um estudo epidemiológico sobre a ocorrência de hanseníase em consumidores de carne de tatu concluiu que a espécie *Dasypus novemcinctus* caracteriza-se como transmissora do microorganismo *Mycobacterium leprae* (DEPS, et al., 2004). O canídeo conhecido como cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e seu comportamento sinantrópico

com cães domésticos são de suma relevância epidemiológica; estudos sugerem um ciclo de raiva entre tais animais, permitindo a reintrodução da doença em áreas onde a doença fora previamente controlada (KOTAIT, et al., 2007). Em um estudo realizado no interior do Estado da Paraíba, constatou-se que gordura de *Cerdocyon thous* é utilizada para curar o prolapso uterino, na medicina tradicional (BARBOZA; SOUTO; MOURÃO, 2007).

Partindo de estudos arqueológicos de ossos de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), presentes em sítios arqueológicos, concluiu-se a importância desses animais na alimentação e na produção de ferramentas em populações humanas pré-coloniais (CASTILHO; SIMÕES-LOPES, 2005).

(xiii) Espécies bioindicadoras ou de interesse ecológico

A região do empreendimento apresenta alguns fragmentos florestais, especialmente em sua AID e associados às áreas de preservação permanente de corpos hídricos, mas com um fragmento na área diretamente afetada (ADA), em estado de regeneração. Os gambás (*Didelphis albiventris*), por terem sua abundância aumentada em tais fragmentos florestais bem como possuem estratégias generalistas em termos ecológicos, se configuram como importantes indicadores para o entendimento da dinâmica desses fragmentos (OLIVEIRA, et al., 2010).

Considerando que a área fragmentada na ADA se encontra isolada e sofrerá maiores perturbações antrópicas frente ao empreendimento, o esquilo (*Guerlinguetus ingrami*) configura-se em uma importante espécie-chave, que pode substituir outros roedores na dispersão de sementes de espécies de árvores que precisam ser manipuladas e posteriormente enterradas para sua germinação (RIBEIRO, et al., 2009).

Não havendo a possibilidade de conectividade com outros fragmentos para a dispersão de sementes por parte da mastofauna, dadas as condições de uso predominantemente agrícola no entorno, a espécie *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) é uma potencial dispersora de sementes através da endozoocoria (disseminação de sementes por conta da ingestão pelo animal e seu posterior deslocamento e liberação através das fezes), das espécies de frutas consumidas pelos mesmos (MOTTA-JUNIOR; LOMBARDI; TALAMONI, 1994), podendo acelerar o processo de restauração do entorno de tal área, por apresentar uso do hábitat generalista e tolerância as ações antrópicas.

Foi observado que o quati (*Nasua nasua*) atuou como dispersor de sementes da árvore jaracatiá (*Jaracatia spinosa*) (RUIM, 2014), estando esta árvore ameaçada de extinção.

(xiv) Espécies endêmicas

O esquilo (*Guerlinguetus ingrami*), de acordo com a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil (PAGLIA, et al., 2012), é considerada uma espécie endêmica nacional, bem como do bioma Mata Atlântica. Tal espécie possui distribuição da parte sudeste do Estado da Bahia ao Estado do Rio Grande do Sul (REIS, et al., 2011). Não foram encontradas espécies endêmicas do Estado do Paraná durante o levantamento da mastofauna.

(xv) Registros de atropelamentos

As rodovias exercem papel fundamental na alteração da paisagem, representando uma fragmentação de habitat no ponto de vista conservacionista, por impossibilitarem o deslocamento livre das espécies bem como a conectividade dos ecossistemas, além de viabilizarem a conectividade a ecossistemas conservados facilitando a alteração e destruição dos mesmos. Desde o início dos anos 2000, tendo em vista a gravidade dos impactos gerados por atropelamentos, os estudos sobre suas consequências têm se multiplicado (FREITAS, 2012).

Considerando que inúmeros estudos realizados denotam que a taxa de atropelamentos está diretamente relacionada à abundância de determinada espécie, à exceção de *Spiggurus villosus* (ouriço-cacheiro), todas as demais apresentam um alto índice de abundância para a região (tabela 136). Em razão de nenhuma das espécies encontrar-se ameaçada de extinção, o impacto dos atropelamentos sobre tais populações encontra-se indisponível na literatura técnico-científica.

No decorrer do deslocamento da equipe de campo no entorno da região do empreendimento foram registradas quatro espécies distintas de mamíferos atropelados, conforme apresentado nas imagens a seguir:



Figura 206 – Registros de atropelamentos no entorno dos módulos amostrados para a região do empreendimento. A) *Spiggurus villosus* (ouriço-cacheiro); B) *Dasyopus* sp. (tatu); C) *Nasua nasua* (quati); D) *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato, graxaim, raposa).

(xvi) Registros fotográficos

Durante a execução dos métodos no levantamento da mastofauna foram realizados inúmeros registros fotográficos das espécies, bem como de seus vestígios: pelos, fezes, tocas, entre outros. Tais registros contemplam as espécies, vestígios bem como métodos utilizados em ambas as fases do levantamento, sendo apresentados nas figuras a seguir:



Figura 207 - Registros fotográficos de espécies realizados durante as fases I e II do levantamento. A) *Guerlinguetus ingrani* (caxinguelê, esquilo); B) *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato, graxaim, raposa); C) *Didelphis albiventris* (gambá, saruê); D) *Nasua nasua* (quati); E) *Sapajus nigritus* (macaco-prego); F) *Dasypus novemcinctus* (tatu, tatu-galinha).



Figura 208 - Fotos das metodologias e trilhas para coleta de dados brutos da mastofauna na região do empreendimento. A) Armadilha fotográfica (*câmera-trap*) posicionada em árvore; B) Trilha no módulo 03; C) Trilha no módulo 01; D) Pesquisador registrando fotograficamente fauna atropelada; E) Trilha entre milharal e mata, usada para o censo por transecção; F) Trilha no módulo 03, em uma região de floresta densa.



Figura 209 - Registros fotográficos de vestígios realizados durante as fases I e II do levantamento. A) Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara); B) Sementes de *Syagrus* sp. (palmeira) quebradas em formato de triângulo, característica de *Guerlinguetus ingrami* (caxinguelê, esquilo); C) Toca de *Dasyus* sp. (tatu); D) Pegada de *Procyon cancrivorus* (guaxinim, mão-pelada).

4.2.3. Unidades de conservação

4.2.3.1. Unidades de conservação

As unidades de conservação da natureza são definidas e instituídas através da Lei Federal nº 9.985/2000 – Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). Distribuídas entre as esferas federal, estadual e municipal, possuem a função de subsidiar o estabelecimento de áreas ecologicamente significativas passíveis de proteção para a restrição de seu uso, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada a manter a integridade ambiental e o equilíbrio ecológico dessas localidades. Com a promulgação desta legislação, foi possível que o governo tivesse uma visão de conjunto das áreas naturais a serem preservadas, além de possibilitar o surgimento de mecanismos que regulassem a participação da sociedade na gestão das UC's e, assim, potencializasse a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente.

A Lei do SNUC classifica as unidades de conservação em dois grupos de acordo com seus tipos de manejo e de uso: de proteção integral e de uso sustentável.

As unidades de proteção integral tem o principal intuito de preservar a natureza, restringindo o quanto for possível a intervenção humana, só aceitando o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele uso que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, exceto os casos previstos na Lei do SNUC. O grupo das unidades de proteção integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. As áreas particulares incluídas em seus limites, com exceção dos monumentos naturais e refúgios da vida silvestre, que podem ser constituídos também por áreas particulares, serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei (PIRES & PETERS, 2001).

O grupo das unidades de uso sustentável visa compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma determinada quantia de seus recursos naturais, conciliando a presença humana nas áreas protegidas, isso tudo desde que as atividades sejam praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos sustentáveis e dos processos ecológicos seja mantida e assegurada. É composto pelas seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular de Patrimônio Natural.

Ressalta-se que de acordo com o Decreto Estadual nº 1529/2007, no Estado do Paraná as RPPN's (Reserva Particular do Patrimônio Natural) são consideradas de proteção integral.

Como parte integrante do diagnóstico ambiental, o levantamento das unidades de conservação de esfera federal, estadual e municipal, surge como uma importante ferramenta técnica de subsídio para o estabelecimento de áreas restritivas e ecologicamente significativas, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada, visando à manutenção da integridade ambiental destas localidades.

Desta maneira, foram investigadas as unidades de conservação (conforme Lei Federal nº 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC) existentes na AII do empreendimento, e que estão localizadas no entorno de 10 km do empreendimento, conforme solicita o termo de referência deste estudo.

Foram encontradas três RPPN's localizadas a aproximadamente 5 km do empreendimento, sendo elas: RPPN Augusto Dunke, RPPN Mitra Diocesana e RPPN Osvaldo Hoffmann. A 10,5 km de distância do empreendimento

estão a RPPN Wilson Eugênio Donin (composta por três partes criadas através de três portarias do IAP) e a RPPN Leonildo Donin, formando um bloco conectado entre as duas RPPNs.

No âmbito do licenciamento ambiental a Resolução CONAMA nº 428/2010 estabelece que, no caso de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC), sua Zona de Amortecimento (ZA) ou faixa de 3 km de entorno (quando não existente a ZA), assim considerado pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação. A mesma resolução exclui a obrigação de área de entorno para RPPN's, APA's e áreas urbanas consolidadas.

Com isso, fica evidenciado que as unidades de conservação mais próximas da área do empreendimento não serão atingidas, estando livres de impactos diretos em suas áreas de proteção, não sendo necessária a autorização do órgão responsável pela sua criação.

A tabela a seguir resume as informações pertinentes relacionadas às UC's mais próximas.

Tabela 143 - Unidades de conservação existentes em um raio de aproximadamente 10 km.

UC	Distância do empreendimento (km)	Município	Jurisdição	Ato de criação	Área (ha)	Plano de manejo
RPPN Augusto Dunke	5,14	Toledo	Estadual	Portaria IAP nº 042, de 30 de março de 1998	14,52	Não
RPPN Mitra Diocesana de Toledo	5,7	Toledo	Estadual	Portaria IAP nº 114, de 06 de junho de 2002	20,08	Não
RPPN Osvaldo Hoffmann	5,87	Toledo	Estadual	Portaria IAP nº 084, de 30 de março de 1998	17,54	Não
RPPN Leonildo Donin	10,7	Toledo	Estadual	Portaria IAP nº 121, de 07 de junho de 2002	2,97	Não
RPPN Wilson Eugênio Donin	10,7	Toledo	Estadual	Portaria IAP nº 098, de 30 de março de 1998 (4,69 ha), Portarias IAP nº 120 (5,22 ha) e nº 122 (2,5 ha), de 7 de junho de 2002	12,4*	Não
RPPN Recanto Verde	7,6	Toledo	Estadual	Portaria IAP nº 125, de 22 de junho de 2011	2,66	Não

Foi verificado que o Município de Toledo apresenta diversos parques já implantados e outros em proposta de criação, podendo ser considerados como unidades de conservação "não SNUC", isto é, em categorias não listadas na lei que define as unidades de conservação. Alguns parques já existentes e outros propostos se encontram a uma distância menor de 10 km do empreendimento.

Os parques já existentes encontrados através de levantamento são: Parque Ecológico Diva Paim Barth, Parque dos Pioneiros, Parque Frei Alceu Richett, Parque das Araucárias, Parque Frei Euzébio, Parque do Povo Luiz Cláudio Hoffmann, Parque Linear da Sanga Panambi, Parque Sônia Alves, Parque João Paulo II (Captação) e Parque Linear do Arroio Toledo. Entre os parques propostos para serem implantados no município, estão: Parque Linear do Arroio Marreco, Parque Linear da Sanga Pinheirinho, Parque Genovefa Pizzatto, Parque Rio São Francisco – Antiga Usina, Parque Linear da Sanga Jacutinga e Parque Linear da Sanga Pitanga (Plano Diretor Participativo Toledo - 2050, 2015).

O Parque Ecológico Diva Paim Barth está listado no site do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) como unidade de conservação municipal, porém não apresenta plano de manejo e nem ato de criação. Está localizado a 10 km do empreendimento e sua área é de 20,66 ha.

Além dos parques municipais supracitados, não foram encontradas unidades de conservação da natureza em processo de criação das áreas de influência do empreendimento.

O mapa a seguir apresenta a localização do empreendimento em relação às UC's verificadas em seu entorno de 10 km. No mapa de UC's em anexo é possível observar todas as UC's encontradas na AII, inclusive aquelas que estão situadas a mais de 10 km do empreendimento.

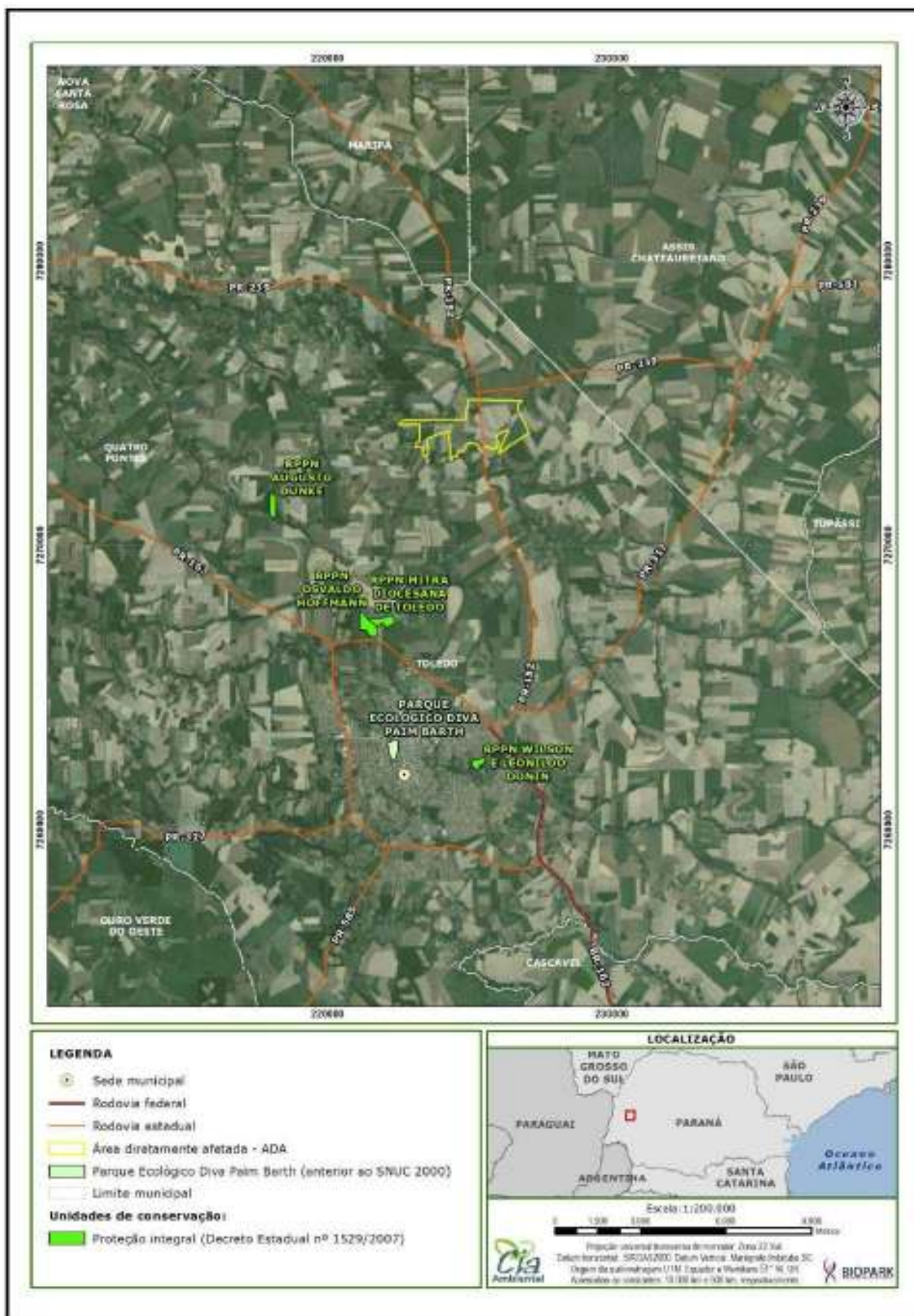


Figura 210 - Unidades de conservação mais próximas ao empreendimento.

4.2.3.2. Áreas prioritárias para a conservação (APC)

Através do Decreto Federal nº 5.092/2004, foi definido que o Ministério do Meio Ambiente deveria estabelecer as regras para serem identificadas as "áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira" (APC). Assim, foram instituídas as APC's através da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 126/2004. Foram escolhidas e reconhecidas cerca de 900 áreas.

As APC's possuem importância para efeito de formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades voltadas à:

- I – Conservação *in situ* da biodiversidade;
- II – Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- III – Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- IV – Pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
- V – Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; e
- VI – Valorização econômica da biodiversidade.

Do ponto de vista legal não há restrições diretas quanto ao uso do solo em áreas prioritárias para conservação, ou seja, não há necessidade obtenção de autorização prévia de qualquer instituição no processo de licenciamento ambiental para empreendimento que estejam inseridos em APC's.

Através de pesquisa em base oficial de dados, foi constatado que não existe nenhuma APC sobre as áreas da ADA e da AID. A APC mais próxima está a 34 km de distância, correspondente ao Corredor Itaipu – Parque do Iguaçu, cujo código de denominação é Ma140. Tem área de 450 km² e é considerada de importância "alta" e prioridade "muito alta".

Ressalta-se ainda a presença das APC's "Entorno da margem esquerda do reservatório de Itaipu" (MA139) e "Rio Goioerê" (Ma166), que abrangem uma pequena porção da AII, a 50 km e 35 km de distância do empreendimento, respectivamente.

Futuramente, as APC's poderão ser alvos de políticas voltadas à conservação da natureza como, por exemplo, a criação de novas unidades de conservação.

A figura 211 a seguir apresenta o mapa de APC's mais próximas do empreendimento.

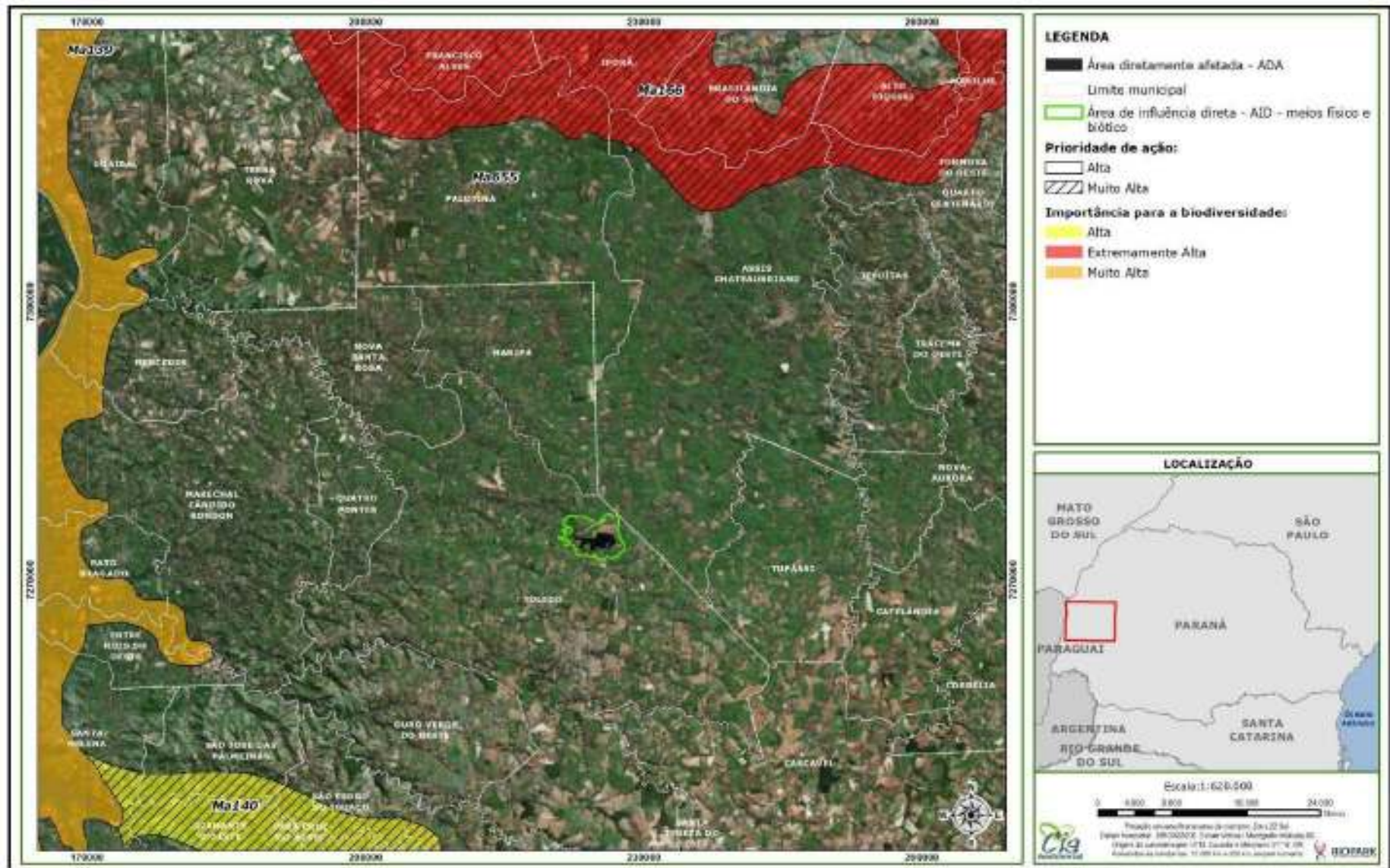


Figura 211 - Mapa de APCs mais próximas ao empreendimento.

4.2.3.3. Áreas estratégicas para conservação e restauração da biodiversidade e corredores de biodiversidade

As áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade constituem locais cujos remanescentes florestais nativos, ou outros atributos físicos e biológicos, determinem fragilidade ambiental, sendo considerados de relevância e fazendo da sua conservação necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade no Paraná. Já as áreas estratégicas para recuperação são aquelas essenciais para a manutenção dos fluxos biológicos, para a formação de corredores ecológicos e manutenção da estabilidade física do ambiente.

A Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 05/2009 teve a função de estabelecer e consolidar as áreas estratégicas para a conservação e restauração a biodiversidade. Esta é uma ferramenta para gestão ambiental, com base no planejamento da paisagem, delimitando as áreas de maior importância para a biodiversidade paranaense. Tem como objetivo a conservação dos remanescentes florestais no Paraná e a restauração de áreas para a formação de corredores ecológicos.

A ADA do empreendimento se sobrepõe a duas áreas destinadas a conservação da natureza, uma ao norte da propriedade e outra a sudoeste.

Assim como as APC's, tais mapeamentos têm como objetivo auxiliar no planejamento ambiental estratégico do estado, incluindo demonstrar possíveis locais para a criação de novas unidades de conservação e demais áreas a serem conservadas. Não apresentam restrições legais em relação ao uso do solo em suas áreas e nem quanto ao licenciamento ambiental dos empreendimentos situados sobre elas. A figura a seguir demonstra a localização do empreendimento em relação a estas áreas.

No que diz respeito aos corredores de biodiversidade instituídos pelo Programa Paraná Biodiversidade, suas linhas de ação estão ligadas à produção rural e à conservação ambiental, através do uso de tecnologias alternativas, recuperação de áreas de preservação permanente e reserva legal, proteção de espécies de flora e fauna nativas, realização do saneamento ambiental e o planejamento das bacias hidrográficas e propriedades inseridas nos corredores de biodiversidade.

Os corredores são denominados Corredor Araucária, Corredor Caiuá-Ilha Grande e Corredor Iguaçu-Paraná, cada qual com características ambientais e socioeconômicas singulares, que somam 10% do território do Estado, concentrando nas microbacias ali existentes o essencial do seu objetivo central de conectar unidades de conservação e demais fragmentos florestais, integrando harmonicamente as atividades produtivas e a conservação ambiental (Governo do Paraná, Produzindo com a Natureza, 2009).

A figura a seguir apresenta a localização e delimitação dos corredores estabelecidos pelo Programa Paraná Biodiversidade. Ressalta-se que o empreendimento não se sobrepõe a nenhuma das áreas abrangidas pela formação dos corredores, localizada a 34 km do Corredor Iguaçu-Paraná.



Figura 213 - Área de abrangência dos corredores de biodiversidade.

Fonte: SEMA, 2012.

4.2.3.4. Outros ambientes ecologicamente significativos

Além de áreas prioritárias para conservação e de unidades de conservação, as áreas de preservação permanente e as reservas legais também são consideradas como ambientes ecologicamente significativos e protegidas legalmente.

4.2.3.4.1. Áreas recobertas por florestas e outras formações naturais

Os remanescentes florestais existentes no Bioma Mata Atlântica são amplamente protegidos por dispositivos legais nas esferas estadual e federal, devido principalmente aos serviços ambientais que esses ambientes prestam a toda a população.

A supressão de vegetação dentro do Bioma Mata Atlântica é tratada pela Lei Federal nº 11.428/06 (Lei da Mata Atlântica). Esse diploma legal, em seu art. 21, prevê os casos em que a supressão de vegetação secundária em estágio avançado poderá ser autorizada:

Art. 21. O corte, a supressão e a exploração da vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados:

I - em caráter excepcional, quando necessários à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública, pesquisa científica e práticas preservacionistas;

(...)

III - nos casos previstos no inciso I do art. 30 desta Lei.

No que diz respeito ao inciso I, que autoriza nos casos de utilidade pública, a própria Lei da Mata Atlântica define utilidade pública como:

- a) atividades de segurança nacional e proteção sanitária;*
- b) as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados;*

Já quanto aos casos previstos no art. 30 da mesma lei, e considerando que a lei municipal que define o local proposto para a instalação do empreendimento como perímetro de expansão urbana é do ano de 2016, ou seja, após a data de início da vigência da Lei da Mata Atlântica, aplica-se o previsto no inciso II:

II - nos perímetros urbanos aprovados após a data de início de vigência desta Lei, é vedada a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica para fins de loteamento ou edificação.

Assim, fica vedada a supressão de vegetação em estágio avançado de regeneração secundária em perímetros urbanos aprovados após 2006, ano de início de vigência da Lei da Mata Atlântica.

No que diz respeito à supressão de vegetação em estágio médio, o artigo 31 traz o seguinte:

Art. 31. Nas regiões metropolitanas e áreas urbanas, assim consideradas em lei, o parcelamento do solo para fins de loteamento ou qualquer edificação em área de vegetação secundária, em estágio médio de regeneração, do Bioma Mata Atlântica, devem obedecer ao disposto no Plano Diretor do Município e demais normas aplicáveis, e dependerão de prévia autorização do órgão estadual competente, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei.

§ 1o Nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio médio de regeneração em no mínimo 30% (trinta por cento) da área total coberta por esta vegetação.

§ 2o Nos perímetros urbanos delimitados após a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração fica condicionada à manutenção de vegetação em estágio médio de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação.

Portanto, nos casos de supressão de vegetação enquadrada em estágio médio, deverá ser mantido um percentual de 50% de vegetação nesse estágio de regeneração secundária.

Entretanto, além da restrição para supressão de vegetação em estágio avançado, deve-se considerar que algumas dessas áreas compõem a reserva legal dos imóveis abrangidos pelo parque tecnológico. Neste sentido, a Lei Federal nº 12.651/2012 estabelece o seguinte em seu artigo nº 17, transcrito a seguir:

Art. 17. A Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

Uma discussão mais detalhada sobre esse tema é tratada no item 4.2.3.4.3.

4.2.3.4.2. Área de preservação permanente (APP's)

As APP's apresentam função de preservação dos recursos hídricos, estabelecimento da paisagem, estabilidade geológica, facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, protegem o solo, além de assegurar o bem-estar das populações humanas. A ADA do empreendimento abrange 5,62 hectares de áreas de preservação permanente (APP's), que correspondem às margens de corpos hídricos, conforme preconiza a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal).

Foi realizado o mapeamento destas áreas, bem como sua classificação de uso do solo atual, como pode ser observado na tabela e mapa a seguir.

Tabela 144 - Classificação de uso do solo nas APP's da ADA.

Classe	ADA	
	Área (ha)	(%)
Massa d'água	0,12	2,16
Ecótono FOM e FESD - estágio médio	4,68	83,33
Área antropizada	0,11	1,88
Pastagem	0,29	5,10
Estradas	0,03	0,61
Ecótono FOM e FESD - estágio inicial	0,29	5,09
Agricultura	0,10	1,83
Total	5,62	100,00

A maior parte das APP's existentes na ADA e AID encontram-se bem conservadas e compostas por vegetação nativa. Como pode ser observado na tabela 144 a classe de uso do solo mais representativa nas APP's corresponde a floresta em estágio médio (Ecótono FOM e FESD), na ADA com 83,33%.

Conforme já explicitado no diagnóstico de flora, a vegetação nativa remanescente na região do empreendimento abrange essencialmente APP's e áreas de reserva legal das propriedades rurais. Tendo em vista

que se tratam de áreas legalmente protegidas e com uso restrito, estas se mantêm relativamente bem conservadas. Porém, ainda é possível observar algumas características de perturbações antrópicas pretéritas que indicam a ocorrência de abates seletivos, como a presença abundante de espécies pioneiras e lianas herbáceas, bem como ausência de dossel fechado.

Intervenção em áreas de preservação permanente

As APP's áreas são definidas e tem seu uso restrito e regulamentado pela Lei Federal nº 12.651/12 e pela Resolução CONAMA nº 369/06. De acordo com estas normativas, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente poderá ser autorizada nos casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendendo a todos os requisitos previstos nas normas federais, estaduais e municipais aplicáveis.

Além disto, este tipo de intervenção exige tratamento diferenciado no que tange à compensação ambiental. A Resolução CONAMA nº 369/06 estabelece que a compensação por intervenção deverá ser realizada através de recomposição de APP's degradadas, na mesma sub-bacia hidrográfica, prioritariamente dentro dos limites da área de influência do empreendimento, ou na cabeceira dos rios que sofrerão a intervenção.

Sobrepondo o projeto preliminar (*masterplan*) do empreendimento com o mapeamento de APP's, observa-se que, da área total de 5,62 ha, 4,79 ha estão destinados à preservação. Portanto, a intervenção prevista é de no máximo 0,83 ha, sendo que, para a implantação de vias de acesso, a estimativa de intervenção é de 0,71 ha e, para a instalação de lotes, apenas 0,13 ha de APP.

Vale ressaltar que para cálculo de intervenção consideram-se também as porções de APP desprovidas de cobertura vegetal nativa. Neste contexto,

da área total de 0,83 ha de intervenção, 0,71 ha estão cobertos por vegetação nativa e 0,13 ha são compostos por agricultura, pastagem e estradas, como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 145 - Áreas de intervenção em APP por classe de uso do solo atual.

Classe do projeto	Uso do solo vetorizado	Área (ha)	%
Estradas (vias)	Ecótono FOM e FESD - estágio médio	0,63	75,24
	Pastagem	0,01	0,91
	Agricultura	0,06	6,59
	Estradas	0,02	2,07
Lotes	Agricultura	0,05	5,75
	Ecótono FOM e FESD - estágio médio	0,08	9,44
TOTAL		0,83	100

A hidrografia utilizada para elaboração dos mapas é proveniente de uma adaptação e refinamento de dois levantamentos, o planialtimétrico da área (2015) e base hidrográfica do Estado do Paraná (Águas Paraná, 2012). Na fase de LI, o mapeamento da hidrografia do entorno de cada etapa de implantação deverá ser refinado e os projetos que interceptam poderão ser adequados para evitar a sobreposição com esses ambientes protegidos. Havendo opção e necessidade pela intervenção em APP, devem ser atendidos os critérios legais aplicáveis, mediante autorização pelo órgão de controle ambiental.

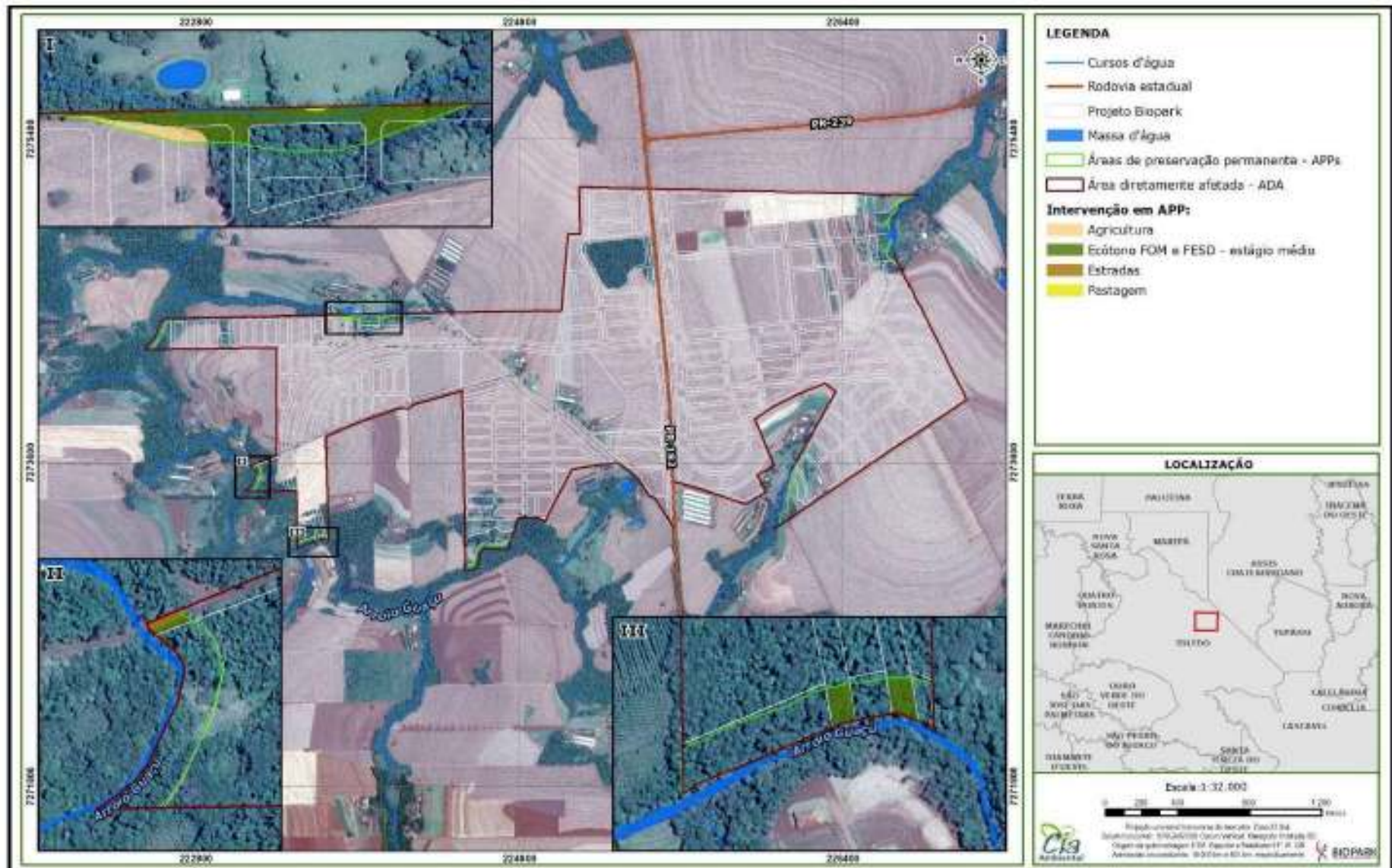


Figura 214 - Áreas de preservação permanente existentes na ADA do empreendimento.

4.2.3.4.3. Reserva legal

Outro espaço territorial legalmente protegido a ser citado é a reserva legal (RL). Nos imóveis rurais situados no bioma Mata Atlântica, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, que institui o Novo Código Florestal, a RL corresponde a 20% da área total da propriedade, onde deve ser mantida cobertura vegetal nativa.

O Novo Código Florestal estabelece a exigência da inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR) para todos os proprietários inseridos em área rural. Através da verificação das matrículas que compõe a área do empreendimento, foi possível verificar que 22 dos 24 registros possuem o cadastro no CAR averbado em matrícula. Os outros dois imóveis podem ou não ter realizado o seu cadastro, já que a Lei nº 12.651/2012 esclarece em seu art. 18, parágrafo 4, que o registro no CAR desobriga a averbação da reserva legal na matrícula.

Em relação à área de reserva, aplica-se uma exceção no caso de imóveis rurais com menos de quatro módulos fiscais (equivalente a 72 ha para o município de Toledo), que não apresentassem cobertura vegetal suficiente em 22 de julho de 2008. Nesses casos, a área da RL corresponde à quantidade de vegetação existente nessa data, conforme estabelece o artigo 67 do Código Florestal:

Art. 67. Nos imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo.

Foi verificado que todos os imóveis que compõe o empreendimento possuem menos de quatro módulos fiscais (equivalente a 72 ha para o

município de Toledo), estando em conformidade com o que é apresentado neste artigo. Portanto esses imóveis podem estar cadastrados no CAR considerando como reserva legal a área de vegetação existente na data de 22 de julho de 2008, independente de serem inferior a 20% do tamanho da propriedade. Até mesmo nos casos onde não havia área de vegetação nativa na data de 2008, é permitido pelo Novo Código Florestal que essa situação seja mantida.

As áreas de preservação permanente dos lotes rurais avaliados foram computadas como Reserva Legal; essa possibilidade é prevista pela Lei Federal nº 12.651/2012, entretanto, apenas nos casos em que não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo (art. 15). Considerando que o empreendimento demandará supressão pontual de vegetação, que ao todo não ultrapassará 9,89 ha, será necessário retificação dos cadastros no CAR em que ocorrem sobreposição de RL e APP, objetivando viabilizar novas conversões de uso alternativo do solo.

Em fases subsequentes do licenciamento será necessária a execução de regularização das questões referentes ao Cadastro Ambiental Rural, com a consequente reposição florestal decorrente deste processo.

Um dos fragmentos de vegetação existentes na ADA, localizado às margens da PR-182, corresponde à área de reserva legal averbada na matrícula nº 30.329, de propriedade da Vitória Desenvolvimento Imobiliário. Esse caso merece diferenciação das demais propriedades que realizaram apenas o Cadastro Ambiental Rural, pois foi averbada na matrícula como previa o código florestal vigente à época (Lei Federal nº 4.771/1965).

Como o *layout* atual do Biopark prevê intervenções nesse local, considerando ainda que as áreas de Reserva Legal não são passíveis de supressão e sua realocação é autorizada apenas nos casos em que não

sejam previstas novas supressões de vegetação (Portaria IAP nº 55/2014), o projeto executivo - que compete à fase de licenciamento de instalação - deverá prever ajustes que assegurem a conservação dessa área.

A tabela a seguir apresenta o resultado do levantamento das propriedades que compõem o parque tecnológico Biopark e sua situação perante o CAR, e o mapa em sequência apresenta a localização das áreas de Reserva Legal, obtidas diretamente da base de dados do Cadastro Ambiental Rural.

Tabela 146 - Propriedades existentes da ADA do empreendimento e situação quanto à reserva legal e CAR.

Nome do proprietário	Matrículas	Nº de registro no CAR/Averbação na matrícula	Área propriedade (m²)	Módulos fiscais
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	3.288 (alterou para 66.012)	PR-4127700-1122.7B45.59BD.4191.8C4A.4969.077C.905D	554.800	3,1
Raymundo Gross	21.431	Não averbado na matrícula e não consta o número do CAR	96.800	0,5
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	42.371	Não averbado na matrícula e não consta o número do CAR	96.800	0,5
Luiz Carlos Johann Noeli Johann	43.271	Não averbado na matrícula e não consta o número do CAR	607.100	3,4
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	41.647	PR-4127700-003F.077E.DDB3.43C0.9961.FDA0.99B2.7DD9	121.000	0,7
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	63.589	PR-4127700-04BA.15E3.8B83.4D92.9083.98E2.27D3.3DC3	271.000	1,5
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	8.482	PR-4127700-269F.D4C8.D275.4286.A5D7.4AF8.54D0.96F5	532.300	3,0
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	31.892	PR-4127700-4293.1629.1416.4B36.96E6.E9AD.19B8.FDD9	211.800	1,2
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	30.329	Averbada na matrícula; PR-4127700-4293.1629.1416.4B36.96E6.E9AD.19B8.FDD9	111.700	0,6
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	13.893	PR-4127700-5600.873A.F052.4F3F.9B52.AD29.4677.C165	116.900	0,6

Nome do proprietário	Matrículas	Nº de registro no CAR/Averbação na matrícula	Área propriedade (m²)	Módulos fiscais
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	22.521	PR-4127700- 685D.5227.6030.48EE.BD7D.C56C.37A6.DEBF	124.000	0,7
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	40.770	PR-4127700- 9EE2.A322.5A1F.4A79.AFFC.A9C4.FE50.C336	129.650	0,7
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	22.520	PR-4127700- B764.EB77.9ABD.41EE.BB7C.BBFB.20C2.49E4	149.200	0,8
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	7.435	PR-4127700- DFB6.A830.0DBA.4299.AE5F.0277.9031.9E31	124.200	0,7
Prati, Donaduzzi & CIA LTDA.	7.814	PR-4127700- EC6E.2160.40B3.4686.9631.0714.EEED.65D7	36.300	0,2
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	35.673	PR-4127700- SFB0.4B60.1AAD.4339.A79B.A925.CB05.8785	108.360	0,6
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	65.713	PR-4127700- AB1C.45C8.69E7.4E60.9889.66C5.317B.588F	36.175	0,2
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	65.924	PR-4127700- AD8C.1F9D.22FB.44CF.A8F6.26F6.941E.DC5B	33.800	0,2
Elene Maria Wenzel Seibold Leila Jaqueline Seibold Patricia Caroline Seibold Libermann Aline Raquel Seibold	66.667	PR-4127700- BEAA.88BD.9E6E.4586.B5D0.322F.42A8.57DB	124.400*	0,2

Nome do proprietário	Matrículas	Nº de registro no CAR/Averbação na matrícula	Área propriedade (m ²)	Módulos fiscais
Kerber				
Flavio Morgenstern Luiz Carlos Johann Lourdes Bragagnollo Morgenstern Noeli Johan	12.625	Não averbado na matrícula e não consta o número do CAR	47.321	0,3
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	65.359	PR-4127700- 7A0C.5499.D365.456F.9239.21DC.5681.9705	387.200	2,2
Luiz Carlos Johann Noeli Johan	65.409	PR-4127700- 4410.0486.F41D.4A1B.A47C.F33D.0B89.657A	268.600	1,5
Luiz Carlos Johann Noeli Johann	51.492	PR-4127700- AA6E.A2ED.0C6E.4C21.A356.0EA8.7098.94A4	121.000	0,7
Prati, Donaduzzi & CIA LTDA.	65.892	PR-4127700- 2E8D.C5BF.79D7.4B5A.9BD3.2160.869C.F153	69.480	0,4

*A porção do terreno a ser utilizada pelo empreendimento possui área de 44.800 m², inferior à área total da matrícula.

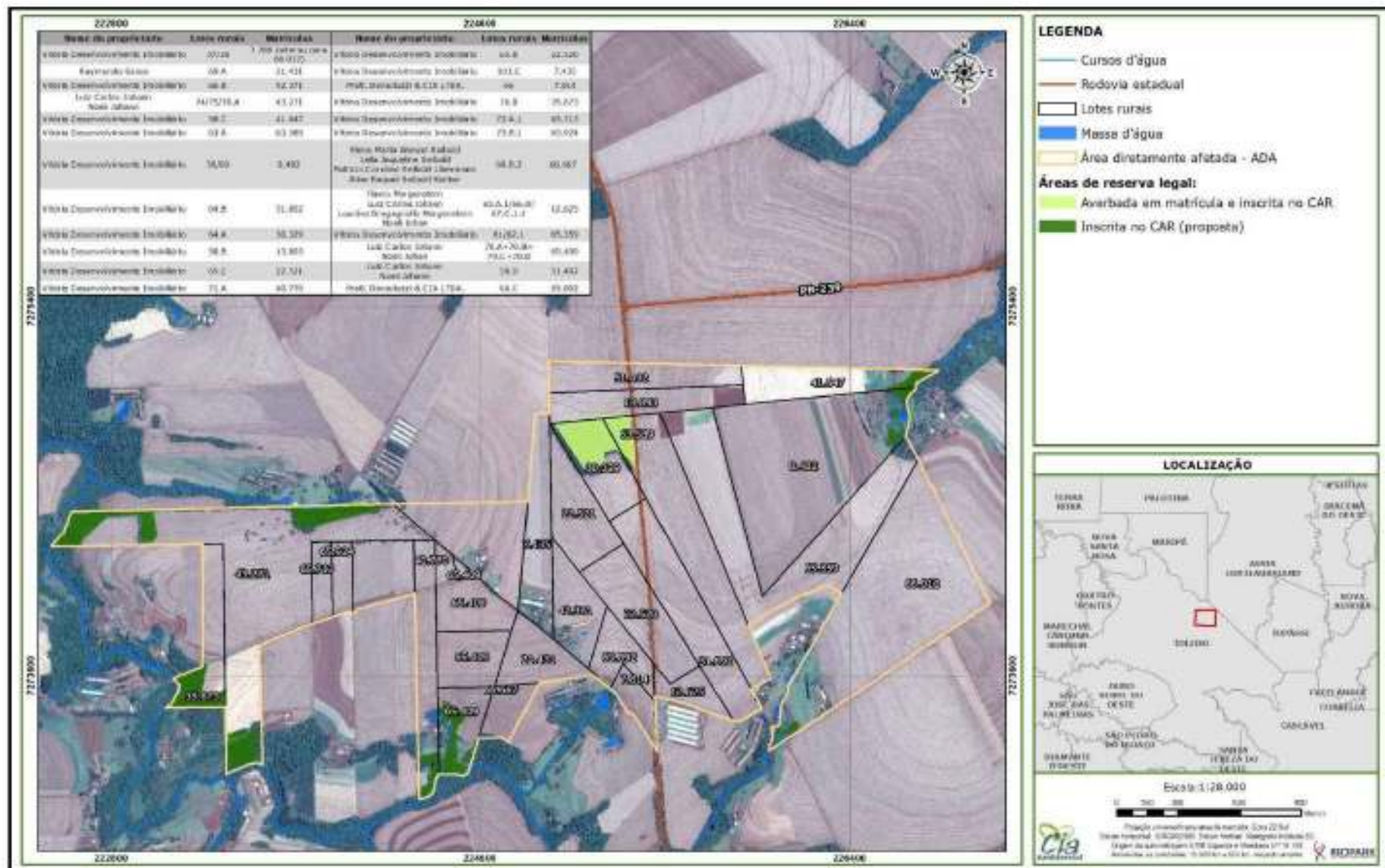


Figura 215 - Lotéis rurais e respectivas reservas legais propostas (Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural).

Com a revisão e reformulação do Plano Diretor Municipal de Toledo através da Lei Complementar nº 20/2016, e por meio da lei que declara de urbanização especial a Zona do Parque Tecnológico de Biociências, Lei "R" nº 139/2016, o local do empreendimento fica definido como área de expansão urbana. O Código Florestal define que em locais com este zoneamento as reservas legais devem ser mantidas, entretanto, sob a denominação de áreas verdes urbanas.

As áreas verdes urbanas são definidas pela Lei Federal nº 12.651/2012, em seu artigo 25, inciso II:

Art. 25. O poder público municipal contará, para o estabelecimento de áreas verdes urbanas, com os seguintes instrumentos:

(...)

II - a transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas

(...)

Nos casos das propriedades que possuam RL com vegetação, é aplicável o que se encontra no art. 5º da Portaria IAP nº 55/2014, que considera que "a reserva legal averbada em imóveis situados em perímetro urbano ou área de expansão urbana com presença de cobertura florestal nativa deverá ser transformada em área verde urbana, concomitantemente ao registro do parcelamento do solo para fins urbanos, aprovado segundo a legislação específica e consoante as diretrizes do plano diretor, e não poderá ser realocada".

Constatou-se que atualmente os imóveis constituintes da área do empreendimento pagam o ITR – Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural, e não se enquadram na descrição da Lei Federal nº 5.172/1966, que dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional. Esta define que para que

os imóveis sejam caracterizados como urbanos devem apresentar pelo menos dois dos seguintes itens:

- I - meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;
- II - abastecimento de água;
- III - sistema de esgotos sanitários;
- IV - rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;
- V - escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.

Deste modo, foi observado que na região do empreendimento não são verificadas duas ou mais dessas características, mantendo a região e todos os imóveis constituintes da área de estudo em caráter de uso rural. Considerando isto, deverão manter a reserva legal como é previsto no Novo Código Florestal.

A partir do momento em que a região passar a apresentar duas ou mais características previamente citadas da Lei Federal nº 5.172/1966, ela deixará de possuir caráter rural, passando a ser efetivamente urbana. Ainda assim, as áreas de reserva legal deverão ser mantidas, as quais serão transformadas em área verde urbana concomitantemente ao registro do parcelamento do solo para fins urbanos, como esclarece o art. 19 da Lei Federal nº 12.651/12, atendidas as diretrizes do Plano Diretor Municipal. Isso ocorrerá paralelamente ao processo de aprovação do projeto de parcelamento do solo urbano da área correspondente ao Biopark, junto ao Poder Público Municipal.

 **5. MEIO SOCIOECONÔMICO****5.1. Metodologia aplicada**

A metodologia utilizada para o desenvolvimento das avaliações socioeconômicas envolve uma extensa pesquisa de dados primários e secundários, em diferentes escalas de abordagem, divulgados por órgãos oficiais e instituições públicas, conforme sua área de atuação e pertinência ao estudo.

A elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico partiu da realização de uma pesquisa exploratória, amparada por informações secundárias, para entendimento do processo histórico de ocupação e das dinâmicas regionais. Este processo propiciou embasamento e critérios para a delimitação das áreas de influência do empreendimento, conforme apresentado na seção correspondente.

Em seguida foram conduzidos levantamentos, compilação e análise de dados secundários e primários, de maneira que diferentes níveis de informações foram utilizados para cada recorte geográfico, possibilitando gerar subsídios à análise de interferências na população, economia da região e demais aspectos vinculados e correlacionados ao meio socioeconômico.

A etapa do diagnóstico socioeconômico com informações secundárias consistiu no levantamento, compilação e análise de dados de órgãos institucionais e de estudos já realizados para a região, tais como: informações sociais, culturais, patrimoniais, demográficas, econômicas e produtivas. Foram utilizadas bibliografias relacionadas com a região do empreendimento, disponibilizadas por órgãos oficiais, estudos efetuados em universidades, junto à comunidade científica e à sociedade civil organizada, estudos técnicos, dentre outros. Objetivou-se caracterizar e

identificar, por meio de sistematização de informações demográficas e socioeconômicas, os processos de ocupação do território e seus desdobramentos no contexto econômico regional e local.

Listam-se as principais pesquisas e bases de dados de órgãos oficiais utilizadas neste diagnóstico:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): censo demográfico, censo agropecuário, produção agrícola municipal, pesquisa nacional anual domiciliar, pesquisa nacional de saneamento básico, informações sobre emprego e renda, entre outros;
- Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) e Ministério da Saúde (DATASUS e Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES): informações demográficas e da saúde pública;
- Ministério da Educação, junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP): informações da educação pública;
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): informações econômicas e de desenvolvimento socioeconômico populacional;
- Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN): levantamento de dados e informações referentes ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural federal.
- Secretarias estaduais e municipais: informações complementares;
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES): levantamento de dados e informações demográficas, econômicas e sociais;
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA): levantamento de terras demarcadas tocante às terras indígenas, quilombolas e assentamentos;
- Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG): levantamento de terras demarcadas tocante às terras indígenas, quilombolas e assentamentos;

- Secretaria Estadual da Cultura do Paraná: levantamento de dados e informações referentes ao patrimônio cultural estadual;
- Fundação Cultural Palmares (FCP): levantamento de dados e informações referentes às comunidades remanescentes quilombolas (CRQs);
- Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR);
- Fundação Nacional do Índio (FUNAI): levantamento de terras indígenas;
- Prefeitura Municipal de Toledo e secretarias municipais vinculadas: informações referentes ao processo histórico de ocupação, planejamento e gestão urbana, legislação, aspectos administrativos, infraestrutura e equipamentos/serviços públicos;
- Legislações, normativas e informações geográficas relacionadas às restrições e indicações do uso e ocupação do solo.

Os dados coletados permitiram caracterizar a população em aspectos como: dinâmicas demográficas, distribuição espacial, condições de qualidade de vida, dinâmicas econômicas, uso e ocupação do solo, patrimônio histórico, arqueológico e cultural, infraestruturas municipais, organização social, cultural e político-institucional.

As informações secundárias subsidiaram uma investigação focal durante o levantamento primário, além de informações para elaboração do prognóstico socioeconômico, permitindo o cruzamento de informações.

A caracterização primária foi iniciada com a elaboração de instrumentos de pesquisa específicos para cada tema abordado. Em um segundo momento, foi realizado o levantamento de campo propriamente dito, e por fim, a compilação de dados e análise de resultados. As informações em campo foram coletadas entre os dias 13 e 17 de abril de 2017.

As técnicas utilizadas para o levantamento de informações socioeconômicas primárias foram as seguintes:

- Método da observação direta: obtenção de dados baseada nas visitas ao campo e nas observações visuais, tais como: localização, vias de acesso, instalações de infraestrutura, residências, atividades e estabelecimentos econômicos, inclusive fazendo uso de registros fotográficos;
- Entrevistas estruturadas: coleta de dados por meio de questionário específico dirigido aplicado em nas propriedades inseridas na ADA e aleatoriamente junto aos residentes de propriedades no entorno próximo da Área Diretamente Afetada, como também através de pesquisa de opinião aplicada aleatoriamente com transeuntes na sede urbana de Toledo e nas localidades de Novo Sobradinho, Vila Nova, Linha Doutor Ernesto; e Bragantina – esta última no Município Assis Chateaubriand.
- Entrevistas semi-estruturadas: entrevistas realizadas a partir de um roteiro temático dirigido e não aleatórias, utilizadas para levantamento junto a representantes de instituições municipais.

A pesquisa de opinião (figura 216) foi aplicada com quatro objetivos, respectivamente: verificar o conhecimento da população sobre o projeto; como ficaram sabendo; expectativas quantos aos aspectos positivos e negativos da implantação do empreendimento; e opinião/posicionamento quanto ao projeto com respectiva justificativa.



Pesquisa de Opinião – Projeto Biopark

Características do entrevistado

Nome: _____
Localidade/bairro _____; Idade _____
Naturalidade: _____

O empreendimento

1 - Você já ouviu falar sobre o Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências de Toledo? () Sim () Não

1.1 - Caso não, gostaria de saber sobre o que se trata?
() Sim () Não

O Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências de Toledo é um projeto que será localizado próximo a Novo Sobradinho, e pretende reunir diversas atividades, como pesquisa e universidades, indústrias de biociências, comércio e serviços, além de setores residenciais.

1.2 Caso sim, como ficou sabendo?

2. - Em seu entendimento, quais são os aspectos positivos da implantação do Biopark?

3. - Em seu entendimento, quais são os aspectos negativos da implantação do Biopark?

4. - Assim, você se declara a favor, contra ou neutro ao projeto e por quê? () favorável () contrário () neutro

Figura 216 – Instrumento de levantamento de informação: pesquisa de opinião.

O questionário aplicado (figura 217 e figura 218) nas propriedades internas à ADA e aquelas no entorno próximo do projeto – previamente levantadas por matrículas e imagens de satélite – foi estruturado em quatro páginas. A porção inicial foi pautada em campos para preenchimento que visaram à organização dos questionários, tais como quem realizou e código de identificação da entrevista, local, coordenadas

de localização e número das fotos tiradas; logo não fazendo parte da entrevista.

Para a execução das entrevistas primeiramente foi procedido nas propriedades uma abordagem inicial junto aos presentes (proprietários, residentes e/ou trabalhadores) identificando os membros da equipe de consultoria (dotados de crachá e uniforme), informando que estavam a serviço do empreendedor para realização do processo de licenciamento ambiental do Biopark, sendo neste contexto explicado sobre o questionário e verificada a possibilidade de aplicação, preferencialmente com o chefe familiar.

A aplicação do questionário era iniciada com perguntas enfocadas na identificação do entrevistado e composição da família (nome, idade, parentesco, ocupação, naturalidade, descendência, etc.). Seguidamente abordava-se questões pertinentes à residência e benfeitorias (condição de propriedade, material construtivo, finalidade) e infraestrutura básica (abastecimento de água, energia e destinação dos resíduos sólidos e efluentes).

Na sequência as perguntas eram relativas às temáticas de oferta de serviços, tais como transporte individual e coletivo, comunicação, local de compras básicas, saúde, educação e segurança pública. A seção conseguinte buscou levantar características de cultura, esporte e lazer, por exemplo, quais são as opções e o que é feito no tempo livre, existência de festividades locais/regionais e religiosidade.


Para identificação das condições de trabalho, produtivas e de rendimento, os questionamentos foram voltados à finalidade da propriedade, tipos de produção, área produtiva, valor, forma de venda, mão de obra utilizada, uso de maquinários e insumos, apoio e orientações de instituições, fonte e estimativa do quantitativo da renda familiar.

Em relação aos laços de vizinhança e percepção ambiental, o questionário dispunha de perguntas voltadas à identificação das relações com os vizinhos (trocas e autoajudas), atividades e encontros da vizinhanças (exemplo: futebol e festas tradicionais da comunidade), organizações e instituições não governamentais, bem como a percepção ambiental de como é viver no local (positivamente, negativamente e descrição do dia a dia) e perspectivas futuras.

De maneira semelhante à pesquisa de opinião, mas mais aprofundadas, as perguntas finais eram correspondentes ao empreendimento para verificar o grau de conhecimento sobre o projeto; como ficaram sabendo; expectativas quanto aos aspectos positivos e negativos da implantação do empreendimento e possíveis interferências na vida cotidiana; e opinião/posicionamento quanto ao projeto com respectiva justificativa e potenciais inseguranças quanto ao empreendimento.

Deve-se salientar que o questionário buscou concomitantemente obter dados e informações qualitativas e quantitativas ao ser composto por perguntas fechadas e abertas. Logo, possibilitando aferições estatísticas e simultaneamente percepções e opiniões.

Questionário – Projeto Biopark



Entrevistador: _____ Código da entrevista: _____ Local: _____
 Coordenadas: Zona: _____ x: _____ y: _____ Fotos: _____

Características do entrevistado e família

Nome: _____; Localidade: _____; Grau de relação com o chefe familiar: _____; Grau de escolaridade: _____
 Quantas pessoas moram no domicílio? _____ Há quanto tempo? _____

Nome	Idade	Parentesco	Ocupação (formal ou ã)

1 – Você e sua família são naturais daqui? () sim () não, sou de _____
 1.1 – Caso não, brevemente, por que você/sua família se mudou e há quanto tempo? _____
 2 – Qual é sua origem/descendência? Como sua família se constitui aqui? _____

Características da residência

3 – A residência é? () própria () alugada () cedida () outra condição, qual? _____
 4 – Qual é o material construtivo da residência?
 () madeira () alvenaria () misto () reaproveitado () outro, qual? _____
 5 – Há energia? () sim () não
 5.1 – Caso sim, como ela é obtida? () rede distribuidora () gerador () outro _____
 6 – De que maneira é realizado o abastecimento de água?
 () rede geral () poço () rio, açude ou lago () armazenamento () outra _____
 6.1 – Possui outorga para o abastecimento? () sim () não
 7 – Como destina o esgoto?
 () rede geral () fossa séptica () fossa rudimentar () rio ou lago () outra _____
 8 – Como destina o lixo?
 () coleta () queima () enterra () joga em terreno baldio, rio ou lago () outro _____
 8.1 – A propriedade é atendida pela coleta seletiva? () sim () não
 9. Há benfeitorias na propriedade? () não () sim, qual? _____
 9.1 – Qual a finalidade da benfeitoria? _____
 9.2 – Qual é o material construtivo da benfeitoria?
 () madeira () alvenaria () misto () reaproveitado () outro, qual? _____

Características da oferta de serviços

10 – Como se desloca? () carro () moto () ônibus () bicicleta () barco () outro _____
 10.1 – Há transporte coletivo? () sim () não Obs: _____
 10.2 – Caso sim, qual é a empresa operadora, horários/frequência, linhas, e preço? _____
 11 – Como se comunica? () telefone () celular () internet () correio () outro _____
 11.1 – Qual a operadora de serviço? _____
 11.2 – Há entrega de encomendas pelo correio ou é necessário retirar em algum local? _____
 12. Onde realiza suas compras básicas? _____
 13 – Há posto de saúde, hospital ou outro equipamento de saúde? () sim () não
 13.1 – Caso sim, qual você utiliza e como avalia o atendimento? _____
 14 – Há escolas, colégios ou outro equipamento de educação? () sim () não
 14.1 – Caso sim, quais e como avalia? _____
 15. Há policiamento? São frequentes casos de brigas, roubos, homicídios, brigas e acidentes de trânsito? _____

Características de cultura, esporte e lazer

16 – Quais são as opções de lazer? _____
 17.1 O que gosta de fazer no tempo livre? _____
 17.2 Há festas tradicionais/regionais? _____
 18 – Você possui alguma religião? () sim, qual? _____ () não

Características de trabalho e produção

19 – Trabalha? () sim () não 19.1 – Com o que? _____
 20 – A propriedade tem finalidade de: () moradia () agropecuária () outra _____
 20.1 – Caso agropecuária, o que é produzido, área utilizada, quantidade e valor? _____
 20.2 Como ocorre a venda da produção? () Cooperativa, qual? _____
 () Empresa, qual? _____ () Outro _____
 20.3 A mão de obra é apenas familiar ou há pessoas contratadas? _____
 20.4 Há uso de maquinário e insumos agrícolas (agrotóxico, fertilizantes, etc.)? () sim () não
 Obs: _____

Figura 217 – Instrumento de levantamento de informação: Questionário - folha 1 (frente e verso).

<p>20.5 Recebe apoio técnico de alguma instituição como a Empresa, Emater ou outra? _____</p> <p>21 - Qual é a principal fonte de renda? Quanto é a renda familiar? _____</p> <p>22 - Recebe alguma bolsa de auxílio financeiro? () sim, qual? _____ () não</p> <p>Características das relações sociais e com o ambiente</p> <p>23. Como é a relação com a vizinhança? Realizam alguma troca ou auto ajuda? _____</p> <p>24. Costumam realizar atividades de lazer ou encontros nas horas livres envolvendo a vizinhança? Há alguma festa tradicional da comunidade que participam? _____</p> <p>25. Você participa de alguma organização/instituição não governamental como sindicatos, associação de moradores, conselhos municipais, etc. ? Caso sim, qual? _____</p> <p>26. Percepção ambiental: De forma resumida como você descreve viver aqui (Aspectos positivos, negativos, descrição do dia a dia) e perspectivas futuras _____</p> <p>O empreendimento</p> <p>27. Já ouviu falar do empreendimento Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências de Toledo? () sim () não</p> <p>27.1 - Caso não, gostaria de saber sobre o que se trata? () Sim () Não</p> <p>O Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências de Toledo é um projeto que será localizado próximo a Novo Sobradinho, e pretende reunir diversas atividades, como pesquisa e universidades, indústrias de biociências, comércio e serviços, além de setores residenciais.</p> <p>27.1 Caso sim, como ficou sabendo? _____</p> <p>27.2 Qual sua expectativa? Positiva ou negativa? Porque? _____</p> <p>27.3 - Você se declara a favor, contra ou neutro ao projeto e por quê? () favorável () contrário _____</p> <p>27.3 Acha que o empreendimento poderá interferir na sua vida cotidiana? De que forma? _____</p> <p>27.4 Sente alguma insegurança quanto ao empreendimento? () sim, por quê? () não _____</p>	<p>OBSERVAÇÕES GERAIS: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	---

Figura 218 - Instrumento de levantamento de informação: Questionário - folha 2 (frente e verso).

As figuras a seguir demonstram a realização de entrevistas amparadas pela aplicação de questionários e pesquisa de opinião.



Figura 219 – Registros fotográficos das entrevistas de aplicação de questionários.



Figura 220 – Registros fotográficos das entrevistas de aplicação de questionários.



Figura 221 – Registros fotográficos das entrevistas realizadas para pesquisa de opinião.

A metodologia utilizada tem preocupação especial com a confiabilidade dos dados. Para tanto, em função de seu caráter qualitativo, as informações levantadas foram checadas em campo. O uso combinado de diferentes critérios permitiu a verificação cruzada das informações. Os princípios em que as pesquisas primárias se embasaram foram:

- **Triangulação:** confrontação ou complementação das informações obtidas, no que confere à confiabilidade e validação dos dados. Seguindo, assim, durante a coleta de dados, a utilização de diferentes instrumentos e diferentes fontes de informação, como moradores de várias localidades, grupos sociais, homens e mulheres, moradores antigos e recentes, entre outros. Este procedimento assegura que cada fenômeno seja tratado a partir de diversos pontos de vista e possibilita uma imagem mais ampla da realidade;

- Entrevistas em cadeia: entrevistas com diferentes atores sociais sobre o mesmo tema para confirmar informações ou compreender de forma adequada diferentes processos;

Para conferir maior fidedignidade, as informações foram confrontadas sistematicamente durante a execução do levantamento e após compilação dos dados.

5.2. Caracterização da população

Nas seções seguintes são apresentadas características da população da Área de Influência Indireta (AII), inclusive Toledo – correspondente à Área de Influência Direta (AID). Além do processo de ocupação do Município de Toledo, são analisadas as características territoriais, localização, demográficas, distribuição da população entre rural e urbana, nível de renda e acesso aos serviços de infraestrutura como: transporte público, abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos e rede de energia elétrica.

Ressalta-se que no item 5.7 (condições de vida) é realizada a análise da população residente na ADA e entorno próximo (AEP).

5.2.1. Processo histórico de ocupação do território

Segundo Wachowicz (2001), a região do oeste paranaense ficou praticamente esquecida durante o período imperial, no entanto no final do século XIX, mais precisamente a partir da década de 1880, os argentinos começaram a explorar a erva-mate na Região das Missões (noroeste do Rio Grande do Sul). Assim, não demorou para que chegassem ao oeste do Paraná em busca de erva-mate nativa.

Em 1888, devido à importância estratégica da parte oeste do Estado do Paraná, o governo imperial instalou uma colônia militar em Foz do Iguaçu, segundo o autor, a política adotada a partir desse momento era de fortalecimento da chamada "fronteira guarani". A expedição militar chegou em 1889 e identificou que na área havia 324 habitantes, sendo a maioria proveniente do Paraguai e Argentina. Em 1905 a população local já havia alcançado os 1.000 habitantes, no entanto continuava isolada do resto do país, tendo contato com navios argentinos que chegavam ao local para comércio de erva-mate, de maneira a fazer com que a língua espanhola fosse a mais comum da região à época (WACHOWICZ, 2001).

Os colonos que vieram após a expedição ganhavam lotes de terras nos domínios da colônia e tinham por obrigação produzir agricultura de subsistência. No entanto devido às condições de isolamento, com o tempo os colonos deixaram seus lotes e foram pregar as terras e matas do governo (WACHOWICZ, 2001).

Durante a década de 1930, período que Getúlio Vargas chega à presidência do Brasil, foi adotado um novo projeto chamado de "Marcha para o Oeste", que visava à nacionalização da fronteira guarani, através de promessas de terras e infraestrutura para o migrante.

Por volta de 1945, um grupo de gaúchos adquiriu uma porção de terra de mais de 270 mil hectares de matas nativas e de riquíssima fauna, localizada ao longo do Rio Paraná. Nessa região se constituiu a empresa Industrial Madeireira Colonizadora Rio Paraná S/A – Maripá, tendo como atividade inicial a exploração de madeira. Na medida em que os atrativos da extração de madeira foram definindo e com a política do governo federal de integrar a região ao território nacional, o latifúndio da empresa Maripá foi dividido em pequenas propriedades, de aproximadamente 25 hectares. Para fomentar o processo de colonização foi incrementada uma boa infraestrutura que garantia a possibilidade de produção de

subsistência para as famílias dos colonos, através de uma agricultura de diversificada (NIEDERAUER, 2004).

Os primeiros foram trabalhadores contratados para a abertura de estradas na região e desbravamento da área, no entanto sem a intenção de formar uma cidade. Porém, para Grondin (2007), Alfredo Paschoal Ruaro, o fundador de Toledo, possuía a visão de que era necessária a construção de um centro urbano devido à envergadura do projeto.

Com o surgimento do centro urbano os trabalhadores que possuíam interesse em se fixar compravam um lote de valor simbólico, a ser pago em parcelas. Ao longo das estradas que se orientavam no sentido da vila de Toledo para o interior, foram fundadas outras vilas, a mais ou menos 20 quilômetros de distância entre si, com o objetivo de difundir a colonização pela região. Estas vilas deram origem aos atuais distritos de Toledo e a mais sete municípios, detalhados na tabela 147, como também mapeados no item 0.

Nos anos finais da década de 1940, parte inicial da colonização, a empresa Maripá gerava toda a infraestrutura para os colonos, com galpões, maquinários, oficinas mecânicas, explorando madeira e abrindo estradas. Com o passar do tempo, outras empresas surgiram e começaram a explorar madeira sob a concessão da Maripá, gerando um aumento no leque de atividades da empresa, aumentando a participação da população de Toledo, podendo transformá-los em sócios em alguns empreendimentos (HEIS, 1984)

O município seguiu crescendo nos anos seguintes e em 14 de novembro de 1951 a Assembleia Legislativa do Estado do Paraná transformou Toledo em município, que até então era comarca de Foz do Iguaçu, mas sua implantação só ocorreu em 14 de dezembro de 1952, sendo o primeiro prefeito Ernesto Dall'Oglio.

Em 1959, o primeiro processo significativo de industrialização (desconsiderando a indústria madeireira, já em processo de esgotamento) foi a instalação do Frigorífico Pioneiro S/A, utilizando o gado suíno como a principal matéria-prima, sendo vendido em 1964 para a Sadia (atual BRF).

Com o esgotamento das reservas de madeira e de erva-mate, durante os anos 1960, as empresas voltadas a sua extração e que estavam instaladas no município não se adaptaram e acabaram fechando, dando espaço para a produção de soja, trigo e milho. Salienta-se que a produção de suínos também cresceu nesse período, consolidando-se na região (CAMPOS, 2007), aspecto este também apresentado contemporaneamente.

Na década de 1970, a tendência à produção de soja e trigo se aprofundou, transformando praticamente em uma monocultura na região, salvo locais onde a pecuária já estava estabelecida. Segundo Campos (2007) nesse período também ocorreu o mais expressivo processo de êxodo rural no Brasil, no Paraná e em Toledo, havendo por consequência um aumento da população urbana. Tal aumento, segundo o autor, ocorreu devido à saída dos pequenos e médios produtores do campo, ocasionado pelas constantes oscilações dos preços mínimos da produção agrícola, aumento excessivo do preço de insumos, supervalorização do maquinário e dificuldades para obtenção de financiamentos, fazendo com que esses produtores vendessem suas terras, assim surgindo as grandes propriedades.

Na década de 1980 pela primeira vez a população urbana superou a rural em Toledo, essa tendência foi mantida nos anos seguintes, sendo que no ano de 2010 a concentração populacional na área urbana superou 90% do contingente total, como detalhado no item 5.2.2.

A tabela 147 apresenta de maneira resumida uma linha do tempo relacionada ao processo de formação do território do Município de Toledo,

desde sua data de criação em 1951 até contemporaneamente. Desta maneira, ajudando a correlacionar com o desenvolvimento histórico do município.

Tabela 147 – Formação administrativa do Município de Toledo, segundo o IBGE.

Ano	Formação administrativa de Toledo
1951	Elevado à categoria de município e distrito com a denominação de Toledo, por Lei Estadual nº 790, de 14-11-1951, desmembrado de Foz do Iguaçu. Sede no povoado de Toledo, atual distrito. Constituído do distrito sede. Instalado em 14-12-1952.
1953	Pela Lei Municipal nº 17, de 06-07-1953, foram criados os distritos de Dez de Maio, General Rondon, Margarida, Novo Sarandi e Quatro Pontes e anexados ao município de Toledo.
1954	Pela Lei Municipal nº 36, de 13-03-1954, é criado o distrito de Maripá e anexado ao município de Toledo.
1955	Em divisão territorial datada de 1-VII-1955, o município é constituído de 7 distritos: Toledo, Dez de Maio, General Rondon, Margarida, Maripá, Novo Sarandi e Quatro Pontes.
1958	Pela Lei Municipal nº 142, de 23-03-1958, é criado o distrito de Mercedes e anexado ao Município de Toledo.
1958	Pela Lei Municipal nº 143, de 23-03-1958, é criado o distrito de Porto Mendes, desmembrado do distrito de Margarida e anexado ao Município de Toledo.
1960	Pela Lei Municipal nº 194, de 30-05-1960, o distrito de Maripá passou a denominar-se Vila Nova.
1960	Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído de 9 distritos: Toledo, Dez de Maio, General Rondon, Margarida, Novo Sarandi, Porto Mendes, Quatro Pontes e Vila Nova (ex-Maripá).
1960	Pela Lei Estadual nº 4.245, de 25-07-1960, são desmembrados do Município de Toledo os distritos de Marechal Cândido Rondon (ex-General Rondon), Margarida, Mercedes, Porto Mendes e Quatro Pontes, para constituir o novo Município de Marechal Cândido Rondon.
1962	Pela Lei Estadual nº 4.582, de 27-06-1962, é criado o distrito de Assis Chateaubriand e anexado ao Município de Toledo.
1962	Pela Lei Municipal nº 260, de 07-07-1962, é criado o distrito de Dois Irmãos e anexado ao Município de Toledo.
1962	Pela Lei Municipal nº 261, de 07-07-1962, é criado o distrito de Novo Santa Rosa e anexado ao Município de Toledo.

Ano	Formação administrativa de Toledo
1963	Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído de 8 distritos: Toledo, Assis Chateaubriand, Dez de Maio, Dois Irmãos, Memória, Novo Santa Rosa, Novo Sarandi e Vila Nova.
1954	Pela Lei Municipal nº 345, de 10-11-1964, é criado o distrito de São Miguel e anexado ao Município de Toledo.
1965	Pela Lei Estadual nº 5082, de 05-04-1965, o distrito de Novo Santa Rosa passou a denominar-se Nova Santa Rosa.
1965	Pela Lei Estadual nº 5.078, de 12-04-1965, é criado o distrito de Ouro Verde e anexado ao Município de Toledo.
1966	Pela Lei Estadual nº 5.389, de 27-08-1966, é desmembrado do Município de Toledo o distrito de Assis Chateaubriand. Elevado à categoria de município.
1967	Pela Lei Estadual nº 5.486, de 30-01-1967, é extinto o distrito de Memória, sendo sua área anexada ao distrito sede do Município de Toledo.
1968	Em divisão territorial datada de 31-XII-1968, o município é constituído de 8 distritos: Toledo, Dez de Maio, Dois Irmãos, Nova Santa Rosa (ex-Novo Santa Rosa), Novo Sarandi, Ouro Verde, São Miguel e Vila Nova.
1970	Pela Lei Estadual nº 581, de 23-10-1970 consolidado pela Lei Estadual nº 7.211, de 17-10-1979, é criado o distrito de São Pedro e anexado ao Município de Toledo.
1973	Pela Lei Estadual nº 261, de 09-06-1973, é desmembrado do Município de Toledo o distrito de Nova Santa Rosa. Elevado à categoria de município.
1979	Em divisão territorial datada de 1-I-1979, o município é constituído de 8 distritos: Toledo, Dez de Maio, Dois Irmãos, Novo Sarandi, Ouro Verde, São Miguel, São Pedro e Vila Nova.
1980	Pela Lei Estadual nº 7.296, de 03-01-1980, é criado o distrito de Novo Sobradinho e anexado ao Município de Toledo.
1988	Em divisão territorial datada de 18-VIII-1988, o município é constituído de 9 distritos: Toledo, Dez de Maio, Dois Irmãos, Novo Sarandi, Ouro Verde, São Miguel, Vila Nova, Novo Sobradinho e São Pedro.
1989	Pela Lei Estadual nº 9.009, de 12-06-1989, é desmembrado do Município de Toledo o distrito de Ouro Verde do Oeste (ex-Ouro Verde). Elevado à categoria de município.
1990	Pela Lei Estadual nº 9.336, de 16-07-1990, é desmembrado do Município de Toledo o distrito de São Pedro do Iguazu (ex-São Pedro). Elevado à categoria de município.
1995	Em divisão territorial datada de 1-VI-1995, o município é constituído de 7 distritos: Toledo, Dez de Maio, Dois Irmãos, Novo Sarandi, São Miguel, Vila Nova e

Ano	Formação administrativa de Toledo
	Novo Sobradinho.
1999	Em divisão territorial datada de 15-VII-1999, o município é constituído de 10 distritos: Toledo, Concórdia do Oeste, Dez de Maio, Dois Irmãos, Novo Sarandi, São Luiz do Oeste, São Miguel, Vila Ipiranga, Vila Nova e Novo Sobradinho.
2007	Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

Fonte: IBGE Cidades, 2017.

No tocante à rede de influência e relações dos municípios da AII, o estudo Região de Influência das Cidades - REGIC (IBGE, 2011), que relaciona os municípios seguindo uma proposta hierárquica, demonstrando as relações existentes quanto aos aspectos da ordem econômica, política, de infraestrutura e bens e serviços, estabelece que os da AII (inclusive Toledo) estão inseridos em uma articulação urbana em escala ampliada, como demonstra o organograma da figura a seguir.

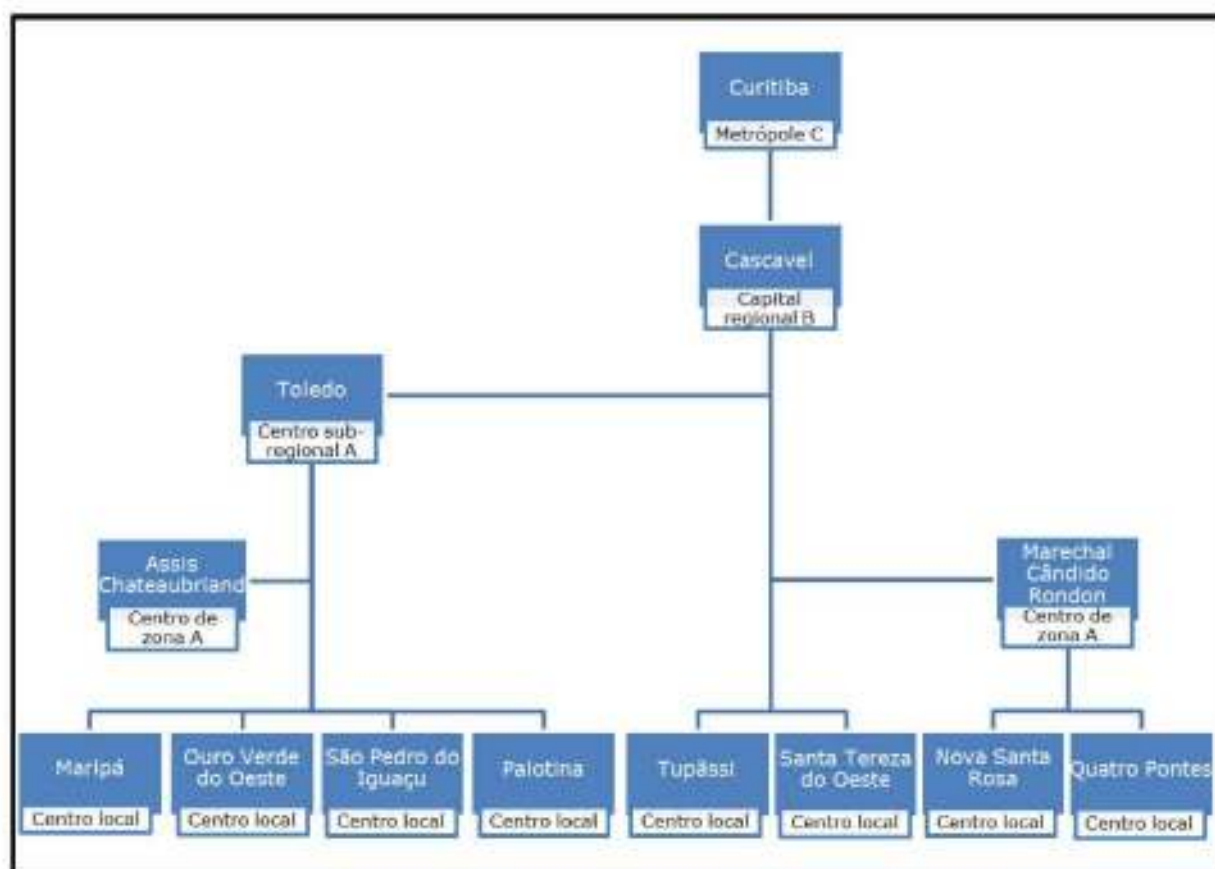


Figura 222 – Articulação urbana ampliada, intermediária e imediata.

Fonte: REGIC, IBGE, 2011.

Para uma melhor explicação do sistema hierárquico, temos que:

- Curitiba é o maior nível hierárquico, quando relacionada com Toledo e os demais municípios da AII, a capital paranaense faz parte do nível 1C chamado de metrópole que é formado por outras oito capitais, fica abaixo apenas de São Paulo que é considerada a Grande metrópole Nacional (nível 1A) e as duas metrópoles nacionais (nível 1B) Rio de Janeiro e Brasília. Em geral essas metrópoles são caracterizadas pela forte relação entre si e pela grande área de influência direta;
- Cascavel tem uma relação intermediária imediata com todos os integrantes da AII, é classificado como nível 2B capital regional, no Brasil há 70 capitais regionais divididas em A, B e C. O grupo ao qual Cascavel pertence tem com mediana 435 mil habitantes e totaliza 406 relacionamentos (interligações);
- Toledo é o único município da AII que se encontra na categoria de nível centro sub-regional (3A), que na data de produção do REGIC era constituído por 85 cidades, grupo que possui mediana de 95 mil habitantes e totaliza 112 relacionamentos. É importante salientar que Toledo tem influência em Assis Chateaubriand, Maripá, Ouro Verde do Oeste, Palotina e São Pedro do Iguçu e todos de forma imediata;
- Os municípios de Marechal Cândido Rondon e Assis Chateaubriand estão no nível 4A centro de zona, com outras 190 cidades, categoria que possui mediana de 45 mil habitantes e totaliza 49 relacionamentos. Mesmo fazendo parte do mesmo nível hierárquico, ambas não sofrem a mesma influência imediata e cada uma possui municípios diferentes sendo influenciado por elas;
- Na AII, oito municípios estão enquadrados como centros locais são eles: Maripá, Ouro Verde do Oeste, São Pedro do Iguçu, Palotina, Tupãssi, Santa Tereza do Oeste, Nova Santa Rosa e Quatro Pontes. Têm como principal característica sua área de atuação não extrapolar os limites municipais, servindo apenas aos seus

habitantes que normalmente não passam de 10 mil pessoas. No caso da AII os quatro primeiros municípios mencionados sofrem influência direta de Toledo, o quarto e quinto de Cascavel e os dois últimos de Marechal Cândido Rondon.

5.2.2. Demografia

A análise demográfica de determinada população leva em consideração e é influenciada por vários fatores que variam ao longo do tempo, como a área da região, a população, a taxa de natalidade e mortalidade, entre outros. A compreensão desses fatores congregados revela as nuances de cada região, seu desenvolvimento, bem como a melhoria nas condições de vida ofertadas à população.

Para viabilizar tal análise da população do Município de Toledo e dos outros municípios da AII, suas divisões entre rural e urbana e a comparação entre o número de homens e mulheres foram utilizados dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (s.d.), referentes aos censos demográficos realizados a partir de 1960.

Com a análise dos dados, pode-se notar que a AII sofreu um crescimento populacional de mais de 700% entre os anos de 1960 e 2010. No entanto, esse crescimento é influenciado pela baixa quantidade de indivíduos no primeiro censo (1960), caso a relação seja feita entre 1970 e 2010 há uma redução para uma taxa de 90% de evolução populacional na área de influência indireta.

A figura 223 apresenta o crescimento populacional da AII, dividido pela representatividade que cada município possui. Nota-se que Cascavel e Toledo são os únicos que estão presentes desde o início do levantamento, dado que os demais ainda não haviam sido criados. Os mesmos também

são os dois dotados de maior representatividade no contingente populacional total da AII até 2010, em que Cascavel possui mais de 50% da população total.

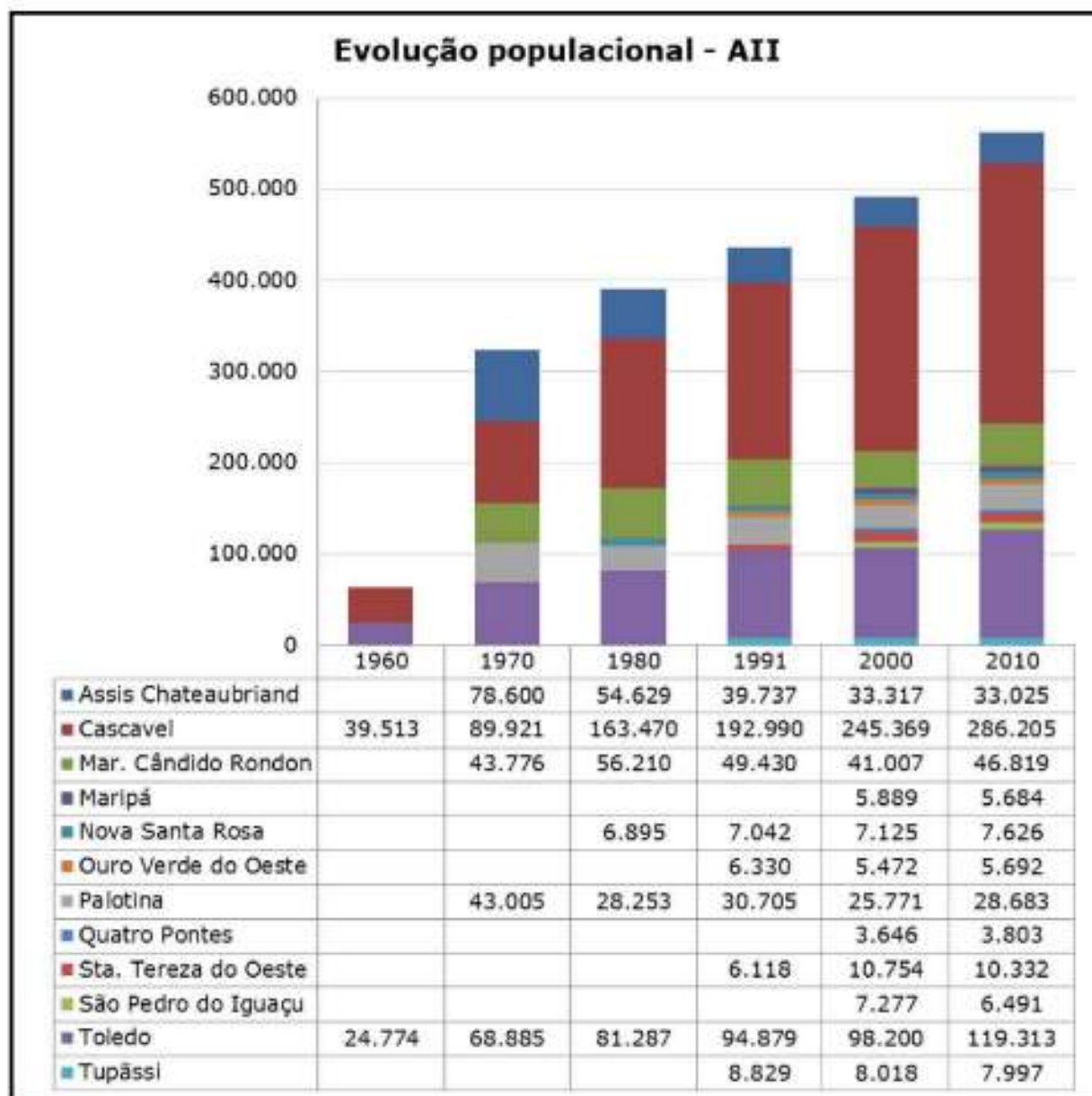


Figura 223 – Evolução populacional da AII entre 1960 e 2010, e a representatividade de cada município.

Fonte: IBGE, s.d.

A composição da população quanto à característica de rural ou urbana na AII sofreu grandes mudanças ao longo do tempo, semelhante com o ocorrido no Estado do Paraná e no Brasil de forma geral. Até o censo de

1970, é notável pela tabela 148, a maioria da população estava localizada na zona rural chegando a mais de 85% em Assis Chateaubriand neste ano. A partir dos anos 80, com o êxodo rural já mencionado anteriormente, esse cenário começa a mudar com a maioria dos municípios existentes na AII naquela época possuindo a maior parte da sua população no meio urbano. Nos anos seguintes essa situação se intensificou chegando em 2010 com todos os 11 municípios apresentando a maior parte de sua população na zona urbana.



Figura 224 – Sede urbana de Toledo.

Tabela 148 – Desenvolvimento populacional dos municípios da AII.

Município	Tipo	1960	1970	1980	1991	2000	2010
Assis Chateaubriand	Urbana	-	11.239 (14,3%)	28.379 (51,9%)	28.835 (72,6%)	27.052 (81,2%)	29.013 (87,9%)
	Rural	-	67.361 (85,7%)	26.250 (48,1%)	10.902 (27,4%)	6.265 (18,8%)	4.012 (12,1%)
	Total	-	78.600	54.629	39.737	33.317	33.025
Cascavel	Urbana	12.136 (30,7%)	34.950 (38,9%)	123.656 (75,6%)	177.766 (92,1%)	228.673 (93,2%)	270.049 (94,4%)
	Rural	27.377 (69,3%)	54.971 (61,1%)	39.814 (24,4%)	15.224 (7,9%)	16.696 (6,8%)	16.156 (5,6%)
	Total	39.513	89.921	163.470	192.990	245.369	286.205
Marechal Cândido Rondon	Urbana	-	7.166 (16,4%)	25.039 (44,5%)	26.455 (53,5%)	31.246 (76,2%)	39.147 (83,6%)
	Rural	-	36.610 (83,6%)	31.171 (55,5%)	22.975 (46,5%)	9.761 (23,8%)	7.672 (16,4%)
	Total	-	43.776	56.210	49.430	41.007	46.819
Meripá	Urbana	-	-	-	-	3.001 (51,0%)	3.262 (57,4%)
	Rural	-	-	-	-	2.888 (49,0%)	2.422 (42,6%)
	Total	-	-	-	-	5.889	5.684
Nova Santa Rosa	Urbana	-	-	1.752 (25,4%)	3.155 (44,8%)	3.897 (54,7%)	5.315 (69,7%)
	Rural	-	-	5.143 (74,6%)	3.887 (55,2%)	3.228 (45,3%)	2.311 (30,3%)
	Total	-	-	6.895	7.042	7.125	7.626
Ouro Verde do Oeste	Urbana	-	-	-	3.368 (53,2%)	3.383 (61,8%)	4.039 (71,0%)
	Rural	-	-	-	2.962 (46,8%)	2.089 (38,2%)	1.653 (29,0%)
	Total	-	-	-	6.330	5.472	5.692
Pelotina	Urbana	-	5.214 (12,1%)	12.854 (45,5%)	19.700 (64,2%)	20.740 (80,5%)	24.646 (85,9%)
	Rural	-	37.791 (87,9%)	15.399 (54,5%)	11.005 (35,8%)	5.031 (19,5)	4.037 (14,1%)
	Total	-	43.005	28.253	30.705	25.771	28.683
Quatro Pontes	Urbana	-	-	-	-	1.794 (49,2%)	2.437 (64,1%)
	Rural	-	-	-	-	1.852 (50,8%)	1.366 (35,9%)
	Total	-	-	-	-	3.646	3.803
Santa Tereza do Oeste	Urbana	-	-	-	3.307 (54,1%)	7.534 (70,1%)	8.035 (77,8%)
	Rural	-	-	-	2.811 (45,9%)	3.220 (29,9%)	2.297 (22,2%)
	Total	-	-	-	6.118	10.754	10.332

Município	Tipo	1960	1970	1980	1991	2000	2010
São Pedro do Iguaçu	Urbana	-	-	-	-	4.003 (55,0%)	4.055 (62,5%)
	Rural	-	-	-	-	3.274 (45,0%)	2.436 (37,5%)
	Total	-	-	-	-	7.277	6.491
Toledo	Urbana	7.611 (30,7%)	15.040 (21,8%)	43.029 (52,9%)	72.402 (76,3%)	85.920 (87,5%)	108.259 (90,7%)
	Rural	17.163 (69,3%)	53.845 (78,2%)	38.258 (47,1%)	22.477 (23,7%)	12.280 (12,5%)	11.054 (9,3%)
	Total	24.774	68.885	81.287	94.879	98.200	119.313
Tupãssi	Urbana	-	-	-	5.361 (60,7%)	5.420 (67,6%)	6.286 (78,6%)
	Rural	-	-	-	3.468 (39,3%)	2.598 (32,4%)	1.711 (21,4%)
	Total	-	-	-	8.829	8.018	7.997
AII	Urbana	19.747 (30,7%)	73.609 (24,3%)	234.709 (61,2%)	340.349 (79,1%)	422.663 (86,2%)	504.543 (90,0%)
	Rural	44.540 (69,3%)	250.578 (75,7%)	156.035 (38,8%)	95.711 (20,9%)	69.182 (13,8%)	57.127 (10,0%)
	Total	64.287	324.187	390.744	436.060	491.845	561.670

Fonte: IBGE, s.d.

A divisão populacional e o desenvolvimento de Toledo sofrem impactos devido a seus desmembramentos. Apesar do crescimento se manter positivo durante todo o período, é notável uma desaceleração em sua taxa de crescimento.

Já a distribuição populacional seguiu a tendência de aumento no contingente urbano em relação ao rural, situação recorrente em maior parte do Brasil e que se deve à evolução nas formas de produção rural, que passaram a demandar menos mão de obra, e a procura por melhores salários e qualidade/condições de vida em área urbana (ALVES; MARRA, 2009, p.7).

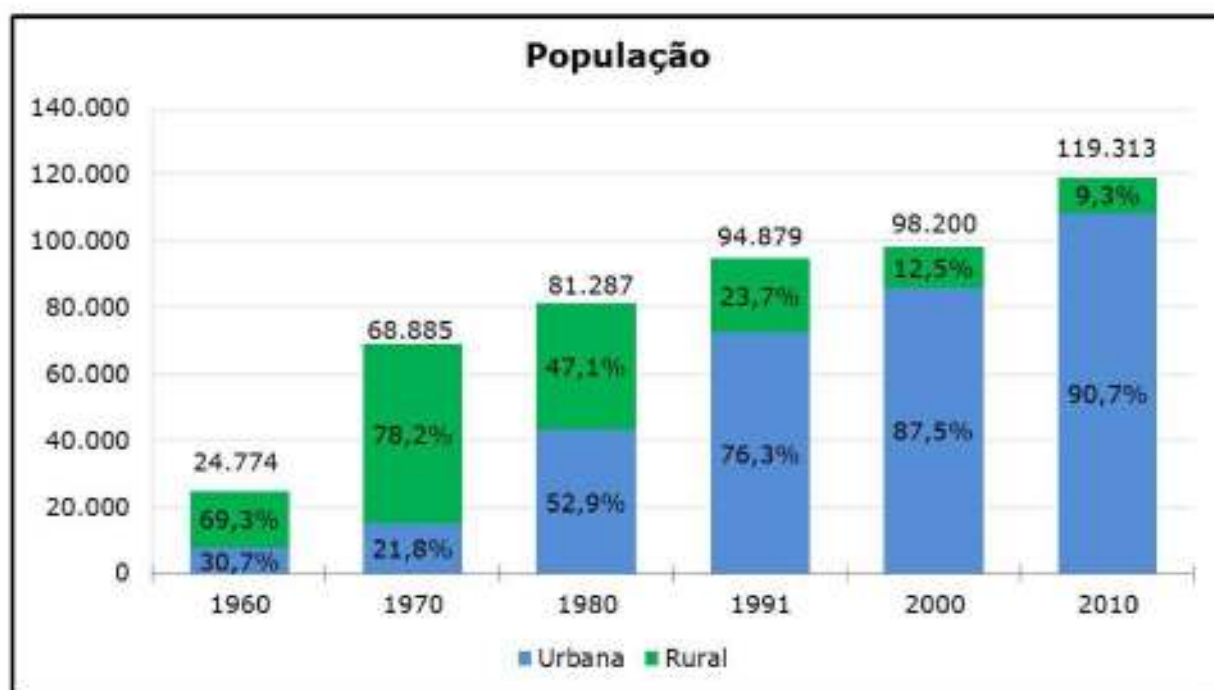


Figura 225 – Desenvolvimento populacional de Toledo - 1960 a 2010.

Fonte: IBGE, s.d..

Outra ferramenta utilizada para compreender e esmiuçar o processo de incremento populacional é a pirâmide etária. Esse instrumento, constituído a partir das variáveis sexo e idade, permite aferir, além da concentração da população em determinada faixa etária, a longevidade e a taxa de mortalidade.

Nesse sentido, analisando as pirâmides etárias representadas nas figura 226 e figura 227, referentes à AII e Toledo nos anos de 2000 e 2010, verifica-se a redução da influência da natalidade (equivalente a 18,19 e 14,51 nascidos vivos a cada mil habitantes em Toledo em 2000 e 2010, respectivamente) e da representatividade das faixas etárias entre 0 a 19 anos nos valores totais, tornando a base da pirâmide mais estreita. Isto pode ser explicado por uma conjuntura de fatores, em certa medida, pela diminuição da taxa de fecundidade (2,81, 2,37 e 1,82 filhos por mulher em 1991, 2000 e 2010 em Toledo, respectivamente) e pelo aumento da taxa de urbanização (tendência de diminuição do tamanho do núcleo familiar em relação à área rural).

Outro aspecto é o alargamento da porção superior da pirâmide, principalmente a partir de 40 anos até 80 ou mais, entre os possíveis fatores estão a melhoria na qualidade de vida ofertada ao cidadão, o que, por sua vez, tem como consequência direta o aumento na taxa de expectativa de vida, alargando o topo da estrutura.

Ressalta-se que as mulheres são maioria em grande parte das faixas etárias, se tornando mais evidente a partir de idades mais avançadas.

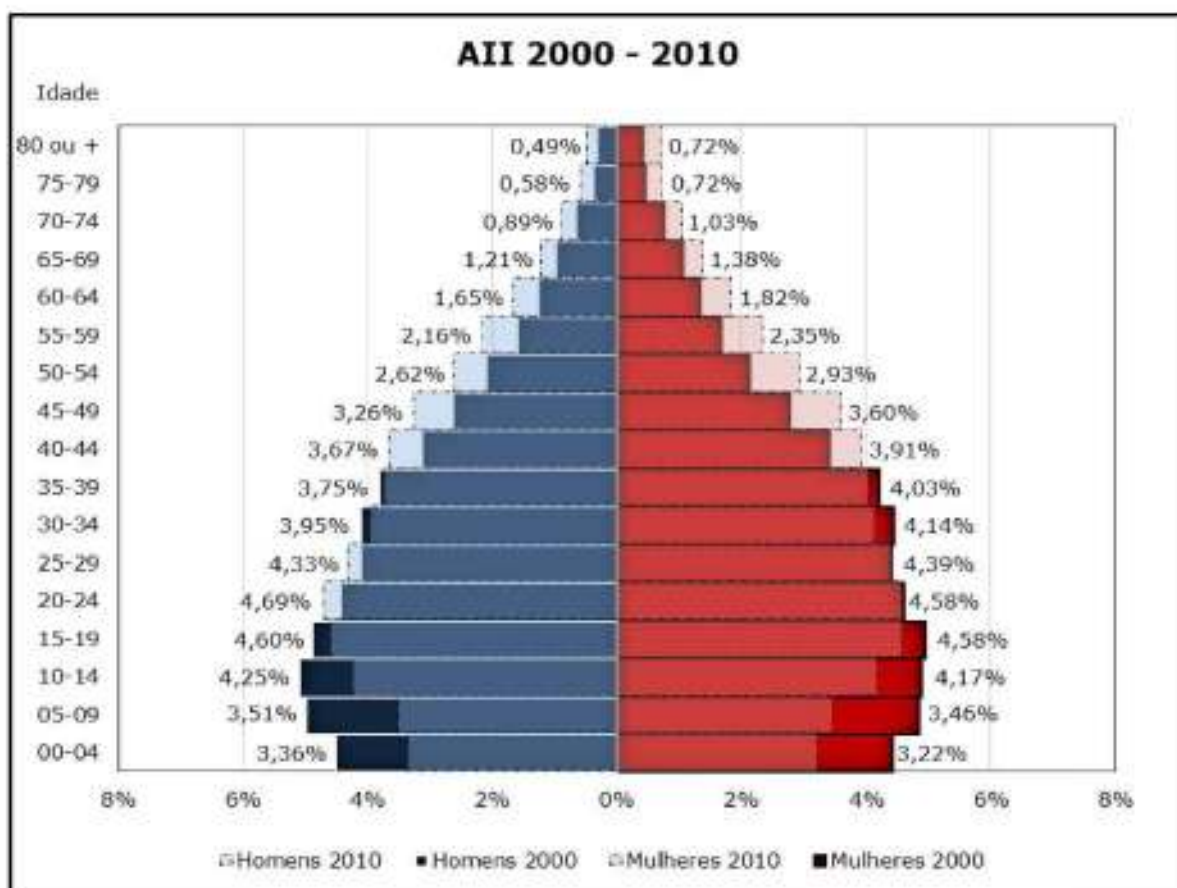


Figura 226 – Pirâmide etária dos municípios da AII para os anos de 2000 a 2010.

Fonte: Censo demográfico 2000-2010 (IBGE, s.d.).

*Os valores percentuais são referentes aos dados de 2010.

Observando a figura 227, referente à pirâmide etária de Toledo, nota-se que o município apresenta a mesma tendência de redução na natalidade. No entanto, possui algumas diferenças como a maioria masculina na maior parte das faixas etárias e uma redução mais significativa da população entre 30 e 39 anos quando comparados os anos de 2000 e 2010.

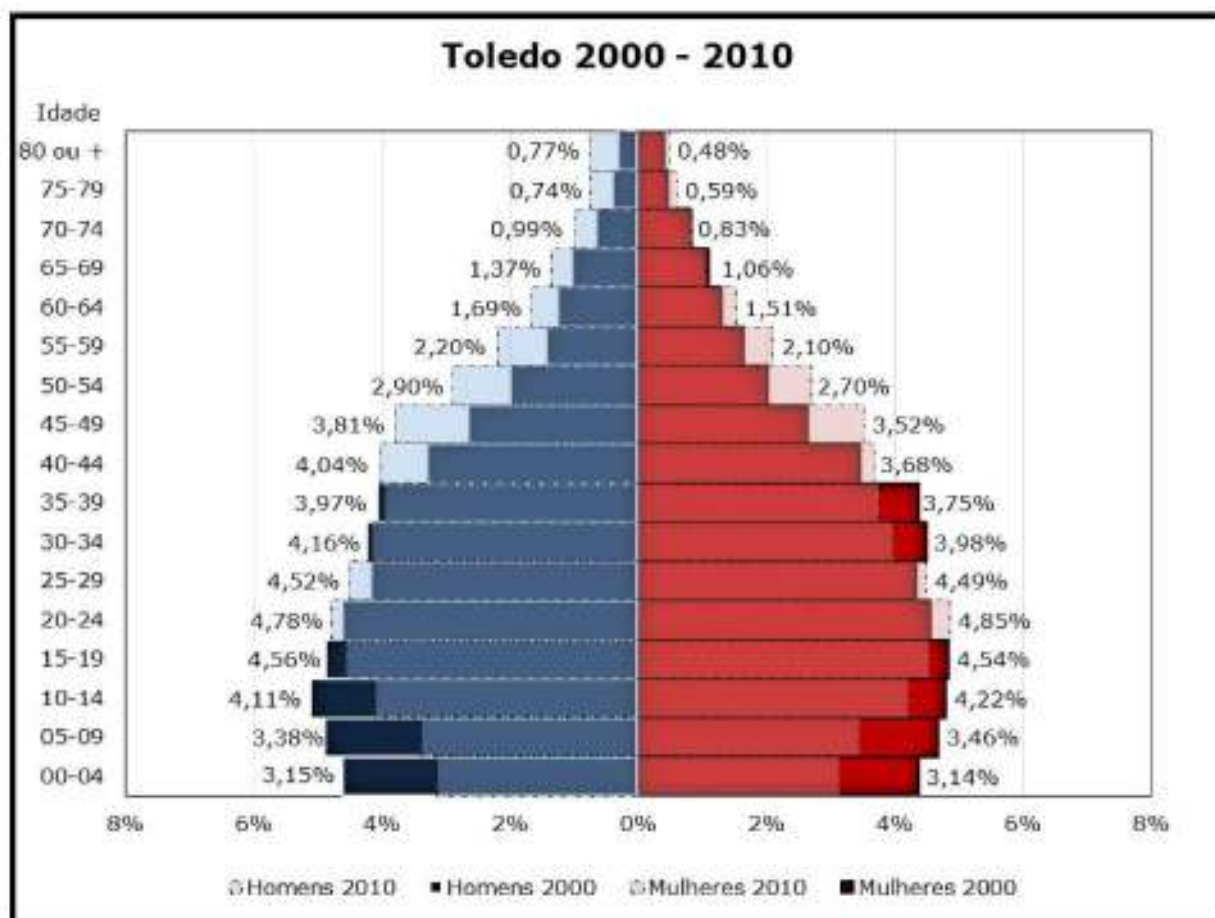


Figura 227 – Pirâmide etária de Toledo para os anos de 2000 a 2010.

Fonte: Censo demográfico 2000-2010 (IBGE, s.d.).

*Os valores percentuais são referentes aos dados de 2010.

Outros fatores importantes para a análise demográfica de um município são suas respectivas taxas de natalidade e mortalidade. A figura seguinte apresenta as taxas brutas de natalidade e mortalidade para o Município de Toledo e a AII em sua totalidade, entre os anos de 2000 e 2014.

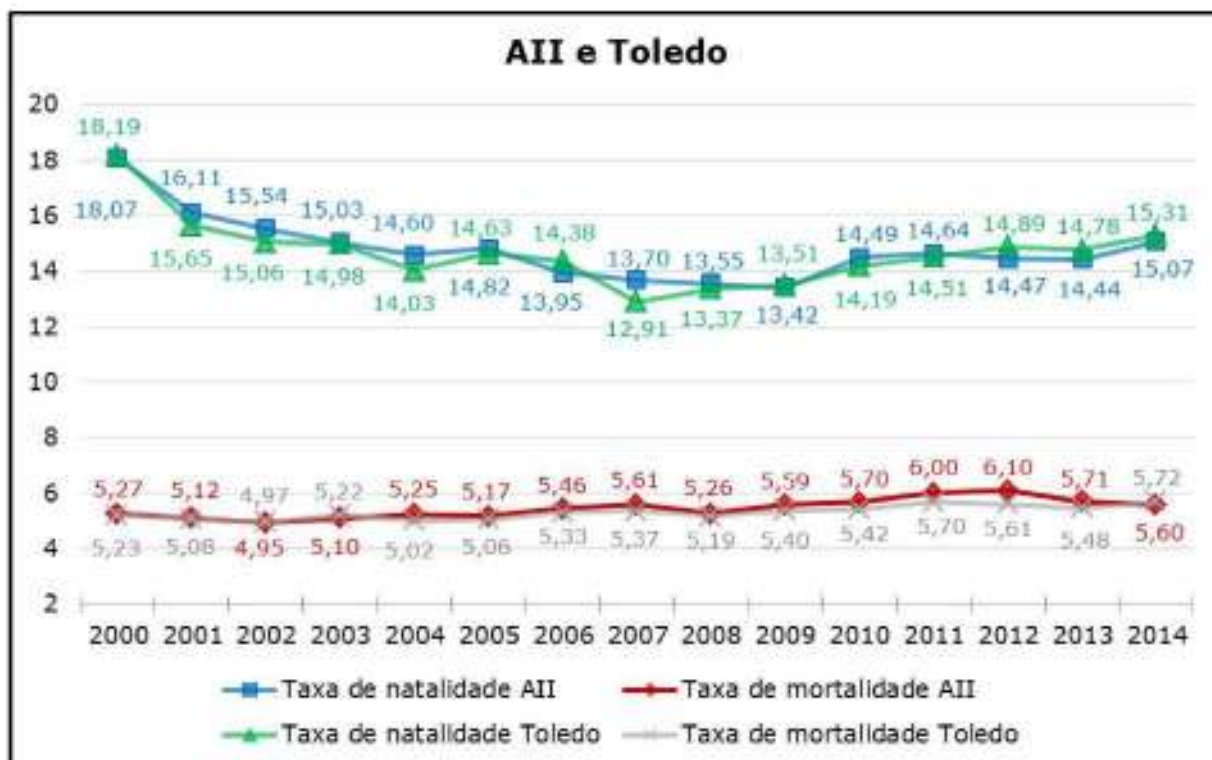


Figura 228 – Taxas de natalidade (nascidos vivos a cada mil habitantes) e mortalidade (óbitos a cada mil habitantes) na AII e Toledo entre os anos de 2000 e 2014.

Fonte. TABNET, Datasus, 2017.

A natalidade de Toledo reduziu pouco mais de 15% no período, modificando-se de 18,19 para 15,31 nascidos vivos a cada mil habitantes, enquanto na AII essa redução foi de 16,6%. Salienta-se que essa tendência de regressão apresentada na região é mais acentuada que a nacional, a qual apresentou decréscimo de 9,7% no período. Logo, esta análise é condizente com a tendência verificada nas pirâmides etárias.

A taxa de mortalidade do município superou a da AII em apenas três dos 14 anos analisados, sendo que o último apresentou 5,72 óbitos a cada mil habitantes, enquanto na AII ocorreram 5,67 óbitos a cada mil habitantes. Mesmo a taxa de mortalidade tendo crescido 9,4% em Toledo e 6,3% na AII no período, ainda são inferiores a nacional, que para o ano de 2014, apresentou uma taxa de 6,54 óbitos a cada mil habitantes.

Por fim, Toledo apresenta razão sexo (número de homens para cada 100 mulheres) equilibrada, similar ao da AII em valores totais, para uma melhor comparação foi adicionado o Estado do Paraná. No meio urbano e no total os três possuem grande similaridade nas taxas, apresentando uma maioria feminina nas localidades. Já no meio rural a maioria é masculina, sendo que Toledo apresenta a menor taxa dentre os três com 106,93 e a AII a maior 111,86.

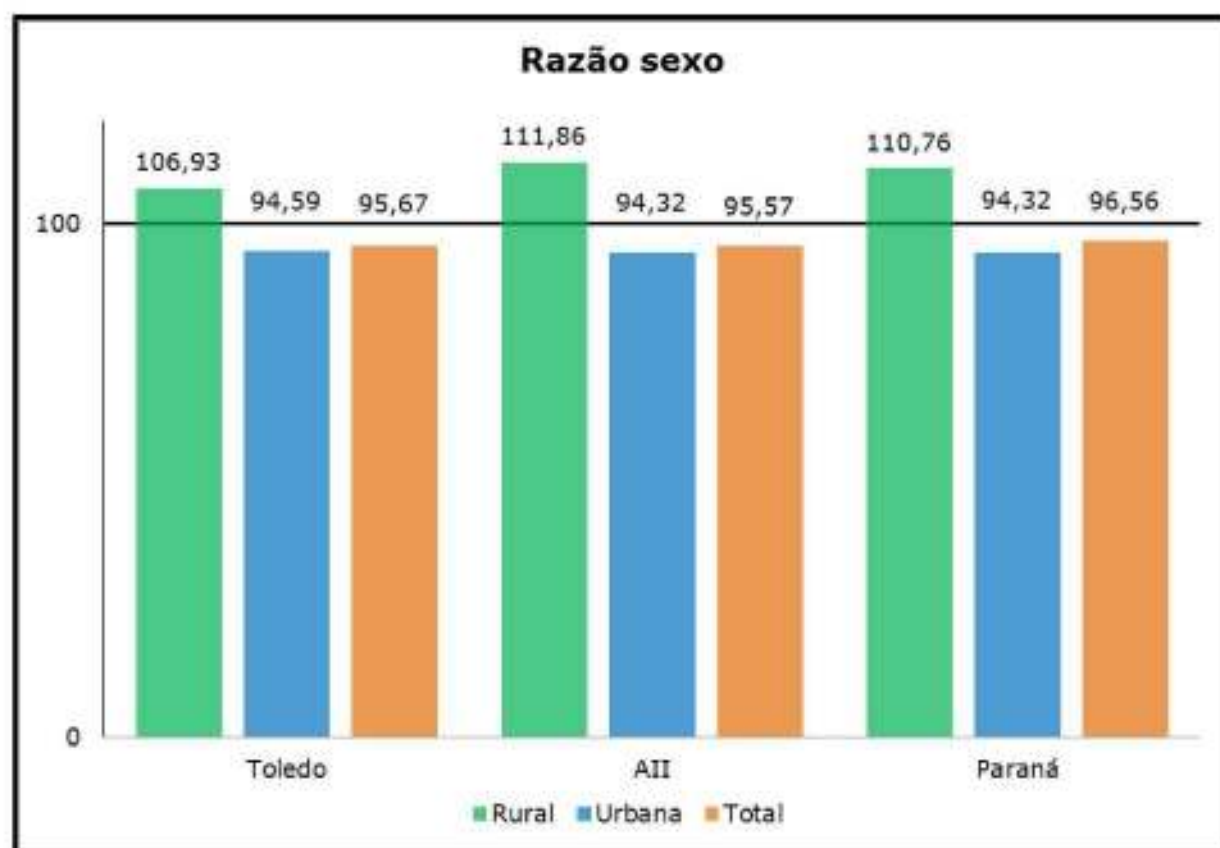


Figura 229 – Divisão populacional segundo sexo no município de Toledo, AII e no Estado do Paraná em 2010.

Fonte: IBGE, s.d.

5.2.3. Nível de renda

Em complementação aos dados populacionais apresentados anteriormente, a análise da renda domiciliar *per capita* de Toledo em 2010 indica que a distribuição da população quanto às classes de

rendimento no município possui semelhanças com a AII. Ambas as escalas de análise apresentam mais de 60% dos domicílios com o rendimento por pessoa entre $\frac{1}{2}$ e dois salários mínimos. Na tabela 149 é apresentada a divisão do rendimento domiciliar *per capita* de Toledo e da AII conforme as classes em salários mínimos.

Tabela 149 – Classes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* em salários mínimos (S.M.), em Toledo e na AII – 2010.

Remuneração	Toledo		AII	
	Domicílios	%	Domicílios	%
Sem rendimento	665	1,70%	3.514	1,87%
Até 1/8 de S.M.	123	0,32%	940	0,50%
Mais de 1/8 a 1/4 de S.M.	667	1,71%	4.592	2,45%
Mais de 1/4 a 1/2 S.M.	3.774	9,68%	21.066	11,22%
Mais de 1/2 a 1 S.M.	12.621	32,36%	59.166	31,52%
Mais de 1 a 2 S.M.	13.550	34,74%	59.706	31,81%
Mais de 2 a 3 S.M.	3.721	9,54%	18.153	9,67%
Mais de 3 a 5 S.M.	2.337	5,99%	12.207	6,50%
Mais de 5 a 10 S.M.	1.235	3,17%	6.386	3,40%
Mais de 10 S.M.	310	0,79%	1.962	1,05%
Total	39.003	-	187.692	-

Fonte: IBGE, s.d.

*Salário mínimo adotado R\$ 510,00.

Observando os dados da tabela 150 novamente se verifica uma similaridade entre os valores totais da remuneração média por vínculo de trabalho em 2010 em Toledo e na AII. Quanto ao gênero, observa-se que em ambas as escalas de análise há uma diferenciação, com os homens recebendo aproximadamente 200 reais a mais do que as mulheres.

Em relação à remuneração média por setores do IBGE, a administração pública possui a melhor remuneração média setorial em Toledo e na AII, sendo 53,91% e 32,24% superior à média da remuneração geral, respectivamente. A menor remuneração de Toledo é referente ao setor de

serviços industriais de utilidades pública com um valor 20,79% menor que a média de remuneração no município, já para a AII a construção civil apresenta os menores valores, com 17,41% abaixo da remuneração média geral.

Tabela 150 – Remuneração média por quantidade de vínculos da RAIS em 2010, segundo gênero e setores do IBGE.

Variável	Toledo		AII	
	Remuneração	% em relação a remuneração média geral	Remuneração	% em relação a remuneração média geral
Homens	1.235,35	8,40%	1.244,69	8,30%
Mulheres	1.016,20	-10,83%	1.024,14	-10,89%
Extrativa mineral	1.187,89	4,23%	1.230,66	7,08%
Indústria de transformação	1.076,93	-5,50%	1.011,02	-12,03%
Serviços Industriais de utilidade pública	902,75	-20,79%	1.017,75	-11,44%
Construção civil	965,67	-15,27%	949,14	-17,41%
Comércio	963,98	-15,42%	1.014,06	-11,76%
Serviços	1.247,40	9,45%	1.358,41	18,20%
Administração pública	1.754,01	53,91%	1.519,75	32,24%
Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	1.045,51	-8,26%	1.064,52	-7,37%
Total	1.139,66	-	1.149,25	-

Fonte: MTE, 2017 – RAIS.

Salienta-se que as remunerações por seção atividade para complementação da seção nível de renda são apresentadas no item 5.4, como também nos itens 5.7.1 e 5.7.2 são abordados indicadores de renda monetária e não monetária para a AID e, quando disponíveis, ADA e entorno.

5.2.4. Infraestrutura e acesso aos serviços públicos

Nos itens a seguir (do 5.2.4.1 ao 5.2.4.8) é analisada a infraestrutura do Município de Toledo e da totalidade da AII, segundo os serviços públicos, avaliação da qualidade e o alcance populacional, demonstrando as características municipais.

Salienta-se que as formas de distinção de abastecimento de água, esgotamento sanitário, destinação de resíduos sólidos e rede de energia elétrica foram alinhadas conforme estabelecido pelo IBGE e sua metodologia de agrupamento.

Ressalta-se que os subitens a seguir serão enfocados na análise da AII (inclusive Toledo - AID) de uma forma geral, sendo que os dados referentes à porção interna da AID e ADA e entorno (AEP) são apresentados detalhadamente no item 5.8. Portanto, na presente seção há uma análise voltada a uma caracterização regional (AII) e de Toledo (AID), pautada especialmente em dados e informações de caráter quantitativo, enquanto no item 5.8 a análise tem um viés principalmente quantitativo, abordando porções internas da AID, entorno próximo e a ADA propriamente dita do empreendimento.

5.2.4.1. Habitação

Para delimitar a forma de habitação dos toledenses e dos moradores da AII foram levantados dados junto ao IBGE referentes aos tipos dos domicílios, sua forma de uso, situação de zona (urbano ou rural) que estão inseridos e média de residentes por domicílio particular ocupado (DPO).

Toledo e a AII apresentam uma divisão similar dos domicílios, sendo que em ambos pouco mais de 91% são particulares ocupados e quase 7%

configuram-se como particulares não ocupados vagos. Salienta-se que nas duas escalas de análise nota-se a presença de domicílios particulares não ocupados de uso ocasional, que provavelmente representam propriedades rurais nas quais os proprietários a utilização em finais de semana, feriados e férias com a finalidade de lazer, logo, não se configurando como residência principal. Na tabela 151 são apresentados os dados referentes à Toledo e AII.

Tabela 151 – Domicílios de Toledo e da AII conforme categoria, segundo Censo Demográfico de 2010.

Domicílios	Toledo		AII	
	Quantidade	%	Quantidade	%
Particulares ocupados	39.055	91,80%	182.413	91,12%
Particulares não ocupados, de uso ocasional	579	1,36%	3.819	1,91%
Particulares não ocupados, fechados	0	0,00%	0	0,00%
Particulares não ocupados, vagos	2.861	6,72%	13.755	6,87%
Coletivos	48	0,11%	209	0,10%
Total	42.543	-	200.196	-

Fonte: IBGE, s.d.

Segundo levantamento do IBGE a média nacional de moradores por domicílio é de 3,34 indivíduos, assim nota-se que Toledo possui uma quantidade de moradores 21,26% maior que a nacional e 31,49% que a AII. Ainda, enquanto na AII ocorreu uma redução de 24% no número médio de moradores por domicílio entre 1991 e 2010 na zona urbana, em Toledo houve um leve aumento de 1,3%. A tabela a seguir apresenta a quantidade de domicílios particulares ocupados (DPO), bem como a média de moradores por DPO para Toledo e para AII, durante o período.

Tabela 152 – Número de domicílios particulares ocupado (DPO) e quantidade de moradores por DPO para Toledo e AII – 1991 a 2010.

Unidade de análise	Ano	Urbano		Rural		Total	
		Nº de DPO	Moradores por DPO	Nº de DPO	Moradores por DPO	Nº de DPO	Moradores por DPO
Toledo	1991	17.967 (76,97%)	4,72	5.375 (23,03%)	4,25	23.342	4,61
	2000	24.604 (87,98%)	4,87	3.360 (12,02%)	5,56	27.964	4,95
	2010	35.676 (91,35%)	4,62	3.379 (8,65%)	5,16	39.055	4,67
AII	1991	84.741 (78,76%)	4,02	22.849 (21,24%)	4,19	107.590	4,05
	2000	119.849 (86,52%)	3,53	18.679 (13,48%)	3,70	138.528	3,55
	2010	164.984 (90,45%)	3,06	17.429 (9,55%)	3,28	182.413	3,08

Fonte: IBGE, s.d.

5.2.4.2. Transporte público

Segundo levantamento, seis dos onze municípios da AII (excetuando-se Toledo) possuem transporte público para Toledo, sendo que em cinco deles esse transporte é realizado por empresas de viação privadas como Princesa dos Campos e Viação Umuarama. Porém, no Município de Ouro Verde do Oeste, único dos seis que não utiliza a viação privada, o transporte é feito pela Viação Sorriso de Toledo que é responsável pelo transporte público do município.

Os municípios de Santa Tereza do Oeste e Tupãssi não possuem uma rota direta com Toledo disponível por transporte público, no entanto é possível fazer o deslocamento para Cascavel, que possui a rota. O valor médio e como é realizado o transporte são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 153 – Transporte público para Toledo – AII.

Município	Valor médio	Tipo
Assis Chateaubriand	13,93	Empresa privada
Cascavel	10,86	Empresa privada
Marechal Cândido Rondon	11,18	Empresa privada
Maripá	-	-
Nova Santa Rosa	-	-
Ouro Verde do Oeste	3,5	Metropolitano
Palotina	13,48	Empresa privada
Quatro Pontes	-	-
Santa Tereza do Oeste	21,86	Empresa privada*
São Pedro do Iguaçu	9,15	Empresa privada
Tupãssi	18,86	Empresa privada*

Fonte: Busca ônibus, 2017; Sorriso de Toledo, 2017.

*Passando por Cascavel.

No caso dos transportes realizados por empresas privadas, o desembarque em Toledo é realizado no terminal rodoviário.

5.2.4.3. Abastecimento de água

Segundo o IBGE (2011), o abastecimento de água é realizado por:

- Rede geral de distribuição - quando o domicílio estava ligado a uma rede geral de distribuição de água;
- Poço ou nascente na propriedade - quando o domicílio era servido por água proveniente de poço ou nascente localizado no terreno ou na propriedade onde estava construído;
- Água de chuva armazenada em cisterna - quando o domicílio era servido por água de chuva armazenada em cisterna, caixa de cimento, entre outras;
- Outra - quando a forma de abastecimento de água do domicílio era proveniente de poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou

igarapé ou outra forma de abastecimento de água, diferente das descritas anteriormente.

O abastecimento municipal é predominantemente (93,49%) via rede de distribuição, os 6,51% demais fazem uso de outras fontes, sendo 5,74% utilizam poço ou nascente na propriedade. Na AII a infraestrutura de rede geral atinge 90,7% dos domicílios, enquanto 8,03% são abastecidos por poço e nascente na propriedade e 1,2% por meio destas infraestruturas fora da propriedade, como demonstra a tabela 154. Logo, verifica-se um padrão semelhante entre a AII e Toledo, sendo este município dotado de leve taxa de domicílios com abastecimento de água via rede geral em relação à AII.

Tabela 154 - Forma de abastecimento domiciliar de água em Toledo e na AII, de acordo com o Censo Demográfico 2010.

Forma de abastecimento	Toledo		AII	
	Domicílios	%	Domicílios	%
Rede geral	36.462	93,49%	164.857	90,69%
Poço ou nascente na propriedade	2.238	5,74%	14.602	8,03%
Poço ou nascente fora da propriedade	297	0,76%	2.181	1,20%
Rio, açude, lago ou igarapé	2	0,01%	67	0,04%
Poço ou nascente na aldeia	0	0,00%	0	0,00%
Poço ou nascente fora da aldeia	0	0,00%	0	0,00%
Outra	4	0,01%	72	0,04%
Total	39.003	-	181.779	-

Fonte: IBGE, s.d.

A SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná é a responsável pelo atendimento de Toledo e da maioria dos municípios da AII.

5.2.4.4. Esgotamento sanitário

Segundo a classificação do IBGE (2011), as formas de destinação do esgoto sanitário pelos domicílios podem ser divididas entre as seguintes classes:

- Rede geral de esgoto ou pluvial – quando a canalização do domicílio estava ligada com o sistema de coleta e os conduzia a um desaguadouro geral na área;
- Fossa séptica – quando a canalização estava ligada a uma fossa séptica, onde passava por um processo de tratamento ou decantação;
- Fossa rudimentar – quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.);
- Vala – quando havia uma ligação direta a uma vala a céu aberto;
- Rio, lago ou mar – quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a rio, lago ou mar;
- Outro escoadouro – quando utilizada outra forma de destinação dos resíduos;
- Sem banheiro – banheiro ou sanitário na propriedade não identificado.

Segundo o IBGE quando a destinação do esgotamento sanitário é feita via rede geral ou fossa séptica é considerada adequada. No caso de Toledo 58,96% se enquadra nessa definição, sendo que de 52,17% é feita pela rede geral do município. A AII novamente apresenta indicadores mais baixos, com pouco mais de 52% dos domicílios dos municípios sendo atendidos de forma adequada.

Salienta-se ainda que no caso da AII a destinação mais comum é a fossa rudimentar com 47,04% dos domicílios fazendo uso deste meio, enquanto em Toledo o valor é de 40,75%, conforme demonstra a tabela a seguir.

Tabela 155 – Forma de destinação do esgotamento sanitário de Toledo e da AII, de acordo com o Censo Demográfico 2010.

Forma de destinação	Toledo		AII	
	Domicílios	%	Domicílios	%
Rede geral	20.349	52,17%	75.258	41,40%
Fossa séptica	2.648	6,79%	20.431	11,24%
Fossa rudimentar	15.894	40,75%	85.513	47,04%
Vala	13	0,03%	161	0,09%
Rio, lago ou mar	21	0,05%	137	0,08%
Outro	65	0,17%	167	0,09%
Não possui banheiro ou sanitário	13	0,03%	112	0,06%
Total	39.003	-	181.779	-

Fonte: IBGE, s.d.

5.2.4.5. Destinação de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos podem ter diferentes destinos, conforme classificado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no Censo Demográfico (2010) elenca-se: coletado por serviço de limpeza diretamente no domicílio e coletado por caçamba do serviço de limpeza, queimado, enterrado, jogado em terreno baldio ou logradouro, jogado em rio, lago ou mar e outro destino.

Existem duas formas distintas de coleta de lixo pelo serviço de limpeza, respectivamente, feita diretamente no domicílio e por meio de caçamba. Apesar de ambas serem consideradas adequadas pelo IBGE, possuem distinções: na primeira o serviço de limpeza coleta diretamente no domicílio, enquanto na por caçamba a população leva os resíduos sólidos até uma caçamba localizada na região e o serviço de limpeza realiza a coleta.

Tanto em Toledo quanto na AII a coleta feita diretamente nas residências representa mais de 85% dos domicílios, já a realizada por caçamba alcança pouco mais de 3% em ambas. Conforme na tabela 156, outra

forma de destinação que apresenta alguma relevância na AII é a queima dos resíduos com 5,53% dos domicílios, que representa em Toledo.

Tabela 156 – Forma de destinação dos resíduos sólidos de Toledo e da AII, de acordo com o Censo Demográfico 2010.

Forma de destinação	Toledo		AII	
	Domicílios	%	Domicílios	%
Coletado pelo serviço de limpeza – diretamente no domicílio	34.783	89,18%	161.081	88,61%
Coletado pelo serviço de limpeza - caçamba	1.264	3,24%	5.814	3,20%
Queimado	1.618	4,15%	10.055	5,53%
Enterrado	452	1,16%	1.853	1,02%
Terreno baldio	4	0,01%	100	0,06%
Rio, lago ou mar	0	0,00%	2	0,00%
Outro destino	882	2,26%	2.874	1,58%
Total	39.003	-	181.779	-

Fonte: IBGE, s.d.

5.2.4.6. Rede de energia elétrica

O IBGE divide o atendimento de energia elétrica analisando sua forma de distribuição e a presença ou não de medidor de energia. Nesse estudo foram selecionadas cinco formas de definição distintas que abrangem 100% das residências:

- Rede geral com medidor exclusivo: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor de uso exclusivo;
- Rede geral com medidor não exclusivo: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor comum a mais de um domicílio;
- Rede geral sem medidor: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e sem medidor;

- Outras fontes: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de outras fontes;
- Sem energia: domicílios particulares permanentes sem energia elétrica.

Ressalta-se que o IBGE considera apenas a primeira forma de distribuição como adequada, enquanto todas as outras são inadequadas.

Tanto em Toledo quanto na AII menos de 0,2% da população não possui energia. Das residências que apresentam energia elétrica mais de 88% utilizam a rede geral com medidor de uso exclusivo, como demonstra a tabela 157. Isto denota um alto índice de adequabilidade em ambas as escalas de análises.

Tabela 157 – Forma de abastecimento da energia elétrica de Toledo e da AII, de acordo com o Censo Demográfico 2010.

Forma de abastecimento	Toledo		AII	
	Domicílios	%	Domicílios	%
Com rede geral de energia e medidor de uso exclusivo	35.166	88,73%	162.901	89,61%
Com rede geral de energia e medidor não exclusivo	3.332	10,75%	15.852	8,72%
Com rede geral de energia e sem medidor	458	0,22%	2.541	1,40%
Outra fonte de energia	30	0,19%	163	0,09%
Sem energia	17	0,11%	322	0,18%
Total	39.003	-	181.779	-

Fonte: IBGE, s.d.

5.2.4.7. Saúde

Na AII foram observados, conforme dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2017), 1.456 estabelecimentos de saúde, subdividas em 107 unidades básicas de saúde (UBS), 31 postos de saúde, 20 hospitais gerais e oito hospitais especializados – estes últimos inseridos em Cascavel. Dos estabelecimentos mencionados 416 estão presentes em Toledo, sendo que aproximadamente 70% são consultórios particulares. Toledo ainda apresenta 13 postos de saúde, 16 centros de saúde/unidades básicas, uma policlínica e três hospitais gerais.

Quando analisados os dados de morbidade e de mortalidade para o quadriênio de 2012 a 2015¹² no Município de Toledo, segundo os capítulos da Classificação Internacional de Doenças (CID – 10), nota-se que tanto nos casos de morbidade ocorrência (internação em equipamentos de saúde no município) e mortalidade ocorrência (óbitos no município) há um acréscimo quando comparado com os dados de morbidade e mortalidade residência (referentes às internações e óbitos de residentes em Toledo). Isto ocorre devido ao município ser dotado de infraestrutura e serviços de saúde que atendem à população de algumas cidades no entorno, as quais possuem menor número de leitos ou capacidade de tratamento. Assim, há deslocamentos para Toledo à procura de atendimento e tratamento médico.

No caso de morbidade este padrão é visível no capítulo CID XIX - lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas, que apresenta uma diferença de 83%, como também no de doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo (CID XIII) que possui aumento superior a 79% do número de internações. Salienta-se também o caso das

¹² Foi utilizado o quadriênio 2012 a 2015 em função da análise se tornar mais fidedigna comparativamente à análise apenas do último ano com dados disponíveis. Salienta-se também que o ano de 2015 foi o com disponibilização de dados mais recentes no período da coleta de dados (maio de 2017) tocantes à mortalidade por capítulo CID – 10.

neoplasias (tumores), em que ocorre o oposto, sendo que as internações de residentes são 6 vezes superiores às de ocorrência, indicando que provavelmente a população de Toledo necessita se dirigir a um município com atendimento especializado para tratamento desta tipologia de doença, como Cascavel ou Curitiba.

Já para a mortalidade, o número de óbitos de residentes é 22,74% menor comparativamente aos ocorrentes. Destacam-se e possuem uma quantidade de óbitos as seguintes doenças: X doenças do aparelho respiratório, XI aparelho digestivo e XX causas externas, as quais possuem a mortalidade residência 34%, 34% e 25% menores que mortalidade ocorrência, respectivamente. A neoplasia (tumores) novamente apresenta padrão diferenciado, com mortalidade ocorrência 35% menor que a mortalidade residência.

Na tabela 158 são apresentados todos os capítulos do CID – 10 segundo morbidade e mortalidade por residência, internação e ocorrência.

Tabela 158 – Mortalidade e morbidade no Município de Toledo para o quadriênio de 2012 a 2015, segundo capítulo do CID – 10.

Legenda	Definição	Morbidade residência	Morbidade internação	Mortalidade residência	Mortalidade ocorrência
I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias	2.311 (6,79%)	3.166 (7,02%)	99 (3,47%)	153 (4,36%)
II	Neoplasias (tumores)	3.106 (9,12%)	489 (1,08%)	570 (19,96%)	421 (12,00%)
III	Doenças do sangue órgãos hematopoiéticos e alguns e transtorno imunitários	302 (0,89%)	363 (0,80%)	14 (0,49%)	20 (0,57%)
IV	Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	402 (1,18%)	547 (1,21%)	97 (3,40%)	138 (3,93%)
V	Transtornos mentais e comportamentais	368 (1,08%)	15 (0,03%)	29 (1,02%)	38 (1,08%)
VI	Doenças do sistema nervoso	1.022 (3,00%)	1.669 (3,70%)	101 (3,54%)	125 (3,56%)
VII	Doenças do olho e anexos	125 (0,37%)	106 (0,23%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
VIII	Doenças do ouvido e da apófise mastoide	36 (0,11%)	21 (0,05%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
IX	Doenças do aparelho circulatório	4.470 (13,13%)	5.682 (12,59%)	771 (27,00%)	1.034 (29,48%)
X	Doenças do aparelho respiratório	4.820 (14,15%)	5.971 (13,24%)	383 (13,41%)	514 (14,66%)
XI	Doenças do aparelho digestivo	2.155 (6,33%)	3.259 (7,22%)	153 (5,36%)	251 (7,16%)

Legenda	Definição	Morbidade residência	Morbidade internação	Mortalidade residência	Mortalidade ocorrência
XII	Doenças da pele e do tecido subcutâneo	322 (0,95%)	514 (1,14%)	1 (0,04%)	3 (0,09%)
XIII	Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	955 (2,80%)	1.710 (3,79%)	5 (0,18%)	8 (0,23%)
XIV	Doenças do aparelho geniturinário	1.685 (4,95%)	2.239 (4,96%)	56 (1,96%)	77 (2,20%)
XV	Gravidez, parto e puerpério	5.243 (15,40%)	7.922 (17,56%)	1 (0,04%)	4 (0,11%)
XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal	591 (1,74%)	1.001 (2,22%)	45 (1,58%)	76 (2,17%)
XVII	Malformações congênitas deformidades e anomalias cromossômicas	148 (0,43%)	67 (0,15%)	34 (1,19%)	25 (0,71%)
XVIII	Sintomas sinais e achados anormais exames clínicos e laboratórios	329 (0,97%)	443 (0,98%)	85 (2,98%)	105 (2,99%)
XIX	Lesões envenenamento e algumas outras consequências de causas externas	5.135 (15,08%)	9.411 (20,86%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
XX	Causas externas de morbidade e mortalidade	3 (0,01%)	0 (0,00%)	412 (14,43%)	515 (14,68%)
XXI	Contatos com serviços de saúde	525 (1,54%)	520 (1,15%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Total		34.053	45.115	2.856	3.507

Fonte: DATASUS - TABNET, 2017.

Ressalta-se que no item 4.2.2.2.1.8 foi realizada uma análise detalhada quanto à ocorrência de notificação de doenças quanto aos vetores e acidentes com animais peçonhentos, influenciando principalmente os casos de morbidade relativos aos capítulos CID I (algumas doenças infecciosas e parasitárias) e XIX (lesões envenenamento e algumas outras consequências de causas externas). Verificou-se que a principal doença causada por vetor biológico foi a dengue, enquanto os casos com animais peçonhentos foram predominantemente relacionados a mordeduras de aranhas (araneísmo), representado aproximadamente 65% do total.

5.2.4.8. Educação

Conforme levantamento junto a base de dados do Data Escola (INEP, 2017), os números de estabelecimentos e qual sua dependência administrativa segundo o Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

Na AII em 2015 existiam 487 escolas, sendo que 95,1% estavam localizadas na zona urbana dos municípios, quantidade similar à taxa de urbanização apresentada anteriormente na tabela 148. De acordo com a tabela 159 mais de 50% das escolas são de administração municipal, com as estaduais em segundo com pouco menos de ¼ do total.

Tabela 159 – Número de escolas na AII, por município, zona e tipo de administração – 2015.

Município	Zona da escola	Administração do estabelecimento				Total
		Federal	Estadual	Municipal	Privada	
Assis	Rural	0	0	2	0	2
Chateaubriand	Urbana	1	13	16	4	34
Cascavel	Rural	0	5	10	0	15
	Urbana	1	35	104	62	202
Marechal Cândido	Rural	0	0	1	0	1
Rondon	Urbana	0	12	22	8	42

Município	Zona da escola	Administração do estabelecimento				Total
		Federal	Estadual	Municipal	Privada	
Maripá	Rural	0	0	0	0	0
	Urbana	0	2	4	1	7
Nova Santa Rosa	Rural	0	0	0	0	0
	Urbana	0	3	6	0	9
Ouro Verde do Oeste	Rural	0	0	0	0	0
	Urbana	0	2	3	0	5
Palotina	Rural	0	1	0	0	1
	Urbana	0	8	14	8	30
Quatro Pontes	Rural	0	0	0	0	0
	Urbana	0	1	2	0	3
Santa Tereza do Oeste	Rural	0	1	2	0	3
	Urbana	0	2	5	1	8
São Pedro do Iguçu	Rural	0	0	1	0	1
	Urbana	0	2	5	1	8
Toledo	Rural	0	1	0	0	1
	Urbana	0	28	60	14	102
Tupãssi	Rural	0	0	0	0	0
	Urbana	0	4	7	2	13
AII	Rural	0	8	16	0	24
	Urbana	2	112	248	101	463

Fonte: INEP, Data Escola – 2017.

Salienta-se que no Município de Toledo estão localizadas 21,1% das escolas da AII, sendo que apenas uma é localizada na zona rural, enquanto as demais se situam na sede urbana ou nos distritos do município. Aproximadamente 60% são administradas pela esfera municipal.

Para uma análise final do sistema educacional na região foram utilizados os dados referentes ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, de Toledo e dos municípios da AII para o período de 2007 a 2015, assim como as metas de cada ano.

Toledo, juntamente com Maripá e Ouro Verde do Oeste, foram os únicos municípios que não atingiram a meta em apenas um ano, enquanto os demais não atingiram duas vezes ou mais. Nota-se também que na maioria das vezes em que a meta não é alcançada isto ocorre nos anos finais de ensino, enquanto nos anos iniciais vários municípios atingiram a meta em todos os anos.

A tabela a seguir apresenta os 12 municípios da AII e suas respectivas metas, sendo que quando foi alcançada é representada em verde, enquanto quando não é, representa-se em laranja.

Tabela 160 – Metas do IDEB para o ensino público dos municípios da AII no período de 2007 a 2015.

Município	Categoria	2007	2009	2011	2013	2015
Assis	Anos iniciais	4,8	6,2	6	6,4	6,5
	Meta	4,5	4,9	5,3	5,5	5,8
Chateaubriand	Anos finais	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6
	Meta	4,1	4,2	4,5	4,9	5,3
Cascavel	Anos iniciais	5,1	5,5	5,8	6,1	6,3
	Meta	4,7	5,1	5,5	5,7	6
	Anos finais	4,5	4,4	4,3	4,3	4,7
	Meta	4	4,2	4,4	4,8	5,2
Marechal Cândido Rondon	Anos iniciais	5	5,4	5,5	5,9	6,1
	Meta	4,7	5	5,4	5,7	5,9
	Anos finais	4,3	4,6	4,5	4,5	4,7
	Meta	4,2	4,3	4,6	5	5,3
Maripá	Anos iniciais	5,9	5,6	5,9	6,4	6,8
	Meta	5,1	5,4	5,8	6	6,2
	Anos finais	4,9	5,5	5,4	5,5	5,1
	Meta	4,4	4,5	4,8	5,2	5,5
Nova Santa Rosa	Anos iniciais	5,1	5	5,7	6,6	6,4
	Meta	4,5	4,8	5,2	5,5	5,7
	Anos finais	4,6	4,9	4,4	5	5,2
	Meta	4,5	4,7	4,9	5,3	5,7
Ouro Verde do	Anos iniciais	5	4,6	5,6	6,3	6,1

Município	Categoria	2007	2009	2011	2013	2015
Oeste	Meta	4,3	4,6	5,1	5,3	5,6
	Anos finais	4,5	4,5	4,5	4,9	4,5
	Meta	4	4,1	4,4	4,8	5,1
Palotina	Anos Iniciais	5,1	5,3	5,8	6,1	6
	Meta	4,6	4,9	5,3	5,6	5,8
	Anos finais	4,8	4,7	4,6	4,8	5,1
	Meta	4,3	4,5	4,8	5,1	5,5
Quatro Pontes	Anos iniciais	5,1	5,6	5,1	6	6,5
	Meta	4,9	5,2	5,6	5,8	6,1
	Anos finais	4,6	4,6	4,8	5,1	4,4
	Meta	4,5	4,7	4,9	5,3	5,7
Santa Tereza do Oeste	Anos iniciais	4,5	5,1	4,8	5,3	5,8
	Meta	4,3	4,7	5,1	5,3	5,6
	Anos finais	4,4	4,5	4,2	4,2	4
	Meta	3,8	3,9	4,2	4,6	5
São Pedro do Iguçu	Anos iniciais	5,3	5,2	*	5,9	5,9
	Meta	3,8	4,2	4,6	4,9	5,2
	Anos finais	3,8	3,9	3,9	4,1	3,5
	Meta	3,8	3,9	4,2	4,6	5
Toledo	Anos iniciais	5,5	5,9	6,4	5,9	6,7
	Meta	4,8	5,2	5,6	5,8	6,1
	Anos finais	4,2	4,6	4,4	4,4	5,2
	Meta	3,6	3,8	4,1	4,5	4,9
Tupãssi	Anos iniciais	6,1	6,4	6,5	6,6	6,6
	Meta	5,9	6,2	6,5	6,7	6,9
	Anos finais	4,4	5	4,5	4,1	4,5
	Meta	4,1	4,2	4,5	4,9	5,3

Fonte: IDEB – IDEB, 2017.

*Não apresentou valor para esse ano.

5.3. Economia regional e local

As atividades econômicas de Toledo e dos municípios da AII podem ser medidas pelo Produto Interno Bruto – PIB. O PIB mensura em valores monetários toda a produção de bens e serviços finais de uma região em

um período de tempo. Estão incluídos no PIB: consumo, investimentos, gastos do governo, as exportações reduzidas das importações, e impostos. Este indicador pode ser desmembrado pelos Valores Adicionado – VA dos setores da economia. Trata-se de toda a produção de bens (e serviços para o setor terciário) finais de cada setor da economia em valores monetário, excluindo os impostos. Os valores do PIB são apenas os obtidos pelos registros da economia formal.

Os dados do PIB municipal são divulgados com uma defasagem de três anos, desta forma, utiliza-se neste estudo os dados referentes até o de ano 2014. Os valores estão apresentados em preços nominais, assim as variações apresentadas foram descontadas da inflação de período, deste modo, houve o ajuste por meio do Deflator Implícito do PIB (IPEA, 2017), tornando-os preços constantes ao ano de 2014. Isto torna a comparação mais fidedigna.

A figura 230 e a figura 231 apresentam, respectivamente, os gráfico da evolução do PIB deflacionado de Toledo e da AII no período entre 2005 e 2014. Nota-se que Toledo apresentou um desenvolvimento econômico contínuo e com pouca instabilidade, possuindo apenas um ano com decréscimo do PIB (2010). Considerando o período entre 2005 e 2014 o PIB obteve um aumento de 54,4%.



Figura 230 – Evolução e variação do Produto Interno Bruto (PIB) de Toledo entre 2005 e 2014, com correção monetária pelo deflator implícito do PIB, com ano base de 2014.

Fonte: IBGE, s.d.

*Valor em milhões de reais.

A AII também apresentou tendência de crescimento econômico, apenas em 2009 houve um decréscimo do PIB na ordem de 2,1%, entretanto, nos demais obteve crescimento variando de 1,3% (entre 2009 e 2010) a 15,6% (entre 2006 e 2007). Considerando a série temporal analisada, o PIB atingiu um aumento de 64,34%.

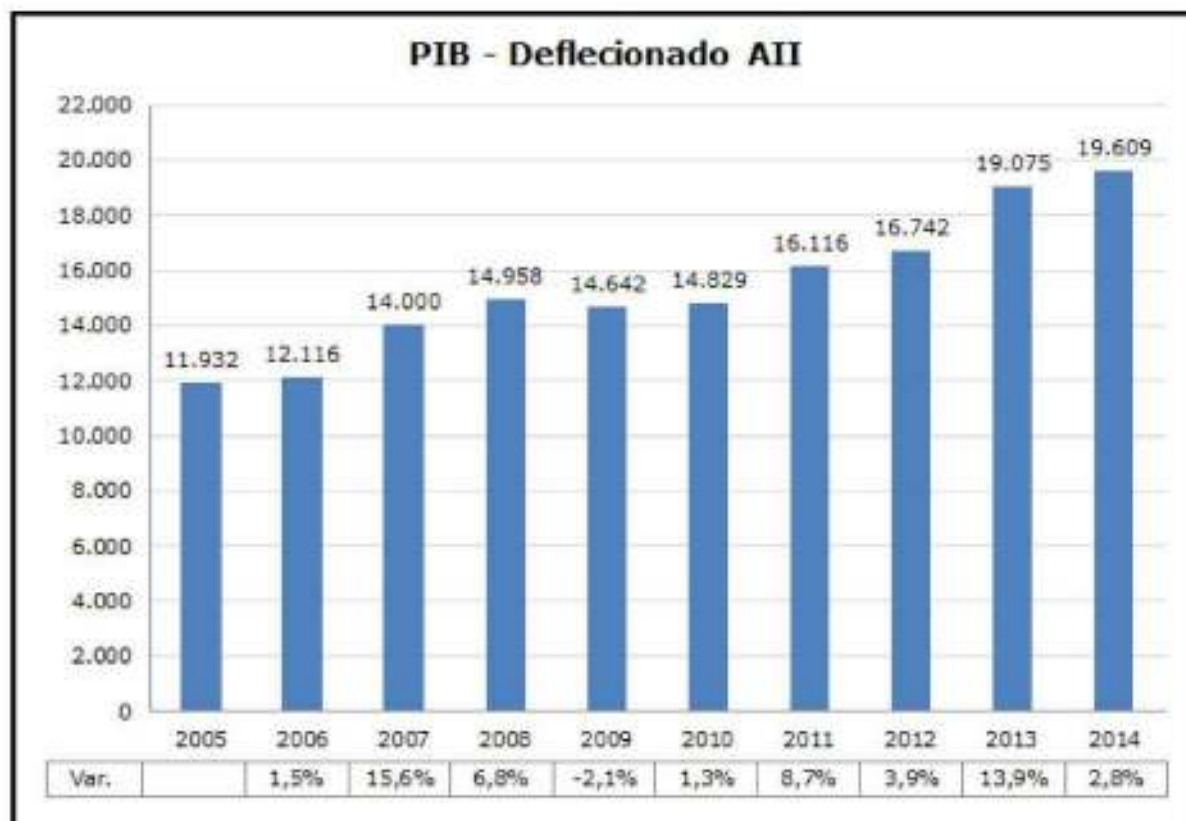


Figura 231 – Evolução e variação do Produto Interno Bruto (PIB) da AII entre 2005 e 2014, com correção monetária pelo deflator implícito do PIB, com ano base de 2014.

Fonte: IBGE, s.d.

*Valor em milhões de reais.

Salienta-se que a similaridade do desenvolvimento do PIB entre a AII e Toledo se deve a fatores como o fato do município representar mais de 20% dos valores totais anuais da AII em todos os anos do período, sendo o segundo mais influente (superado apenas por Cascavel), como também por Toledo estar inserida em uma estrutura regional que proporciona semelhanças produtivas.

A composição setorial do PIB de Toledo apresenta uma estrutura com certa estabilidade durante o período observado (2005 a 2014), sendo que o setor de serviços, o mais influente, sofreu leve crescimento na taxa de participação no PIB, passando de 40,7% para 44%. O setor industrial experimentou leve queda, de 27,8% para 26,1%, porém, mantendo-se

como o segundo principal setor na produção econômica. Já o setor agropecuário foi o que demonstrou maior instabilidade possuindo seu pico em 2008 com 11,5% e seu mínimo em 2012 com 7,5%. Os impostos e a administração pública apresentaram valores próximos, mantendo-se ao longo do período analisado entre 12,5% e 10%.

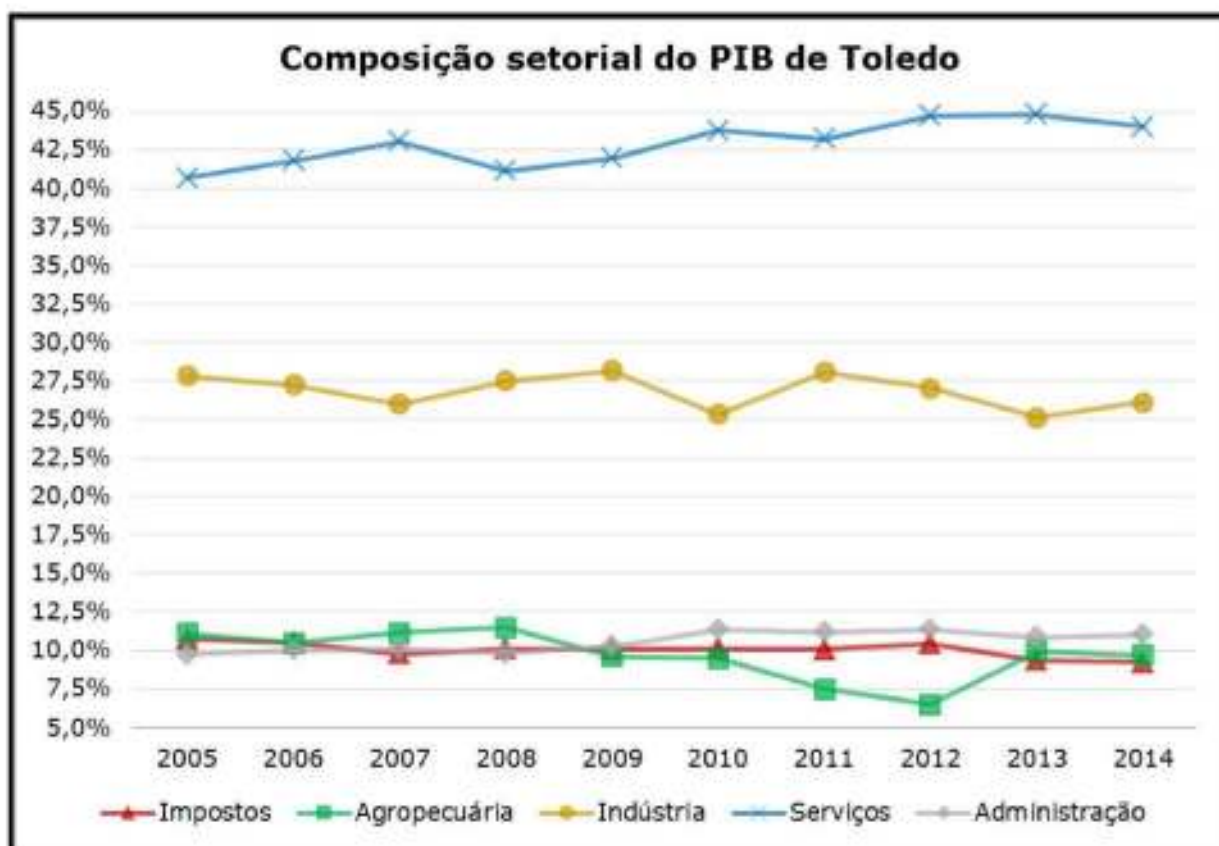


Figura 232 – Composição setorial do PIB de Toledo entre 2005 e 2014.

Fonte: IBGE, s.d.

O PIB da AII apresentou composição dos setores parecida com o de Toledo, no entanto com o segmento de serviços com maior representatividade, chegando aos 48,9% em 2014, em detrimento do setor industrial, correspondendo a 18,5% do PIB na AII no último ano. Quanto aos demais setores, o padrão apresentado foi semelhante ao de Toledo.

Ressalta-se que dos 12 municípios presentes na AII cinco deles possuem como setor mais atuante o agropecuário, no entanto devido à menor representatividade do valor total do PIB desses municípios comparativamente ao quantitativo obtido para a AII em sua totalidade, o setor apresenta em alguns anos a menor representatividade entre os cinco setores mencionados. Na figura 233 está apresentada a disposição dos setores, durante o período observado, para a AII.

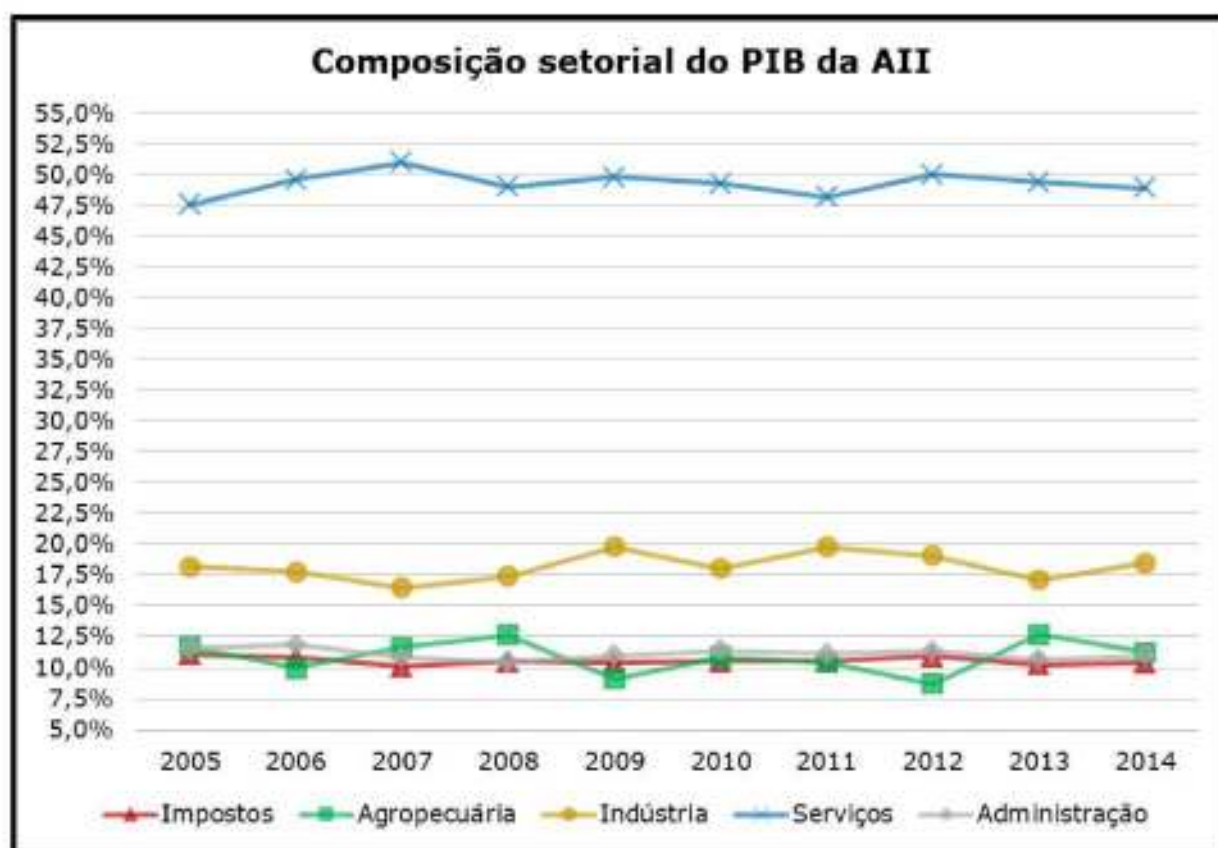


Figura 233 – Composição setorial do PIB da AII entre 2005 e 2014.

Fonte: IBGE, s.d.

A seguir é apresentado um detalhamento das atividades econômicas pelos setores primário, secundário e terciário. Salienta-se que para os dois últimos foi utilizada a divisão para o subsetor do IBGE dos estabelecimentos.

5.3.1. Atividades agropecuárias (setor primário)

A atividade agropecuária do município e da AII, apesar de representar cerca de 10% do valor total do PIB no ano de 2014, possui importância para o desenvolvimento local, produzindo alimentos para consumo regional e matérias primas para o setor industrial, como também dinamizando o setor de comércio e serviços. Como meio de se confirmar a importância da produção agropecuária de Toledo, configura-se como o 39º município brasileiro e 3º paranaense quanto ao maior valor adicionado bruto a preços correntes do setor agropecuário do PIB em 2014 (IBGE, s.d). Conforme informações da Prefeitura Municipal de Toledo (TOLEDO, s.d), o município possui o maior rebanho suíno e de frangos do Paraná, como é também 5º maior produtor de leite, e 3º em piscicultura comercial no estado.

Como anteriormente demonstrado na tabela 148, a população de Toledo reside em sua maioria na área urbana do município, no entanto segundo o censo agropecuário de 2006 aproximadamente 86% da área total do município é pertencente a estabelecimentos agropecuários. Ainda segundo esta pesquisa existiam 3.067 estabelecimentos deste tipo no município, sendo quase 88% com proprietário produtor, 6% arrendatários, 3% de parceiros e outros três de ocupantes.

De acordo com os dados oficiais mais recentes sobre o tema (IBGE, 2012), em 2006 os estabelecimentos agropecuários estavam divididos principalmente em duas formas de produção: lavoura temporária (com 1.425 estabelecimentos) e pecuária e criação de outros animais (com 1.485 estabelecimentos), totalizando aproximadamente 95% dos estabelecimentos. Ressalta-se que estas duas tipologias de estabelecimentos, além de predominarem no quantitativo de unidades, também representam praticamente a totalidade de área ocupada, sendo que a lavoura temporária representa 70,4% e a pecuária/criação de

outros animais 27% da área dos estabelecimentos na área rural de Toledo. Ressalta-se que a realização da pecuária pode ser realizada de forma confinada/intensiva, justificando a menor área perante a lavoura temporária, apesar da semelhança no quantitativo de estabelecimentos.

Salienta-se que a alta quantidade de estabelecimentos voltados para a pecuária está ligada à presença da Brasil Foods S.A (BRF), antiga Sadia, instalada em Toledo desde 1964, demandando matéria prima para sua produção.

Tabela 161 – Estabelecimentos na zona rural de Toledo segundo sua característica agrícola – 2006.

Tipo de produção agrícola	Estabelecimentos		Área	
	Quantidade	%	Hectares	%
Lavoura temporária	1.425	46,5%	72.685	70,4%
Horticultura e floricultura	78	2,5%	618	0,6%
Lavoura permanente	18	0,6%	889	0,9%
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	0	0,0%	0	0,0%
Pecuária e criação de outros animais	1.485	48,4%	27.895	27,0%
Produção florestal - florestas plantadas	16	0,5%	458	0,4%
Produção florestal - florestas nativas	11	0,4%	122	0,1%
Pesca	0	0,0%	0	0,0%
Aquicultura	34	1,1%	601	0,6%
Total	3.067	-	103.268	-

Fonte: Censo agropecuário 2006 – IPARDES 2017.

A AII também possui como os principais estabelecimentos presentes na região os de lavoura temporária e de pecuária e criação de outros animais. No entanto, no caso da AII a quantidade de estabelecimentos de lavoura temporária é quase o dobro dos de pecuária e criação de outros animais. Isso demonstra como a produção pecuária e de criação de outros animais é significativa para o Município de Toledo.

Tabela 162 – Estabelecimentos na zona rural da AII segundo sua característica agrícola – 2006.

Tipo de produção agrícola	Estabelecimentos		Área	
	Quantidade	%	Hectares	%
Lavoura temporária	11.279	60,9%	444.041	73,1%
Horticultura e floricultura	369	2,0%	3.438	0,6%
Lavoura permanente	89	0,5%	2.116	0,3%
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	2	0,0%	0	0,0%
Pecuária e criação de outros animais	6.564	35,4%	149.158	24,6%
Produção florestal - florestas plantadas	62	0,3%	6.044	1,0%
Produção florestal - florestas nativas	38	0,2%	1.133	0,2%
Pesca	2	0,0%	0	0,0%
Aquicultura	113	0,6%	1.595	0,3%
Total	18.518	-	607.525	-

Fonte: Censo agropecuário 2006 – IPARDES 2017.

Para análise da produção agropecuária, apresentam-se informações das pesquisas municipais realizadas pelo IBGE, da quais disponibilizam dados históricos até 2015, possibilitando uma análise comparativa decenal recente.

O principal cultivo agrícola de Toledo é a soja, possuindo em 2015 uma área plantada pouco maior do que a de milho, sendo que as duas somadas contemplam quase 95% da área destinada à produção agrícola. Além destas, as culturas que se destacam são trigo, feijão, mandioca e uva. Salienta-se que a produção de uva em Toledo é quase que toda destinada a vinícola estabelecida no local e o milho em grande parte destinado para a alimentação dos suínos e galináceos. Na tabela 163 a seguir são apresentados os valores para área colhida (ha), quantidade produzida (t), rendimento médio (kg/ha) e valor de produção (em mil reais) da agricultura de Toledo.

Tabela 163 – Produção agrícola de Toledo – 2015.

Produto	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor de produção*
Soja (em grão)	71.000	252.000	3.549	226.908
Milho (em grão)	64.000	455.000	7.109	163.170
Trigo (em grão)	6.000	14.400	2.400	8.640
Feijão (em grão)	700	1.302	1.860	1.953
Uva	40	600	15.000	1.500
Mandioca	300	8.100	27.000	1.458
Banana (cachos)	20	360	18.000	432
Pêssego	11	143	13.000	429
Maçã	11	165	15.000	330
Aveia (em grão)	200	400	2.000	240
Fumo (em folha)	5	12	2.400	66

Fonte: IPARDES, 2017.

*Valor em mil reais.

A tabela 164 apresenta todos os cultivos agrícolas presentes na AII ranqueados por valor de produção (em mil reais); pela extensão da região existe uma variabilidade de produtos bem maior do que a apresentada por Toledo, mas ainda priorizando a plantação de soja e milho, sendo que no caso da AII a área colhida de soja é maior que todas as outras somadas, e seu valor de produção é praticamente 50% maior às demais.

Tabela 164 – Produção agrícola da AII – 2015.

Produto	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor de produção*
Soja (em grão)	441.010	1.518.392	3.443	1.443.694
Milho (em grão)	340.039	2.267.274	6.668	774.634
Trigo (em grão)	56.900	145.713	2.561	78.587
Mandioca	8.698	286.040	32.886	49.384
Feijão (em grão)	7.837	12.373	1.579	19.215
Aveia (em grão)	5.840	8.830	1.512	4.805
Uva	133	1.648	12.391	4.601
Erva-mate (folha verde)	375	1.870	4.987	2.262

Produto	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor de produção*
Fumo (em folha)	439	966	2.200	2.131
Banana (cacho)	152	4.018	26.434	2.096
Amendoim (em casca)	334	943	2.823	1.507
Maçã	44	552	12.545	1.092
Arroz (em casca)	335	1.281	3.824	1.026
Batata-doce	35	636	18.171	712
Melancia	33	885	26.818	586
Pêssego	17	189	11.118	573
Cana-de-açúcar	147	8.720	59.320	485
Tomate	7	200	28.571	440
Manga	16	299	18.688	411
Alho	8	60	7.500	391
Limão	17	286	16.824	383
Triticale (em grão)	500	1.050	2.100	369
Abacate	10	250	25.000	308
Tangerina	32	467	14.594	270
Café (em grão)	20	36	1.800	203
Melão	7	82	11.714	190
Abacaxi	6	137	22.833	148
Figo	4	33	8.250	136
Goiaba	4	48	12.000	120
Laranja	33	360	10.909	99
Caqui	5	57	11.400	90
Maracujá	3	30	10.000	72
Ervilha (em grão)	2	5	2.500	23
Mamão	1	12	12.000	13
Cebola	1	8	8.000	8

Fonte: IPARDES, 2017.

*Valor em mil reais.

Para uma melhor compreensão dos dados apresentados para o ano de 2015, na tabela 165 e na tabela 166 são apresentados os valores da produção dos dez maiores cultivos de Toledo e da AII para o período de 2006 a 2015 respectivamente.

Tabela 165 – Valor da produção dos dez maiores cultivos de Toledo no período de 2006 a 2015.

Produto		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aveia (grão)	Qntd.	3.153	0	0	0	0	0	0	0	180	240
	Var.%	-	-100,0%	-	-	-	-	-	-	-	33,3%
Banana (cacho)	Qntd.	0	0	0	0	27	27	11	25	0	432
	Var.%	-	-	-	-	-	0,0%	-59,3%	127,3%	-100,0%	-
Feijão (grão)	Qntd.	5.675	3.420	8.904	5.550	7.980	4.018	5.940	12.060	2.790	1.953
	Var.%	-	-39,7%	160,4%	-37,7%	43,8%	-49,6%	47,8%	103,0%	-76,9%	-30,0%
Maçã	Qntd.	0	0	0	0	11	11	12	513	149	330
	Var.%	-	-	-	-	-	0,0%	9,1%	4175,0%	-71,0%	121,5%
Mandioca	Qntd.	825	900	1.200	1.050	2.250	2.520	1.800	3.690	2.025	1.458
	Var.%	-	9,1%	33,3%	-12,5%	114,3%	12,0%	-28,6%	105,0%	-45,1%	-28,0%
Milho (grão)	Qntd.	22.246	57.058	59.177	67.374	57.799	84.848	150.552	158.148	106.696	163.170
	Var.%	-	156,5%	3,7%	13,9%	-14,2%	46,8%	77,4%	5,0%	-32,5%	52,9%
Pêssego	Qntd.	5	8	10	15	10	180	0	345	385	429
	Var.%	-	60,0%	25,0%	50,0%	-33,3%	1700,0%	-100,0%	-	11,6%	11,4%
Soja (grão)	Qntd.	60.628	98.904	149.810	105.212	130.667	125.142	61.437	206.712	266.744	226.908
	Var.%	-	63,1%	51,5%	-29,8%	24,2%	-4,2%	-50,9%	236,5%	29,0%	-14,9%
Trigo (grão)	Qntd.	8.100	17.200	21.525	23.650	22.487	5.700	3.000	2.009	10.608	8.640
	Var.%	-	112,3%	25,1%	9,9%	-4,9%	-74,7%	-47,4%	-33,0%	428,0%	-18,6%
Uva	Qntd.	816	713	228	608	987	1.096	1.046	1.436	2.400	1.500
	Var.%	-	-12,6%	-68,0%	166,7%	62,3%	11,0%	-4,6%	37,3%	67,1%	-37,5%
Total	Qntd.	101.448	178.203	240.854	203.459	222.218	223.542	223.798	384.938	391.977	405.060
	Var.%	-	75,7%	35,2%	-15,5%	9,2%	0,6%	0,1%	72,0%	1,8%	3,3%

Fonte: IPARDES, 2017.

*Valores em mil reais.

Tabela 166 – Valor da produção dos dez maiores commodities da AII no período de 2006 a 2015.

Produto		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aveia (grão)	Qntd.	5.236	494	570	0	941	330	1.403	756	1.544	4.805
	Var.%	-	-90,6%	15,4%	-100,0%	-	-64,9%	325,2%	-46,1%	104,2%	211,2%
Banana (cacho)	Qntd.	0	0	108	133	519	2.590	2.532	2.340	1.775	2.096
	Var.%	-	-	-	23,1%	290,2%	399,0%	-2,2%	-7,6%	-24,1%	18,1%
Erva- mate (folha)	Qntd.	390	639	490	520	570	511	511	965	1.774	2.262
	Var.%	-	63,8%	-23,3%	6,1%	9,6%	-10,4%	0,0%	88,8%	83,8%	27,5%
Feijão (grão)	Qntd.	18.620	9.259	26.154	13.134	18.483	19.209	32.049	52.438	23.743	19.215
	Var.%	-	-50,3%	182,5%	-49,8%	40,7%	3,9%	66,8%	63,6%	-54,7%	-19,1%
Fumo (folha)	Qntd.	4.004	5.555	9.843	498	13.290	7.059	5.063	6.916	3.915	2.131
	Var.%	-	38,7%	77,2%	-94,9%	2568,7%	-46,9%	-28,3%	36,6%	-43,4%	-45,6%
Mandioca	Qntd.	32.490	39.551	46.826	38.799	89.909	80.282	71.259	128.777	91.521	49.384
	Var.%	-	21,7%	18,4%	-17,1%	131,7%	-10,7%	-11,2%	80,7%	-28,9%	-46,0%
Milho (grão)	Qntd.	166.160	379.244	367.265	277.916	346.470	461.889	756.406	820.174	650.068	774.634
	Var.%	-	128,2%	-3,2%	-24,3%	24,7%	33,3%	63,8%	8,4%	-20,7%	19,2%
Soja (grão)	Qntd.	357.057	582.248	913.804	489.464	800.255	958.495	512.088	1.389.578	1.575.425	1.443.694
	Var.%	-	63,1%	56,9%	-46,4%	63,5%	19,8%	-46,6%	171,4%	13,4%	-8,4%
Trigo (grão)	Qntd.	60.572	78.516	81.591	75.282	102.985	37.666	22.566	25.130	85.515	78.587
	Var.%	-	29,6%	3,9%	-7,7%	36,8%	-63,4%	-40,1%	11,4%	240,3%	-8,1%
Uva	Qntd.	1.377	1.181	465	1.028	1.935	2.926	3.476	4.537	4.447	4.601
	Var.%	-	-14,2%	-60,6%	121,1%	88,2%	51,2%	18,8%	30,5%	-2,0%	3,5%
Total	Qntd.	645.90	1.096.68	1.447.11	896.774	1.375.35	1.570.95	1.407.35	2.431.61	2.439.72	2.381.40
	Var.	-	69,8%	32,0%	-38,0%	53,4%	14,2%	-10,4%	72,8%	0,3%	-2,4%

Fonte: IPARDES, 2017.

*Valores em mil reais.

A silvicultura também é atividade executada em Toledo e na AII, contribuindo para o setor primário. Em seu território há plantios de pinus e eucalipto.

As figuras a seguir demonstram a quantidade produzida e o valor da produção da silvicultura em Toledo e na AII, respectivamente. Observa-se considerável oscilação no período analisado em ambas as unidades de análise, porém, com forte incremento da atividade no ano de 2014, mantendo-se em 2015 próximo a este patamar.

Em Toledo, o período de 2009 a 2012 foi caracterizado por uma redução na produção, enquanto isto foi observado nos anos de 2009 e 2010 na AII, conforme as figuras a seguir.

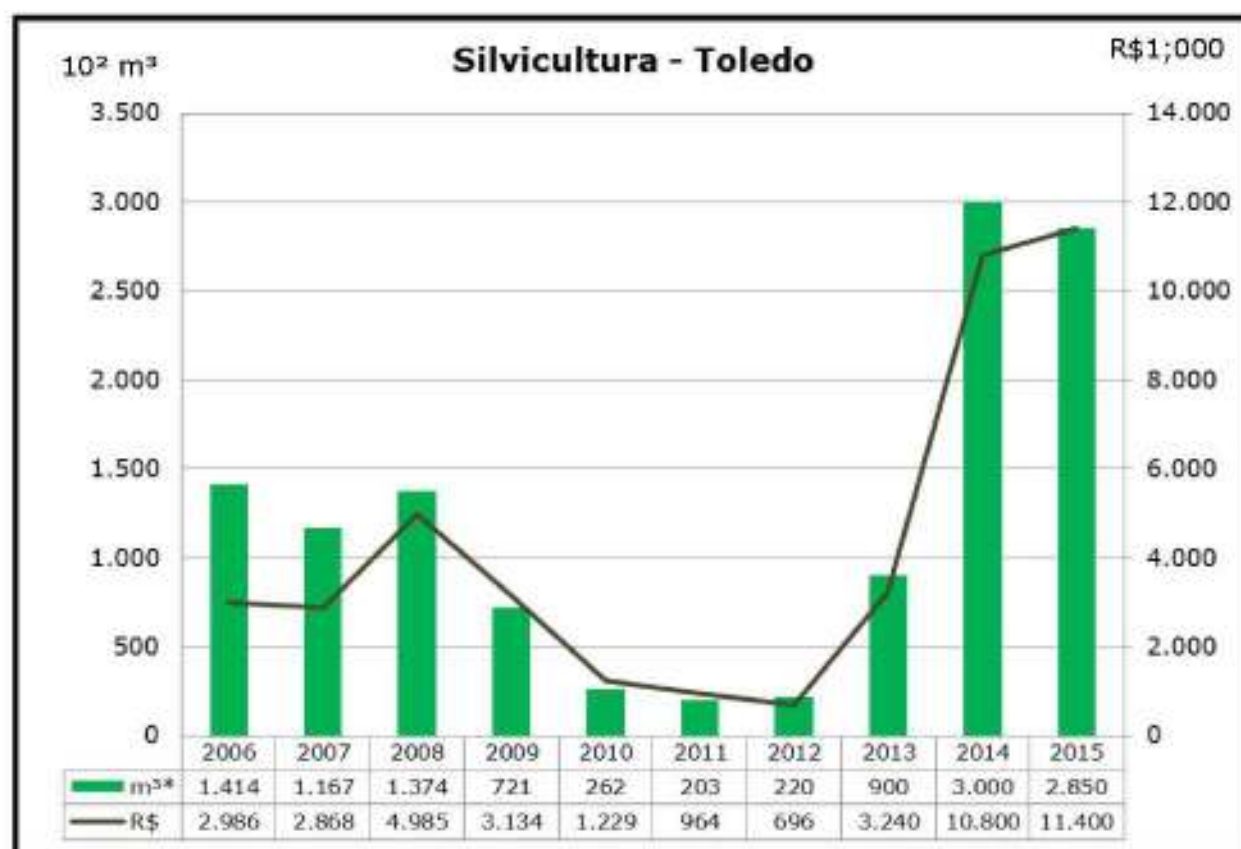


Figura 234 – Quantidade (*em 100 m³) e valor (em mil R\$) da produção da silvicultura em Toledo de 2006 a 2015.

Fonte: IPARDES, 2017.

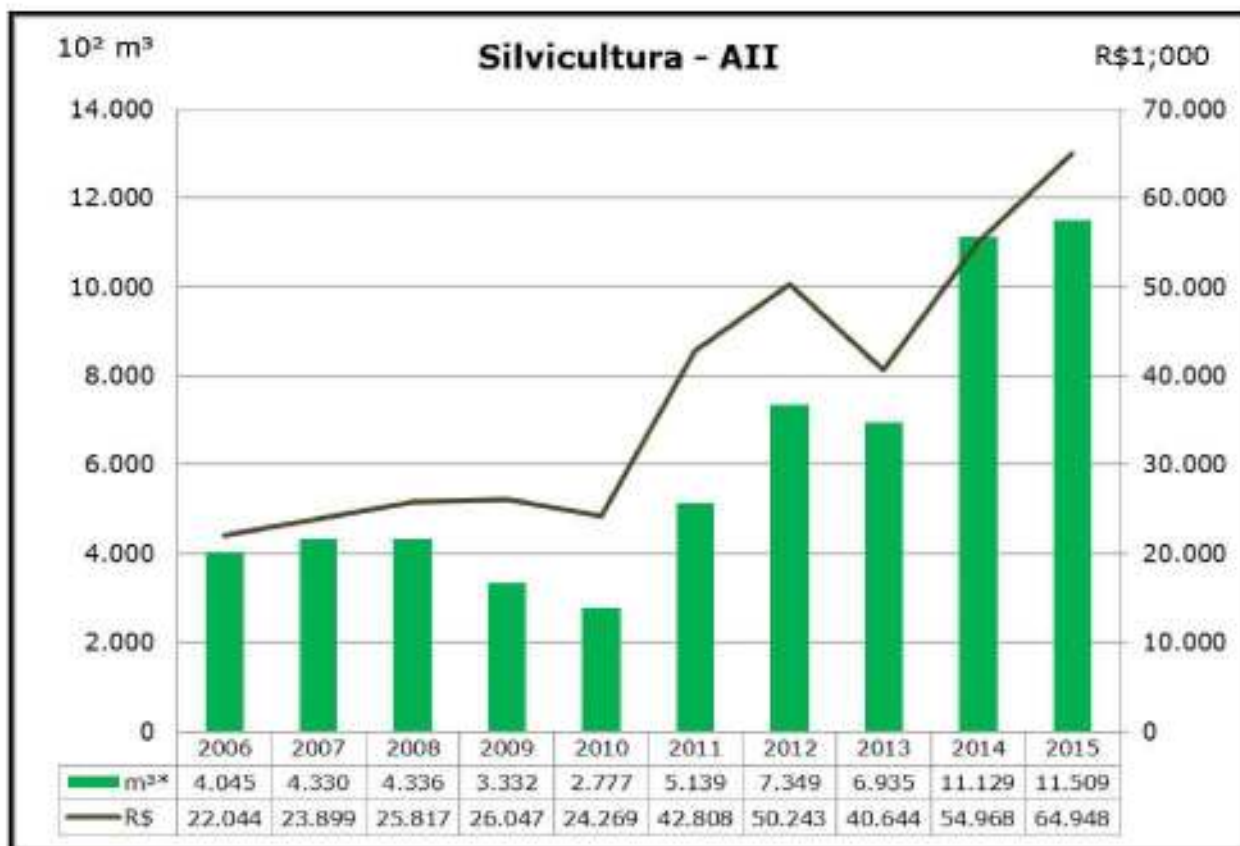


Figura 235 – Quantidade (*em 100 m³) e valor (em mil R\$) da produção da silvicultura na AII de 2006 a 2015.

Fonte: IPARDES, 2017.

A produção do setor pecuário é extremamente significativa devido à presença da Brasil Foods (BRF) no Município de Toledo, maior frigorífico de suínos e aves da América Latina (TOLEDO, s.d), como também ao projeto de implantação do frigorífico da Frimesa em Assis Chateaubriand.

No ano de 2015 o município apresentou um quantitativo de mais de oito milhões de galináceos e um milhão de suínos, isso representava 20,3% e 46% do total desses animais na AII, como também a produção de codornas da AII é realizada em mais de 80% em Toledo.

Na tabela 167 são apresentados os dados quantitativos das principais produções pecuárias e outras criações de animais de Toledo e da AII.

Tabela 167 – Efetivo da pecuária de Toledo e da AII, por quantidade de animais – 2006 a 2015.

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Toledo	Galináceos	Qntd.	8.311.535	8.987.710	8.766.567	3.838.208	7.635.000	4.035.000	3.710.000	3.808.751	6.298.766	8.320.864
		Var.%	-	8,1%	-2,5%	-56,2%	98,9%	-47,2%	-8,1%	2,7%	65,4%	32,1%
	Bovinos	Qntd.	52.975	50.173	49.331	48.767	45.140	46.239	47.924	48.924	48.813	48.794
		Var.%	-	-5,3%	-1,7%	-1,1%	-7,4%	2,4%	3,6%	2,1%	-0,2%	0,0%
	Suínos	Qntd.	402.177	412.980	410.943	495.606	490.780	455.000	544.200	438.990	710.512	1.242.843
		Var.%	-	2,7%	-0,5%	20,6%	-1,0%	-7,3%	19,6%	-19,3%	61,9%	74,9%
	Vacas ordenhadas	Qntd.	26.800	26.050	21.488	20.858	18.873	19.734	19.484	20.025	19.260	19.415
		Var.%	-	-2,8%	-17,5%	-2,9%	-9,5%	4,6%	-1,3%	2,8%	-3,8%	0,8%
	Codornas	Qntd.	6.000	6.450	6.400	6.300	23.000	22.000	20.000	23.500	44.000	60.000
		Var.%	-	7,5%	-0,8%	-1,6%	265,1%	-4,3%	-9,1%	17,5%	87,2%	36,4%
	Equinos	Qntd.	530	545	550	550	480	480	485	450	455	456
		Var.%	-	2,8%	0,9%	0,0%	-12,7%	0,0%	1,0%	-7,2%	1,1%	0,2%
AII	Galináceos	Qntd.	26.987.944	31.194.675	33.459.449	28.517.139	34.136.960	31.762.800	29.471.590	31.511.444	35.871.173	40.980.657
		Var.%	-	15,6%	7,3%	-14,8%	19,7%	-7,0%	-7,2%	6,9%	13,8%	14,2%
	Bovinos	Qntd.	316.252	308.756	303.171	302.558	301.721	299.757	305.825	298.898	296.019	299.136
		Var.%	-	-2,4%	-1,8%	-0,2%	-0,3%	-0,7%	2,0%	-2,3%	-1,0%	1,1%
	Suínos	Qntd.	873.669	1.021.630	1.025.039	1.142.466	1.146.253	1.390.839	1.496.479	1.265.279	1.960.346	2.703.491
		Var.%	-	16,9%	0,3%	11,5%	0,3%	21,3%	7,6%	-15,4%	54,9%	37,9%
	Vacas ordenhadas	Qntd.	108.815	105.632	95.785	96.900	91.179	93.185	94.218	96.607	99.202	108.536
		Var.%	-	-2,9%	-9,3%	1,2%	-5,9%	2,2%	1,1%	2,5%	2,7%	9,4%
	Codornas	Qntd.	20.033	20.718	42.224	29.890	42.600	42.053	38.751	36.377	56.475	74.013
		Var.%	-	3,4%	103,8%	-29,2%	42,5%	-1,3%	-7,9%	-6,1%	55,2%	31,1%
	Equinos	Qntd.	5.921	5.593	5.359	5.354	4.808	4.750	4.634	5.268	5.244	4.287
		Var.%	-	-5,5%	-4,2%	-0,1%	-10,2%	-1,2%	-2,4%	13,7%	-0,5%	-18,2%

Fonte: IPARDES, 2017.



Figura 236 – Atividades primárias presentes na AID.

Em relação à pesca, ressalta-se que em Toledo esta não se configura como uma atividade econômica com grande significância comparativamente às demais (conforme demonstrado na ausência de estabelecimentos econômicos na tabela 161), especialmente, por ser realizada geralmente com caráter de lazer e não econômico produtivo. Nesse sentido, conforme o Portal da Transparência (2017), há o registro

de apenas sete beneficiários quanto ao auxílio defeso em Toledo no período entre 2010 a 2016.

Em relação à aquicultura, Toledo é o 3º município em piscicultura comercial no estado (TOLEDO, s.d.), como também a regional de Toledo representa 64% da renda com pescados de água doce do Paraná, em especial quanto à tilápia, correspondendo a 51% da produção do Paraná (SEAB-PR, 2016a, p. 20). No município de Toledo, em 2015, a produção de tilápia alcançou 6.200.000 kg, logo, denotando uma atividade em crescimento na região (SEAB-PR, 2016b).

5.3.2. Atividades industriais (setor secundário)

O setor secundário da economia é composto por atividades que transformam matéria-prima não beneficiadas ou pré-beneficiadas provenientes do setor primário e criam bens intermediários e finais a serem disponibilizados para outros processos produtivos ou para o consumo. Estão incluídas neste setor as indústrias de transformação, construção civil, geração e fornecimento de energia e extração mineral com elevado nível de beneficiamento.

O setor de construção civil é o dotado de maior número de estabelecimentos tanto para Toledo quanto para a AII, possuindo mais de 40% do total de estabelecimentos em ambos os casos. Isto ocorre principalmente devido à diferença de porte dos estabelecimentos, já que os voltados para a construção civil são geralmente de menor porte que as indústrias de transformação, por exemplo. Salienta-se também que os estabelecimentos industriais correlacionados aos alimentos e bebidas apresentam o segundo maior quantitativo de estabelecimentos no município e na AII, o que se correlaciona com a produção agropecuária municipal e regional.

Tabela 168 – Número de estabelecimentos econômicos por atividade do setor secundário em 2015.

Atividade econômica	Toledo		AII	
	Estabelecimentos	%	Estabelecimentos	%
Extrativa mineral	4	0,4%	20	0,5%
Produto mineral não metálico	39	3,5%	206	4,8%
Indústria metalúrgica	98	8,8%	396	9,2%
Indústria mecânica	89	8,0%	304	7,0%
Elétrico e comunicação	18	1,6%	56	1,3%
Material de transporte	14	1,3%	82	1,9%
Madeira e mobiliário	57	5,1%	305	7,1%
Papel e gráfico	35	3,1%	159	3,7%
Borracha, fumo e couros	14	1,3%	120	2,8%
Indústria química	17	1,5%	126	2,9%
Indústria têxtil	87	7,8%	307	7,1%
Indústria de calçados	9	0,8%	18	0,4%
Alimentos e bebidas	137	12,3%	428	9,9%
Serviço utilidade pública	5	0,4%	44	1,0%
Construção civil	493	44,2%	1.754	40,6%
Total	1.116	-	4.325	-

Fonte: MTE, 2017 – RAIS.

Quando comparada a quantidade de estabelecimentos secundários, segundo a RAIS, no ano de 2006 com 2015, tem-se que tanto em Toledo como na AII ocorreu um crescimento superior a 40%.

Entre as empresas de destaque no município estão (TOLEDO, s.d):

- BRF: maior frigorífico do estado e da América Latina;
- Fiasul: Indústria têxtil que atende o mercado nacional e países da Europa e América do Sul;
- Pratti-Donaduzzi: uma das maiores indústrias no setor de medicamentos genéricos no Brasil.

5.3.3. Comércio e serviços (setor terciário)

O setor terciário da economia, composto por atividades de comércio e serviços, é o mais relevante para a composição do Produto Interno Bruto - PIB de Toledo e da AII. Este é um setor de grande importância para o aumento e distribuição da renda, desenvolvimento econômico e social, uma vez que a dinâmica neste setor afeta diretamente a circulação monetária (MDIC, 2016).

O comércio varejista em Toledo e na AII representa quase metade dos estabelecimentos em ambos, isto ocorre principalmente por serem de pequeno porte e possuírem grande diversificação nos produtos ofertados. Na tabela seguinte é apresentada a quantidade de estabelecimentos para outras atividades econômicas do setor terciário, como administração técnica e profissional, assim como alojamento e comunicações.

Tabela 169 – Número de estabelecimentos econômicos por atividade do setor terciário em 2015.

Atividade econômica	Toledo		AII	
	Estabelecimentos	%	Estabelecimentos	%
Comércio varejista	1.474	46,0%	6.985	46,7%
Comércio atacadista	175	5,5%	1.037	6,9%
Instituição financeira	47	1,5%	281	1,9%
Administração técnica profissional	419	13,1%	2.028	13,6%
Transporte e comunicações	338	10,6%	1.338	8,9%
Alojamento e comunicação	423	13,2%	1.984	13,3%
Médicos, odontológicos e veterinários	264	8,2%	984	6,6%
Ensino	59	1,8%	280	1,9%
Administração pública	4	0,1%	35	0,2%
Total	3.203	-	14.952	-

Fonte: MTE, 2017 – RAIS.

Ainda segundo a RAIS no período de 2006 a 2015, Toledo e a AII aumentam em mais de 45% o total de estabelecimentos terciários.

5.3.3.1. Turismo

Para realizar uma caracterização da atividade econômica de turismo em Toledo e na AII foi levantado o número de estabelecimentos. Segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) em 2015 os estabelecimentos voltados para a alimentação representaram mais de 70% do total para Toledo e para a AII, seguidamente de alojamento com 10% no município e 9,29% na AII. Na tabela a seguir é apresentado o total de estabelecimentos vinculados ao setor de turismo na região.

Tabela 170 – Estabelecimentos de turismo segundo tipo de atividade econômica em 2015.

Atividade econômica	Toledo		AII	
	Estabelecimentos	%	Estabelecimentos	%
Alojamento	23	10,00%	106	9,29%
Alimentação	167	72,61%	841	73,71%
Transporte terrestre	12	5,22%	62	5,43%
Transporte aéreo	1	0,43%	2	0,18%
Transporte aquaviário	0	0,00%	1	0,09%
Agências de viagem	10	4,35%	49	4,29%
Aluguel de transportes	3	1,30%	15	1,31%
Cultura e lazer	14	6,09%	65	5,70%
Total	230	-	1.141	-

Fonte: MTE, 2017 – RAIS.

Em relação ao número de trabalhadores de cada uma destas atividades vinculadas ao turismo, em Toledo a alimentação possuía em 2015 mais de 60% dos postos de trabalho, seguidamente de alojamento com 19,20% do total de vínculos. Ressalta-se que tanto para a AII quanto para o município existe uma maioria feminina vinculada a esta área, superando 55% em ambos.

Tabela 171 – Quantidade de trabalhadores por atividade econômica relacionada com turismo em 2015.

Gênero/atividade econômica	Toledo		AII	
	Trabalhadores	%	Trabalhadores	%
Masculino	470	41,01%	2.810	44,15%
Feminino	676	58,99%	3.554	55,85%
Alojamento	220	19,20%	956	15,02%
Alimentação	700	61,08%	3.522	55,34%
Transporte terrestre	67	5,85%	1.322	20,77%
Transporte aéreo	2	0,17%	25	0,39%
Transporte aquaviário	0	0,00%	1	0,02%
Agências de viagem	25	2,18%	151	2,37%
Aluguel de transportes	9	0,79%	86	1,35%
Cultura e lazer	123	10,73%	301	4,73%
Total	1.146	-	6.364	-

Fonte: MTE, 2017 – RAIS.

Conforme o documento Paraná – Estudo Estatístico 20 anos de turismo (SETU, 2014), os municípios da AII predominantemente fazem parte da região turística “Riquezas do Oeste” (exceto Marechal Cândido Rondon), a qual totaliza 30 municípios. Esta é uma região caracterizada pela intensa atividade de agronegócios, em especial Cascavel e Toledo, com ocorrência dos eventos Show Rural COOPAVEL, EXPOVEL, Festas Nacionais do Porco no Rolete e do Frango, que atraem visitantes pela tecnologia (principalmente relacionadas à produtividade de pequenas, médias e grandes propriedades rurais) e gastronomia. Também são realizados outros eventos culturais, tais como festivais de teatro, danças e música, além de outros vinculados ao setor agropecuária, consolidando a região no turismo de negócios e eventos (SETU, 2014, p.78), este segmento é compreendido como:

Turismo de Negócios e Eventos compreende o conjunto de atividades turísticas decorrentes dos encontros de interesse profissional, associativo, institucional, de caráter comercial, promocional, técnico, científico e social. (SETU, 2014)

Conforme a SETU (2014), os atrativos da região turística Riquezas do Oeste em 2010 eram predominantemente de turismo de negócios e eventos (75%), seguidamente pelos segmentos de turismo gastronômico (12,5%) e rural (12,5%).

Em Toledo, devido à grande produção pecuária presente no município, principalmente na área de suinocultura, eventos gastronômicos na região são constantes, sendo que a de maior notoriedade é a Festa Nacional do Porco Assado no Rolete, atualmente com mais de 30 anos de existência e conhecida internacionalmente, razão pela qual o município ficou conhecido como "Cidade do Porco no Rolete" (TOLEDO, 2009). Ressalta-se que partir desse prato surgiram mais de 17 diferentes festas populares na região, se consolidando como Polo de Turismo Gastronômico, Cultural e Turismo de Negócios e Eventos no Oeste do Estado do Paraná, inclusive instituído pela Lei Estadual nº 12.958/2000, a qual cria o polo de turismo gastronômico, cultural e turismo de negócios e eventos no oeste do Estado do Paraná, centralizando no Município de Toledo (PARANÁ, 2000).

Salienta-se que no item 5.7.3.6 foram caracterizadas algumas infraestruturas vinculadas ao turismo, lazer e cultura na AID, inclusive com o mapeamento, como também caracterizadas as festas típicas.

5.3.4. Organização e capacidade das economias locais

A rápida absorção da circulação monetária resultante da grande quantidade de empreendimentos instalados em Toledo e entorno, observado pelo crescimento de estabelecimentos econômicos, evidencia a capacidade do empreendedorismo local em Toledo e região.

Nesse sentido, o setor mais sensível é o terciário, especialmente as atividades de comércio varejista, alojamento e comércio de alimentos (alimentação). Comumente, esse desenvolvimento ocorre através de

empresas de pequeno porte e empreendedores individuais. Conforme análise prévia, estas atividades tiveram um crescimento na quantidade de estabelecimentos econômicos na década 2006-2015.

Contudo, além dos pequenos e médios negócios empresariais, a região possui um histórico de grandes empreendimentos locais, como são os casos das Fiasul, Prati-Donaduzzi, Frimesa e da Brasil Foods - BRF (figura 237), mostrando assim que as iniciativas existentes na região e no município permeiam entre as dimensões empresariais e apresentam capacidade de consolidação.



Figura 237 – Empresas inseridas em Toledo e na AII. A: FIASUL; B: Prati-Donaduzzi; C: Projeto da planta do frigorífico da Frimesa em Assis Chateaubriand; D: BRF.

Fonte: A e D: Gazeta de Toledo (2015), B: Baguete (2015), C: Click Medianeira (2015).

*O frigorífico da Frimesa encontra-se em fase implantação em Assis Chateaubriand.

Salienta-se ainda que a região proporciona boas condições para o desenvolvimento das empresas, como é o caso da Prati-Donaduzzi, que está estabelecida em Toledo com surgimento no início dos anos 90, sendo que hoje possui posição de destaque no cenário nacional na produção de medicamentos genéricos, e da Frimesa, que atualmente está construindo o maior frigorífico de abate de suínos da América Latina, no Município de Assis Chateaubriand.

Também foram identificadas as presenças de atividades relacionadas ao cooperativismo e associativismo. As cooperativas, de modo geral, têm por objetivo melhorar as condições de vida dos cooperados, que através da colaboração buscam superar situações de exclusão social, principalmente os agricultores familiares, que sozinhos têm dificuldade de inserir seus produtos no mercado (BALEM, 2016). Já o associativismo é compreendido como uma forma de organização que tem como finalidade conseguir benefícios comuns para seus associados por meio de ações coletivas (BALEM, 2016).

Apenas para fim de contextualização e diferenciação, as cooperativas têm finalidade essencialmente econômica e seu principal objetivo é viabilizar o negócio produtivo dos cooperados junto ao mercado, enquanto as associações têm por finalidade a promoção de assistência social, educacional, cultural, representação política, defesa de interesses de classe e filantropia (SEBRAE, s.d). As diferenças também são correlacionadas aos tipos de vínculo, dado que em cooperativas os donos do patrimônio e os beneficiários dos ganho são os cooperados, enquanto nas associações os associados não são propriamente os donos e em casos de ganhos obtidos estes pertencem à sociedade e devem ser destinados à atividade fim da associação.

Em Toledo foram identificadas as seguintes cooperativas com atuação no município, tais como:

- Cooperativa agropecuária mista do oeste;
- Cooperativa mista de trabalho de mulheres empreendedoras;
- Cooperativa de calceteiros de Toledo e região oeste do Paraná;
- Coamo agroindustrial cooperativa;
- Coopernobre cooperativa agroindustrial de produtos;
- Cooperlac cooperativa dos produtores suínos e leite;
- Cooperativa dos produtores de ovinos e caprinos do oeste do Paraná;
- Cooperlac cooperativa agroindustrial;
- Coarte cooperativa de artistas de Toledo;
- Primato cooperativa agroindustrial.

Em relação ao crédito, conforme dados do Banco Central do Brasil (2017), em Toledo existem cinco cooperativas com esta finalidade, respectivamente, Sicoob, Sicredi, Cresol, Uniprime e Credicoamo crédito rural cooperativa.

São exemplos de ações efetuadas por essas cooperativas a disponibilização de crédito, fomento à produção agropecuária, auxílio técnico (agrônomos, veterinários, zootecnistas, etc.), processamento e agregação de valor à produção, convênios, entre outros benefícios (em alguns casos há mercados próprios da cooperativa em que os cooperados possuem descontos – como a Primato), além de ações de responsabilidade social e com o meio ambiente.

Quanto ao associativismo, em Toledo destacam-se as seguintes associações:

- Associação Regional dos Suinocultores do Oeste - ASSUINOESTE;
- Associação dos Avicultores do Oeste do Paraná – AAVIOPAR;
- Associação Comercial e Empresarial de Toledo – ACIT;

Entre as ações executadas por estas associações estão auxílio jurídico, auxílio na elaboração de projetos, descontos em exames laboratoriais (relacionados à produção pecuária), representar e defender os interesses dos associados nas diferentes esferas governamentais, treinamentos, convênios, organização de eventos, entre outros.

Outras instituições vinculadas à organização do setor agropecuário são a Sociedade Rural de Toledo e o Sindicato Rural de Toledo. A primeira foi fundada em 1998 por pecuaristas, agricultores, suinocultores, avicultores, piscicultores e equinocultores com o intuito de que a entidade represente as causas da categoria (SOCIEDADE RURAL DE TOLEDO, s.d.). Uma das realizações desta instituição foi a sensibilização junto ao poder público para a construção do Centro de Eventos Ismael Sperafico, sendo dotado de aproximadamente 32 mil metros quadrados contendo pavilhão para exposição agropecuária, comércio, indústria e serviços, palco e estrutura de camarins, área gastronômica, arena de rodeio, pista de laço e hipismo. Este local também sedia a SRT, que realiza eventos do segmento agropecuário, por exemplo, leilões, julgamentos, palestras, seminários, provas equestres e organização da exposição agropecuária de Toledo.

Quanto ao Sindicato Rural de Toledo, o principal objetivo do sistema sindical rural é a defesa dos direitos, reivindicações e interesses, independentemente do tamanho da propriedade e do ramo de atividade de cada um, seja lavoura ou pecuária, extrativismo vegetal, pesca ou exploração florestal. Nesse sentido, o sindicato atua desde 1966, com a prestação de serviços como assessoria contável e jurídica, auxílio com certidões e declarações, convenção coletiva de trabalho, elaboração de contratos e folha de pagamento de funcionários associados, informações quanto aos preços de produtos agrícolas e previsão do tempo, orientação previdenciária, entre outros (SINDICATO RURAL DE TOLEDO, s.d).

Conforme detalhado nos itens 5.8.6 e 5.9.1, nos questionários aplicados na ADA e entorno próximo, os produtores rurais sinalizaram auxílios e pertencimento às instituições como o Sindicato Rural de Toledo, Associação dos Avicultores do Oeste do Paraná – AAVIOPAR e associações de moradores.

Este cenário das atividades e organização econômicas contribui para que a região se caracterize como polo de turismo de negócios e eventos.

Ressalta-se que a questão do trabalho informal é abordada no item 5.4, a seguir.

5.4. Estrutura ocupacional no âmbito da(s) economias(s) local(is)

Neste item são analisados o nível e a estruturação da ocupação da população, realizando cruzamentos com sua escolaridade, atividade, remuneração média, distribuição etária, condição e legalidade da ocupação. Tal segmentação é necessária para um melhor entendimento do mercado de trabalho do município e região quanto à composição da mão de obra.

A partir dos dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE (s.d), a População em Idade Ativa (PIA) - correspondente aos indivíduos de 10 ou mais anos - no Município de Toledo compreende 86,8% da população total. As pessoas que possuem trabalho ou estão procurando emprego são classificadas como População Economicamente Ativa (PEA) e corresponde a 67,8% dos toledenses. Por fim, a População Ocupada (PO), a qual se refere à fração que estava trabalhando durante a realização da pesquisa do IBGE, equivale a 56,1% da população de Toledo.

Quanto à AII os valores apresentados são parecidos, sendo que a PIA, PEA e PO correspondem, respectivamente, a 86,4%, 67,8% e 54,5% da população total.

A tabela 172 apresenta informações sobre a PEA de Toledo e da AII em relação ao grau de escolaridade para o ano de 2010. Verifica-se que em ambas as escalas de análise há predomínio de indivíduos sem instrução e fundamental incompleto, seguidamente daqueles com médio completo e superior incompleto; fundamental completo e médio incompleto; superior completo e não determinado. Inclusive, ressalta-se que os valores percentuais apresentados por essas categorias são semelhantes entre Toledo e a AII.

Tabela 172 – População economicamente ativa segundo nível de escolaridade para Toledo e AII – 2010.

Escolaridade	Toledo		AII	
	Pessoas	%	Pessoas	%
Sem instrução e fundamental incompleto	24.410	34,7%	109.057	34,0%
Fundamental completo e médio incompleto	14.986	21,3%	66.714	20,8%
Médio completo e superior incompleto	20.808	29,6%	97.948	30,6%
Superior completo	9.823	14,0%	45.616	14,2%
Não determinado	222	0,3%	1.168	0,4%
Total	70.248	100%	320.501	100%

Fonte: IBGE, s.d.

Notabiliza-se que tanto a AII quanto Toledo possuem 89% da sua população economicamente ativa estabelecida na área urbana do município.

Observando a PO por seção atividade conforme Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), nota-se em Toledo a predominância no segmento de indústrias de transformação com mais de 24% do total, seguida pela construção com 16% dos trabalhadores. Essa situação se

inverte na AII com construção com 20,7% e indústrias de transformação com 16%. Em ambos os casos agricultura aparece em terceiro, em Toledo com 10,8% e na AII com 11,9%. Salienta-se que apenas essas três seções atividades são dotadas de participação superior a 10% da composição da população ocupada.

Outro ponto a salientar é a diferente remuneração média para cada atividade. Em Toledo as melhores remunerações médias estavam nas seções saúde humana e serviços sociais (R\$ 2.168,09) e eletricidade e gás (R\$ 2.047,03), já para a AII são eletricidade e gás em primeiro (R\$ 2.313,54) e atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados (R\$ 2.305,05). Nota-se que na maioria dos casos a remuneração média é melhor na AII do que no município, conforme denota a remuneração média total, atingido R\$ 1.231,61 em Toledo e R\$ 1.346,96 na AII.

Tabela 173 – População ocupada e remuneração média por seção atividade em Toledo e na AII – 2010.

Seção atividade	Toledo		AII	
	Pessoas	Remuneração média (R\$)	Pessoas	Remuneração média (R\$)
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	6.919	1.382,23	35.008	1.317,13
Indústrias extrativas	43	953,98	236	1.324,89
Indústrias de transformação	15.874	981,74	47.178	1.048,65
Eletricidade e gás	128	2.047,03	937	2.313,54
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	486	1.067,34	2.795	969,75
Construção	4.835	991,37	22.910	1.084,25
Comércio	12.738	1.218,51	61.013	1.403,32
Transporte, armazenagem e correio	2.356	1.468,09	12.062	1.689,23
Alojamento e alimentação	1.920	921,38	8.787	1.007,03
Informação e comunicação	427	1.638,16	3.339	1.557,00
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	745	1.990,67	3.944	2.305,05

Seção atividade	Toledo		AII	
	Pessoas	Remuneração média (R\$)	Pessoas	Remuneração média (R\$)
Atividades imobiliárias	201	1.766,97	1.099	2.215,01
Atividades profissionais, científicas e técnicas	1.445	1.941,00	8.033	2.038,79
Atividades administrativas e serviços complementares	1.105	871,80	6.861	1.032,55
Administração pública, defesa e seguridade social	1.850	2.044,57	11.495	2.163,36
Educação	4.105	1.731,65	17.021	1.635,62
Saúde humana e serviços sociais	2.056	2.168,09	11.668	2.062,92
Artes, cultura, esporte e recreação	579	1.211,54	2.289	1.325,66
Outras atividades de serviços	1.364	1.085,11	7.437	1.096,31
Serviços domésticos	3.238	486,99	17.060	476,75
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0,00	0	0,00
Atividades mal especificadas	1.832	1.201,58	13.710	1.491,55
Total	64.245	1.231,61	294.878	1.346,96

Fonte: IBGE, s.d.

*Não foram considerados os trabalhadores sem rendimento.

Para analisar a distribuição da PO segundo o gênero foi utilizada a razão sexo, que representa a quantidade de homens para 100 mulheres, observa-se que a maioria é de homens, sendo que em todas as faixas etárias a maioria é masculina.

Nota-se que nos anos iniciais há uma quantidade maior de homens trabalhando, isto é possivelmente influenciado pelo trabalho agrícola em que muitas vezes o filho homem tende a ajudar a família na produção para um acréscimo na renda. A diferença entre quantidade de ocupados por gênero vai reduzindo e se mantém estável dos 25 aos 49 anos, ficando em aproximadamente 116 para Toledo e AII durante o período. A partir dos 50 anos a quantidade de homens ocupados em relação a mulheres volta a aumentar, valor influenciado pelas mulheres poderem se

aposentar antes. Na tabela 174 é apresentada a quantidade de pessoas ocupadas por gênero, assim como a razão sexo para cada uma das faixas etárias.

Tabela 174 – População ocupada segundo faixa etária em Toledo e na AII – 2010.

Idade	Toledo			AII		
	Homens	Mulheres	Razão sexo	Homens	Mulheres	Razão sexo
10 a 14	412	298	138,26	1.994	1.396	142,84
15 a 19	3.004	2.226	134,95	13.553	10.107	134,10
20 a 24	5.030	4.055	124,04	22.288	17.337	128,56
25 a 29	4.952	4.189	118,21	22.123	18.625	118,78
30 a 34	4.472	3.820	117,07	20.532	17.775	115,51
35 a 39	4.249	3.677	115,56	19.599	17.349	112,97
40 a 44	4.062	3.601	112,80	19.086	16.484	115,79
45 a 49	3.824	3.297	115,98	16.716	14.295	116,94
50 a 54	2.969	2.086	142,33	12.975	9.923	130,76
55 a 59	1.745	1.282	136,12	9.342	6.098	153,20
60 a 64	1.060	770	137,66	6.195	3.581	173,00
65 a 69	672	433	155,20	3.150	1.731	181,98
70 a 74	286	94	304,26	1.627	723	225,03
75 a 79	114	104	109,62	621	375	165,60
80 ou +	100	82	121,95	333	182	182,97
Total	36.951	30.016	123,10	170.133	135.983	125,11

Fonte: IBGE, s.d.

Em 2010, pouco mais de 70% da população ocupada de Toledo era empregada. Desses, pouco mais de 12% da PO trabalhava sem carteira assinada e 56,4% eram empregados com carteira de salário assinada. A AII apresentou um índice de empregados parecido com do município, no entanto havia um maior número de empregados sem carteira de trabalho assinada (15%) e conseqüentemente um menor com carteira (51,6%).

Salienta-se que tanto para Toledo quanto para a AII os trabalhadores por conta própria representam uma parcela significativa da população com 19,5 e 22,1% respectivamente. Na tabela 175 são demonstrados os valores para cada condição de ocupação.

Tabela 175 – Condição dos trabalhadores de Toledo e da AII – 2010.

Condição de ocupação	Toledo		AII	
	Pessoas	%	Pessoas	%
Empregados - com carteira de trabalho assinada	37.763	56,4%	157.920	51,6%
Empregados - militares e funcionários públicos estatutários	2.563	3,8%	13.316	4,3%
Empregados - sem carteira de trabalho assinada	8.437	12,6%	45.971	15,0%
Não remunerados	1.346	2,0%	5.617	1,8%
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	1.260	1,9%	5.233	1,7%
Empregadores	2.538	3,8%	10.329	3,4%
Conta própria	13.060	19,5%	67.732	22,1%
Total	66.967	-	306.115	-

Fonte: IBGE, s.d.

Os dados da tabela anterior também possibilitam aferir em relação à questão de informalidade, equivalente a 36% em Toledo e 40,6% na AII, considerando o somatório das categorias de condição dos trabalhadores: empregados sem carteira assinada; não remunerados; trabalhadores na produção para próprio consumo; e conta própria.

Outra forma de levantamento do trabalho informal é a comparação do quantitativo de pessoas ocupadas segundo o Censo Demográfico de 2010 com o saldo de trabalhadores para o mesmo ano segundo a RAIS. Para o Município de Toledo foi identificada uma informalidade de 41,8% dos trabalhadores, enquanto na AII esse valor chegou a 47,2%, os principais responsáveis por tais valores são os segmentos agrícola e comércio, que

devido a normalmente não necessitarem de mão de obra qualificada e por sofrerem com sazonalidades acabam aumentando a rotatividade do trabalhador e dificultando a formalidade do trabalho.

A partir da razão entre a PO e a PEA é possível obter a taxa de desocupação (taxa de desemprego aberto), que representa aqueles indivíduos economicamente ativos que não possuíam e estavam à procura de emprego por meios oficiais no período de referência (data de levantamento do Censo Demográfico). Segundo os dados da tabela 176 tanto Toledo quanto a AII apresentam um percentual reduzido de desempregados, sendo o pior índice referente às mulheres com 6,9% no município, e 6,6% na AII, enquanto a taxa desocupação total é de 4,9% e 4,7% respectivamente.

Salienta-se que o meio urbano e o meio rural apresentam grande disparidade, com a zona rural apresentando valores significativamente mais reduzidos. Aspecto este que pode ser corroborado pela utilização da mão de obra familiar na produção quando na condição de desocupação ou dificuldade de inserção em outros setores.

Tabela 176 – Percentual de desempregados em Toledo e na AII – 2010.

Classificação	Toledo	AII
Urbana	5,3%	5,1%
Rural	1,8%	1,3%
Homens	3,3%	3,2%
Mulheres	6,9%	6,6%
Total	4,9%	4,7%

Fonte: IBGE, s.d.

Segundo o artigo 403 da Lei Federal nº 10.097/2000, é considerado trabalho infantil um emprego que não atenda a seguinte determinação:

Art. 403. É proibido qualquer trabalho a menores de dezesseis anos de idade, salvo na condição de aprendiz, a partir dos quatorze anos." (NR)

Parágrafo único. O trabalho do menor não poderá ser realizado em locais prejudiciais à sua formação, ao seu desenvolvimento físico, psíquico, moral e social e em horários e locais que não permitam a frequência à escola.

Considerando os dados sobre população ocupada pertencente ao grupo etário entre 10 e 13 anos de idade, no Município de Toledo existiam 473 e na AII 2.132 crianças e adolescentes na condição de trabalho infantil. Não há informações sobre as atividades desenvolvidas por estas pessoas ou informações para o grupo etário entre 5 e 9 anos

De acordo com levantamento realizado pelo site Repórter Brasil (2017), que utiliza dados conjuntos do Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério Público do Trabalho, Polícia Federal e Polícia Rodoviária Federal, em nenhum dos municípios da AII foi realizada alguma libertação de trabalhadores em condição de escravidão de 1995 até 2014, sendo que no Estado do Paraná nesse mesmo período foram realizadas 1.392 libertações.

As atividades tradicionais realizadas na região, principalmente no segmento agrícola, foram apresentadas no item 5.3.1.

5.5. Finanças públicas e municipais

Neste item são apresentadas e discriminadas as fontes de despesas e receitas do Município de Toledo e da AII, possibilitando avaliar o impacto do possível incremento de arrecadação municipal e, conseqüentemente, na alteração da capacidade da administração pública investir em benefícios à sociedade. A compreensão da estrutura das finanças públicas é fundamental para o entendimento sobre mudanças na renda da região.

A administração pública é formada por diversos órgãos governamentais que dependem de um orçamento para realizar suas atividades e manter

seu funcionamento. A receita orçamentária é composta pelas receitas corrente e de capital, além do superávit. A receita corrente refere-se a arrecadações tributárias, de contribuições, patrimonial, atividades econômicas, como prestação de serviços por empresas públicas ou sociedades de economia mista, e receitas provenientes de recursos financeiros recebidos de outras pessoas públicas ou privadas. Enquanto que as receitas de capital são oriundas da realização (liquidação) de dívidas, de bens e direitos e conversões financeiras e monetárias.

Resultados positivos do orçamento público requerem não apenas uma boa administração dos recursos e controle das receitas e despesas, mas fontes de rendimentos contínuos e seguros. No contexto brasileiro, as receitas correntes são as principais fontes de renda dos municípios, das quais se destacam os impostos municipais e transferências intergovernamentais.

São tributos municipais: Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU, Imposto de Renda Retido na Fonte – IRRF, Imposto sobre Transferências de Bens Imóveis – ITBI, Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza – ISSQN. Há também outros tributos de menor volume de arrecadação.

As principais transferências orçamentárias correntes da União e do Estado recebidas por Toledo e pelos municípios que compõem a AII são:

- Fundo de Participação dos Municípios – FPM: trata-se de valores recolhidos pela União e repartidos entre os municípios. O valor é composto por parte das arrecadações do Imposto de renda e do Imposto sobre Produtos Industrializados. O critério de distribuição do recurso é nacional, dependendo do status de capital e tamanho populacional;
- Repasses de Recursos do Sistema Único de Saúde – SUS;

- Cota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS: transferência do estado para o município. Cabe às unidades de federação a definição dos critérios para a distribuição dos recursos captados por esta tributação. No Estado do Paraná, 25% do valor arrecadado pelo estado é redistribuído entre os municípios. A distribuição segue os critérios de 15% do montante repartido igualmente e 85% repartido proporcionalmente à participação do município no valor adicionado do estado;
- Cota-parte do Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores – IPVA: imposto arrecadado pelo Estado e transferido para o município, sendo o repasse equivalente a 50% do valor arrecadado;
- Transferência Multigovernamental do Fundo da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB: fundo composto por valores transferidos pelos estados, municípios e Distrito Federal e redistribuídos.

Na tabela 177 e tabela 178 a seguir são apresentadas as principais cotas das receitas de Toledo e da AII, respectivamente, no período de 2007 a 2011. Ressalta-se que este período analisado se deve à disponibilidade de informações referentes a todos os municípios que compõem a AII, de modo a possibilitar a comparabilidade com a AID (Toledo). Assim, na sequência são analisados os últimos cinco anos disponíveis em Toledo, em consonância ao requisito do termo de referência.

Tabela 177 – Principais cotas da receita municipal a preços correntes – Toledo 2007 a 2011.

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1. Receita orçamentaria	120.247.453,20	155.997.569,37	165.964.157,05	206.033.325,34	230.622.693,72
1.1 Receita corrente	123.702.343,20	151.514.258,25	159.108.148,95	192.698.702,99	228.079.220,95
1.1.1 Receita tributária	22.393.367,81	26.856.089,21	28.328.070,04	36.540.077,79	42.486.296,39
1.1.1.1 Impostos	18.347.789,67	22.516.486,46	23.227.880,51	30.465.683,87	35.852.781,21
1.1.1.1.1 IPTU	6.548.142,68	7.101.895,09	8.018.998,59	11.732.304,92	12.830.085,67
1.1.1.1.2 IRRF trabalho	2.266.015,37	2.794.827,34	2.871.467,86	3.463.872,77	4.592.980,47
1.1.1.1.3 IRRF outros rendimentos	40.257,10	39.002,58	23.436,24	42.131,51	20.573,84
1.1.1.1.4 ITBI	2.030.840,06	2.746.207,84	2.453.563,57	3.622.928,94	4.278.924,41
1.1.1.1.5 ISSQN	7.462.534,46	9.834.553,61	9.860.414,25	11.604.445,73	14.130.216,82
1.1.1.2 Taxas	3.500.688,69	3.946.126,47	4.373.032,95	4.736.984,89	5.983.561,66
1.1.1.3 Contribuição de melhoria	544.889,45	393.476,28	727.156,58	1.337.409,03	649.953,52
1.1.2 Receita de contribuição	8.822.205,17	9.963.087,07	11.320.614,36	13.013.077,82	15.796.626,76
1.1.3 Receita patrimonial	3.162.658,35	4.898.997,27	5.514.180,81	7.230.224,63	11.141.994,58
1.1.4 Receita de serviços	1.200.112,71	1.065.143,59	1.663.727,13	1.698.025,82	2.225.438,14
1.1.5 Transferências correntes	80.545.161,20	99.874.403,20	102.801.159,20	119.842.305,96	142.550.016,63
1.1.5.1 Transferências correntes Intergovernamentais	78.425.952,38	94.767.783,06	102.352.849,11	116.993.047,76	137.814.410,13
1.1.5.1.1 Transferências união	28.041.157,91	32.336.101,46	34.412.716,51	38.528.119,10	45.768.830,57
1.1.5.1.1.1 Participação da união	21.663.767,02	23.936.361,60	24.029.732,47	27.471.182,06	33.630.459,00
1.1.5.1.1.1.1 Cota FPM	21.561.045,02	23.819.802,45	23.812.658,69	27.168.805,64	33.313.328,14
1.1.5.1.1.1.2 ITR	102.722,00	116.559,15	217.073,78	302.376,42	317.130,86
1.1.5.1.1.1.3 Cota IOF ouro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.1.1.2 Compensação exploração recursos naturais	201.423,25	347.465,23	253.116,09	336.794,95	440.086,97

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1.1.5.1.1.3 SUS união	2.228.902,15	2.655.182,47	3.749.438,48	4.152.822,49	4.761.042,91
1.1.5.1.1.4 FNAS	615.811,28	631.849,56	726.547,19	929.439,07	1.013.853,60
1.1.5.1.1.5 FNDE	1.931.495,36	2.323.431,95	2.572.152,60	3.179.860,73	3.487.270,51
1.1.5.1.1.6 LC 87_96 ICMS	613.134,65	638.672,89	624.615,00	658.348,32	679.777,68
1.1.5.1.1.7 Outras transferências união	786.624,20	1.803.137,76	2.457.114,68	1.799.671,48	1.756.339,90
1.1.5.1.2 Transferência estadual	38.473.527,80	46.433.557,21	48.701.042,88	57.027.768,56	67.128.138,15
1.1.5.1.2.1 Cota-parte do ICMS	31.612.640,35	38.356.402,87	39.429.554,83	46.696.912,28	55.415.189,81
1.1.5.1.2.1.1 Cota-parte ICMS ecológico	68.927,80	77.493,67	76.897,95	85.010,85	98.819,09
1.1.5.1.2.1.2 Deduzido do ICMS ecológico	31.543.712,55	38.278.909,20	39.352.656,88	46.611.901,43	55.316.370,72
1.1.5.1.2.2 Cota-parte do IPVA	5.570.401,49	6.757.789,84	8.223.523,00	8.951.973,01	10.134.969,87
1.1.5.1.2.3 Cota-parte do IPI exportação	995.420,21	1.066.848,50	903.896,46	1.073.218,93	1.241.934,24
1.1.5.1.2.4 Cota-parte CIDE	280.418,79	235.830,66	143.107,60	265.388,24	320.045,07
1.1.5.1.2.5 Outras participações na receita do Estado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.1.2.6 Outras transferências estaduais	14.646,96	16.685,34	960,99	40.276,10	15.999,16
1.1.5.1.3 Transferência municipal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.1.4 Transferências multigovernamentais	11.911.266,67	15.998.124,39	19.239.089,72	21.437.160,10	24.917.441,41
1.1.5.1.4.1 Transferências multigovernamentais FUNDEB	9.504.550,52	12.625.870,08	14.642.264,36	16.970.326,24	20.220.465,65
1.1.5.1.4.2 Outras transferências multigovernamentais	2.406.716,15	3.372.254,31	4.596.825,36	4.466.833,86	4.696.975,76
1.1.5.2 Transferências instituições privadas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.3 Transferências do exterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.4 Transferências pessoas	89.683,44	92.845,83	127.216,27	225.834,88	530.241,43
1.1.5.5 Transferências convênios	2.029.525,38	5.013.774,31	321.093,82	2.623.423,32	4.205.365,07
1.1.6 Outras receitas correntes	7.578.837,96	8.856.537,91	9.480.397,41	14.374.990,97	13.878.848,45

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1.2 Receita de capital	6.049.660,52	9.319.236,70	12.207.302,93	19.074.897,40	8.532.071,13
1.2.1 Operações de crédito	2.753.120,53	3.032.620,46	7.685.281,35	11.132.059,04	3.939.519,81
1.2.2 Alienação de bens	547.313,93	714.286,59	627.343,88	6.617.909,30	1.262.824,13
1.2.3 Amortização de empréstimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.4 Transferência de capital	2.749.226,06	5.572.329,65	3.894.677,70	1.324.929,06	3.329.727,19
1.2.5 Outras receitas de capital	0,00	-	0,00	0,00	0,00
1.3 Receitas correntes intra-orçamentárias	0,00	7.789.944,50	9.290.969,53	11.230.051,19	14.231.867,29
1.4 Receita capital intra-orçamentárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5 Deduções totais	9.504.550,52	12.625.870,08	14.642.264,36	16.970.326,24	20.220.465,65

Fonte: Ministério da Fazenda/Secretaria do Tesouro Nacional. Finanças do Brasil – Dados Contábeis dos Municípios. 2016.

Tabela 178 – Principais cotas da receita municipal a preços correntes – AII 2007 a 2011.

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1. Receita orçamentaria	544.023.855,29	683.725.327,02	711.914.809,90	842.382.553,11	970.798.589,97
1.1 Receita corrente	547.613.911,33	685.823.228,77	716.751.779,87	841.011.505,66	973.876.050,67
1.1.1 Receita tributária	93.762.725,54	110.065.935,55	120.388.081,40	145.887.867,13	175.384.408,59
1.1.1.1 Impostos	73.806.880,26	88.067.688,29	95.492.035,92	118.315.976,31	143.034.260,10
1.1.1.1.1 IPTU	19.958.836,44	21.956.484,26	24.528.959,18	30.293.686,64	34.143.769,97
1.1.1.1.2 IRRF trabalho	7.260.776,21	9.309.899,15	9.185.511,91	11.897.107,23	15.392.878,00
1.1.1.1.3 IRRF outros rendimentos	160.110,53	143.227,27	137.938,21	316.634,84	196.101,89
1.1.1.1.4 ITBI	11.004.181,96	13.895.750,74	14.590.956,57	19.827.300,14	27.343.619,04
1.1.1.1.5 ISSQN	35.422.975,12	42.762.326,87	47.048.670,05	55.981.247,46	65.957.891,20

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1.1.1.2 Taxas	17.948.330,79	20.932.853,93	23.194.490,80	25.283.982,79	31.084.578,63
1.1.1.3 Contribuição de melhoria	2.007.514,49	1.065.393,33	1.701.554,68	2.287.908,03	1.265.569,86
1.1.2 Receita de contribuição	30.880.778,19	35.141.505,48	41.461.221,43	45.197.733,20	47.939.670,29
1.1.3 Receita patrimonial	13.007.931,36	19.820.468,62	22.859.103,01	35.608.610,50	41.714.661,61
1.1.4 Receita de serviços	10.382.106,18	10.834.238,69	13.342.694,93	16.179.446,01	17.734.134,93
1.1.5 Transferências correntes	368.151.529,29	463.697.629,95	481.718.243,28	540.155.287,03	635.844.575,92
1.1.5.1 Transferências correntes intergovernamentais	361.346.673,93	454.152.566,56	477.169.529,79	532.163.955,59	624.187.610,81
1.1.5.1.1 Transferências união	153.105.866,26	191.616.161,26	191.188.987,56	197.765.542,75	237.876.487,87
1.1.5.1.1.1 Participação da união	112.194.194,07	141.050.630,63	132.966.222,84	147.622.834,89	182.562.505,12
1.1.5.1.1.1.1 Cota FPM	111.502.816,56	140.284.561,14	131.693.759,74	145.847.452,28	180.604.468,40
1.1.5.1.1.1.2 ITR	618.959,07	766.069,49	1.272.463,10	1.775.382,61	1.958.036,72
1.1.5.1.1.1.3 Cota IOF ouro	72.418,44	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.1.1.2 Compensação exploração recursos naturais	7.956.650,28	10.017.352,85	10.852.821,67	1.742.077,86	2.373.022,15
1.1.5.1.1.3 SUS união	15.803.401,70	19.174.747,94	21.860.996,75	23.267.381,40	26.387.218,24
1.1.5.1.1.4 FNAS	3.492.565,53	4.137.465,24	3.312.538,65	3.738.703,21	4.571.620,47
1.1.5.1.1.5 FNDE	8.332.817,74	10.912.823,47	10.699.043,38	13.370.705,20	14.754.584,84
1.1.5.1.1.6 LC 87_96 ICMS	2.396.326,96	2.073.585,27	2.480.847,15	2.670.444,36	2.663.128,88
1.1.5.1.1.7 Outras transferências união	2.929.909,98	4.249.555,86	9.016.517,12	5.353.395,83	4.564.408,17
1.1.5.1.2 Transferência estadual	153.830.390,17	187.553.499,92	204.072.785,58	241.422.222,63	277.957.600,57
1.1.5.1.2.1 Cota-parte do ICMS	121.398.441,08	145.773.565,48	156.255.245,11	189.409.686,82	217.899.705,50
1.1.5.1.2.1.1 Cota-parte ICMS ecológico	630.084,46	797.146,50	776.849,79	862.392,58	1.003.341,22
1.1.5.1.2.1.2 Deduzido do ICMS ecológico	120.768.356,62	144.976.418,98	155.478.395,32	188.547.294,24	216.896.364,28
1.1.5.1.2.2 Cota-parte do IPVA	26.568.543,27	33.688.097,52	40.274.692,12	43.174.537,60	49.244.119,03

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1.1.5.1.2.3 Cota-parte do IPI exportação	3.807.425,06	4.301.439,24	3.429.551,17	4.365.442,21	4.903.912,40
1.1.5.1.2.4 Cota-parte CIDE	1.250.601,50	1.241.065,17	750.778,17	1.366.859,73	1.618.847,20
1.1.5.1.2.5 Outras participações na receita do Estado	35.230,24	0,00	0,00	7.400,61	6.000,00
1.1.5.1.2.6 Outras transferências estaduais	770.149,02	2.549.332,51	3.362.519,01	3.098.295,66	4.285.016,44
1.1.5.1.3 Transferência municipal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.1.4 Transferências multigovernamentais	54.410.417,50	74.982.905,38	81.907.756,65	92.976.190,21	108.353.522,37
1.1.5.1.4.1 Transferências multigovernamentais FUNDEB	34.584.501,06	55.827.506,15	56.683.769,50	76.475.640,76	103.656.546,61
1.1.5.1.4.2 Outras transferências multigovernamentais	19.825.916,44	19.155.399,23	25.223.987,15	16.500.549,45	4.696.975,76
1.1.5.2 Transferências instituições privadas	50.459,32	162.649,60	575.275,08	104.765,00	1.074.980,76
1.1.5.3 Transferências do exterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5.4 Transferências pessoas	135.920,44	132.555,83	202.956,27	276.429,88	652.834,13
1.1.5.5 Transferências convênios	6.618.475,60	9.249.857,96	3.770.482,14	7.610.136,56	9.929.150,22
1.1.6 Outras receitas correntes	31.428.840,77	46.263.450,48	36.982.435,82	57.982.561,79	55.258.599,33
1.2 Receita de capital	24.262.302,97	30.975.081,97	38.912.592,71	47.029.932,13	47.620.532,39
1.2.1 Operações de crédito	12.852.455,98	12.944.087,45	19.544.764,81	22.180.097,79	19.550.915,69
1.2.2 Alienação de bens	1.776.349,78	2.476.251,67	2.673.569,15	12.205.492,81	3.457.680,28
1.2.3 Amortização de empréstimo	667.155,73	794.106,24	533.557,22	529.042,05	371.847,46
1.2.4 Transferência de capital	8.966.341,48	14.760.636,61	16.160.701,53	12.115.299,48	24.240.088,96
1.2.5 Outras receitas de capital	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3 Receitas correntes intra-orçamentárias	11.196.133,80	22.815.415,63	22.627.770,19	31.343.611,78	39.920.241,16
1.4 Receita capital intra-orçamentárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.5 Deduções totais	39.048.492,81	55.888.399,35	66.377.332,87	77.002.496,46	90.618.234,25

Fonte: Ministério da Fazenda/Secretaria do Tesouro Nacional. Finanças do Brasil – Dados Contábeis dos Municípios. 2016.

Durante o período analisado a receita total do Município de Toledo cresceu nominalmente 91,8%, alcançando em 2011 o valor de R\$ 230.622.693,72 com deduções de aproximadamente 20 milhões de reais. Este crescimento foi superior ao obtido na AII, equivalente a 78,4%, com o valor de R\$970.798.589,97 em 2011 com deduções de mais de 90 milhões de reais.

No entanto, mesmo apresentando um crescimento significativamente superior ao da área de influência indireta, o município aumentou sua participação na receita da região em apenas 1,7%, indo de 22,1% para 23,8%.

Utilizando o Índice Geral de Preços do Mercado – IGP-M para transformar valores nominais em preços constantes, o crescimento da receita de Toledo e da AII atingem os valores de 39,9% e 30,2%, respectivamente.

O perfil das arrecadações dos municípios brasileiros é bastante heterogêneo, no entanto dois fatores são determinantes para a formação de grupos de perfil: o tamanho da população e a geração de riqueza no território. Em média, as transferências representam percentuais inferiores a 60% da receita corrente. Comparada a contingentes populacionais municipais, esta fração transita entre cerca de 75% em municípios com populações inferiores a 20 mil habitantes a aproximadamente 45% para populações superiores a 1 milhão de habitantes. Adicionando a força da economia, para São Paulo e Rio de Janeiro as transferências intergovernamentais e demais transferências correntes aproximam-se de 30% da receita corrente. Em via oposta, impostos municipais, como IPTU e ISSQN são diretamente proporcionais ao número de habitantes nos municípios. (IPEA, 2008)

Toledo e os municípios da AII demonstram uma elevada dependência fiscal, em que historicamente as transferências são os principais recursos

do orçamento corrente. Em 2010, as transferências representaram 58,2 e 64,1% respectivamente do valor total da receita corrente, mesmo sendo um índice alto foi o menor no período analisado para transferências, que obteve seu pico em 2007 para Toledo com 67% e 2008 para a AII com 67,8%. A receita proveniente de tributos é a segunda mais influente no valor final, alcançando em 2011 mais de 18% do valor total em ambos (MF, 2016).

A arrecadação por impostos em Toledo representou em média durante o período 15,2% da receita corrente, o Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza – ISSQN foi o mais relevante durante os cinco anos, sendo responsável por 40,9% do valor arrecadado com os impostos, o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU ficou logo atrás com 35,2% do montante.

Analisando as transferências correntes, tanto para Toledo quanto para a AII, é notável que quase a totalidade é proveniente de transferências correntes intergovernamentais. Estas são separadas entre transferências da união, estadual, municipal e multigovernamentais. A parcela da união é formada principalmente pela cota-parte do Fundo de Participação dos Municípios – FPM e SUS união, a estadual é integrada quase totalmente pelas cota-parte ICMS e IPVA, municipal não tem participação e multigovernamental tem sua totalidade oriunda de transferências governamentais do FUNDEB.

Dentro da cota-parte do ICMS está presente o ICMS ecológico. O Estado do Paraná foi pioneiro e fez com que as experiências repercutissem em seu ordenamento jurídico. A divisão estadual para o ICMS ecológico é baseada em dois critérios: áreas protegidas e mananciais de abastecimento.

Na AII os municípios de Assis Chateaubriand, Cascavel, Palotina, Santa Tereza do Oeste, São Pedro do Iguçu, Toledo e Tupãssi recebem repasse do ICSM Ecológico, sendo que em 2011 esse valor foi de R\$1.003.341,22, sendo que Santa Tereza do Oeste recebe a maior parcela, com 25,9% desse valor. Toledo recebe R\$ 98.819,09 que são provenientes conforme a tabela 179.

Tabela 179 – Unidades de conservação e seus repasses no Município de Toledo em 2011.

Nome da unidade de conservação	Gestão	Área (ha)	Repassse	%
Parque Ecológico Diva Barth	Municipal	20,66	R\$ 52.543,87	53,2%
RPPN Estadual Augusto Dunke	Estadual	6,12	R\$ 808,58	0,8%
RPPN Estadual Osvaldo Hoffmann	Estadual	19,50	R\$ 3.081,25	3,1%
RPPN Estadual Mitra Diocesana	Estadual	8,17	R\$ 1.223,98	1,2%
RPPN Estadual Wilson e Leonilda Donin	Estadual	6,98	R\$ 855,94	0,9%
RPPN 5071 (EX) Mitra Diocesana	Estadual	11,91	R\$ 2.333,29	2,4%
RPPN 5072 (EX) Wilson Donin e Outros	Estadual	3,71	R\$ 594,93	0,6%
RPPN 5015 (EX) Osvaldo Hoffman	Estadual	15,59	R\$ 3.221,40	3,3%
RPPN 5014 (EX) Augusto Dunke	Estadual	8,04	R\$ 1.389,10	1,4%
Manancial de abastecimento de Toledo	-	-	R\$ 32.766,75	33,2%
Total	-	100,68	R\$ 98.819,09	-

Fonte: IAP, 2017 – IPARDES, 2017.

Com esse valor Toledo ficou em 164º no ranking de repasse de ICMS ecológico do Estado do Paraná em 2011.

As despesas orçamentárias, segundo o IPEA (2014), podem ser divididas em cinco níveis:

- 1º nível é a categoria econômica, sendo o mais genérico de todos, discrimina a despesa entre corrente e de capital;
- 2º nível são os grupos de natureza de despesa, em que as despesas são desdobradas em seis grupos mais específicos, são eles: pessoal e encargos sociais, juros e encargos da dívida, outras despesas

correntes, investimentos, inversões financeiras e amortização da dívida;

- 3º nível de classificação, a modalidade de aplicação, é utilizado acessoriamente para que se saiba se a execução da despesa compete à própria União ou trata-se de uma de transferência de recurso para alguma Unidade da Federação, município ou entidade privada sem fins lucrativos, entre outros possíveis recebedores finais;
- 4º nível é denominado de elemento de despesa, que identifica com precisão o objeto de gasto, por exemplo, se a chamada despesa de custeio foi feita com material de consumo, serviços de terceiros – pessoas físicas ou jurídicas. Salienta-se que o IBGE também o utiliza no seu processo de classificação das despesas públicas e nas contas nacionais;
- 5º nível é chamado de sub elemento da despesa é o que possibilitaria uma forma de identificação das despesas de forma mais precisa, porém os atuais sistemas contábeis adotados pela União para registrar suas despesas apenas identificam o sub elemento no momento de empenho ou liquidação da despesa, não fazendo o mesmo para os pagamentos, sejam eles relacionados ao orçamento corrente ou a restos a pagar de exercícios anteriores.

As tabelas a seguir apresentam os valores das principais despesas de Toledo e da AII, nos anos de 2007 a 2011, segundo a Secretaria do Tesouro Nacional.

Tabela 180 – Principais contas contábeis da despesa municipal – Toledo 2007 a 2011.

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1 Despesas orçamentárias	120.985.655,71	138.469.112,24	160.648.579,11	190.634.230,93	212.505.400,68
1.1 Despesas correntes	97.754.850,74	107.665.636,12	123.685.417,84	142.014.370,57	171.692.900,40
1.1.1 Pessoal e encargos sociais	54.594.138,87	62.464.036,25	72.881.648,63	81.091.574,05	94.920.200,07
1.1.1.1 Transferências diversas	0,00	0,00	0,00	91.948,08	95.047,44
1.1.1.2 Aplicações diretas	48.593.903,47	54.982.377,32	63.590.924,50	69.737.898,50	82.972.499,96
1.1.1.2.1 Benefícios previdenciários e sociais	40.276.604,68	46.661.706,38	53.888.843,98	60.332.405,35	74.549.650,58
1.1.1.2.2 Obrigações patronais	1.587.610,23	1.160.052,27	1.234.289,10	1.223.764,72	1.482.698,08
1.1.1.2.2.1 FGTS	x*	x*	0,00	13.964,61	86.031,26
1.1.1.2.2.2 INSS	x*	x*	80.553,47	168.410,85	247.032,52
1.1.1.2.2.3 Outras obrigações patronais	x*	x*	1.153.735,63	1.041.389,26	1.149.634,30
1.1.1.2.3 Outras aplicações	6.729.688,56	7.160.618,67	8.467.791,42	8.181.728,43	6.940.151,30
1.1.1.3 Operações entre órgãos	6.000.235,40	7.481.658,93	9.290.724,13	11.261.727,47	11.852.652,67
1.1.2 Juros e encargos da dívida	1.400.526,61	1.358.815,08	1.250.405,67	1.424.296,13	1.770.932,76
1.1.3 Outras despesas correntes	41.760.185,26	43.842.784,79	49.553.363,54	59.498.500,39	75.001.767,57
1.1.3.1 Transferências	3.315.745,75	3.254.019,30	4.458.660,30	5.598.935,81	6.405.844,76
1.1.3.2 Aplicações diretas	38.444.439,51	40.588.765,49	45.094.703,24	53.899.564,58	68.595.922,81
1.1.3.2.1 Material de consumo	7.970.515,17	6.845.969,89	7.825.225,05	9.113.099,31	10.138.268,13
1.1.3.2.2 Serviços de terceiros - PF	1.918.301,91	1.934.382,06	1.057.671,32	1.868.071,50	1.995.909,30
1.1.3.2.3 Serviços de terceiros - PJ	18.890.694,00	19.412.873,08	16.774.936,18	23.128.714,04	31.063.582,99
1.1.3.2.4 Obrigações tributárias e contributivas	946.204,38	1.220.895,66	2.355.990,05	1.656.157,62	1.984.258,12
1.1.3.2.5 Outras aplicações	8.718.724,05	11.174.644,80	17.080.880,64	18.133.522,11	20.998.904,27
1.1.3.2.5 Entre órgãos	0,00	0,00	0,00	0,00	2.415.000,00
1.2 Despesas de capital	23.230.804,97	30.803.476,12	36.963.161,27	48.619.860,36	40.812.500,28

1.2.1 Investimentos	18.761.630,19	26.166.992,64	32.781.526,14	44.673.840,31	36.488.935,90
1.2.1.1 Aplicações diretas	17.617.935,15	25.016.220,63	32.334.462,42	43.971.255,91	35.963.294,22
1.2.1.1.1 Obras e instalações	12.905.764,67	20.946.232,39	21.015.016,35	32.994.935,72	28.282.527,08
1.2.1.1.2 Equipamentos e material permanente	3.354.282,80	2.608.259,24	7.238.363,86	4.886.668,98	5.341.649,97
1.2.1.1.3 Outras aplicações	1.357.887,68	1.461.729,00	4.081.082,21	6.089.651,21	2.339.117,17
1.2.1.2 Outros investimentos	1.143.695,04	1.150.772,01	447.063,72	702.584,40	525.641,68
1.2.2 Inversões financeiras	0,00	0,00	75.000,00	130.962,60	0,00
1.2.3 Amortização da dívida	4.469.174,78	4.636.483,48	4.106.635,13	3.815.057,45	4.323.564,38
1.3 Reserva do RPPS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.4 Reserva de contingência	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Ministério da Fazenda/Secretaria do Tesouro Nacional. Finanças do Brasil – Dados Contábeis dos Municípios. 2016.

*em 2007 e 2008 não era discriminado as obrigações patronais

Tabela 181 – Principais contas contábeis da despesa municipal – AII 2007 a 2011.

Contas contábeis municipal	Ano				
	2007	2008	2009	2010	2011
1 Despesas orçamentárias	526.967.896,56	626.268.061,61	673.742.552,93	802.359.659,25	915.078.466,26
1.1 Despesas correntes	443.200.068,98	504.440.231,57	560.618.782,70	641.329.588,56	754.657.653,01
1.1.1 Pessoal e encargos sociais	229.496.152,90	258.646.804,84	293.255.591,58	348.522.494,77	398.942.108,92
1.1.1.1 Transferências diversas	392.886,18	201.295,37	136.137,68	5.900.870,22	5.580.256,22
1.1.1.2 Aplicações diretas	214.121.604,57	238.148.323,05	268.812.163,43	312.778.189,75	364.927.349,43
1.1.1.2.1 Benefícios previdenciários e sociais	178.394.108,93	202.760.668,14	226.834.169,02	266.394.874,53	313.828.510,86
1.1.1.2.2 Obrigações patronais	13.728.338,17	14.203.035,24	15.738.242,67	18.828.092,62	21.467.853,82
1.1.1.2.2.1 FGTS	x*	x*	162.330,39	374.217,98	438.525,22
1.1.1.2.2.2 INSS	x*	x*	10.614.461,13	16.484.824,41	16.794.040,84
1.1.1.2.2.3 Outras obrigações patronais	x*	x*	4.961.451,15	1.969.050,23	4.235.287,76
1.1.1.2.3 Outras aplicações	21.999.157,47	21.184.619,67	26.239.751,74	27.555.222,60	29.630.984,75
1.1.1.3 Operações entre órgãos	14.981.662,15	20.297.186,42	24.307.290,47	29.843.434,80	28.434.503,27
1.1.2 Juros e encargos da dívida	5.532.428,67	5.996.408,97	6.978.969,51	7.916.127,03	7.381.931,55
1.1.3 Outras despesas correntes	208.171.487,41	239.797.017,76	260.384.221,61	284.890.966,76	348.333.612,54
1.1.3.1 Transferências	17.446.120,90	18.343.885,80	22.009.480,01	20.899.899,65	21.329.726,94
1.1.3.2 Aplicações diretas	190.725.366,51	221.453.131,96	238.374.741,60	263.991.067,11	327.003.885,60
1.1.3.2.1 Material de consumo	46.123.639,19	48.809.970,55	53.583.809,63	55.584.874,86	63.375.934,84
1.1.3.2.2 Serviços de terceiros - PF	8.149.486,85	8.055.922,76	8.348.663,25	10.984.937,54	12.047.317,43
1.1.3.2.3 Serviços de terceiros - PJ	91.507.410,70	96.545.458,75	104.866.980,63	115.793.921,68	146.491.486,37
1.1.3.2.4 Obrigações tributárias e contributivas	4.733.490,30	5.626.586,32	7.636.924,81	6.999.521,59	8.361.947,99
1.1.3.2.5 Outras aplicações	40.211.339,47	62.318.569,58	63.677.943,81	73.516.573,82	87.995.321,01
1.1.3.2.5 Entre órgãos	0,00	96.624,00	260.419,47	1.111.237,62	8.731.877,96
1.2 Despesas de capital	83.767.827,58	121.827.830,04	113.123.770,23	161.030.070,69	160.420.813,25

1.2.1 Investimentos	66.543.787,78	100.698.517,34	96.236.218,78	136.572.866,50	132.853.142,52
1.2.1.1 Aplicações diretas	62.702.974,04	97.386.285,36	95.440.928,20	135.320.915,80	131.299.694,67
1.2.1.1.1 Obras e instalações	42.942.233,15	74.546.551,57	63.860.176,02	89.468.147,75	93.830.488,86
1.2.1.1.2 Equipamentos e material permanente	16.442.862,43	19.339.875,27	24.215.274,99	22.719.786,02	23.871.998,86
1.2.1.1.3 Outras aplicações	3.317.878,46	3.499.858,52	7.365.477,19	23.132.982,03	13.597.206,95
1.2.1.2 Outros investimentos	3.840.813,74	3.312.231,98	795.290,58	1.251.950,70	1.553.447,85
1.2.2 Inversões financeiras	1.375.974,33	4.645.576,22	700.031,48	130.962,60	0,00
1.2.3 Amortização da dívida	15.848.065,47	16.483.736,48	16.187.519,97	24.326.241,59	27.567.670,73
1.3 Reserva do RPPS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.4 Reserva de contingência	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Ministério da Fazenda/Secretaria do Tesouro Nacional. Finanças do Brasil – Dados Contábeis dos Municípios. 2016.

*em 2007 e 2008 não era discriminado as obrigações patronais

As despesas orçamentárias da AII foram de 527 milhões em 2007 para 915 milhões em 2011, caracterizando um crescimento de 73,6%, valor próximo ao das receitas, de 78,4% para o mesmo período. Toledo também apresentou crescimento, passando de 121 para 213 milhões, representando um aumento de 75,6%. No entanto, no caso do município esse valor é significativamente menor ao obtido pelas receitas, que cresceram 91,8% nominalmente no mesmo quinquênio.

As despesas orçamentárias de Toledo aumentaram sua representatividade em apenas 0,2% em relação ao valor total de despesas da AII, indo de 23,0% em 2007 para 23,2% em 2011.

Seguindo a divisão por níveis proposta pelo IPEA (2014), em 2011, dos seis grupos inseridos no segundo nível, os agrupamentos de divisões pessoal e encargos sociais e outras despesas correntes são responsáveis por 80% das despesas orçamentárias de Toledo, sendo que o primeiro é responsável por 55,9% desse valor. O principal responsável por tal representatividade elevada são os benefícios previdenciários e sociais com R\$ 74,55 milhões, sendo que operações entre órgãos, o segundo mais representativo, possui R\$ 11,853 milhões. Já os encargos sociais e outras despesas correntes apresenta um valor de R\$ 75,002 milhões, sendo que as suas principais componentes são serviços de terceiros (41,4%), outras aplicações (28,0%) e material de consumo (13,5%).

Ainda, por fim de complementação foram levantados os dados referentes às receitas e despesas orçamentárias de Toledo para os anos de 2013 a abril de 2017 (para este período não estão disponíveis os dados de todos os municípios da AII, de modo a não ser possível assim a análise para esta escala). Durante esse período as receitas realizadas foram maiores que as despesas empenhadas em todos os anos, exceto para 2016, quando ocorreu um déficit de R\$ 821.930,00, indicando um excesso de gastos ou uma superestimação das receitas geradas.

Quando comparados os subtotais com refinanciamento de 2013 com 2016, nota-se que as despesas apresentaram um crescimento de 61,1%, tal aumento foi significativamente maior que das receitas, equivalente a 46,0%. Assim, representando uma possível tentativa municipal de equilibrar as receitas e despesas, já que no acumulado do triênio de 2013 a 2015 ocorreu um superávit das receitas sobre as despesas de R\$ 39.366.076,11.

Analisando as principais fontes geradoras de receitas no município nota-se que as transferências intergovernamentais são as principais, sendo responsáveis em média por 59,6% de toda a receita municipal no quinquênio, impostos são a segunda maior com uma média de 21,66%. Salieta-se ainda que as receitas de capital, em que as duas fontes geradoras mencionadas estão inseridas, são responsáveis por mais de 95% em média das receitas orçamentárias gerais, enquanto as receitas de capital geram o resto.

As despesas orçamentárias durante o período foram geradas principalmente pelas despesas correntes, que em média produziram 85,3% do valor, sendo que pessoal e encargos sociais representam 61%, outras despesas correntes 38% e juros e encargos da dívida 1% do total de despesas correntes. No caso das despesas de capital, a outra fonte geradora de despesas do município, investimentos é responsável por mais de 88,6% do seu quantitativo para o período.

Já para o ano de 2017, Toledo apresentava até o mês de abril um superávit de mais de 28 milhões de reais, sendo que manteve as tendências das fontes geradoras de receitas e despesas. Nas tabelas a seguir são apresentados os valores para o período analisado.

Tabela 182 – Receitas orçamentárias de Toledo referente às receitas realizadas de 2013 a 2017.

Receitas orçamentárias	2013	2014	2015	2016	2017*
1. Receitas correntes	235.730.395,66	259.894.412,14	292.961.343,32	335.648.433,75	138.059.985,02
1.1. Receita tributária	57.313.729,06	69.394.709,41	77.118.477,11	88.107.617,95	38.254.359,05
1.1.1. Impostos	49.045.495,59	59.896.362,22	67.651.818,97	77.175.327,26	33.024.109,73
1.1.2. Taxas	7.265.798,79	8.593.301,47	9.268.013,94	10.324.787,72	4.956.619,50
1.1.3. Contribuição de melhoria	1.002.434,68	905.045,72	198.644,20	607.502,97	273.629,82
1.2. Receitas de contribuições	6.544.129,40	7.568.165,29	7.883.025,85	11.184.376,80	4.665.351,35
1.2.1. Contribuição para o custeio do serviço de	6.544.129,40	7.568.165,29	7.883.025,85	11.184.376,80	4.665.351,35
1.3. Receita patrimonial	4.364.717,42	6.006.384,25	8.179.824,40	8.993.280,08	2.137.789,31
1.3.1. Receitas imobiliárias	61.622,47	62.009,44	124.135,58	119.404,75	41.450,88
1.3.2. Receitas de valores mobiliários	3.976.793,51	5.587.323,73	7.640.939,31	8.400.194,91	1.962.088,49
1.3.3. Receita de concessões e permissões	326.301,44	357.051,08	414.749,51	473.680,42	134.249,94
1.4. Receita de serviços	1.376.147,87	1.336.856,66	1.309.592,96	1.712.171,62	361.767,38
1.5. Transferências correntes	153.375.682,89	164.379.319,29	186.815.095,45	211.166.055,61	87.224.657,19
1.5.1. Transferências Intergovernamentais	146.911.900,72	161.245.772,58	185.397.874,62	209.819.569,27	87.224.657,19
1.5.2. Transferências de instituições privadas	0,00	1.838,00	0,00	0,00	0,00
1.5.3. Transferências de pessoas	822.106,45	865.482,55	536.321,59	751.544,16	0,00
1.5.4. Transferências de convênios	5.641.675,72	2.266.226,16	880.899,24	594.942,18	0,00
1.6. Outras receitas correntes	12.755.989,02	11.208.977,24	11.655.327,55	14.484.931,69	5.416.060,74
1.6.1. Multas juros de mora	2.000.380,50	2.274.179,72	2.300.447,28	2.775.489,95	864.397,63
1.6.2. Indenizações e restituições	66.166,71	202.406,80	278.820,27	107.638,84	134.009,37

Receitas orçamentárias	2013	2014	2015	2016	2017*
1.6.3. Receita da dívida ativa	9.994.192,63	7.716.459,41	7.488.379,87	9.118.275,60	3.862.369,23
1.6.4. Receitas diversas	695.249,18	1.015.931,31	1.587.680,13	2.483.527,30	555.284,51
2. Receitas de capital	11.292.591,14	7.854.268,68	15.045.112,59	24.911.865,12	7.478.691,70
2.1. Operações de crédito	8.125.408,24	1.790.971,51	11.714.355,43	14.263.589,19	2.450.074,50
2.1.1. Operações de crédito internas	0,00	1.790.971,51	1.307.355,43	2.495.911,56	2.450.074,50
2.1.2. Operações de crédito externas	8.125.408,24	0,00	10.407.000,00	11.767.677,63	0,00
2.2. Alienação de bens	163.366,36	242.298,53	213.300,60	2.022.656,42	140.380,25
2.2.1. Alienação de bens móveis	21.750,00	96.500,00	91.460,00	0,00	30.500,00
2.2.2. Alienação de bens imóveis	141.616,36	145.798,53	121.840,60	2.022.656,42	109.880,25
2.3. Transferências de capital	3.003.816,54	5.820.998,64	3.117.456,56	8.625.619,51	4.888.236,95
2.3.1. Transferências intergovernamentais	355.999,75	1.555.155,00	1.868.166,81	2.291.277,17	1.328.504,73
2.3.2. Transf. de instituições privadas	0,00	0,00	0,00	0,00	3.559.628,19
2.3.3. Transferências de convênios	2.647.816,79	4.265.843,64	1.249.289,75	6.334.342,34	104,03
Subtotal das receitas (I)	247.022.986,80	267.748.680,82	308.006.455,91	360.560.298,87	145.538.676,72
Refinanciamento (II)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal com refinanciamento (III) = (I+II)	247.022.986,80	267.748.680,82	308.006.455,91	360.560.298,87	145.538.676,72
Déficit (IV)	0,00	0,00	0,00	821.930,00	0,00
Total (V) = (III+IV)	247.022.986,80	267.748.680,82	308.006.455,91	361.382.228,87	145.538.676,72
3. Saldo de exercícios anteriores	10.741.918,63	25.591.796,33	22.236.543,83	32.830.814,37	18.345.693,31
3.1. Superávit financeiro	3.299.523,35	25.591.796,33	22.236.543,83	32.830.814,37	18.345.693,31
3.2. Reabertura de créditos adicionais	7.442.395,28	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Portal da transparência de Toledo, 2017. *Até o mês de abril de 2017.

Tabela 183 – Despesas orçamentárias de Toledo referente às despesas empenhadas de 2013 a 2017.

Despesas orçamentárias	2013	2010	2015	2016	2017*
1. Despesas correntes	190.216.435,44	226.450.245,01	251.157.307,00	304.747.721,87	101.117.786,76
1.1. Pessoal e encargos sociais	125.351.603,84	145.704.346,24	146.181.389,64	176.669.571,53	60.722.759,14
1.2. Juros e encargos da dívida	1.942.592,67	1.694.644,70	1.872.266,65	1.993.311,88	605.196,75
1.3. Outras despesas correntes	62.922.238,93	79.051.254,07	103.103.650,71	126.084.838,46	39.789.830,87
2. Despesas de capital	34.080.668,41	40.722.300,66	40.785.090,90	56.634.507,00	15.496.630,33
2.1. Investimentos	28.917.277,29	36.468.935,57	36.490.972,52	51.329.416,66	13.705.833,19
2.1. Inversões financeiras	680.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Amortização da dívida	4.483.391,12	4.253.365,09	4.294.118,38	5.305.090,34	1.790.797,14
Subtotal das despesas (VI)	224.297.103,85	267.172.545,67	291.942.397,90	361.382.228,87	116.614.417,09
Amortização da dívida/refinanciamento (VII)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotal com refinanciamento (VIII) = (VI + VII)	224.297.103,85	267.172.545,67	291.942.397,90	361.382.228,87	116.614.417,09
Superávit (IX)	22.725.882,95	576.135,15	16.064.058,01	0,00	28.924.259,63
Total (X) = (VIII + IX)	247.022.986,80	267.748.680,82	308.006.455,91	361.382.228,87	145.538.676,72

Fonte: Portal da transparência de Toledo, 2017. *Até o mês de abril de 2017.

5.6. Atividades produtivas

Conforme abordado anteriormente nos itens 5.3, 5.4 e 5.5, as atividades produtivas desenvolvidas na AII e em Toledo possuem diversificação, sendo que o setor de serviços é o mais expoente em ambas as escalas, seguido pela indústria (sendo a região e Toledo dotados de empresas de relevância estadual e nacional), a agropecuária e administração juntamente com os valores apresentados pelos impostos se revezam durante os anos analisados.

Mesmo a agropecuária apresentando em alguns anos os menores valores percentuais do PIB, este setor ocupa um espaço de grande significância na AII de forma geral – dado que provém significativa matéria prima aos demais setores, bem como utiliza grandes porções territoriais dos municípios. Inclusive promove uma série de eventos relacionados ao setor agropecuário, de modo a incentivar e consolidar os segmentos de turismo de negócio e eventos, bem como o gastronômico. Salienta-se que Cascavel e Toledo, respectivamente, possuem o segundo e terceiro maior valor adicionado bruto de agropecuária do Paraná.

As propriedades rurais da AII variam bastante de tamanho, desde pequenas até grandes propriedades, sendo dotado de uma produção elevada de soja, milho e criação de animais - relevante para a região com grande quantidade de suínos e galináceos. Existe também produção de pinus e eucalipto na região, no entanto não no mesmo grau de representatividade das demais atividades agropecuárias.

Na figura a seguir são representados os diferentes tipos de produção da região.



Figura 238 – Atividades produtivas na AII.

Salienta-se que as atividades produtivas na ADA e entorno próximo são analisadas de forma mais detalhada no item 5.8, a partir da aplicação de questionários nas propriedades.

5.7. Condições de vida

A avaliação do nível de vida da população envolve aspectos mais abrangentes do que somente a disponibilidade de renda familiar. Também compõe a avaliação da condição de vida da população, o acesso a serviços públicos como saúde, educação e segurança pública, além de condições de lazer, cultura e religião.

Este item trata da avaliação desses equipamentos, suas ofertas e acessos por parte da população, além de elencar os principais indicadores econômicos e sociais que refletem a qualidade de vida da população.

5.7.1. Indicadores de renda monetária

A avaliação das condições de vida da população considera entre diferentes aspectos, os econômicos, por meio de indicadores como renda familiar e produto interno bruto - PIB, que demonstram de forma pontual as capacidades econômicas familiares e também do município onde vivem.

Conforme dados do IBGE, no ano de 2010 o Município de Toledo teve seu PIB a preços correntes em valor de pouco mais de dois bilhões de reais. No ano de 2014 esse valor praticamente dobrou, atingindo o valor de quatro bilhões. O PIB *per capita* também demonstrou aumento no mesmo período, ainda que menos significativo. A tabela 184 indica os valores registrados para o PIB a preços correntes e *per capita* entre os anos de 2010 e 2014.

Tabela 184 – Valores registrados de PIB a preços correntes e *per capita*, entre 2010 e 2014 para o Município de Toledo.

Ano	PIB a preços correntes (R\$ 1.000)	PIB <i>per capita</i> (R\$ 1,00)
2010	2.448.441,00	20.514,28
2014	4.490.370,00	34.463,11

Fonte: IBGE, 2017.

Ressalta-se que no item 5.3 foi realizada a análise quanto à economia, inclusive o PIB, de forma mais aprofundada.

Outro indicador que demonstra a evolução econômica do município nos últimos anos é a renda *per capita*, capaz de demonstrar o padrão de vida da população e a capacidade de aquisição de bens e serviços. A renda *per capita* municipal representa a renda média dos residentes em Toledo, uma vez que é a soma da renda de todos os residentes, dividida pelo número de pessoas que moram no município, incluídas nesse montante as crianças e as pessoas sem registro de renda (PNUD, 2013).

Entre os anos de 1991 e 2010, a renda média *per capita* de Toledo cresceu 88,38%, o que representa uma taxa média anual de crescimento de 3,39%. Em complemento, a proporção de pessoas pobres, ou que possuíam renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 passou de 24,50% em 1991 para apenas 2,88% em 2010. A tabela 185 indica os valores de renda média *per capita* e as porcentagens de pobres e extremamente pobres entre 1991 e 2010.

Tabela 185 – Indicadores de renda *per capita*, e porcentagens de pobres e extremamente pobres entre 1991 e 2010.

Indicador	1991	2000	2010
Renda <i>per capita</i> (R\$)	465,39	610,94	876,72
% de extremamente pobres	6,47	3,08	0,78
% de pobres	24,50	12,57	2,88

Fonte: PNUD, 2013.

A indicação de renda familiar também é calculada por faixas de salário mínimo e número de domicílios, método adotado pelo IBGE no Censo. No Município de Toledo, no ano de 2010, aproximadamente 44% dos domicílios registraram um rendimento nominal mensal de mais de dois a cinco salários mínimos¹³ (S.M.), valores equivalentes a mais de R\$ 1.020,00 e R\$ 2.550,00 (IBGE, 2017). Ressalta-se que no item 5.2.3 foi analisado para a AII e Toledo o rendimento domiciliar *per capita*.

A divulgação dos dados relativos a renda familiar referente ao Censo ocorre tanto para o município de uma forma geral, quanto para os setores censitários. Assim, como forma de avaliação desse aspecto na área do empreendimento e em suas proximidades, foram observados os dados relativos aos setores censitários abrangidos pela ADA e entorno do empreendimento, conforme indica a figura 239, em um total de cinco setores, e com valores de renda indicados na tabela 186.

¹³ O IBGE considera, para o ano de 2010, o valor do salário mínimo de R\$ 510,00.

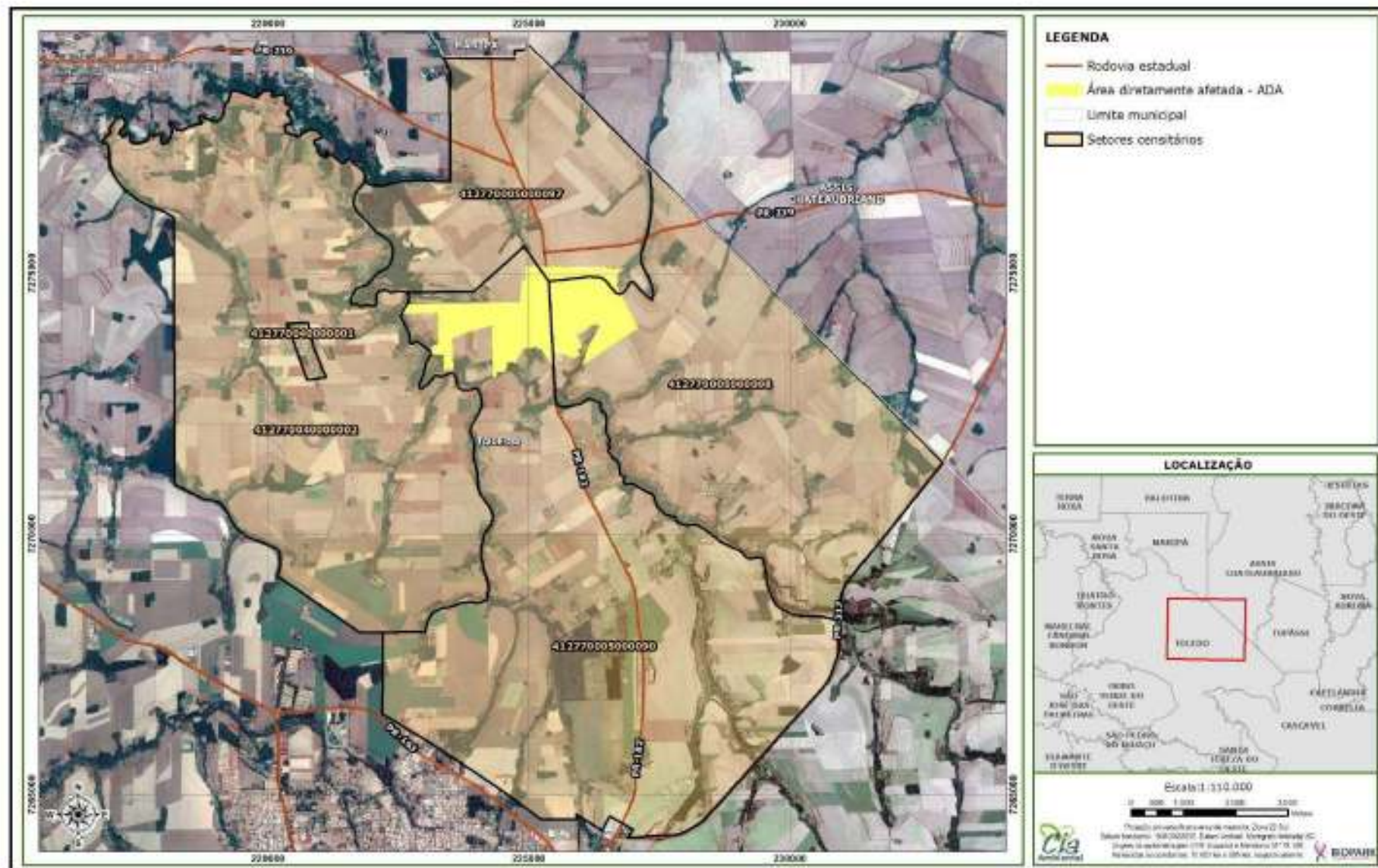


Figura 239 – Setores censitários abrangidos pelo empreendimento e entorno.

Tabela 186 – Rendimento nominal mensal por número de domicílios, conforme o setor censitário na ADA e entorno do empreendimento.

Valor do rendimento domiciliar per capita	Setores censitários				
	41277004 0000001	41277004 0000002	41277000 5000090	41277000 5000097	41277000 5000098
Até 1/8 S.M.	0	1	0	0	0
De 1/8 a 1/4 S.M.	1	2	1	0	3
De 1/4 a 1/2 S.M.	8	21	10	1	28
De 1/2 a 1 S.M.	31	71	81	14	59
De 1 a 2 S.M.	34	56	57	12	41
De 2 a 3 S.M.	15	27	16	4	2
De 3 a 5 S.M.	8	8	9	0	1
De 5 a 10 S.M.	1	4	4	2	0
Mais de 10 S.M.	0	0	3	1	0
S.R.	0	1	2	0	0

Fonte: IBGE, 2017.

Conforme a tabela 186, do total de 640 domicílios registrados nos setores indicados, 40% possuíam renda domiciliar entre 1/2 a um salário mínimo, seguidos de 31% que possuíam renda entre um e dois salários mínimos. Na ADA do empreendimento, os valores de renda familiar foram obtidos através de questionários aplicados com moradores, onde a média de renda é de aproximadamente R\$ 8.000,00 mensais, de forma bruta, sem descontar os valores gastos para produção, sendo seu detalhamento apresentado no item 5.8.7.1.

5.7.2. Indicadores de renda não monetária

A condição de vida da população pode ser avaliada também através de indicadores de renda não monetária. Esses indicadores são calculados com base em diversas variáveis, reunidas em um mesmo tema, a partir de uma fórmula matemática desenvolvida especialmente para o indicador. Os indicadores utilizados para este estudo foram o Índice de

Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM e o Índice de Vulnerabilidade Social - IVS.

O IDHM é composto das variáveis de IDHM Longevidade, que indica a expectativa de vida ao nascer; IDHM Educação, que se utiliza da escolaridade da população adulta e do fluxo escolar da população jovem; e do IDHM Renda, que utiliza a renda *per capita* da população. Uma média geométrica entre esses valores resulta no valor total do IDHM para o município. Os valores obtidos ficam entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de um, maior o desenvolvimento humano.

Conforme dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, o Município de Toledo, AID do empreendimento, registrou, em 2010, o IDHM de 0,768, situado na faixa de desenvolvimento humano alto. Neste ano, a dimensão que mais contribuiu para o IDHM total foi a longevidade, com índice de 0,855. Em termos de evolução, entre os valores registrados nos anos de 1991, 2000 e 2010, o IDHM do município teve uma taxa de crescimento de 42,49%, sendo que o índice que mais cresceu em termos absolutos foi educação, com um aumento de 0,376, conforme aponta a tabela 187.

Esses índices indicam de forma indireta que entre 1991 e 2010 o município teve uma melhora significativa no acesso da população a serviços como educação, uma vez que representa a população adulta com escolaridade e o fluxo de jovens na escola.

Tabela 187 – IDHM da AID.

Ano	IDHM - Longevidade	IDHM - Educação	IDHM - Renda	IDHM - Total
1991	0,737	0,326	0,653	0,539
2000	0,798	0,600	0,697	0,694
2010	0,855	0,702	0,755	0,768

Fonte: ATLAS BRASIL, PNUD, 2013.

O IVS também se constitui em importante ferramenta de análise das condições de vida da população, destacando que demonstram através de seus indicadores se a população possui acesso, ausência ou insuficiência a recursos e estruturas que indicam o padrão de vida das famílias, que vai além das questões de cunho econômico vinculadas aos recursos monetários. Esse índice possui três dimensões básicas: IVS Infraestrutura Urbana, que reflete o acesso da população e suas habitações a estruturas de saneamento básico e mobilidade urbana; IVS Capital Humano, que envolve basicamente o acesso à saúde e educação; e o IVS Renda e Trabalho, que se refere ao fluxo e insuficiência de renda, população ocupada ou não, entre outros aspectos econômicos. O índice possui uma escala entre 0 e 1, onde quanto mais perto de zero melhor a situação.

Conforme dados do IPEA, entre os anos de 2000 e 2010, o IVS de Toledo apresentou uma melhora significativa, passando de 0,259 em 2000 para 0,171 em 2010. Como consequência, todas as dimensões que compõe o IVS apresentaram melhoras, sendo que a maior foi registrada para o IVS Renda e Trabalho, passando de 0,340 em 2000 para 0,194 em 2010. Já a menor evolução foi relativa ao IVS Infraestrutura, passando de 0,090 em 2000 para 0,072 em 2010.

Tabela 188 – IVS da AID.

Ano	IVS – Infraestrutura urbana	IVS – Capital humano	IVS – Renda e trabalho	IVS - Total
2000	0,090	0,347	0,340	0,259
2010	0,072	0,248	0,194	0,171

Fonte: IPEA, 2000; 2010.

Tendo em vista que esses dados estão disponíveis apenas na escala municipal, de forma complementar na ADA do empreendimento foram constatadas características que evidenciam a renda não monetária da população residente naquela região através da infraestrutura de serviços e bens ofertados, equipamentos comunitários existentes, sendo descritos no item a seguir e no item 5.8.

5.7.3. Infraestrutura social e equipamentos de serviços públicos

Neste item são avaliadas as infraestruturas e equipamentos que influenciam diretamente o desenvolvimento social do município, como educação, saúde, segurança, lazer e saneamento. No item de saneamento ainda são abordadas as avaliações sobre os sistemas de abastecimento de água, tratamento de esgoto e coleta de resíduos sólidos.

Ressalta-se que o presente item se difere em relação ao item 5.2.4 em função de apresentar uma avaliação com um viés mais qualitativo e com informações que priorizam a análise da porção interna da AID, área de entorno do empreendimento e a própria ADA (conforme orientação do termo de referência), quando possível, enquanto no item 5.2.4 a análise priorizou um panorama de caracterização regional (AII) e comparativo à totalidade da AID, de maneira a fazer uso de fontes preponderantemente quantitativas.

5.7.3.1. Saneamento

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, é considerado saneamento básico o conjunto de serviços públicos, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). O acesso a estas estruturas também influencia diretamente em aspectos relacionados à qualidade de vida da população.

O abastecimento de água no Município de Toledo (AID) ocorre através de concessão da Prefeitura à Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar desde o ano de 1972. O manancial de abastecimento é o Rio Toledo, além de poços do Aquífero Serra Geral, sendo que a água captada nesse rio é recalçada através de estação elevatória e transportada por tubulação até a Estação de Tratamento de Água – ETA localizada no centro da sede urbana, e com capacidade total de 432 m³/h (TOLEDO, 2015).

A água captada nos poços é recalçada e transportada por tubulação até os reservatórios, onde ocorre o tratamento da mesma. Esse sistema de reservação é formado por 14 reservatórios com capacidade total de 8.650 m³, estando no limite da capacidade operacional (TOLEDO, 2015).

Conforme o Censo 2010, a rede de abastecimento de água estava presente em 99,86% dos domicílios da sede urbana (IBGE, 2017). de A maior parte das unidades atendidas em 2016 era composta por residências (89,90%), seguidas de unidades comerciais. Essas duas tipologias também formam a maior parte das ligações, conforme demonstra a tabela 189.

Tabela 189 – Unidades atendidas e número de ligações de abastecimento de água em Toledo, em 2016.

Categorias	Unidades atendidas	Ligações
Residenciais	46.836	37.527
Comerciais	4.510	3.288
Industriais	175	175
Utilidade pública	291	283
Poder público	287	287
Total	52.099	41.560

Fonte: IPARDES, 2017.

De forma complementar, conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2016), em 2015, a população urbana atendida com abastecimento de água via a companhia Sanepar era equivalente a 119.840 habitantes, com uma rede totalizando 667,66 km. Este atendimento da rede de abastecimento de água através da Sanepar ocorre na sede urbana e nos distritos de Novo Sarandi e Vila Nova, ambos localizados a noroeste da ADA.

Outros distritos e localidades rurais possuem sistemas de abastecimento operados pelo município em parceria com as próprias comunidades, e geralmente são compostos por poços comunitários, situação verificada no entorno próximo ao empreendimento, salientando-se que esta infraestrutura não será afetada - conforme demonstra a figura 240 e espacializado na figura 242.



Figura 240 – Vista de poço comunitário encontrada na localidade de Linha Flórida, próxima ao empreendimento.

A operação do sistema de coleta e tratamento de esgoto na AID do empreendimento também ocorre através de concessão da Prefeitura para a Sanepar, desde a década de 1970, e conforme o IBGE, estava presente em 2010 em 52% dos domicílios na sede urbana (IBGE, 2017). De forma complementar, em 2015, conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2016), em 2015, a população urbana atendida pela rede de coleta e tratamento de esgoto da companhia Sanepar também era equivalente a 119.840 habitantes, com uma rede correspondente a 609,97 km. Assim como o abastecimento de água, a maior parte das unidades atendidas e ligações ocorrem para unidades residenciais, conforme demonstra a tabela 190.

Tabela 190 – Unidades atendidas e número de ligações da rede de esgoto em Toledo, em 2016.

Categorias	Unidades atendidas	Ligações
Residenciais	36.058	27.976
Comerciais	3.759	2.630
Industriais	89	89
Utilidade pública	221	214
Poder público	196	195
Total	40.323	31.104

Fonte: IPARDES, 2017.

A ADA e entorno próximo não são áreas atendidas pela rede de coleta de esgoto sanitário, sendo utilizadas outras formas de esgotamento sanitário, conforme detalhamentos do item 5.8.4.

Por fim, também compõe o sistema de saneamento básico do município o manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana. Esses serviços são geridos diretamente pela administração pública, e divide-se principalmente entre os resíduos domésticos e recicláveis. A coleta dos resíduos domésticos é realizada por empresa terceirizada, a Transportec Coleta e Remoção de Resíduos Ltda., e ocorre em toda a sede urbana, além dos distritos de Vila Nova, Novo Sarandi, São Luiz do Oeste, Dez de Maio, Dois Irmãos, Vila Ipiranga, Concórdia do Oeste, Novo Sobradinho e São Miguel, e nas localidades de Boa Vista, Bom Princípio, Ouro Preto e Cerro da Lola (TOLEDO, 2016). Destes distritos, apenas Novo Sobradinho encontra-se no entorno próximo da ADA. Tanto a ADA quanto a localidade Linha Primo Cruzado (interna ao Biopark, porém, fora do *masterplan*), não são atendidas pela coleta de resíduos sólidos.



Figura 241 – Coleta de resíduos domésticos no Distrito de Vila Nova.

Todo resíduo doméstico recolhido é encaminhado ao aterro sanitário municipal, localizado na PR-317 (figura 242). O aterro iniciou sua operação em dezembro de 2002, e tinha previsão de término da vida útil em 2014. O projeto inicial previa a operação de seis células, mas atualmente já opera na oitava camada, além de estar com o sistema de

produção de biogás inoperante. Contudo, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente já estuda a construção de um novo aterro sanitário (TOLEDO, 2017).

A coleta dos resíduos recicláveis ocorre de três formas. Em parceria da Prefeitura com a Associação de catadores, 16 bairros da sede municipal são atendidos pela coleta de porta em porta. Na região central são disponíveis 150 contêineres para disposição exclusiva de matérias recicláveis, e existem ainda pontos de troca, onde catadores autônomos trocam material reciclável por cestas básicas (TOLEDO, 2015).

Todo resíduo reciclável coletado é encaminhado também para o Aterro Municipal, onde funciona o barracão da Central de Triagem de Materiais Recicláveis, pertencente ao município e cedido em comodato à Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis, que também funciona no local. Na central é realizada a separação, prensagem, enfardamento e comercialização dos materiais (TOLEDO, 2015).

A área que compreende a ADA e seu entorno próximo não é atendida por qualquer tipo de coleta de resíduos sólidos, sejam eles orgânicos ou recicláveis. Assim a população dessa região costuma dar outra destinação, como espalhar o resíduo orgânico na lavoura, transformando-o em adubo. Também é alto o índice de moradores que praticam a reciclagem, com diversos moradores realizando o transporte até a sede urbana para participação no programa municipal de reciclagem. Maiores detalhes sobre a forma de destinação dos resíduos na ADA e entorno próximo são abordados no item 5.8.4 do presente relatório.

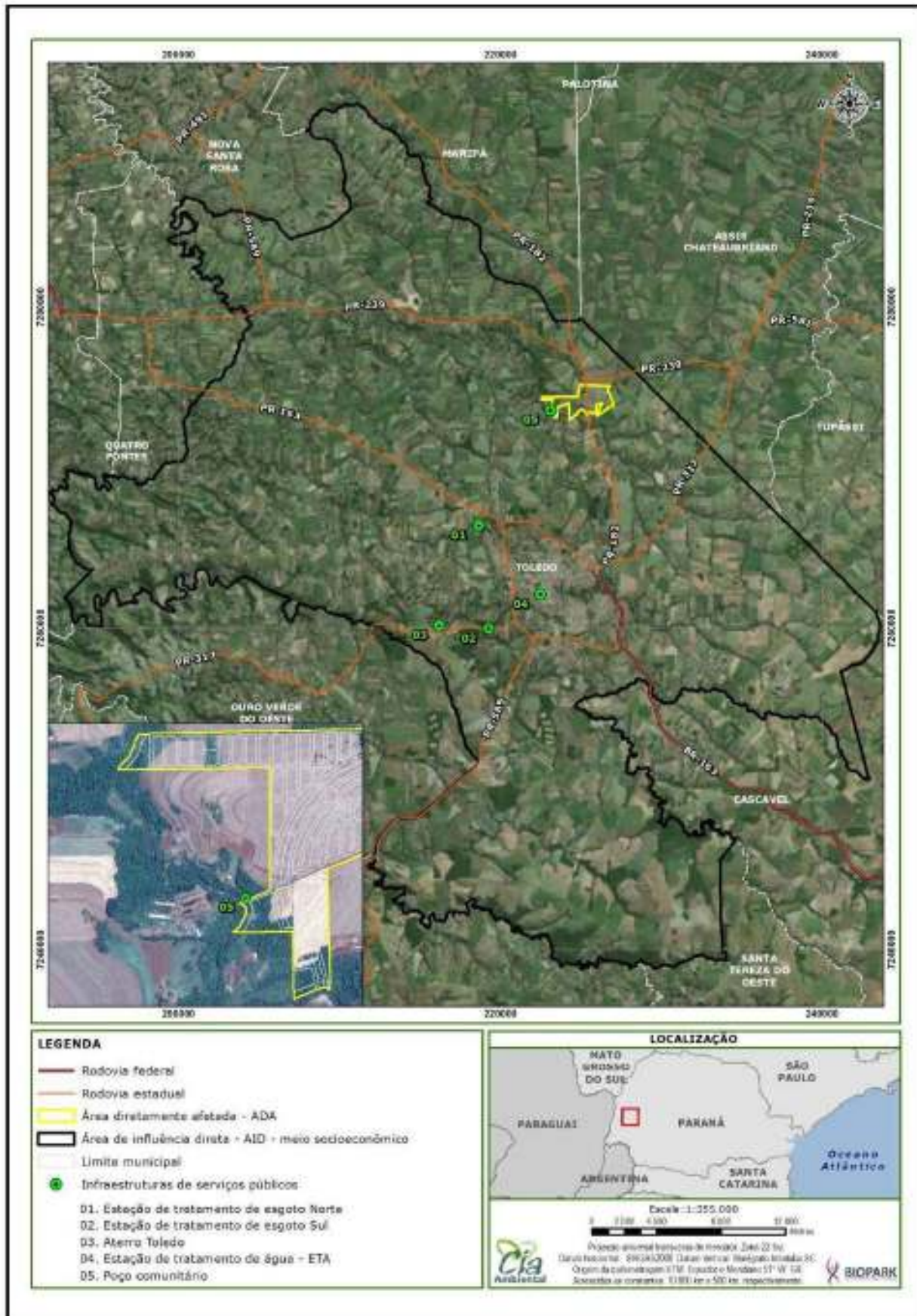


Figura 242 – Infraestrutura relacionada ao saneamento, em relação à AID e ADA.

5.7.3.2. Educação

O Município de Toledo conta com uma ampla rede de estabelecimentos de ensino, abrangendo todos os níveis de educação. Na esfera pública, em 2015 a rede municipal de ensino era formada por 63 escolas que ofereciam a educação básica, abrangendo o ensino infantil (creche e pré-escola), fundamental do 1º ao 5º ano e Educação de Jovens e Adultos (EJA) na fase I. No ano de 2015 esses equipamentos atendiam 12.635 matriculados com 1.259 professores (TOLEDO, 2015).

A rede de ensino estadual, formada pela educação de ensino fundamental do 6º ao 9º ano, ensino médio e profissional e pela EJA fase II, contava nesse mesmo ano com 29 escolas e 949 professores, atendendo 14.317 alunos (TOLEDO, 2015).

Além da educação de nível básico, médio e profissional, o município também é considerado um centro universitário, e conta com um total de 11 instituições de nível superior, sendo três públicas. Juntas, essas estruturas ofereciam em 2015 mais de 100 cursos de graduação presenciais e a distância, em diferentes áreas como Ciências Econômicas, Medicina Veterinária, Direito, Enfermagem, Farmácia, Engenharia Civil, Letras, Nutrição, Administração, entre outros (TOLEDO, 2015). Todas as estruturas de nível superior estão localizadas na sede urbana de Toledo, conforme demonstra a figura 243.

Uma das últimas instituições a instalar um curso no município foi a Universidade Federal do Paraná, com o curso de Medicina. Com a primeira turma, de 30 alunos, iniciando os estudos em março de 2016, as aulas são ministradas de forma provisória em um prédio onde funciona a Fundação Educacional de Toledo – Funet. A estrutura definitiva do curso está em fase de construção, e está localizada na área do empreendimento do Parque Tecnológico Biopark. De acordo com informações coletadas no levantamento de campo com representantes do empreendimento, possui previsão de entrega da obra em janeiro de 2018, e o curso terá mais espaço e poderá oferecer maior número de vagas em turmas maiores, além de contar com todo apoio de laboratórios, biblioteca, salas técnicas, entre outras.

A Área Diretamente Afetada pelo Biopark não possui, atualmente, equipamentos de educação. Contudo, no distrito de Novo Sobradinho, entorno próximo ao empreendimento existe uma escola municipal e uma estadual, atendendo aos níveis de ensino infantil e fundamental. A Escola Estadual de Novo Sobradinho divide a estrutura com a Escola Municipal Washington Luiz, ilustrada na figura 244.



Figura 244 – Vista da Escola Estadual e Municipal no distrito de Novo Sobradinho – entorno próximo a ADA.

A escola estadual possui quatro turmas e 71 matrículas para o ensino fundamental do 6º ao 9º ano (PARANÁ, 2017). Já a estrutura municipal possuía 24 matrículas no ensino infantil e 85 matrículas no ensino fundamental dos primeiros anos (INEP, 2017). Esta estrutura está localizada a aproximadamente seis quilômetros¹⁴ do empreendimento.

Nas adjacências do perímetro do entorno próximo do empreendimento, na localidade de Boa Vista, a aproximadamente sete quilômetros ao sul do empreendimento, compreende a Escola Estadual Boa Vista, que compartilha a estrutura com a Escola Municipal Santo Antonio, ilustrada na figura 245.



Figura 245 – Vista da Escola Estadual e Municipal na localidade de Boa Vista.

A escola estadual possui 43 matrículas em quatro turmas para os anos finais do ensino fundamental (PARANÁ, 2017). Já a escola municipal possuía no ano de 2015, 17 matrículas para a educação infantil e 52 matrículas para os anos iniciais do ensino fundamental (INEP, 2017).

Durante o levantamento de dados em campo foram realizados questionários com moradores da ADA e entorno próximo, que apontaram

¹⁴ Essa distância considera o percurso em estradas rurais existentes partindo do local onde está sendo implantado o edifício da UFPR - ADA.

utilizar equipamentos de educação na região. Além das estruturas citadas, também foram mencionadas duas escolas localizadas no distrito de Vila Nova, a aproximadamente 12 km de distância do empreendimento, fora do perímetro do entorno próximo, descritas a seguir.

A Escola Estadual João Arnaldo Ritt possui 185 matrículas em oito turmas no ensino fundamental do 6º ao 9º ano, e 94 matrículas em seis turmas no ensino médio (PARANÁ, 2017). Fisicamente vizinha à escola estadual está a Escola Municipal Osvaldo Cruz, que atendia, em 2015, ao ensino infantil com 59 matrículas e ao ensino fundamental do 1º ao 5º ano com 200 matrículas (INEP, 2017). A figura 246 demonstra os equipamentos de educação identificados em Vila Nova.



Figura 246 – Vista da Escola Estadual João Ritt (esq.) e Escola Municipal Osvaldo Cruz (dir.) em Vila Nova.

A figura 247 indica a localização dos equipamentos de educação em relação à ADA e seu entorno próximo. Mesmo que as estruturas de Vila Nova e Boa Vista não se encontrem nos limites do entorno próximo da ADA, estes poderão sofrer impactos com a implantação do empreendimento.

5.7.3.3. Saúde

O sistema de saúde da AID é formado por equipamentos em diferentes níveis de atendimento, ofertados tanto na esfera pública quanto particular. Entre as estruturas mais importantes da sede urbana, e que compreendem o Programa de Atenção Primária a Saúde, estão nove Unidades Básicas de Saúde - UBS, dois Centros de Revitalização da Terceira Idade - CERTI, cinco estruturas de Estratégia de Saúde da Família - ESF e uma Clínica de Fisioterapia Infantil.

No programa de atenção secundária à saúde são considerados os seguintes equipamentos: a Central de Especialidades, o Ambulatório de Saúde Mental, três Centros de Atenção Psicossocial - CAPS, uma Unidade de Pronto Atendimento 24 horas - UPA, além de clínicas credenciadas. No programa de atenção terciária à saúde estão dois hospitais credenciados ao Sistema Único de Saúde, que disponibilizam 160 leitos públicos, duas clínicas de órteses e próteses e um serviço de hemodiálise (TOLEDO, 2015).



Figura 248 – Vista da Unidade de Pronto Atendimento 24h.

Ainda complementam o sistema um terceiro hospital geral, unidades de apoio à diagnose e terapia, farmácias, consultórios médicos e odontológicos. A figura 249 ilustra a localização das principais estruturas de saúde no município.

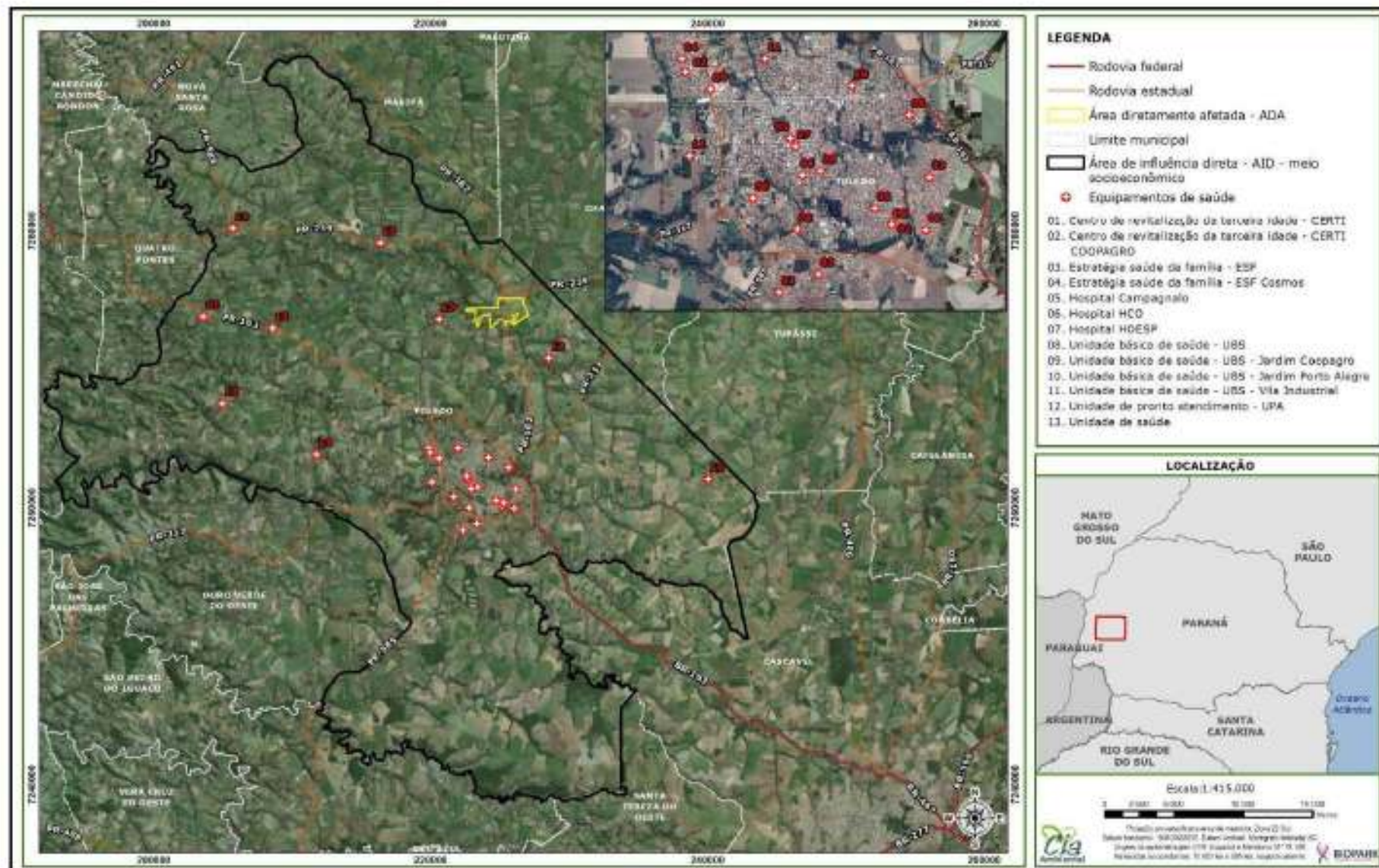


Figura 249 – Equipamentos de saúde na AID.

O município ainda é sede da 20ª Regional de Saúde, divisão estabelecida pela Secretaria Estadual de Saúde, e atende a outros 17 municípios vizinhos. Um Hospital Regional chegou a ser construído visando atender à regional, mas ainda não iniciou o atendimento. A edificação possui finalidade voltada para ortopedia e traumatologia, através de 88 leitos, sendo 10 para terapia intensiva, além de oito centros cirúrgicos (TOLEDO, 2016). A intenção é que os atendimentos do hospital sejam todos feitos pelo SUS.



Figura 250 – Vista do Hospital Regional.

Os municípios que compõem a 20ª Regional de Saúde também formam o Consórcio Intermunicipal de Saúde Costa Oeste do Paraná – Ciscopar, cuja estrutura possui um laboratório de análises clínicas e análises de água, uma unidade de coleta e transfusão (banco de sangue), o Centro de Testagem e Aconselhamento/Serviço de Assistência Especializada – CTA/SAE, e o Centro de Especialidades que oferece serviços de consultas, radiografia, ecografia, exames laboratoriais, fisioterapias, eletrocardio, exames, entre outros (TOLEDO, 2016).

Na área rural, o atendimento à saúde é realizado através de Unidades de Saúde, presentes em oito dos nove distritos do município, e uma na localidade de Boa Vista. O distrito mais próximo ao empreendimento,

Novo Sobradinho, e que se encontra no entorno próximo ao empreendimento, possui uma unidade, demonstrada na figura 251. O distrito de Vila Nova, que não está presente no entorno próximo ao empreendimento, mas que poderão sofrer impacto com o empreendimento, também possui uma estrutura de Unidade de Saúde, que funciona na unidade administrativa, demonstrada na figura 252. A localização destes equipamentos e a relação com a ADA e entorno próximo são demonstrados na figura 253.



Figura 251 – Unidade de Saúde localizada no distrito Novo Sobradinho.



Figura 252 – Unidade de Saúde localizada no distrito Vila Nova.

5.7.3.4. Segurança pública

A AID do empreendimento, formada pelo Município de Toledo, possui diversas estruturas de segurança pública, contemplando unidades da Polícia Civil, Polícia Militar, Batalhão de Bombeiros Militar e Guarda Municipal.

A Polícia Civil do município é vinculada diretamente à Secretaria de Segurança Pública e Administração Penitenciária do Estado do Paraná, onde é considerada a 13ª Área Integrada de Segurança Pública (AISP), que são áreas de atuação territorial coincidentes para a Polícia Civil e Militar do Estado do Paraná (PARANÁ, 2004). O município é sede da 20ª Subdivisão Policial (SDP) através de uma delegacia, e possui outros 20 municípios vinculados.

A Polícia Militar está presente no município através da sede do 19º Batalhão de Polícia Militar, e 1ª Companhia da Polícia Militar, vinculado diretamente ao 5º Comando Regional de Polícia Militar. Esta Companhia atende ainda aos municípios de Ouro Verde do Oeste e São Pedro do Iguaçu.

A estrutura mais próxima ao empreendimento encontra-se no distrito de Vila Nova, através do 2º Pelotão da 1ª Companhia da Polícia Militar – Sub Destacamento da Polícia Militar de Vila Nova (PMPR, 2017), demonstrada na figura 254. Esta estrutura está a aproximadamente 12 km do empreendimento.



Figura 254 – Vista do SubDPM de Vila Nova.

Vinculado à organização militar, o Corpo de Bombeiros Militar também está presente na AID do empreendimento, através da sede do 2º Subgrupamento de Bombeiros, hierarquicamente vinculado ao 4º Grupamento de Bombeiros, com sede em Cascavel. Instalado no município no ano de 1983, o Corpo de Bombeiros de Toledo conta com um Quartel Central, identificado na figura 255, e um Posto Satélite, ambos na sede urbana. Além de Toledo, este subgrupamento ainda atende a outros 12 municípios da região (CORPO DE BOMBEIROS CASCAVEL, 2005).



Figura 255 – Vista do Quartel Central do Corpo de Bombeiros.

Por fim, também compõe a segurança pública na AID a Guarda Municipal, vinculada à Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito, e que possui atuação diversificada. Além de postos fixos em locais como a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e a Prefeitura, a Guarda Municipal de Toledo também realiza a Ronda Escolar, Ronda Municipal e Ronda Rural, e conta com uma unidade com cães, o Canil da Guarda Municipal, com unidade localizada no Parque Frei Alceu, na sede urbana.

5.7.3.5. Transportes

A concessionária responsável pela administração do transporte coletivo no município é a Viação Sorriso de Toledo. A empresa opera através de 16 linhas apenas na sede urbana do município, e conta com terminal localizado na área central, em terreno contíguo à Rodoviária. A empresa ainda opera duas linhas metropolitanas, com destino aos municípios de Ouro Verde do Oeste e São José das Palmeiras, ambos ao sul do município e distantes do empreendimento aproximadamente 35 km e 60 km respectivamente.

Conforme detalhado no item 5.2.4.2, a opção de transporte intermunicipal com destino a outros municípios próximos ocorre através de empresas particulares, como por exemplo, a Princesa dos Campos, empresa que realiza o trajeto entre Toledo e Palotina, através da PR-182, rodovia que atravessa a área do Parque Tecnológico Biopark.

Para o deslocamento da população da ADA e entorno próximo até a sede urbana do município (AID), uma vez que não há oferta desse tipo de serviço à população, segundo informações coletadas no levantamento de campo na região, são utilizados os ônibus escolares como opção de transporte, embora este seja exclusivo aos estudantes. Ainda, também são utilizados o transporte particular intermunicipal operado pela empresa Princesa dos Campos no trajeto de Toledo a Palotina.

5.7.3.6. Lazer, turismo e cultura

Neste item são analisadas as opções de lazer e turismo disponíveis na AID, além dos elementos da cultura local, que englobam os saberes e fazeres da população através de seus conhecimentos tradicionais formados durante o processo histórico.

O Município de Toledo possui diversos locais de lazer disponíveis à população, principalmente através de parques, em um total de 11, que somam uma área de 1.018.212 m². Vários parques possuem estruturas como pista para caminhada, academias ao ar livre, quadras esportivas, ciclovias, entre outros. Um dos maiores parques, com localização central na sede urbana, e também considerado cartão postal do município, é o Parque Ecológico Diva Paim Barth, que possui estruturas de quadras poliesportivas, pista de caminhada, Parque das Aves, *playground* para crianças, um lago e extensa área verde.



Figura 256 – Vista aérea do Parque Ecológico Diva Paim Barth.

Fonte: TOLEDO, 2015.



Figura 257 – Vistas do Parque Ecológico Diva Paim Barth.

No ano de 2011, foi iniciada a implantação de ciclovias entre o Parque Ecológico e o Parque do Povo (TOLEDO, 2015). O local possui ainda um Aquário Municipal, inaugurado em 2007, onde existia uma antiga concha acústica. Possui espécies das bacias hidrográficas dos rios Paraná, Iguazu e Amazonas, além de um aquário marinho. Funciona com apoio do Curso de Engenharia de Pesca da Unioeste, que mantém uma equipe técnica formada por professores, pesquisadores e estudantes.



Figura 258 – Vista do Aquário Municipal.

Fonte: TOLEDO, 2016.

Outro espaço muito procurado pela população é o Parque Temático das Águas, estrutura com mais de quatro mil metros quadrados construídos,

com piscinas para adultos e crianças, córrego para boias, tobogã e quiosques. Possui também área administrativa onde são realizadas avaliações médicas para utilização do espaço pelo usuário (TOLEDO, 2016).



Figura 259 – Vistas do Parque Temático das Águas.

Fonte: TOLEDO, 2016.

As opções de lazer disponíveis à população possuem um forte vínculo com o desenvolvimento de atividades esportivas. O município possui diversas estruturas distribuídas em todos os bairros da sede urbana e em algumas localidades rurais, como 85 academias da terceira idade, 10 ginásios poliesportivos, nove campos de futebol, dois Centros da Juventude com piscinas cobertas e aquecidas e quadras poliesportivas, pista de *skate*, pista de bicicross, um Centro de Artes e Esportes Unificado, Centro de Treinamento de Ginástica Rítmica, entre diversas outras estruturas (TOLEDO, 2015).

Cabe destacar também como um grande complexo esportivo e de lazer no município, a área que compreende o Estádio Municipal 14 de Dezembro, e o Centro Olímpico, estrutura que comporta atividades de ginástica rítmica, judô, karatê, arco e flecha e natação, como ilustra a figura 260.



Figura 260 – Vista do Estádio Municipal (esq.) e Centro Olímpico (dir.).

Na área rural, diversos distritos e comunidades possuem atividades recreativas e esportivas realizadas através de clubes e sociedades esportivas. No distrito de Novo Sobradinho, no entorno próximo ao empreendimento existe a estrutura do Clube Penharol. No distrito de Vila Nova, mesmo fora do limite do entorno próximo, há o Grêmio Esportivo, Recreativo e Cultural de Vila Nova, identificado na figura 261, a cerca de 12 km do empreendimento.



Figura 261 – Vista do Clube Grêmio Esportivo, Recreativo e Cultural de Vila Nova.

Conforme seção de hidrografia, a presença de riachos e córregos na região da AII do meio físico (bacias do Arroio Guaçu e Rio Descoberto) é

utilizada para atividades de lazer (UNIOESTE, 2014). Destacam-se os terminais turísticos, as cachoeiras e os parques ecológicos, os quais são administrados em sua maioria pelos municípios. As atividades de pesca recreativa (pesque-pague) são também bastante disseminadas, especialmente na bacia do Arroio Guaçu. Quanto à navegação, há restrições para o uso de embarcações em ambas as bacias em razão da presença constante de corredeiras. A prática de rafting, apesar do potencial, é pouco expressiva e não regulamentada. No caso da ADA e entorno, alguns moradores afirmaram tomar banho em cachoeira no Arroio Guaçu (figura 262) ao serem questionados quanto ao que gostam de realizar no tempo livre - conforme item 5.8.6. Porém, ressalta-se que foi constatado em visita pela equipe de avaliação da qualidade da água certo odor neste ponto da cachoeira, o qual possivelmente está correlacionado à disposição incorreta de dejetos relacionados às atividades de pecuária, em especial suinocultura – aspecto esse também apontado em uma das entrevistas realizadas.



Figura 262 – Cachoeira no Arroio Guaçu, próxima à ADA .

Os elementos e estruturas culturais do município de certa forma também estão envolvidos com os aspectos de lazer e turismo de Toledo. Entre os equipamentos culturais disponíveis, destaca-se o Teatro Municipal, inaugurado em 1999 com 1.021 lugares, um dos maiores do Estado, e o primeiro a ser implantado no Oeste do Paraná (TOLEDO, 2015).



Figura 263 – Vista do Teatro Municipal.

Também cabe destacar as estruturas da Casa da Cultura, Museu Histórico Willy Barth (figura 264), a Biblioteca Municipal, dois Centros Culturais, dois Centros de Eventos e o Circo da Alegria. Bem como, são realizadas diversas atividades culturais em espaços como os Centros da Juventude, escolas municipais, entre outros.



Figura 264 – Museu Histórico Willy Barth.

A cultura de Toledo também está diretamente envolvida com a origem das famílias que formaram o município, principalmente alemãs e italianas, e possuem até hoje vínculos através de festas tradicionais, conhecidas principalmente pela gastronomia. A mais famosa festa de Toledo, a Festa Nacional do Porco no Rolete, considerada patrimônio histórico cultural e

imaterial do município, reúne mais de 25 mil pessoas em cada edição. É realizada anualmente no mês de setembro, no Clube de Caça e Pesca. Sua origem é vinculada a uma brincadeira realizada entre amigos, na qual seria o vencedor aquele que apresentasse a mais saborosa receita de um suíno assado por inteiro (TOLEDO, 2009).

Na área rural também são destaque as festas tradicionais como importante elemento cultural, conforme a prefeitura de Toledo (TOLEDO, 2009), são realizadas as seguintes festas:

- Festa do Peru: organizada pela Associação de Moradores de Linha Cerro da Loia, onde se consomem mais de 400 quilos da carne de peru, além de carne de gado, acompanhada de uma variedade de saladas e pães;
- Festa do Milho: Organizada pela comunidade do Distrito de Bom Princípio, projeto o milho em diferentes pratos, como: milho cozido, bolo, pudim, pamonha, cural, pizza, canjica, doces, polenta com queijo e o famoso pão de milho.
- Festa do Leitão à Sarandi: Festa que vem consolidando a comunidade de Novo Sarandi no cenário gastronômico do município. São dezenas de leitões abertos assados por inteiro em grelhas especiais.
- Brüderfest: A forte influência alemã na comunidade de Dois Irmãos faz o diferencial desta festa realizada a cada dois anos. A festa típica, cujo nome significa "Festa de Irmãos", onde, aproximadamente, 2.000 quilos de produtos são consumidos, apresenta sua cozinha com: diversos salsichões, eisbein (joelho de porco com chucrute), cucas, pães e saladas. As salsichas são normalmente feitas de carne, toucinho, miudezas, sal e outros temperos.
- Festa do Porco Recheado e Assado ao Forno: A comunidade de Linha São Paulo se organizou e vem apresentando uma festa estruturada, com um prato especial à base de carne suína. Os visitantes saboreiam o assado principal em conjunto com carne bovina, saladas, cucas recheadas e pães.
- Ipiranga Fest: Tradicional festa popular, a comunidade de Vila Ipiranga organiza o seu prato típico: porco assado na grelha. A festa inicia uma semana antes com seu famoso Café Colonial, seguido de Baile.
- Festa do Leitão Desossado à Xaxim: Com um grande baile de abertura, uma semana antes do grande dia, a comunidade faz o lançamento da sua festa popular. O leitão desossado vem sendo o marco da gastronomia em Xaxim. O grande segredo do leitão está na técnica de desossar e no seu tempero.
- Festa do Agnoline: A força e a tradição da etnia italiana na Linha Mandarina, fez a sua comunidade organizar a festa popular de Agnoline. Preparada no mês de junho, para aquecer seus visitantes, é um dos pratos mais apreciados e o seu sabor e aroma são inconfundíveis.
- Noite Típica Italiana: Organizada pela Associação de Moradores e pela diretoria da Capela Santo Antônio, a comunidade da Linha Tapuí criou a sua Festa Popular baseada nas massas tipicamente italianas.
- Concórdia Fest: A comunidade do Distrito de Concórdia do Oeste organiza a sua festa com um grande baile de lançamento, uma semana antes. Todos da comunidade se envolvem na organização da festa, para servir o melhor da carne suína ao público presente.
- Festa do Costão à 41: A comunidade do km 41, preocupada em conservar as origens dos que se estabeleceram no local e o propósito de manter as tradições do seu povo, escolheu o costelão bovino como prato principal da sua Festa Popular.

- Festa do Leitão Assado na Estufa: Com um magnífico Café Colonial seguido de Baile, uma semana antes da festa, a comunidade de Vila Nova faz o lançamento de sua Festa Popular. A carne suína predomina e a sua especialidade está em assar os leitões abertos em grelhas e colocá-los em estufas artesanais. Carne de gado também é oferecida ao público, acompanhada de saladas, cucas e pães.
- Festa do Leitão à Paraguaia: Festa Popular organizada pela Linha São Salvador, identifica o Leitão à Paraguaia como sinônimo de boa cozinha. São mais de 1.800 pessoas que saboreiam este delicioso prato. A comissão organizadora também oferece carne bovina aos presentes.
- Festa da Ovelha e Costelão ao Fogo de Chão: o Distrito de São Luiz do Oeste organiza a sua Festa Popular e tem na ovelha e no Costelão o principal prato. A técnica utilizada para assá-los é o fogo de chão.
- Festa Nacional do Frango: Há 27 anos a comunidade de Dez de Maio apresenta Café Colonial seguido de Baile como lançamento de sua Festa Popular. O grande dia reserva a todos os presentes vários pratos a base de frango, ave criada e abatida em larga escala no município.
- Michel's Fest: A técnica de assar um costelão inteiro, em espeto especial e na estufa, é responsabilidade da comunidade do Distrito de São Miguel. Outras carnes, como galeto de frango e alcatra, são oferecidas aos participantes da festa. Acompanha saladas, malonesse, cuca alemã, preparada em forno de barro, e chopp.

Em questionamento aos moradores da ADA e entorno próximo, foram citadas as festas do Risoto e da Macarronada na localidade Linha Doutor Ernesto, churrasco no distrito de Novo Sobradinho, festa de ano novo na localidade Linha Primo Cruzado, entre outras festas religiosas, que proporcionam encontro, e fortalecimento de vínculos e laços de vizinhança.

Quanto aos eventos culturais promovidos pelo município se destacam (TOLEDO, 2016):

- Encontro dos pioneiros: evento realizado todo ano com o intuito de prestar homenagem às primeiras famílias que colonizaram o município de Toledo, no período de 1946 a 1954;
- Festival da música gospel: objetiva à valorização, aprimoramento e desenvolvimento da cultura musical, além de incentivo e integração de forma ecumênica aos valores musicais cristão;
- Festival de inverno - FESTIN: visa o desenvolvimento e aprimoramento da cultura musical, incentivando talentos regionais;
- Toledo em dança: evento com mostras, batalhas e workshops de dança, visa o desenvolvimento e aprimoramento da cultura da

- dança, incentivando artistas amadores e profissionais a demonstrarem suas obras e talentos, bem como estímulo a produção e difusão dos valores culturais;
- Palco da viola: realizado no Centro Cultural Ondy Hélio Niederauer, situado na Vila Pioneiro, promove e descentraliza as atividades culturais, por meio de shows gratuitos;
 - Programa arte na praça: com o objetivo de descentralizar a cultura e dar espaço aos artistas locais são realizadas ações nos bairros e praças do município, a partir de parceria com a Sanepar, Copel, Biblioteca Pública e o Serviço Social do Comércio (SESC);
 - Feirinha de artesanato no lago: realizada semanalmente no Parque Ecológico Diva Paim Barth, a feirinha tem como intuito valorizar e proporcionar espaço para expor o trabalho dos artistas e artesãos do município. São encontrados produtos como elaborados manualmente em madeira, crochê, esculturas com cimento celular, recicláveis, EVA, entre outros.
 - Encontro municipal de corais: objetiva demonstrar à população de Toledo o que está sendo realizado no campo coralístico, como também promover intercâmbio entre diferentes corais, maior conhecimento e incentivo à formação de novos grupos;
 - Semana Farroupilha: realizada em setembro, no Parque Ecológico Paim Barth e no Centro de Eventos Ismael Sperafico, é um evento que exalta tradições gaúchas, com atrações como missa gaúcha, acendimento de chama crioula, cavalgada, shows e apresentações artísticas;
 - Curta Toledo: festival de curta-metragem de Toledo, que busca promover e fomentar o desenvolvimento e produção audiovisual exaltando o potencial artístico-cultural da região, bem como proporcionando acesso à produção cinematográfica brasileira e formação de plateia em Toledo. Além das mostras cinematográficas, há a realização de debates e competição de curtas-metragens.

- Virada cultural: evento com mais de 30 horas de atividades artístico-culturais (cênicas, visuais, literatura, música, etc.), com realizações de shows e eventos difusos pela cidade, promovendo intercâmbio entre artistas e grupos locais, regionais, estaduais e nacionais e também democratizando o acesso aos espaços e apresentações culturais gratuitamente à população;
- Cantatas natalinas: Realizadas no mês de dezembro, as cantatas ocorrem em vários pontos da cidade com apresentações dos corais.

A figura 265 indica a localização de alguns dos equipamentos de lazer, turismo e cultura localizados tanto na sede urbana quanto na ADA e entorno próximo ao empreendimento.

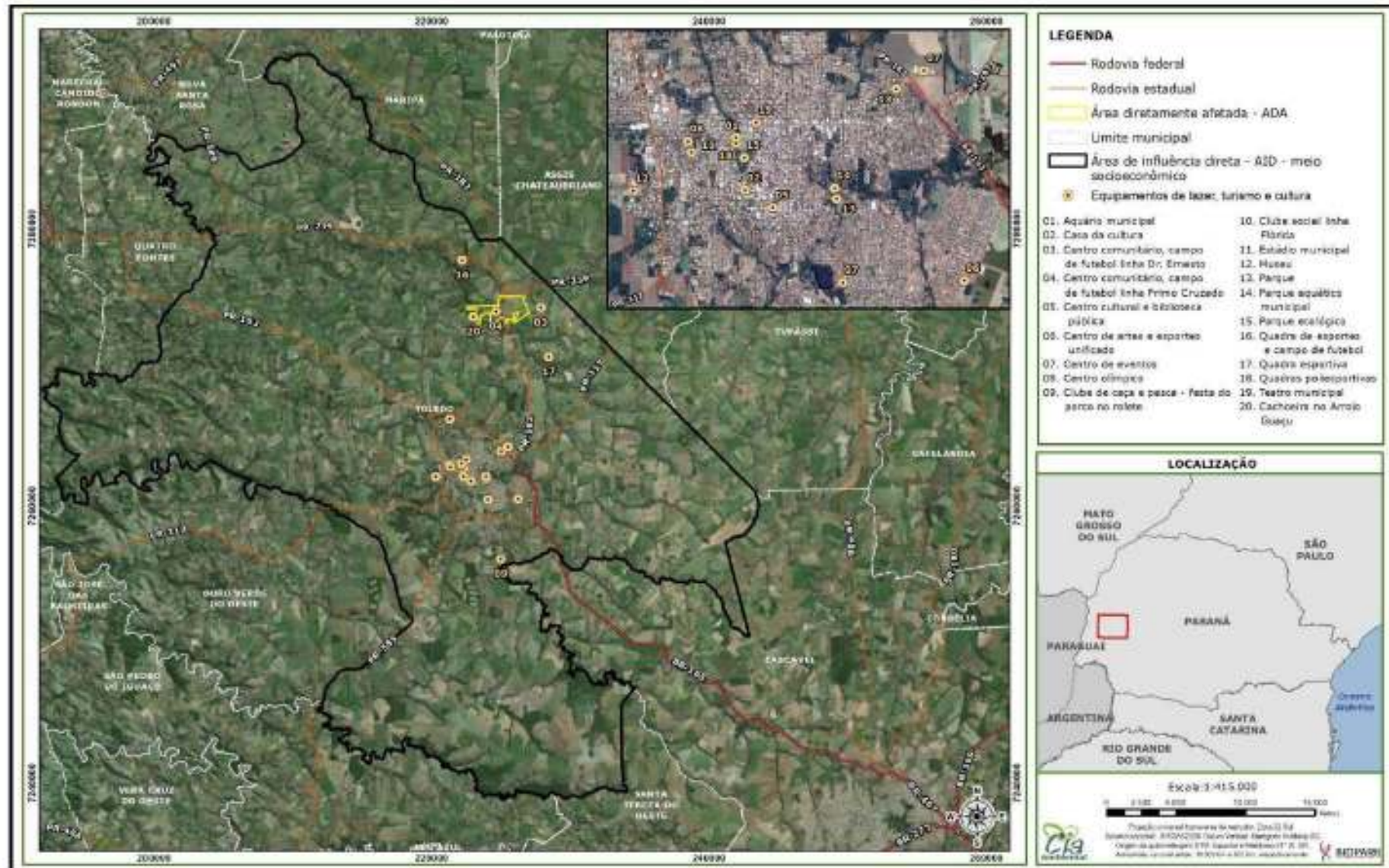


Figura 265 – Equipamentos de lazer, turismo e cultura na AID, ADA e entorno próximo.

5.7.3.7. Religião

A avaliação sobre a religião da população encontra dificuldade principalmente devido ao grande número de vertentes religiosas existentes atualmente. No Município de Toledo também são encontradas diversas religiões, inclusive com a presença de diferentes estruturas físicas, como templos e igrejas.

Seguindo um cenário nacional, em Toledo predomina a presença católica, fator que pode ter origem no processo histórico do município, sendo que a primeira igreja implantada foi a católica. A tabela 191 indica, conforme dados do Censo (IBGE, 2017), a religião da população toledana.

Tabela 191 – Religiões identificadas em Toledo, por número de pessoas.

Religião	Nº de pessoas adeptas
Sem religião	3.912
Budismo	129
Católica apostólica romana	89.033
Católica ortodoxa	76
Espírita	738
Espiritualista	33
Evangélica	23.507
Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias	52
Islamismo	13
Não determinada e múltiplo reconhecimento	317
Novas religiões orientais	146
Testemunha de Jeová	791
Tradições esotéricas	34
Outras religiosidades cristãs	519
Não sabe	14

Fonte: IBGE, 2017.

Na área rural do município também foi constatado que o fator religioso possui forte presença na comunidade, e funciona também como forma de

encontro e fortalecimento de vínculos. Muitas estruturas religiosas encontradas próximas ao empreendimento estão associadas a encontros comunitários ou realização de festas tradicionais. A estrutura mais próxima da ADA identificada, inserida no entorno próximo, é uma Igreja Católica na localidade conhecida como Linha Doutor Ernesto, demonstrada na figura 266, distante a aproximadamente 4 km do empreendimento.



Figura 266 – Vista da igreja localizada na Linha Doutor Ernesto.

Também inserida no entorno próximo da ADA, no distrito de Novo Sobradinho, foi identificada uma estrutura católica e outra luterana, ambas com salões anexos onde costumam ser realizadas festas tradicionais. Essas estruturas são demonstradas nas figuras a seguir.



Figura 267 – Vista de Igreja Católica no distrito de Novo Sobradinho.



Figura 268 – Vistas da Igreja Evangélica Luterana e seu salão social, no distrito de Novo Sobradinho.

5.8. População diretamente afetada

A população diretamente afetada em relação ao empreendimento é considerada aquela inserida nos seus limites, e que de alguma forma sofreu ou irá sofrer as maiores alterações com a implantação do empreendimento, seja com realocação, alteração da atividade produtiva e mudanças na composição da comunidade atual.

Para a caracterização das propriedades e famílias presentes na ADA, em aspectos que envolvem produção, saneamento, relações sociais, entre outros, foi aplicado um questionário (apresentado e detalhado no item 5.1) com a população dessa região englobando diversas perguntas que abrangiam esses aspectos e auxiliaram na análise da situação atual e perspectivas futuras dessa população.

A área correspondente ao *masterplan* envolve uma totalidade de 24 matrículas, das quais: 16 estão sob o nome da Vitória Desenvolvimento Imobiliário; duas sob o nome da empresa do empreendedor (Prati Donaduzzi & CIA LTDA.); três sob nome de Luiz Carlos Johann e Noeli Johan; uma de Raymundo Gross e outra sob nome de quatro proprietários (Elena Maria Wenzel Seibold; Leila Jaqueline Seibold; Patrícia Caroline Seibold; Aline Raquel Seibold Kerber), conforme demonstra a figura a seguir.

No trabalho de campo foram realizadas entrevistas com a população residente na ADA, equivalente a cinco propriedades (figura 269), e mesmo que seja possível a realização de uma análise nessas áreas, o entorno próximo a essa também foi considerado, uma vez que contém a maior parte das propriedades e conseqüentemente da população, que mesmo de forma indireta, sofrerão efeitos da implantação do empreendimento. Dessa forma, foi delimitado um perímetro de entorno próximo, envolvendo o distrito de Novo Sobradinho e algumas das localidades, cujos equipamentos podem sofrer algum tipo de pressão ou impacto.

Contudo, para a caracterização socioeconômica das propriedades e população inseridos no entorno próximo foram aplicados questionários apenas nas propriedades imediatas ao perímetro da ADA do empreendimento. Nessa situação foram identificadas 14 propriedades e realizadas as entrevistas em todas elas, o que foi determinante para abordar de forma mais aprofundada a avaliação sobre as propriedades rurais da região próxima ao empreendimento.

Na figura a seguir consta a localização das residências que tiveram entrevistas, sendo cinco questionários aplicados na ADA, e 14 no entorno próximo, para fins de caracterização socioeconômica da região, totalizando 19 entrevistas realizadas.

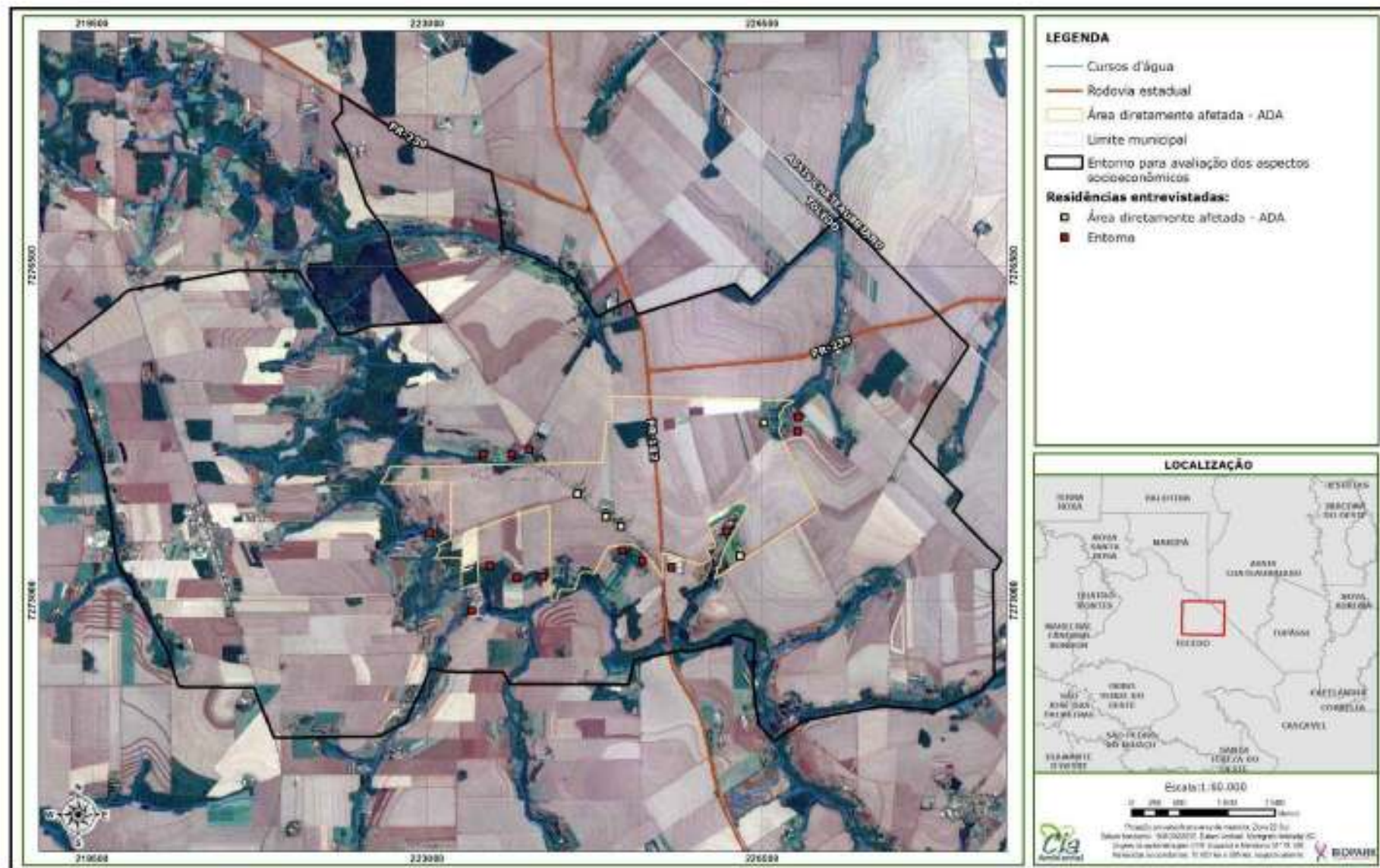


Figura 270 – Localização das residências entrevistadas na ADA e entorno próximo.

No item a seguir (5.8.1) é apresentada a caracterização de comunidades tradicionais, de forma a atender a sequência da itemização proposta no TR. Enquanto os itens 5.8.2 ao 5.8.8 apresentam os resultados obtidos a partir dos questionários aplicados no entorno próximo e na ADA propriamente.

5.8.1. Caracterização das comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas

No Brasil, as comunidades tradicionais são definidas através do Decreto Federal nº 6.040/2007 como sendo os grupos que ocupam territórios tradicionais e utilizam recursos naturais com conhecimentos, prática e inovações geradas e transmitidas pela tradição como forma de manter sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica (BRASIL, 2007). Entre as comunidades tradicionais estão os povos de cultura cigana, os povos indígenas, quilombolas, caiçaras, povos faxinalenses, comunidades pantaneiras, entre outros.

No Paraná, o Instituto de Terras, Cartografia e Geociências – ITCG¹⁵ possui diversos mapeamentos da presença de comunidades tradicionais, demonstrando áreas reconhecidas oficialmente, além de concentrações populacionais derivadas das comunidades tradicionais. Nestes mapeamentos não foram encontradas comunidades tradicionais no Município de Toledo, bem como não são apontadas concentrações populacionais relativas (ITCG, 2013).

As comunidades tradicionais mais próximas são conhecidas como ilhéus, e estão localizadas nos municípios de Terra Roxa e Guaíra, distantes

¹⁵ Na época da realização dos mapeamentos, o órgão era conhecido como Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG). Em dezembro de 2016 as atribuições do Mineropar (Serviço Geológico do Paraná) foram integradas ao ITCG, formando o Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná.

aproximadamente 80 e 100 quilômetros do empreendimento, respectivamente. São comunidades formadas por antigos moradores das ilhas do Rio Paraná que foram afetados pela construção da Usina Hidrelétrica Itaipu e elevação do nível da água com a formação do reservatório, que atualmente estão presentes nos municípios atingidos pelo Rio Paraná, entre Guaíra e Porto Rico (ITCG, 2013).

Outras comunidades tradicionais mais conhecidas são os quilombolas e os indígenas. Em relação aos quilombolas, a instituição pública responsável por reconhecer e formalizar a existência das comunidades remanescentes de quilombo é a Fundação Cultural Palmares, que as define como sendo formadas por descendentes de africanos escravizados que mantêm suas tradições culturais, de subsistência e religiosa (FCP, 2017).

Conforme informações da Fundação Cultural Palmares, não existem comunidades quilombolas certificadas no Município de Toledo. Entre as comunidades certificadas, em lista atualizada até a data de 20 de maio de 2016, as mais próximas a Toledo são a comunidade Manoel Ciriáco dos Santos, localizada no Município de Guaíra, e a comunidade de Apepú, localizada no Município de São Miguel do Iguaçu (FCP, 2016). Como não são disponíveis dados sobre a localização das comunidades, estima-se a distância do empreendimento em relação ao município, sendo aproximadamente 100 km para Guaíra e cerca de 130 km para São Miguel do Iguaçu.

Como informação complementar, também foi realizada consulta *on-line* ao órgão, através da ferramenta Acesso à Informação, disponível pelo governo federal. A consulta foi respondida na data de 23 de março de 2017, com a informação de que não consta no banco de dados da Fundação Cultural Palmares qualquer solicitação de certificação para o Município de Toledo. Além desta consulta, uma solicitação formal de dados também foi protocolada no respectivo órgão, através de ofício.

As comunidades indígenas também são consideradas comunidades tradicionais e possuem seus direitos garantidos na Constituição Federal. Um dos principais reconhecimentos e garantia dos indígenas é através da existência de Terras Indígenas. Conforme informação da Fundação Nacional do Índio – FUNAI, não existem terras indígenas no Município de Toledo. Ainda conforme o órgão, as terras indígenas mais próximas são Tekoha Itamarã e Tekohá Añetete, localizadas no Município de Diamante D'Oeste, e distante aproximadamente 98 km do empreendimento.

Da mesma forma que para as comunidades quilombolas, também foi realizada uma consulta *on-line* junto à FUNAI, através da ferramenta de acesso à informação. Esta solicitação foi respondida na data de 28 de março de 2017, com a afirmação de que não existia no banco de dados da Fundação terra indígena no município, e a mais próxima encontra-se no Município de Diamante D'Oeste, conforme citado. Uma última informação repassada através desta resposta foi de que existe no banco de dados um registro de reivindicação fundiária do povo Guarani no Município de Toledo, na data de 2008, mas sem maiores informações, como sua localização. Mesmo não sendo registrada nenhuma terra indígena, o município possui registros de população indígena, obtidos durante os levantamentos do Censo Demográfico realizado pelo IBGE. A tabela 192 indica os valores de população indígena urbana e rural obtidos no censo, conforme o ano.

Tabela 192 – População indígena registrada em Toledo.

Localização	1991	2000	2010
Urbana	47	261	73
Rural	10	8	1
Total	57	269	74

Fonte: IBGE, 2017.

A figura a seguir demonstra a localização do empreendimento e da AID (Toledo) em relação às comunidades e terras de povos tradicionais.

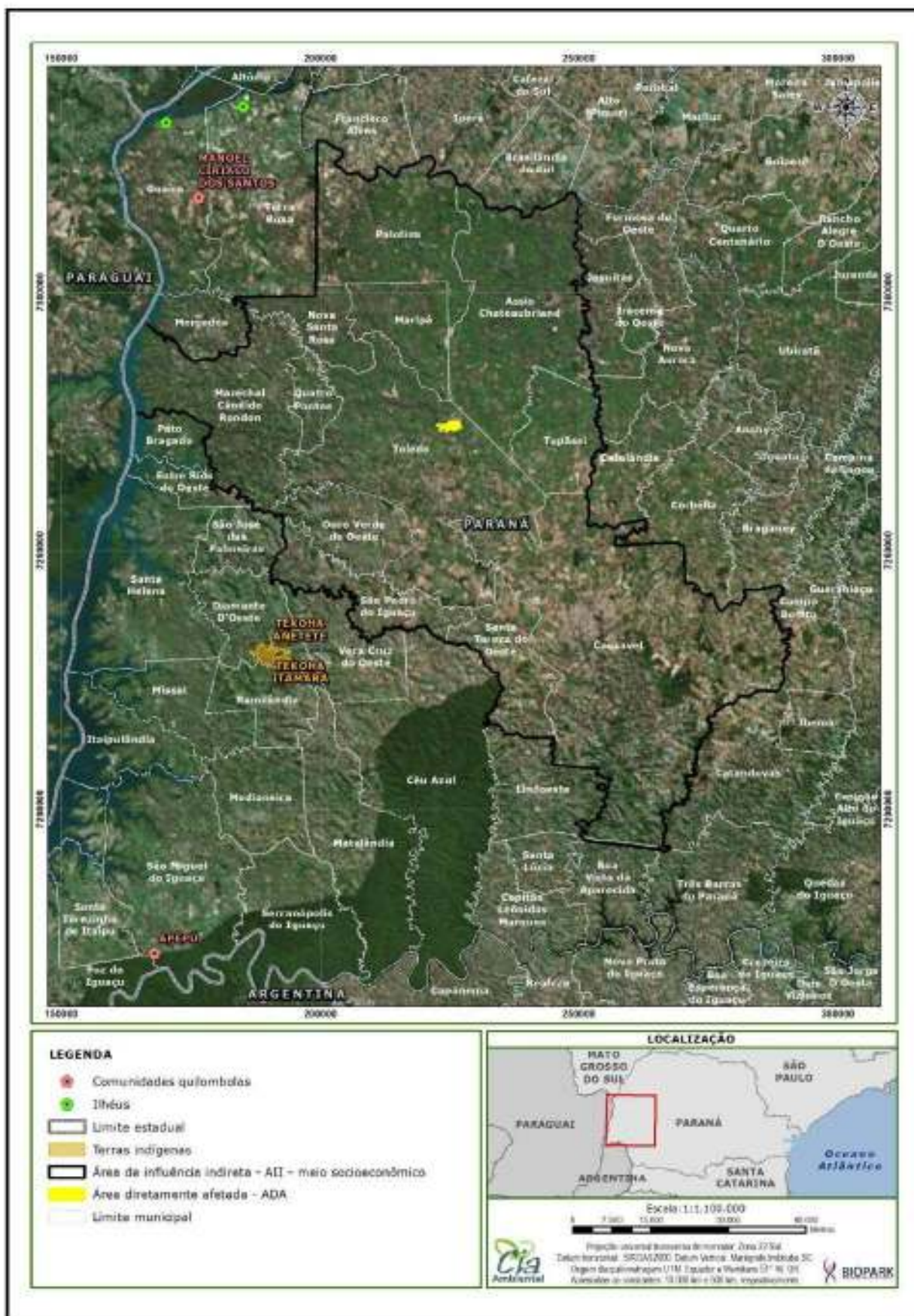


Figura 271 - Localização do empreendimento e da AID (Toledo) em relação às comunidades e terras de povos tradicionais.

Ressalta-se que foram realizados protocolos de ofícios junto à FUNAI, INCRA, ITCG e FCP solicitando a manifestação quanto ao empreendimento e presenças de comunidades tradicionais, conforme anexo.

5.8.2. Localização dos povoados, núcleos e aglomerações urbanas

O Município de Toledo está dividido administrativamente entre sede urbana e nove distritos, também considerados urbanos. Oito desses distritos estão localizados na porção oeste da área municipal, enquanto apenas um está na região leste. A figura 272 indica a localização dos distritos, enquanto a tabela 193 indica as coordenadas geográficas dos mesmos.

Tabela 193 – Coordenadas de localização dos distritos de Toledo (Datum - SIRGAS – 2000).

Distrito	Latitude	Longitude
Novo Sarandi	24°33'52.19" S	53°54'20.06" O
Dois Irmãos	24°37'17.23" S	53°55'41.62" O
Dez de Maio	24°40'41.77" S	53°54'56.25" O
Vila Ipiranga	24°37'49.11" S	53°52'43.53" O
São Miguel	24°36'55.84" S	53°50'32.61" O
Vila Nova	24°34'37.38" S	53°47'58.91" O
Novo Sobradinho	24°37'34.26" S	53°45'31.48" O
Concórdia do Oeste	24°42'44.23" S	53°50'55.94" O
São Luiz do Oeste	24°44'1.11" S	53°34'12.00" O

Além dos distritos, também estão presentes na área rural do município outras 46 comunidades ou localidades rurais (denominadas de linhas), identificados principalmente pela presença de um centro comunitário ou equipamento de esporte como quadras e campos de futebol.

No entorno próximo à ADA do empreendimento está presente um distrito, de Novo Sobradinho, distante aproximadamente 6 km a oeste. Este distrito possui equipamentos de educação, saúde, centro comunitário e religioso. Além do distrito, também foram identificadas duas localidades no perímetro do entorno próximo, sendo elas Linha Doutor Ernesto, a leste; e Linha Flórida, a noroeste. Apenas uma localidade foi identificada na ADA, conhecida como Linha Primo Cruzado. Ressalta-se que esta é interna ao Biopark, porém permanece fora do projeto inicialmente previsto no *masterplan*. A figura 274 demonstra a localização dos distritos e localidades e a proximidade com a ADA e entorno próximo.

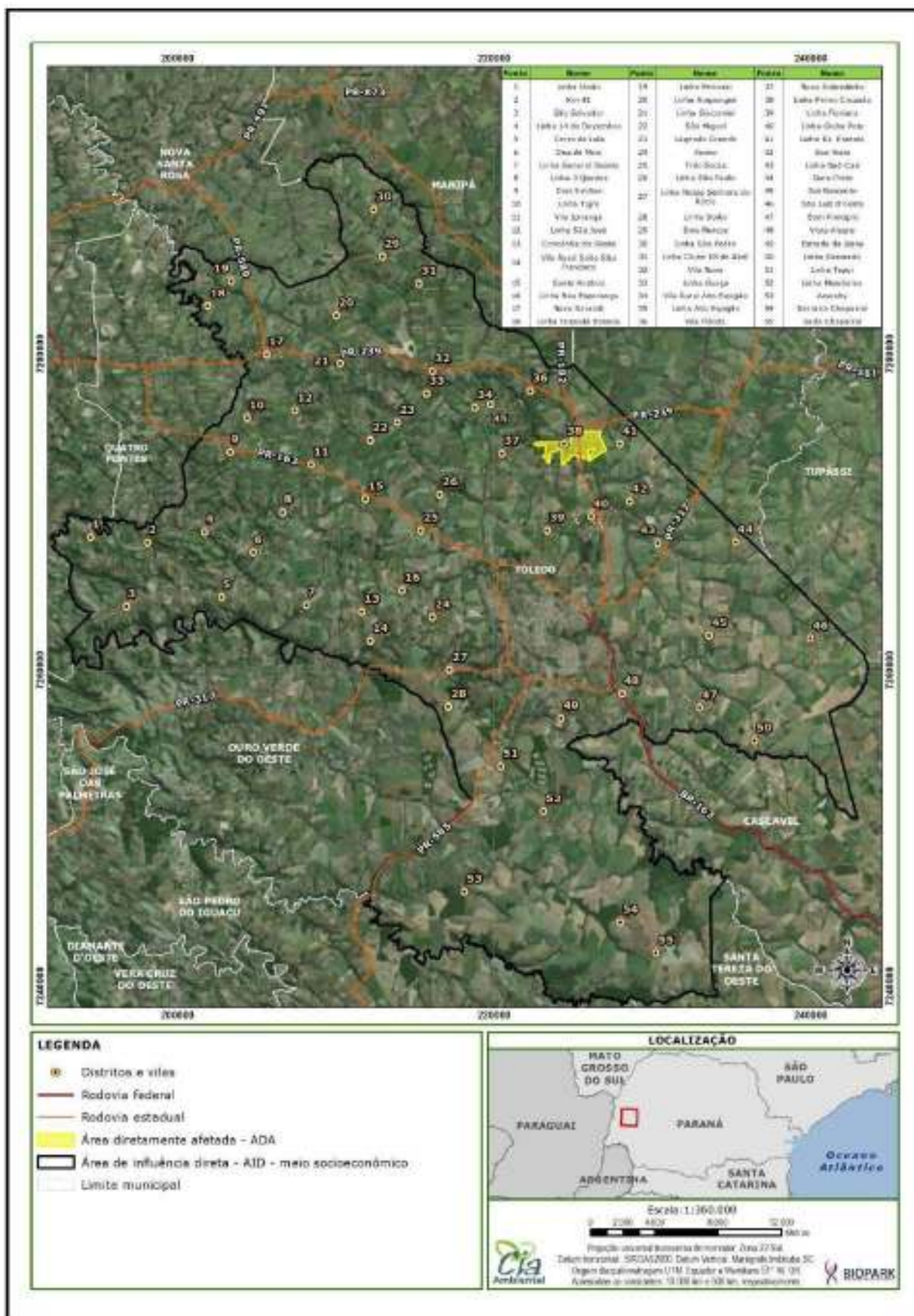


Figura 273 – Distritos e comunidades/localidades no Município de Toledo.

No entorno próximo à ADA, onde também foram aplicados questionários para caracterização da área, foi identificada a localidade Linha Doutor Ernesto, que possui um centro ou clube comunitário e campo de futebol, além de uma pequena igreja, conforme ilustrado na figura 275. Nesse salão são realizadas as festas comunitárias, entre elas a mais conhecida, do Risoto, que conforme depoimentos, atrai bastante público da sede urbana de Toledo, além de outros distritos. No dia em que foram realizados os levantamentos de campo, a estrutura passava por melhorias que incluíam a troca da cobertura.



Figura 275 – Vistas do salão, igreja e campo de futebol da localidade Linha Doutor Ernesto – entorno próximo a ADA.

Outra localidade apontada pelos moradores entrevistados foi a Linha Flórida, mesmo sua localização não sendo próxima à ADA, muitos moradores limítrofes à área do empreendimento se consideram parte

desta localidade, o que evidencia que as localidades rurais possuem uma abrangência e identificação que vai além das estruturas dos centros comunitários. Dessa forma, as estruturas presentes na localidade Linha Flórida, distantes mais de 6 km do empreendimento, são apresentadas na figura 276, composta por um clube social, uma quadra esportiva, um campo de futebol e uma academia ao ar livre.



Figura 276 – Vista do clube social (esq.) e quadra de esportes (dir.) da Linha Flórida.

5.8.2.1. ADA

Na ADA do empreendimento foi identificada como elemento caracterizador da região, a estrutura de um salão e um campo de futebol da localidade rural conhecida por Linha Primo Cruzado, identificados na figura 277. Salienta-se que apesar de internos à ADA e à zona ZPT do plano diretor, a área em que se localizam não faz parte do *masterplan* (projeto inicial). Conforme depoimento de moradores durante aplicação de questionário para caracterização da ADA, o espaço é muito utilizado por moradores para diversas atividades, e a festa mais famosa realizada nesta localidade é o *Reveillon*.



Figura 277 – Vistas do salão e campo de futebol da Linha Primo Cruzado, localizados na ADA.

5.8.3. Origem e etnia das famílias

O Município de Toledo foi formado por um processo de colonização que inicialmente priorizava a venda das terras para famílias de origem italiana e alemãs, com o foco das vendas principalmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, conforme anteriormente retratado no item 5.2.1. Entre os motivos para tal especificidade, os colonizadores procuravam famílias que soubessem técnicas agrícolas europeias que poderiam ser aplicadas em terrenos férteis como os encontrados em Toledo.

Assim, muitas das famílias de Toledo vieram principalmente do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e possuem origens alemã e italiana, inclusive com a preservação dos sobrenomes. No entorno próximo à ADA, entre os entrevistados que responderam ao questionamento, do universo de famílias não tinham origem em Toledo¹⁶, a maior parte, 55%, provém do Rio Grande do Sul, conforme demonstra a figura 278.

¹⁶ Nem todos os entrevistados responderam à questão. Em alguns casos ainda, a resposta foi que a família era de Toledo, mas em conversa informal os entrevistados afirmavam que gerações anteriores, como avós ou bisavós eram de outros estados. Por não representarem a resposta oficial fornecida pelos entrevistados, elas não foram consideradas no resultado final.

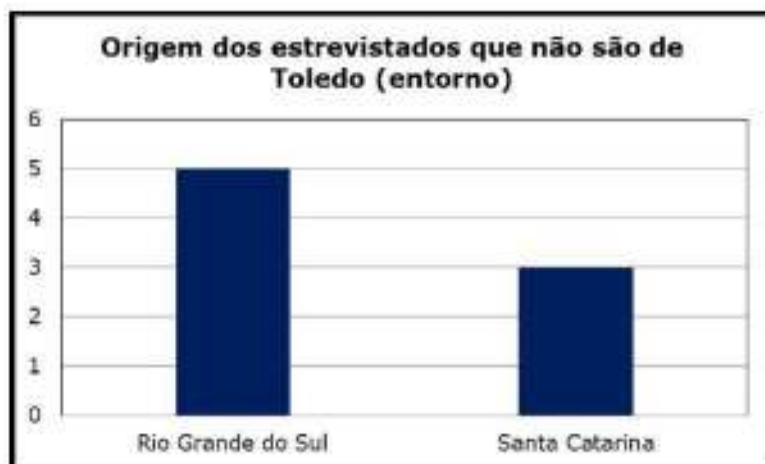


Figura 278 – Origem dos entrevistados que não são de Toledo, no entorno do empreendimento.

Na sequência, o questionamento era relativo à descendência das famílias, onde a maior parte respondeu que possuía descendência alemã, conforme a figura 279, o que comprova a formação do município, principalmente na área rural, onde as famílias ainda utilizam a terra para produção agrícola.

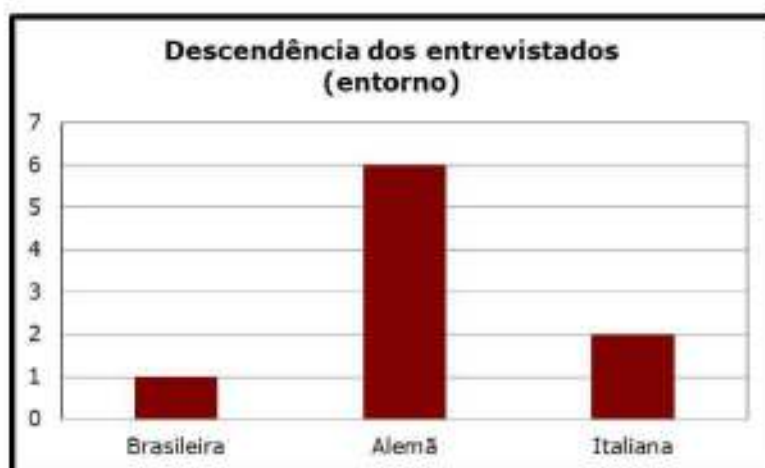


Figura 279 – Descendência das famílias dos entrevistados no entorno próximo à ADA.

5.8.3.1. ADA

Os mesmos questionamentos sobre a origem da família, e motivos da mudança da família também foram aplicados aos moradores da ADA, com resultados semelhantes aos obtidos no entorno próximo. O primeiro

questionamento, relativo à origem da família ser de Toledo, obteve a proporção das respostas apresentada na figura 280.

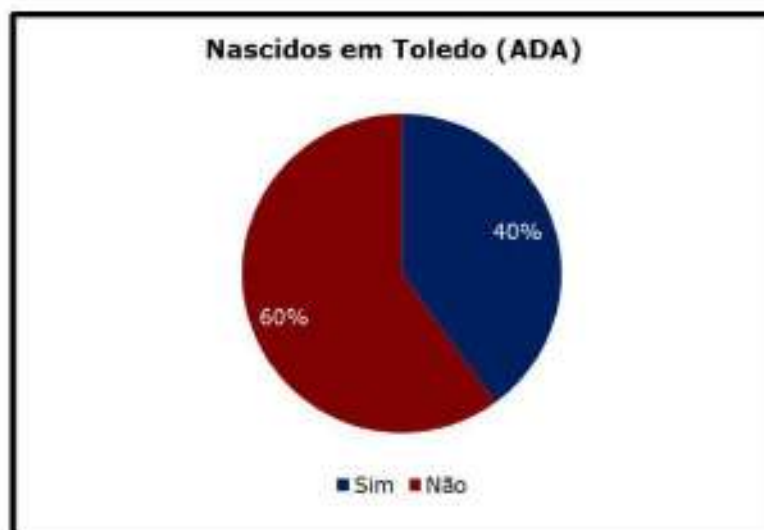


Figura 280 – Proporção dos entrevistados quanto à origem familiar de Toledo na ADA.

Seguindo a tendência identificada no entorno, entre os entrevistados da ADA que afirmaram que as famílias provêm de fora do município, a maior parte é do Rio Grande do Sul, conforme a figura 281. A entrevistada que afirmou ser de Belo Horizonte mudou-se recentemente para a propriedade para morar com o avô, sendo ele primeiro proprietário da terra e originário do Rio Grande do Sul.



Figura 281 – Origem das famílias dos entrevistados na ADA.

Em relação à descendência das famílias, três entrevistados afirmaram ser brasileiros, sendo um de Belo Horizonte e dois do estado do Rio Grande do Sul. Outros dois entrevistados afirmaram ter descendência alemã, sendo que um deles disse que a família da esposa é italiana.

5.8.4. Característica das propriedades

A caracterização da ADA e entorno envolve também levantamento sobre as características das residências e/ou benfeitorias presentes nas propriedades, que envolvem desde o material construtivo até aspectos de saneamento básico.

Uma característica comum nas respostas de todos os questionários aplicados era de as propriedades servirem também de residência, principalmente pelo aspecto familiar de produção, conforme podem ser observadas na figura a seguir.



Figura 282 – Vistas de residências onde foram aplicados os questionários de caracterização das propriedades.

No entorno próximo à ADA todos os entrevistados também afirmaram que a residência era própria. Através do questionamento de quantas pessoas viviam em cada propriedade, foi possível calcular uma média de quatro

peças por família. Do total de 14 famílias entrevistadas, 36% eram formadas por mais de quatro pessoas.

Em relação ao material construtivo das residências, a maior parte dos entrevistados afirmou que eram de alvenaria, seguida das de madeira, conforme a figura 283.

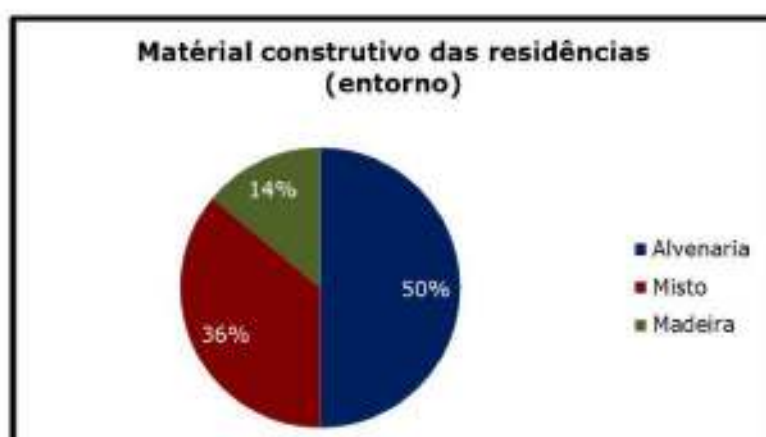


Figura 283 – Material construtivo das residências, no entorno próximo da ADA.

Em relação à presença de energia elétrica, todos os entrevistados afirmaram que possuíam energia fornecida pela Copel, concessionária responsável pela distribuição no Município de Toledo, e que atende também a área rural.

O abastecimento de água, para todos os entrevistados é realizado através de poço, conforme demonstra a figura 284. Sete entrevistados afirmaram que o poço é comunitário e possui uma pequena rede que atende aos moradores próximos. Entre estes entrevistados, dois eram da localidade Linha Dr. Ernesto e cinco eram da localidade Linha Flórida. Essa estrutura é implantada com apoio da prefeitura e a manutenção e cuidados com o mesmo fica sob responsabilidade da comunidade.

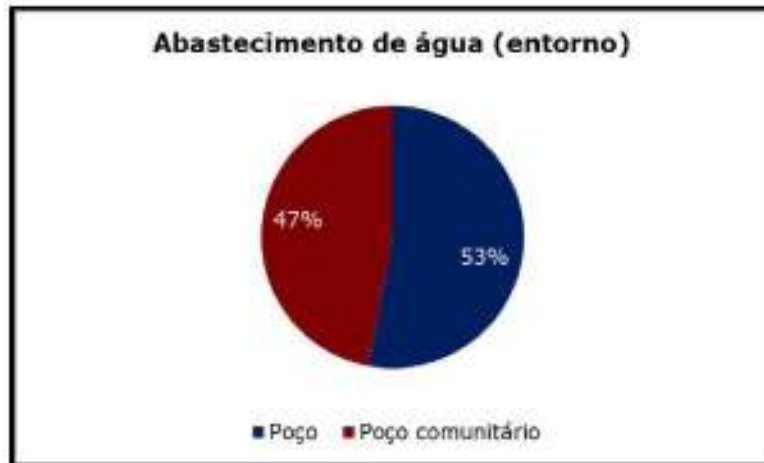


Figura 284 – Forma de abastecimento de água nas propriedades do entorno próximo da ADA.

Ainda em relação ao abastecimento de água, os entrevistados foram questionados se o poço possui outorga. A maior parte afirmou que sim, conforme a figura 285, incluindo os entrevistados que disseram obter água do poço comunitário. Apenas um entrevistado afirmou que possui um poço que obtém água para alguns animais da propriedade, e que o mesmo não possui outorga. O abastecimento da residência, voltado aos moradores, é proveniente do poço comunitário.

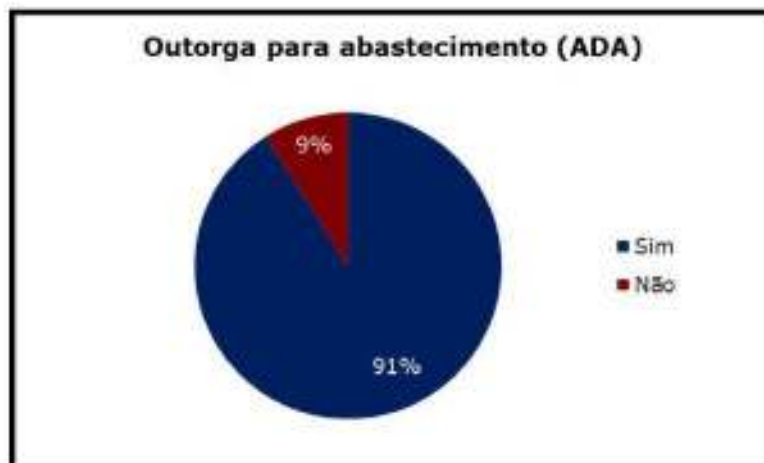


Figura 285 – Proporção das outorgas para abastecimento por poço, no entorno próximo da ADA.

Na sequência, os moradores foram questionados sobre a forma de destinação do esgoto sanitário, em que todos responderam ser através de fossa, sendo a maior parte séptica, conforme a figura 286.

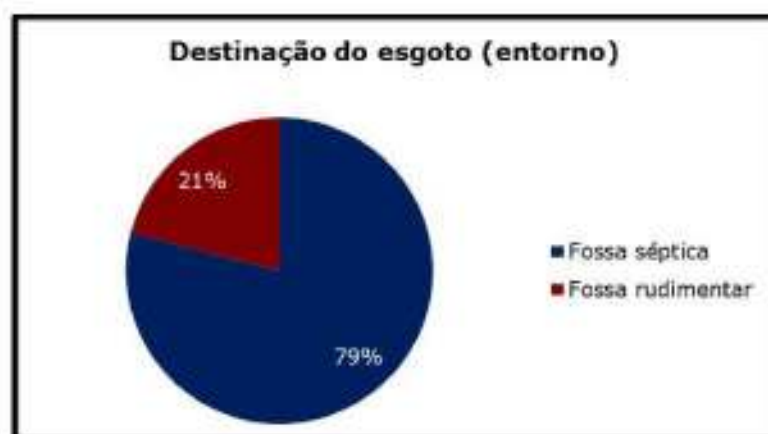


Figura 286 – Forma de destinação do esgoto nas propriedades do entorno próximo da ADA.

O último questionamento relacionado ao saneamento era relativo à destinação de resíduos sólidos. Do total de 14 entrevistados, 11 afirmaram que queimam os resíduos que não são orgânicos ou recicláveis. Apenas dois entrevistados afirmaram não utilizar a queima como uma das formas de destinação. Mesmo entre os que queimam, 10 afirmaram que utilizam os resíduos orgânicos como adubo, e um afirmou que mistura esses resíduos na alimentação de suínos existentes na propriedade. Nenhum entrevistado disse ser atendido por coleta seletiva, mas cinco deles afirmaram que separam os recicláveis e levam para a sede urbana de Toledo, onde existe um projeto de coleta seletiva com contêineres disponíveis em diversos pontos. Apenas um entrevistado citou participar da logística reversa das embalagens de agrotóxicos.

Na sequência o questionamento era relativo a existência de benfeitorias na propriedade. Apenas um entrevistado, do total de 14, afirmou que não possuía benfeitorias, enquanto outros dois não responderam. Em relação

ao material construtivo, a maior parte é de alvenaria, conforme demonstra a figura 287.

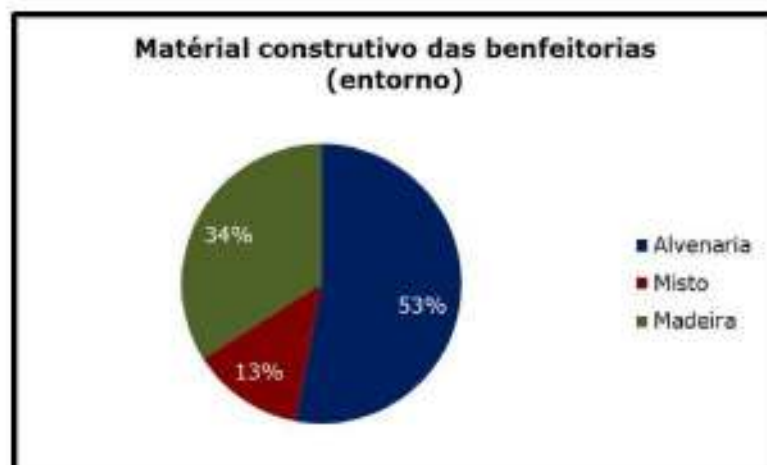


Figura 287 – Material construtivo das benfeitorias nas propriedades do entorno próximo ao empreendimento.

Em relação às funções das benfeitorias, estão associadas às produções de cada propriedade, existindo aviários, estrebarias, granjas, chiqueiros, salas de ordenha e barracões para armazenamento de materiais e maquinários, conforme alguns exemplos identificados na figura 288.



Figura 288 – Vistas de benfeitorias de apoio à produção agropecuária encontradas em propriedades do entorno próximo.

5.8.4.1. ADA

Todos os questionamentos sobre caracterização das propriedades foram também aplicados naquelas presentes na ADA, e devido à proximidade com o entorno, obteve-se resultado similar a este.

Dos cinco entrevistados, apenas um afirmou que a residência não é própria, pois se encontra atualmente alugada depois que as terras foram vendidas para concretização do Parque Tecnológico Biopark. Em relação ao material construtivo, todas são de alvenaria, e três entrevistados afirmaram que possuem também estruturas de madeira. Assim como no entorno próximo, todas as residências possuem energia elétrica fornecida pela Copel.



Figura 289 – Infraestrutura de energia elétrica identificada.

O abastecimento de água também é realizado através de poço, ou poço comunitário. Um dos entrevistados ainda afirmou que além do poço, possui uma nascente na propriedade, da qual também utiliza a água.

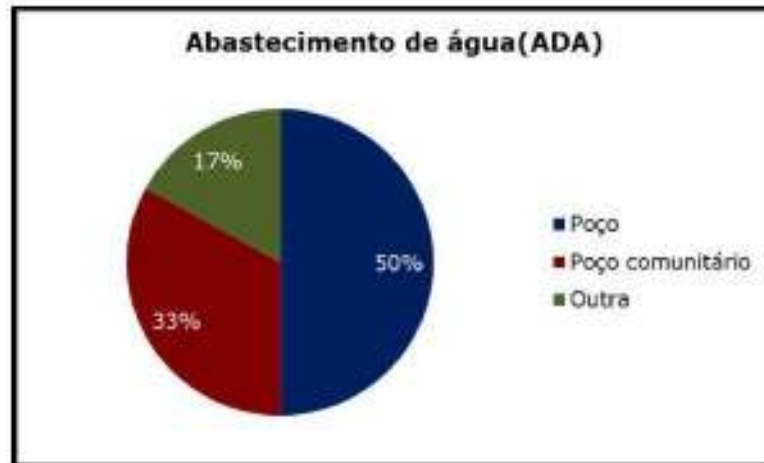


Figura 290 – Forma de abastecimento de água nas propriedades da ADA.

Em relação à outorga, entre os entrevistados que responderam obter água através de poço, apenas dois possuíam outorga, correspondendo a 40% dos entrevistados, enquanto o terceiro afirmou que não possui.

A destinação do esgoto sanitário também ocorre através de fossas sépticas e rudimentares, conforme a proporção demonstrada na figura 291.



Figura 291 – Forma de destinação do esgoto sanitário nas residências da ADA.

Em relação à destinação dos resíduos sólidos, dois entrevistados afirmaram que queimavam os resíduos, sendo que um deles separa os recicláveis e leva para a sede urbana, e o outro utiliza os resíduos orgânicos como adubo. Os outros três entrevistados apenas afirmaram

que separam os resíduos recicláveis e levam para a sede urbana de Toledo, sem especificar o que fazem com os orgânicos. Um entrevistado ainda completou afirmando que separa também o óleo de cozinha, para uma empresa que faz o reaproveitamento.

Todos os entrevistados afirmaram que possuem benfeitorias na propriedade, na maior parte delas de alvenaria, conforme demonstra a figura 292. Em relação à função, são voltadas à apoio das produções agropecuárias, constituindo-se de barracões de depósito de maquinários e insumos, locais de criação de bovinos e suínos, conforme demonstrado na figura 293.

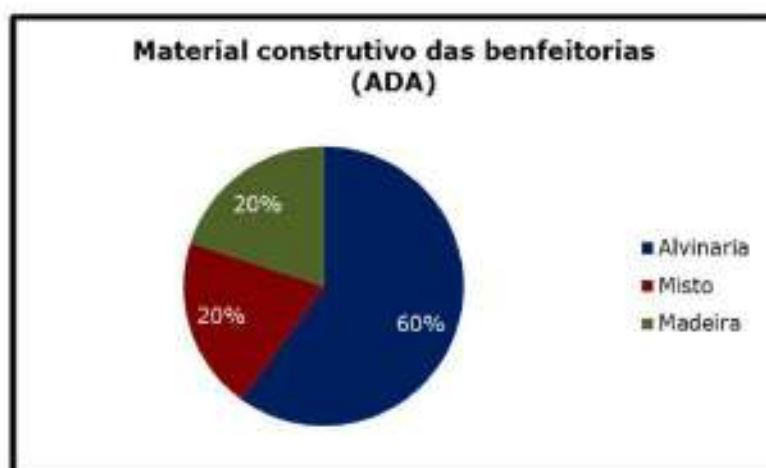


Figura 292 – Material construtivo das benfeitorias na ADA.



Figura 293 – Vista de barracão para criação de bovinos identificado na ADA.

5.8.5. Oferta de equipamentos e serviços públicos

A análise da oferta de equipamentos e serviços públicos, além daqueles já explicitados anteriormente (item 5.8.1), envolve aspectos voltados à forma de deslocamento, comunicação, oferta de equipamentos de saúde e educação, além de segurança pública.

Desse modo, quando a população residente foi questionada em relação ao modo de deslocamento, e mesmo vários entrevistados respondendo mais de uma opção de deslocamento, todos afirmaram utilizar o automóvel (carro) como forma principal. A proporção das outras formas de deslocamento é apresentada na figura 294.

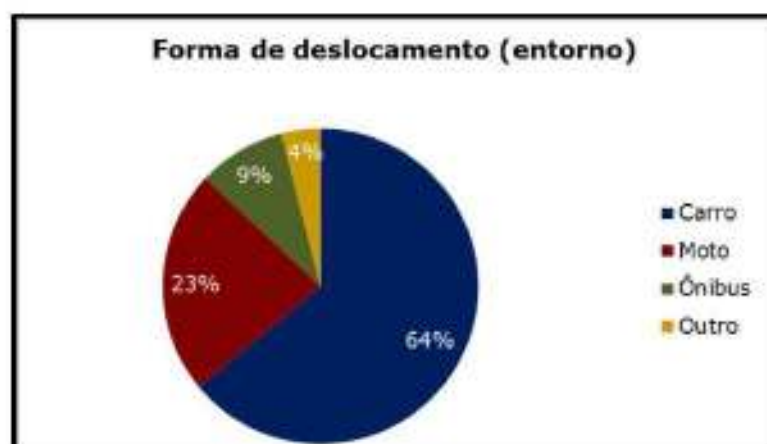


Figura 294 – Forma de deslocamento da população do entorno próximo ao empreendimento.

Os entrevistados foram questionados também sobre a presença de transporte coletivo próximo às suas propriedades, onde a maior parte respondeu de forma positiva, conforme a figura 295.

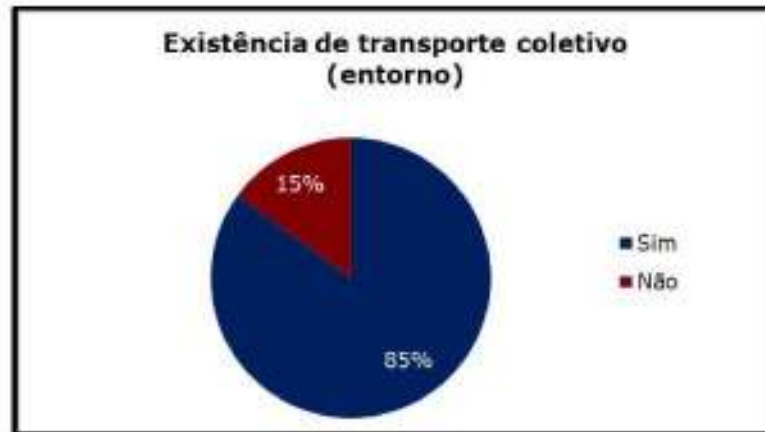


Figura 295 – Presença de transporte coletivo no entorno próximo.

Quando questionados sobre o tipo do transporte, apenas cinco entrevistados consideraram o transporte coletivo como ônibus metropolitanos, de empresas particulares que costumam passar na PR-182. Os outros entrevistados consideraram como transporte coletivo próximo a suas propriedades o escolar, que trafega pelas estradas rurais e é utilizado pelos filhos de vários entrevistados. Esse transporte, contudo, é destinado somente a crianças em idade escolar.

Quando questionados sobre a forma de comunicação, a maior parte afirmou utilizar equipamentos móveis (celulares), sendo citados também a internet e telefones, conforme a figura 296.

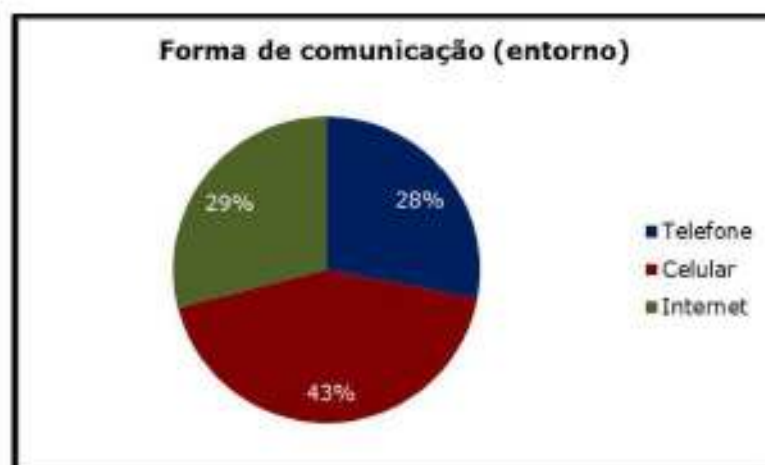


Figura 296 – Forma de comunicação no entorno próximo à ADA.

Em relação à operadora dos serviços de telefonia, a maior parte dos entrevistados afirmou utilizar a TIM, conforme figura 297. Um ainda citou a Toledo Net, empresa provedora de internet localizada na sede urbana.

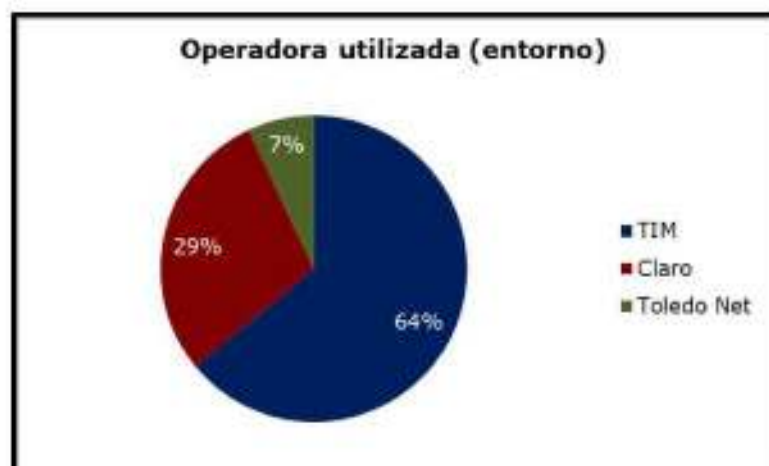


Figura 297 – Operadoras de serviço de telefonia utilizadas pelos entrevistados do entorno próximo.

Outra forma de comunicação essencial apurada aos entrevistados foi o atendimento dos serviços dos Correios, ao que todos responderam que não recebem na propriedade, sendo necessário buscar em distritos ou comunidades próximas, conforme demonstra a figura 298.



Figura 298 – Local de retirada de encomendas dos Correios pela população do entorno próximo à ADA.

Os moradores demonstraram que possuem um vínculo forte com a sede urbana, onde todos os entrevistados afirmaram que realizam suas compras básicas no centro de Toledo. Três entrevistados ainda disseram que também fazem algumas compras em Vila Nova, e um deles também compra em Novo Sobradinho, distritos próximos a ADA.

Quando questionados sobre a utilização de equipamentos de saúde e educação na área de estudo todos os entrevistados citaram equipamentos dos distritos de Novo Sobradinho ou Vila Nova, além de equipamentos da sede urbana. Ressalta-se que os entrevistados não se consideravam como pertencentes das comunidades desses distritos, apenas utilizavam os equipamentos. Todos os entrevistados citaram a utilização de estruturas de saúde da sede urbana, como hospitais e a UPA, três citaram também a estrutura de Novo Sobradinho, e um de Vila Nova, conforme já mencionados anteriormente no item 5.7.3.3.

Em relação à avaliação do atendimento dos equipamentos de saúde, ressalta-se que utilizam da sede urbana, sendo que a maior parte considera boa, mas alguns citaram que só classificam dessa forma por possuírem plano de saúde particular. A figura 299 demonstra as respostas obtidas nesse quesito.

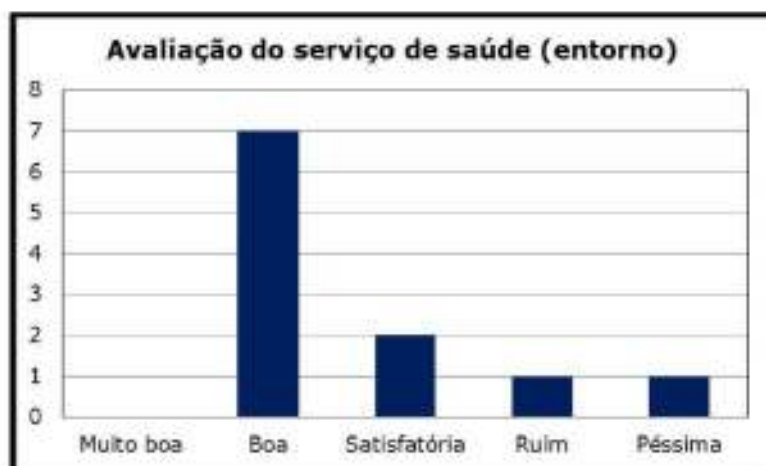


Figura 299 – Avaliação do serviço de saúde, no entorno próximo da ADA.

Em relação aos equipamentos de educação, apenas um entrevistado não respondeu por não utiliza-lo. Entre os outros entrevistados, 11 citaram as escolas em Novo Sobradinho, dois citaram equipamentos na sede urbana de Toledo, e um citou em Vila Nova, conforme estruturas apresentadas no item 5.7.3.2. Em relação à qualidade do serviço prestado, 59% considera bom, seguidos de 25% que consideram muito bom, conforme a figura 300. Destaca-se ainda que os entrevistados que citaram os equipamentos de Novo Sobradinho ressaltaram que os mesmos possuem ensino de qualidade.

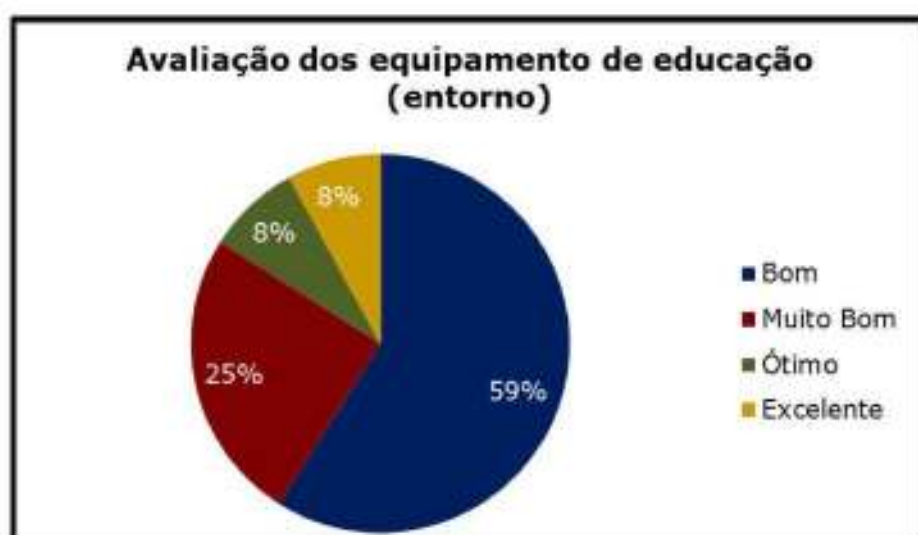


Figura 300 – Avaliação dos equipamentos de educação pela população do entorno próximo da ADA.

Por fim, os entrevistados foram questionados sobre a presença de policiamento na região, ao que a maior parte afirmou que não existe, conforme a figura 301. Independente de terem respondido se existe ou não o policiamento, a maior parte dos entrevistados afirmou que são pouco frequentes as rondas policiais, mas que os casos de roubo, brigas e acidentes de trânsito também são poucos, e configuram a área de uma forma geral muito calma.

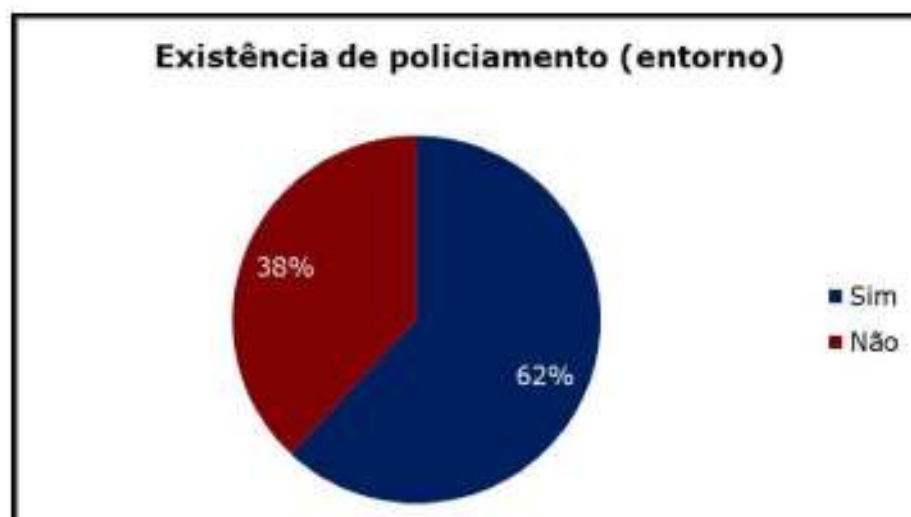


Figura 301 – Presença de policiamento conforme entrevistados do entorno próximo à ADA.

5.8.5.1. ADA

A caracterização da ADA nos aspectos de oferta de serviço segue um mesmo padrão identificado no entorno próximo. Na forma de deslocamento, todos os entrevistados afirmaram utilizar automóveis (carro), e outros dois ainda citaram também moto e ônibus. Quanto à presença de transporte coletivo, três citaram o transporte por empresa particular, que passa na rodovia. Outros dois citaram o transporte escolar, mas que é destinado somente a crianças matriculadas nas escolas da região.

Na forma da comunicação principal, também predominou na ADA a utilização de telefonia móvel (celulares), com todos os entrevistados considerando essa opção. Dois entrevistados ainda citaram a utilização de telefone, e um deles citou também a internet. Em relação à operadora do serviço de telefonia móvel, dois entrevistados afirmaram utilizar a Tim, outros dois a Claro e o quinto apontou utilizar as duas companhias.

Assim como no entorno próximo, não há entrega dos Correios nas propriedades, sendo necessário buscar correspondências e encomendas

em distritos ou comunidades próximas. Dois entrevistados retiram na sede urbana de Toledo, e os outros três buscam em Novo Sobradinho, Vila Nova e na localidade Linha Doutor Ernesto.

Os moradores da ADA também possuem vínculos com a sede urbana, principalmente relacionado às compras básicas, em que todos realizam em Toledo. A utilização de equipamentos de saúde também demonstra um vínculo desses moradores com a sede urbana, uma vez que três entrevistados citaram que utilizam unidades de saúde de Toledo. Os outros dois entrevistados citaram também as estruturas de saúde dos distritos de Novo Sobradinho (localizado no entorno próximo) e Vila Nova, uma vez que na ADA não há este tipo de estrutura. Na avaliação dos equipamentos de saúde, apenas três dos cinco entrevistados responderam à pergunta. Dois classificaram os equipamentos de Toledo, Novo Sobradinho e Vila Nova como bons, enquanto o último classificou os equipamentos de Novo Sobradinho e Toledo como mediano.

Em relação aos equipamentos de educação, apenas um entrevistado citou um colégio na sede urbana de Toledo, mas este também citou o equipamento de Novo Sobradinho. Outros três entrevistados citaram além da escola em Novo Sobradinho, o equipamento em Vila Nova. O quinto entrevistado citou apenas Novo Sobradinho. Na avaliação destes equipamentos, três entrevistados os consideram muito bom, enquanto um considera bom. Apenas um entrevistado não respondeu essa questão.

Por fim, a última pergunta que caracteriza a oferta de serviços era sobre a existência de policiamento e a frequência com que são registrados roubos, brigas ou acidentes na região. Apenas um entrevistado não respondeu a essa pergunta, enquanto três afirmaram que não existe policiamento, afirmando que antigamente existia, ou que a polícia faz ronda eventualmente. O entrevistado que respondeu que existe policiamento afirmou que são poucas rondas, e que existem casos de roubo na região.

5.8.6. Relações sociais

O questionário aplicado com a população do entorno próximo e na ADA também visou à análise das relações sociais das comunidades, sejam elas entre si ou com o ambiente. Assim, os entrevistados foram questionados sobre as opções de lazer, os vínculos e relações com a vizinhança, e a participação em entidades ativas na comunidade.

Desse modo, no entorno próximo do empreendimento, a maior parcela, representando 39% dos entrevistados, afirmou que tem como opção de lazer a prática de esportes, sendo o principal o futebol. Mesmo que o questionamento fosse direcionado para as opções dentro das propriedades, alguns entrevistados afirmaram que praticam esportes também nos clubes das comunidades, opções estas que também foram contabilizadas, conforme a figura 302.

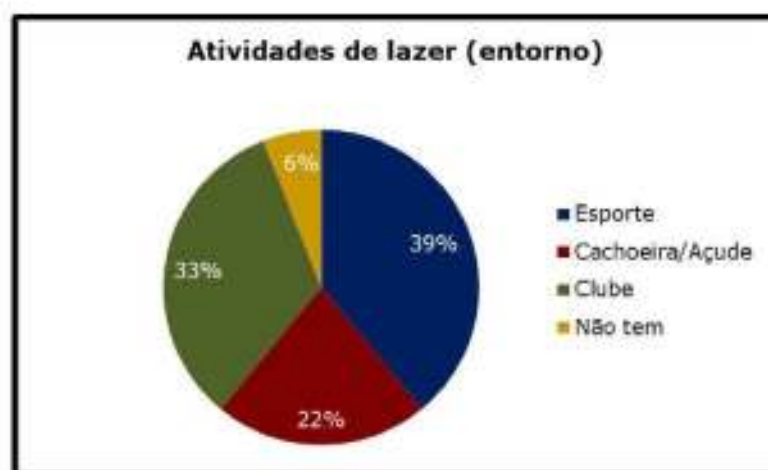


Figura 302 – Opções de lazer dos moradores do entorno próximo do empreendimento.

As opções de lazer estão relacionadas com as atividades que a população gosta de realizar em seu tempo livre, onde novamente a prática de esportes ou frequência nos clubes das comunidades representou a maior parte das respostas, conforme a figura 303.

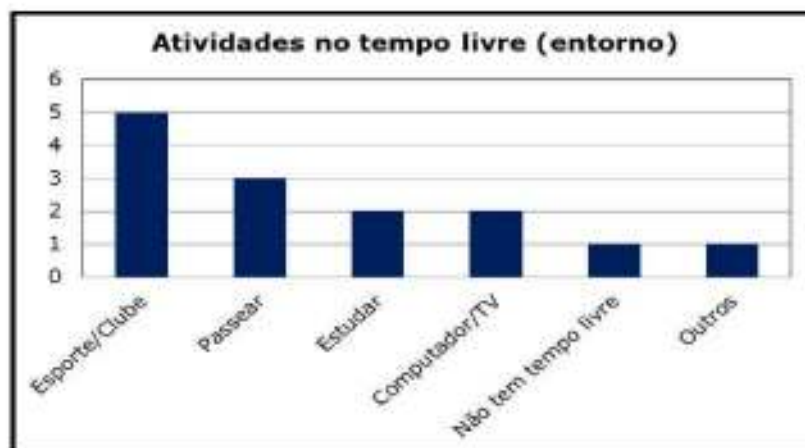


Figura 303 – Atividades realizadas no tempo livre da população do entorno próximo.

Os entrevistados também foram interrogados sobre a existência de festas tradicionais nas comunidades, ao que todos afirmaram que existiam. As mais citadas, com 43% das respostas, foram a festa religiosa de Novo Sobradinho, seguido do Risoto na localidade Linha Dr. Ernesto. A figura 304 demonstra os resultados obtidos nos questionamentos.



Figura 304 – Festas tradicionais frequentadas pelos moradores do entorno próximo.

As festas tradicionais das comunidades estão fortemente ligadas aos eventos promovidos pelas igrejas presentes nessas comunidades, o que reforça as relações sociais mantidas pelos moradores. Assim, os entrevistados foram questionados sobre qual religião pertenciam, sendo que 46% respondeu ser católico, conforme demonstra a figura 305.

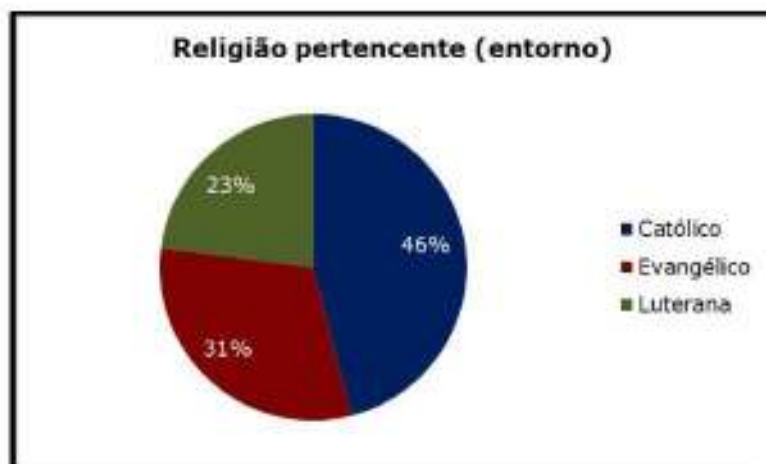


Figura 305 – Religião dos entrevistados no entorno próximo.

Os entrevistados foram interrogados também quanto à relação com a vizinhança. Todos os participantes afirmaram que possuem relação com a vizinhança de alguma forma, sendo classificadas conforme a figura 306. Entre os auxílios citados estão o empréstimo de maquinário e a troca de serviços durante épocas de colheita, troca de favores e ajuda quando em casos de necessidade.

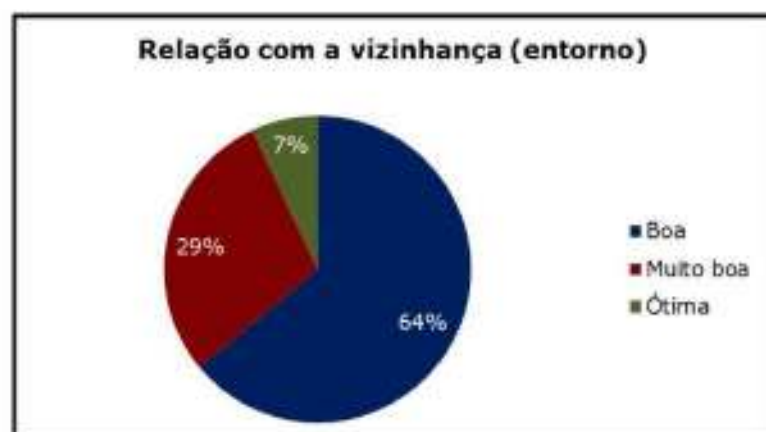


Figura 306 – Relação dos moradores com a vizinhança, no entorno próximo ao empreendimento.

Ainda, os entrevistados foram questionados se praticavam alguma atividade de lazer ou encontro com os vizinhos, ao que 40% respondeu que se encontravam nas festas tradicionais, conforme demonstra a figura 307. Outros 25% afirmaram que praticavam algum tipo de esporte com a

vizinhança, geralmente nas estruturas esportivas das comunidades, envolvendo futebol, vôlei, bocha, entre outros.



Figura 307 – Atividades de lazer e encontros realizados com a vizinhança pelos moradores do entorno próximo.

Os entrevistados foram questionados se participavam de alguma organização ou instituição não governamental atuante na comunidade, sendo que 46% respondeu de forma positiva, como indica a figura 308. Entre as instituições, as mais citadas foram associações de moradores, sendo citados também o Sindicato Rural e a Associação dos Avicultores do Oeste do Paraná – AAVIOPAR, conforme demonstra a figura 309.

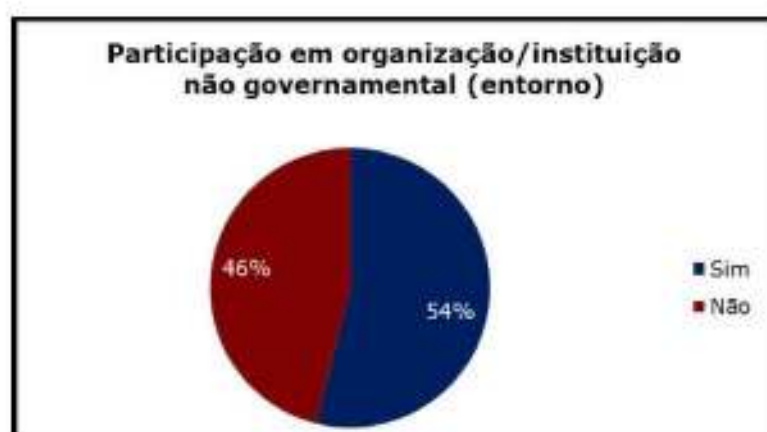


Figura 308 – Participação dos moradores do entorno próximo em organizações e instituições não governamentais.



Figura 309 – Instituição/ organização a qual fazem parte os moradores do entorno próximo.

Por fim, os entrevistados foram questionados sobre a percepção ambiental, e de que forma descreveriam a sua vivência na região, apontando os aspectos positivos, negativos e as perspectivas futuras. Todos os entrevistados que responderam ao questionamento afirmaram que consideram uma boa região para morar, conforme demonstra a figura 310.

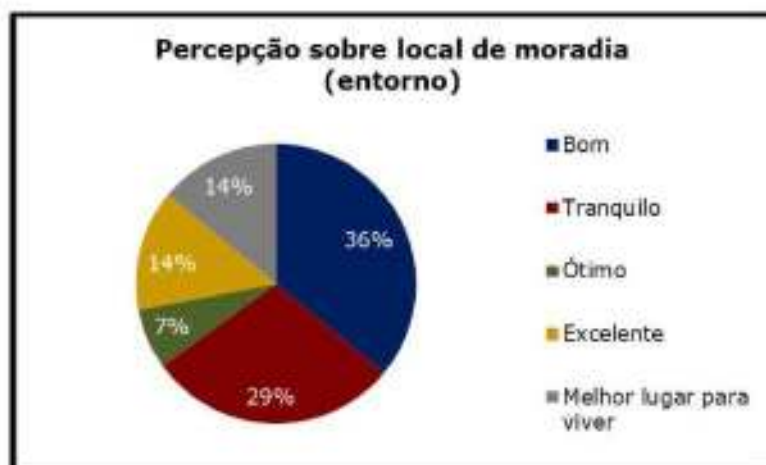


Figura 310 – Percepção dos moradores do entorno próximo de como é morar na região.

Apenas cinco dos entrevistados responderam sobre os aspectos negativos de se morar na região, sendo que dois afirmaram que não veem nenhum, dois afirmaram que tem muito roubo e um afirmou que falta mão-de-obra para trabalhar nas propriedades rurais.

Entre as perspectivas futuras, cinco entrevistados afirmaram ser positivas, citando razões como continuar morando na região, a tranquilidade da região e a continuidade dos negócios da família através dos filhos. Dois entrevistados citaram que possuem certas apreensões futuras, como restrições futuras a lavoura e o medo do sossego acabar com o crescimento da cidade.

5.8.6.1. ADA

Conforme questionário realizado com moradores da ADA, a prática de esportes ou frequência dos clubes comunitários corresponde a maior parte das opções de lazer, demonstrado na figura 311.

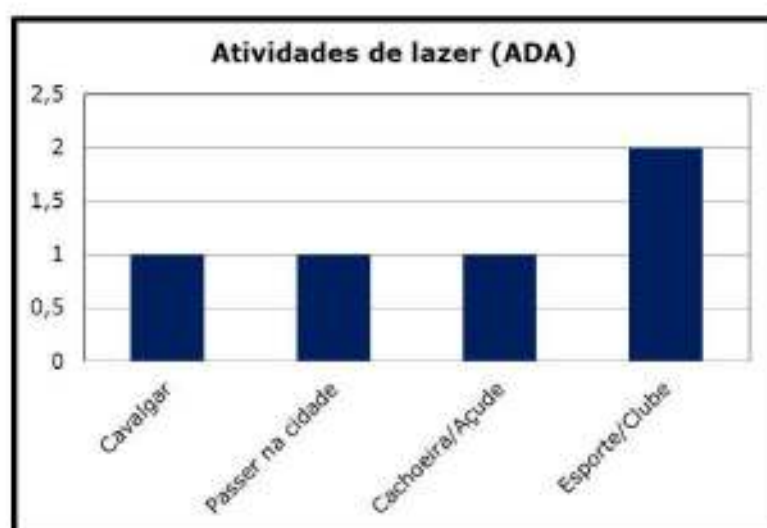


Figura 311 - Opções de lazer citadas pelos moradores da ADA.

A prática de esportes também foi a atividade mais citada pelos moradores quando interrogados sobre o que gostavam de fazer nas horas livres, sendo respondido por quatro entrevistados. Dois entrevistados ainda afirmaram que gostam de estudar nesse tempo.

Em relação às festas tradicionais, foram citadas principalmente as festas religiosas, conforme demonstra a figura 312. Um fato interessante citado pelos entrevistados foi que mesmo as festas serem específicas de datas

ou comemorações religiosas, costumam ser frequentadas pela comunidade como um todo, envolvendo também devotos de outras religiões.



Figura 312 – Festas tradicionais frequentadas pelos moradores da ADA.

No questionamento a qual religião pertenciam, a maior parte dos entrevistados afirmou ser católica ou luterana, conforme a figura 313.

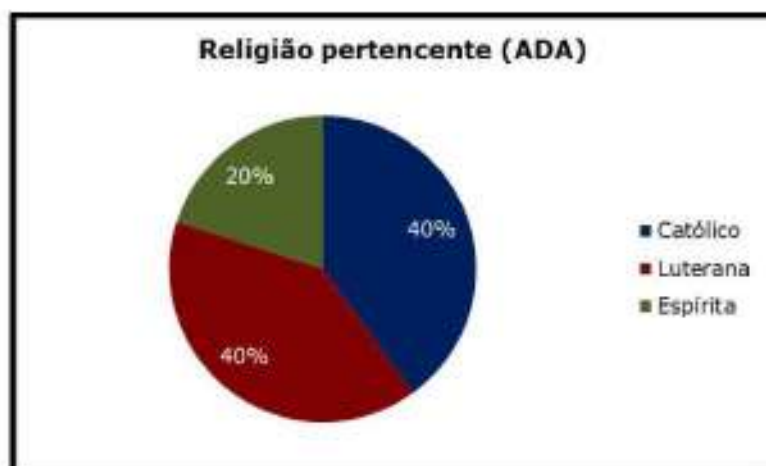


Figura 313 – Religião dos entrevistados na ADA do empreendimento.

Sobre as relações com a vizinhança, quatro entrevistados afirmaram que possuem boa relação, sendo que realizam troca de favores ou serviços sempre que necessário. Apenas um entrevistado afirmou que não realiza nenhuma troca ou ajuda aos vizinhos. Este mesmo entrevistado, contudo, afirmou que costuma jogar futebol com os vizinhos, o que indica que

mantém boa relação com os mesmos. Os outros quatro entrevistados afirmaram que entre as atividades de lazer com a vizinhança, participam das festas tradicionais e também de novenas.

Questionados se participavam de alguma instituição ou organização não-governamental, 60% dos entrevistados afirmou que sim, conforme a figura 314, citando a associação de moradores da comunidade e também um grupo de sustentabilidade com atuação na sede urbana.



Figura 314 – Participação dos entrevistados da ADA em organizações e instituições não governamentais.

Por fim, quando questionados sobre como era viver na região, quatro entrevistados listaram, entre os aspectos positivos, a tranquilidade, a terra fértil, a proximidade com o centro urbano e a oferta de equipamentos de educação. Uma das entrevistadas afirmou que ainda está em período de adaptação, por ter se mudado recentemente. Com relação aos aspectos negativos, apenas um entrevistado afirmou que não vê nenhum. Os outros citaram os roubos, os aspectos políticos, as quedas constantes de energia e o sinal de internet ruim.

Quanto às perspectivas futuras, sendo elas com a implantação do empreendimento ou não, apenas três entrevistados responderam, sendo que um afirmou que espera comprar uma área próxima para continuar em

uma atividade agrícola, um espera melhorar a vida de modo geral, e o último afirmou que espera que o empreendimento seja bem aproveitado, uma vez que as terras estavam na família a mais de 30 anos.

5.8.7. Estratégias de produção e grau de enraizamento

A caracterização socioeconômica da população do entorno próximo e da ADA do empreendimento envolve, de forma fundamental, a análise sobre as estratégias de produção, principalmente pela característica rural da área. Dessa forma, os entrevistados foram questionados sobre a forma e o tipo de produção, a área ou quantidade produzida, a comercialização dos insumos, o uso de maquinário, entre outros. Também foi analisado o grau de enraizamento dessa população, através do tempo em que as famílias moram no município, e os motivos que trouxeram essas famílias até Toledo.

Em relação ao tempo em que as famílias do entorno próximo residem em Toledo, apenas quatro entrevistados responderam, sendo que um afirmou que morava no local a cerca de 30 anos e outros três afirmaram morar a 50 anos ou mais. Entre os entrevistados que responderam as razões para mudança da família, a maior parte afirmou que o baixo preço da terra na época foi um grande atrativo, seguido da busca por melhor qualidade de vida. Também foi citado um caso em que a terra foi recebida de presente de casamento por parte dos pais, motivado pelo baixo preço e oportunidade de produção da terra.

Tanto na ADA quanto no entorno próximo ao empreendimento, todas as propriedades possuíam fim de moradia e produção agropecuária. Quando questionados com o que trabalhavam, a maior parte respondeu entre agricultura e pecuária, conforme a figura 315. Apenas uma entrevistada afirmou que realiza os serviços domésticos, e não trabalha diretamente na produção da propriedade.

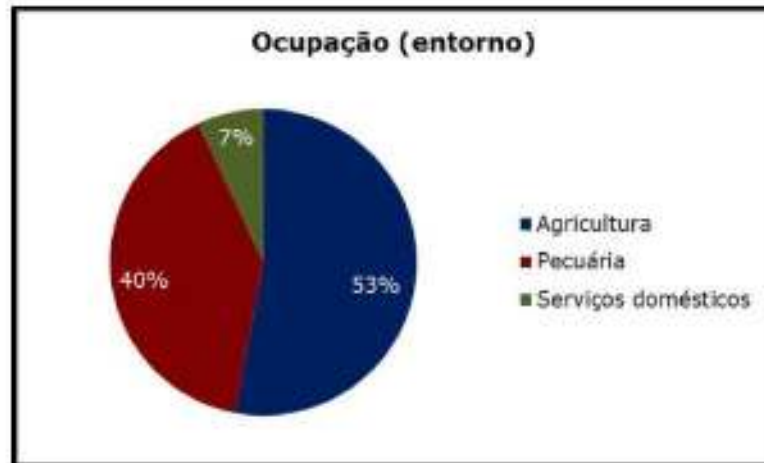


Figura 315 – Tipo de trabalho dos moradores do entorno próximo do empreendimento.



Figura 316 – Vistas de produções identificadas no entorno próximo ao empreendimento: bovinos, suínos, frangos e grãos.

Em relação ao tipo de produção, predomina a lavoura de grãos como milho, soja e trigo, conforme demonstra a figura 317. Destaca-se também

que seis entrevistados possuíam somente um tipo de produção na propriedade, enquanto os outros sete afirmaram ter dois ou mais tipos de produção na mesma propriedade.



Figura 317 – Tipo de produção no entorno próximo ao empreendimento.

Em relação à venda da produção, os entrevistados afirmaram que vendem para cooperativas ou empresas da região, ocorrendo inclusive a venda para mais de uma empresa por propriedade, conforme demonstra a figura 318. Apenas uma entrevistada, produtora de uvas, afirmou que vende diretamente ao consumidor, de porta em porta.

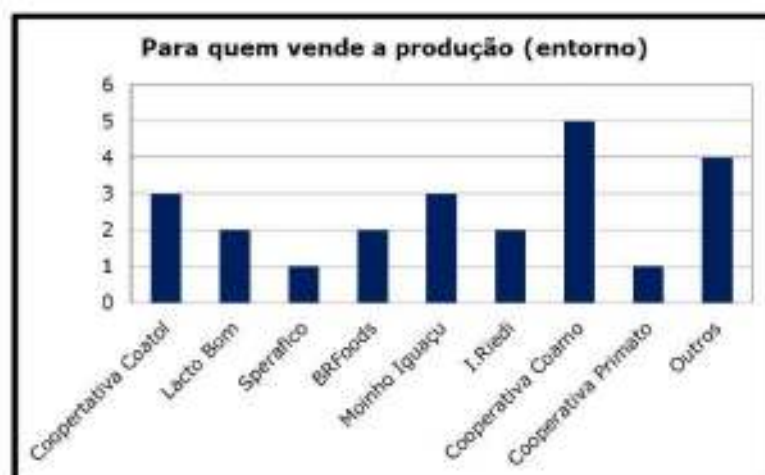


Figura 318 – Destinação da venda da produção dos entrevistados do entorno próximo ao empreendimento.

Os entrevistados também foram questionados quanto ao tipo de mão de obra realizada na propriedade, onde 73% respondeu que era familiar. Entre estes, dois entrevistados responderam que também possuem funcionários contratados, conforme indica a figura 319.

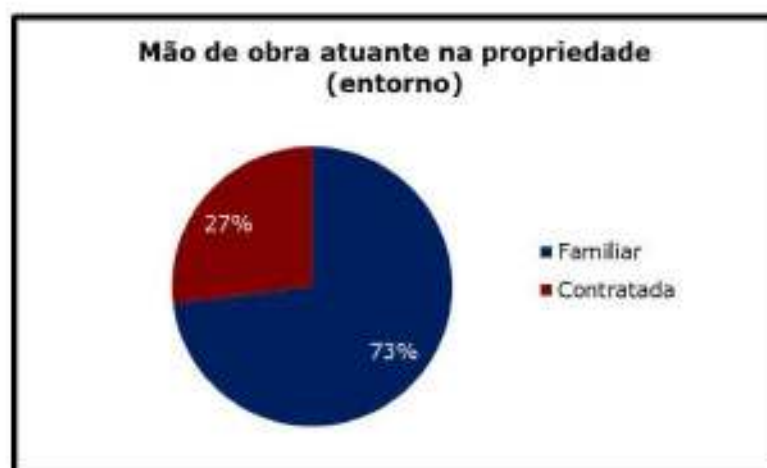


Figura 319 – Mão de obra nas propriedades do entorno próximo ao empreendimento.

Outra questão que envolve diretamente a produtividade era relativa ao uso de maquinário e insumos agrícolas. Apenas um entrevistado afirmou que não possuía maquinário próprio, sendo necessário emprestar de vizinhos nas épocas de plantio e colheita. Todos os outros entrevistados afirmaram que possuíam maquinário próprio, com predomínio de tratores, conforme aponta a figura 320.



Figura 320 – Uso de maquinário dos entrevistados do entorno próximo do empreendimento.

Na sequência os entrevistados foram questionados se recebiam algum apoio técnico de instituições ou empresas, onde 72% afirmou que recebe das empresas ou cooperativas para quem vendem a produção, conforme demonstra a figura 321.



Figura 321 – Apoio técnico recebido pelos entrevistados do entorno próximo ao empreendimento.

Em relação à renda familiar, apenas um entrevistado afirmou que a fonte principal não é a produção na propriedade, e sim um ferro-velho na sede urbana, que proporciona uma renda familiar de aproximadamente R\$ 6.000 mensais. Os outros entrevistados obtêm a renda principal na própria produção da propriedade, com valores mensais entre R\$ 1.700 e R\$ 40.000. Os maiores valores (R\$ 35.000 e R\$ 40.000) correspondem a valores brutos das receitas, não sendo descontados os valores gastos com a produção.

Por fim, os entrevistados foram questionados se recebiam alguma bolsa de auxílio financeiro, e apenas três responderam de forma positiva, afirmando receber aposentadoria.

5.8.7.1. ADA

A caracterização da ADA em relação às propriedades e as formas de produção foi realizada utilizando os mesmos questionamentos usados para o entorno, como pode ser observado a seguir.

Quanto ao questionamento sobre o tempo em que essas famílias vivem na propriedade, as respostas foram bem variadas. Uma entrevistada com origem de Belo Horizonte mudou-se a apenas oito meses, mas seu avô já reside na propriedade a mais de 40 anos. Os outros entrevistados afirmaram que moravam a 32 anos, 40 anos, 54 anos e 67 anos.

Sobre a finalidade da propriedade, dos cinco entrevistados, quatro afirmaram ser para moradia e agropecuária, e apenas um entrevistado afirmou que era somente moradia, com exemplos ilustrados na figura 322. Com relação ao tipo de trabalho dos entrevistados, a maior parcela (50%) respondeu trabalhar com agricultura, conforme demonstra a figura 323.



Figura 322 – Vistas de residências identificadas na ADA do empreendimento.

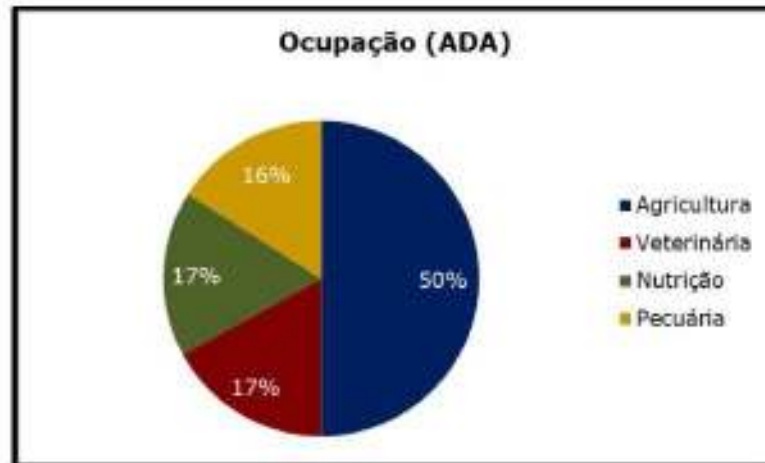


Figura 323 - Tipo de trabalho dos moradores da ADA do empreendimento.

Em relação à produção, entre os cinco entrevistados localizados na ADA, apenas um não soube responder as questões relativas à propriedade, pois após a venda das terras para a implantação do futuro empreendimento, somente a residência estava alugada. Em relação ao que era produzido, a maior parte respondeu grãos, representando 57%, seguido de gado com 29%, conforme demonstra a figura 324. Destaca-se ainda que apenas um entrevistado afirmou que produzia somente grãos (soja, milho ou trigo), enquanto os outros possuíam produção de grãos associada a criação de algum animal.

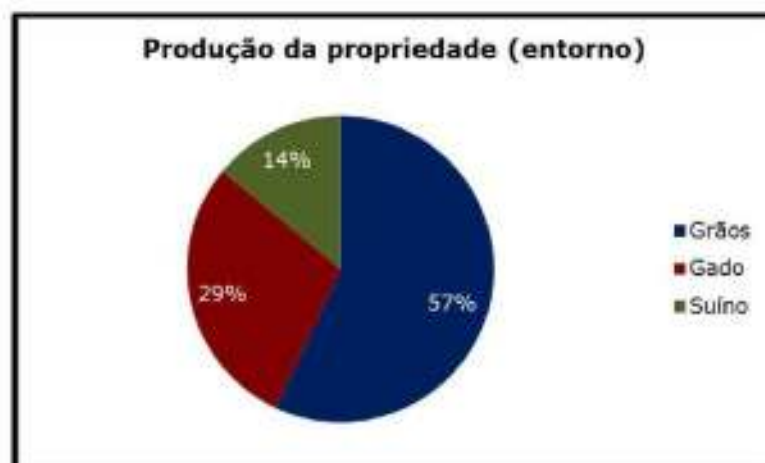


Figura 324 - Tipo de produção das propriedades na ADA.



Figura 325 – Vista de lavoura de milho na ADA do empreendimento.

Assim como no entorno próximo, a venda da produção também ocorre de forma representativa para as cooperativas, conforme demonstra a figura 326.

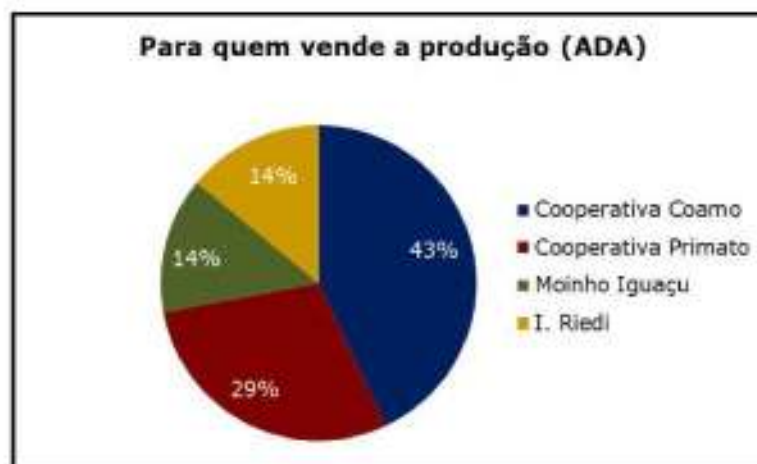


Figura 326 – Destinação da venda da produção das propriedades da ADA.

Na sequência, os entrevistados foram questionados sobre a mão de obra nas propriedades, onde dois entrevistados afirmaram ser familiar, e outros dois apontaram a contratação de funcionários. Já no aspecto de maquinário utilizado para produção, todos os quatro entrevistados afirmaram que possuem equipamento próprio, citando tratores, colheitadeiras, plantadeiras e pulverizadores. Dois entrevistados afirmaram ainda que fazem uso de agrotóxico.

A relação entre os produtores rurais e as cooperativas e empresas ficou ainda mais evidente quando os entrevistados foram questionados se recebiam algum apoio técnico de alguma instituição, ao que todos afirmaram ser particular, a partir da empresa a quem vendiam a produção.

Seguindo com o questionário os entrevistados foram inquiridos sobre a fonte de renda principal, ao que todos responderam ser a própria produção da propriedade. Em relação a valores, foi citado uma média entre R\$ 7.000 e R\$ 12.000 por mês. Por fim, apenas um entrevistado afirmou receber aposentadoria, quando questionado sobre receber algum tipo de auxílio financeiro.

5.8.8. Expectativas e apreensões da comunidade em relação ao empreendimento

A implantação de um empreendimento complexo como o Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark promove mudanças significativas na configuração do espaço, nos modelos de atividades produtivas e conseqüentemente no modo de vida da população. Essas mudanças podem causar diferentes perspectivas, expectativas e apreensões por parte da população, envolvendo principalmente aqueles que moram e produzem próximo à área de implantação do Biopark.

Para avaliação das expectativas, durante os trabalhos de campo foi aplicado um questionário simplificado (pesquisa de opinião), abordando questões sobre o conhecimento do empreendimento pelo entrevistado, seus pontos positivos e negativos, e seu posicionamento em relação ao mesmo, se favorável, neutro ou contrário, conforme apresentado e detalhado no item 5.1.

Devido à tipologia e porte do empreendimento, além de sua complexidade, as expectativas por parte da população não se restringem somente à sua área de implantação. Desse modo, realizou-se a aplicação de questionários, em um total de 50, na sede urbana do Município de Toledo, nos distritos de Vila Nova e Novo Sobradinho, na localidade Linha Doutor Ernesto e também no distrito de Bragantina, pertencente ao Município de Assis Chateaubriand. Ressalta-se que as mesmas perguntas desta enquete estavam presentes no questionário aplicado com os moradores das propriedades localizadas na ADA e entorno próximo, para obtenção da mesma avaliação quanto à expectativa do empreendimento apresentada para a ADA no item 5.8.8.1.

A primeira percepção em relação ao empreendimento obtida com a aplicação do questionário foi a abrangência da divulgação sobre o empreendimento, onde a maior parte dos entrevistados já tinha ouvido falar sobre o Biopark, conforme demonstram os resultados na figura 327.

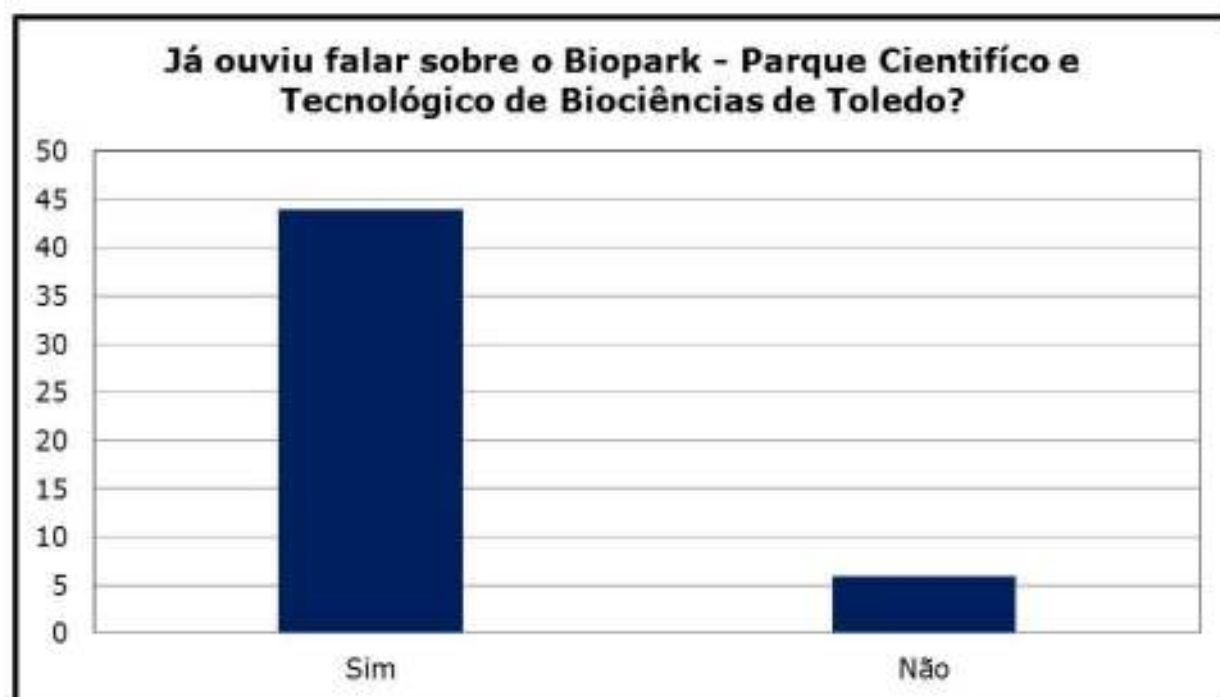


Figura 327 – Conhecimento da população sobre o projeto.

Em relação ao modo como a população conheceu o empreendimento, a maior parte citou conversas com conhecidos, sendo que a divulgação por meio da internet, envolvendo notícias e redes sociais também teve grande abrangência, conforme demonstram os resultados apresentados na figura 328.

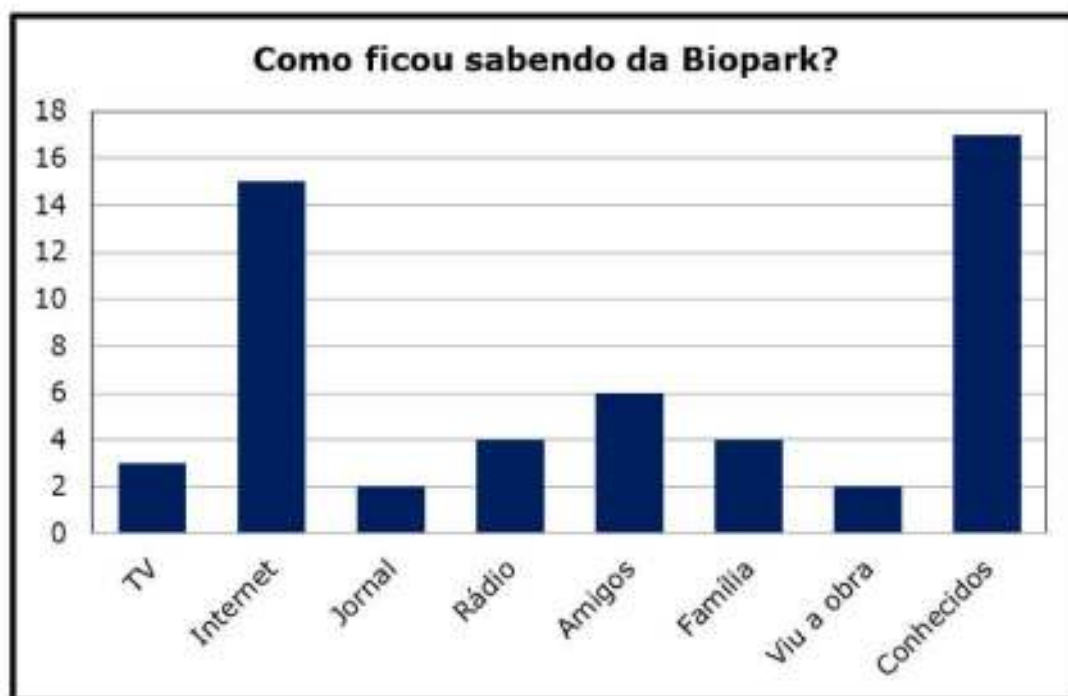


Figura 328 – Forma de conhecimento do projeto.

Quando interrogados sobre quais os aspectos positivos da implantação do Biopark, a maior parte citou a geração de novos empregos, seguido do desenvolvimento do município. Também foram apontados benefícios ao comércio, valorização da área, desenvolvimento do setor de pesquisas e estudos, conforme apontado nos resultados na figura 329.

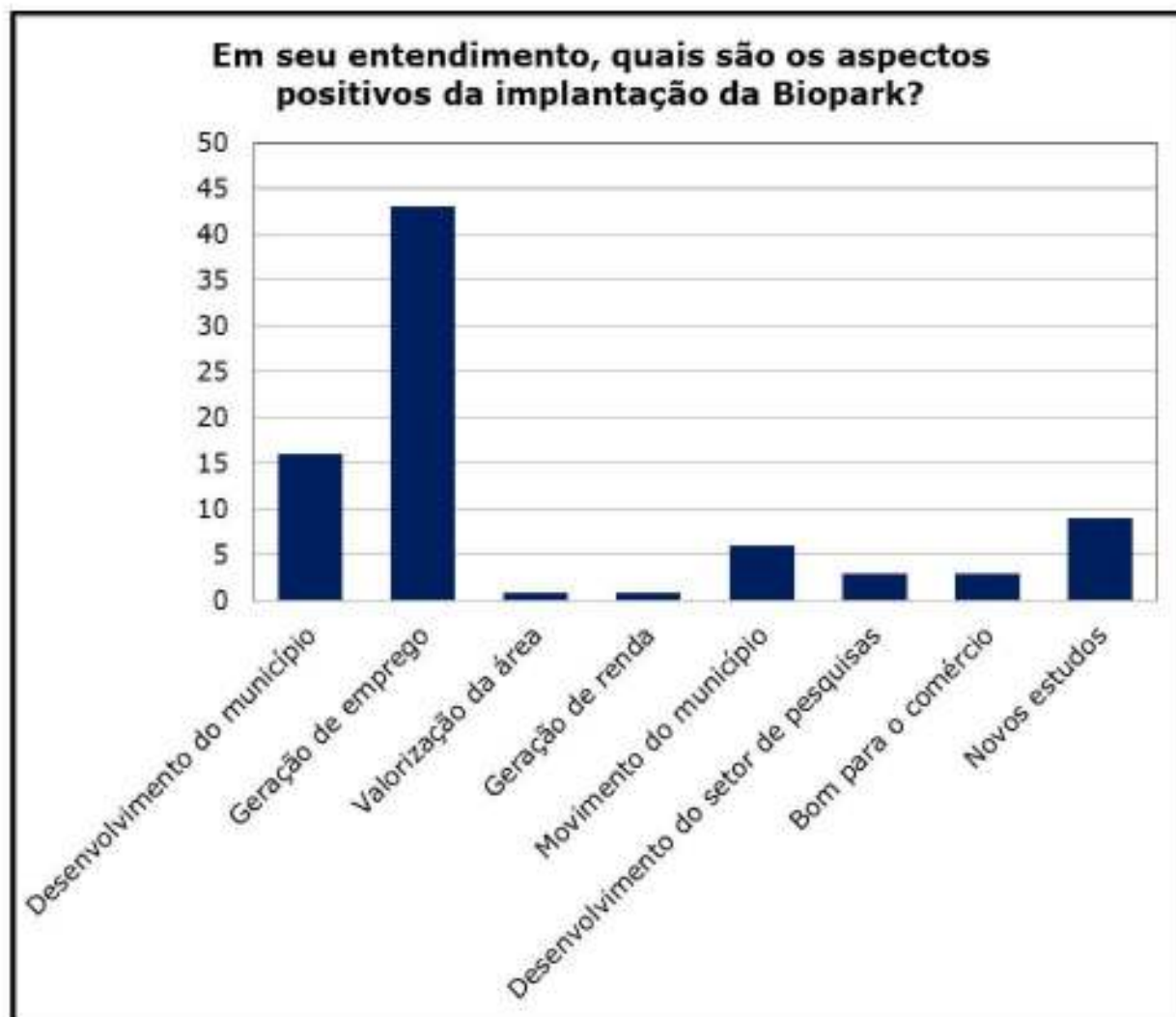


Figura 329 – Aspectos positivos apontados pelos entrevistados.

Por outro lado, na sequência os entrevistados foram questionados sobre os possíveis aspectos negativos que a implantação do empreendimento pode proporcionar. A maior parte dos entrevistados, cerca de 54%, afirmou que não vê aspectos negativos. Entre os que consideram algum aspecto negativo, foram apontados o aumento do movimento no município e a preocupação do empreendimento com esse porte atrair população de fora, conforme aponta a figura 330.

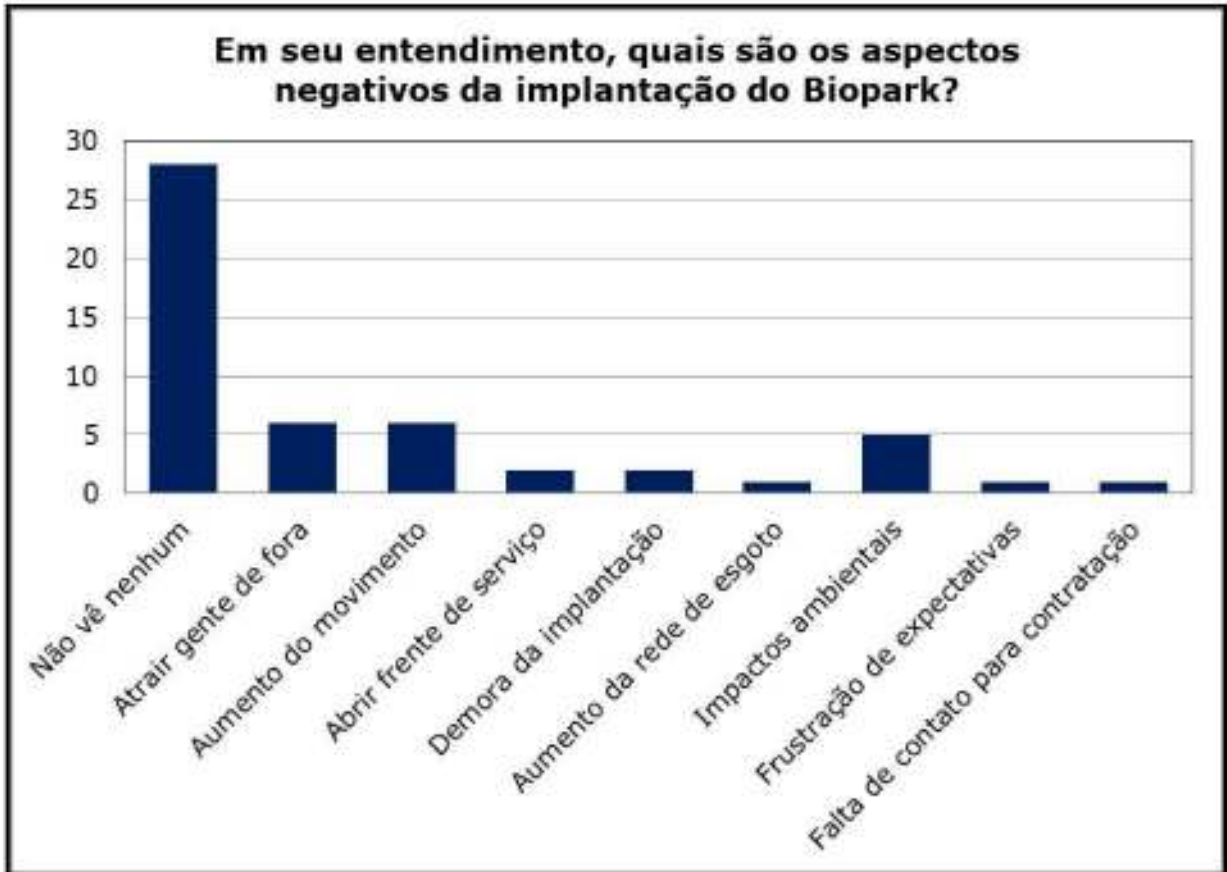


Figura 330 – Aspectos negativos da implantação do empreendimento apontados pelos entrevistados.

O último questionamento refere-se a como o entrevistado se declarava em relação ao empreendimento, se favorável, neutro ou contrário, e as razões para tal posicionamento. Nenhum dos entrevistados declarou ser contrário ao empreendimento, conforme aponta o resultado na figura 331.

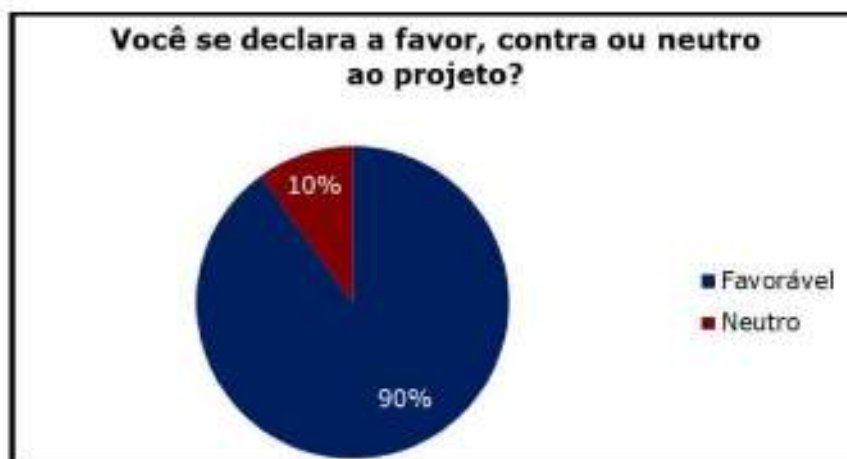


Figura 331 – Posicionamento dos entrevistados em relação ao empreendimento.

Entre as razões principais apontadas pelos entrevistados (podendo ser uma ou mais por pessoa) que disseram ser favoráveis ao empreendimento está a expectativa na geração de empregos e o desenvolvimento do município. Já entre os que se posicionaram como neutros, as razões apontadas foram que não podem avaliar o empreendimento antes do mesmo ser implantado e pela existência de poucas informações, conforme demonstrado na figura 332.

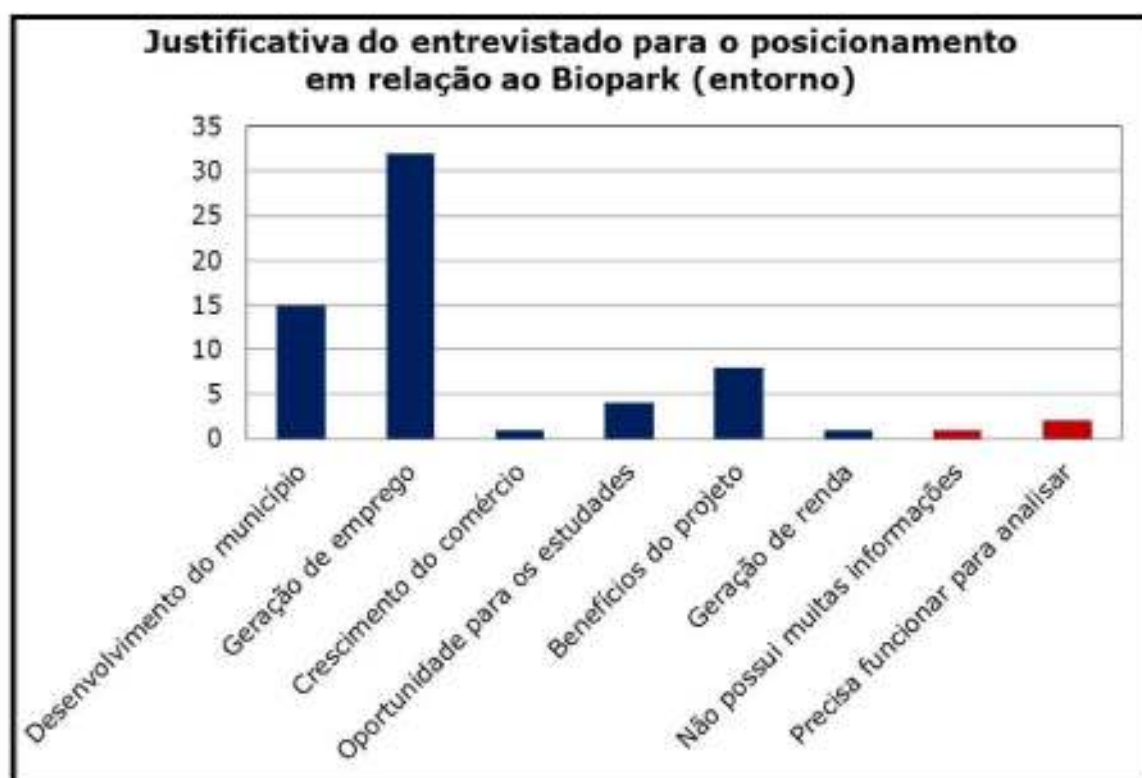


Figura 332 – Justificativas apontadas para o posicionamento dos entrevistados.

5.8.8.1. ADA e entorno

O questionário referente às expectativas e apreensões da população em relação ao empreendimento também foi aplicado com os moradores da ADA e do entorno próximo, que representam, provavelmente, o grupo mais influenciado pela implantação do empreendimento. Além das perguntas sobre como o entrevistado teve conhecimento do projeto e como se declara em relação a ele, também foram questionados sobre as

expectativas positivas ou negativas, sobre a possibilidade do empreendimento influenciar na vida cotidiana dessas pessoas e se elas sentiam alguma insegurança em relação ao referido empreendimento.

Similar ao questionário aplicado na região central e algumas localidades, a primeira pergunta era se os entrevistados já tinham ouvido falar sobre o Parque Científico e Tecnológico de Biociências de Toledo – Biopark, ao que todos, tanto na ADA quanto entorno próximo, afirmaram positivamente. Na sequência os entrevistados foram questionados como ficaram sabendo sobre o Biopark, especificamente na ADA duas pessoas responderam que ouviram na comunidade, uma afirmou ter ouvido dos avós, uma afirmou tomar conhecimento quando ocorreram as primeiras propostas de compra da terra, e a última afirmou ouvir através do Sr. Luiz¹⁷.

No entorno próximo do empreendimento, das 14 entrevistas realizadas, cinco afirmaram obter conhecimento do empreendimento através do Sr. Luiz Donaduzzi, idealizador do Biopark, enquanto outros cinco disseram terem recebido informações por representantes do Biopark. Outros dois entrevistados afirmaram conhecer por conversas na comunidade e, por fim, dois entrevistados disseram conhecer desde as primeiras ofertas de compra de terras.

Os entrevistados também foram questionados sobre a expectativa em relação ao projeto, se era positiva ou negativa. Na ADA, dos cinco entrevistados, quatro responderam que possuem expectativas positivas, principalmente em relação à geração de empregos e benefícios como novos investimentos, oportunidades e inovação. Apenas um entrevistado não soube responder, afirmando que só poderia se posicionar quando o empreendimento estiver implantado.

¹⁷ Nessa entrevista não ficou claro a qual Luiz o entrevistado se referia, uma vez que foram citados o Sr. Luiz Donaduzzi, investidor do empreendimento, e o Sr. Luiz Johann, vereador também proprietário de terra próximo que atuou como intermediador em algumas propostas de compra de área.

No entorno próximo, a maior parte dos entrevistados afirmou que possui expectativas positivas em relação ao empreendimento, citando como razão principalmente a geração de empregos, a valorização da terra, e os benefícios em geral que pode trazer ao município. Dois entrevistados citaram que possuem tanto expectativas positivas quanto negativas, afirmando que as positivas envolvem a geração de empregos e o desenvolvimento de novas tecnologias, enquanto as negativas recaem sobre o possível aumento do barulho e fim do sossego da vida rural. Apenas um entrevistado afirmou possuir expectativas negativas, alegando que pode interferir em sua produção da lavoura.

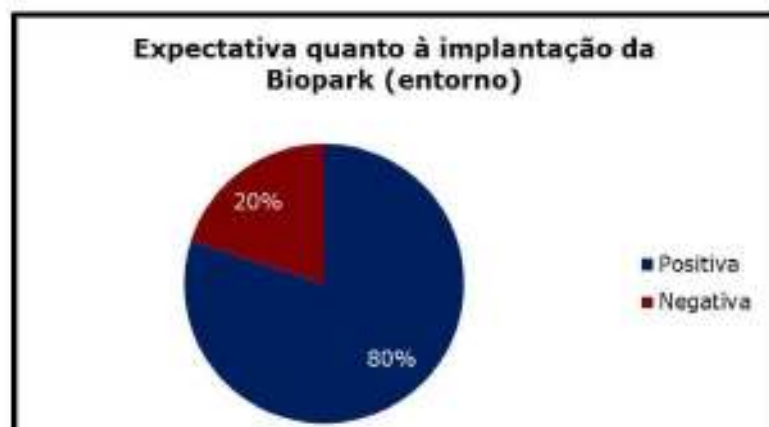


Figura 333 – Expectativa da população do entorno próximo em relação ao empreendimento.

Posteriormente e, o questionamento era sobre a posição do entrevistado sobre o projeto, se favorável, neutro ou contra. Tanto na ADA quanto no entorno próximo, nenhum entrevistado se posicionou contra. Na ADA, os favoráveis foram a maior parte, conforme demonstra a figura 334, sendo que apenas um se posicionou neutro, alegando que ainda tem dúvidas sobre a concretização do empreendimento.

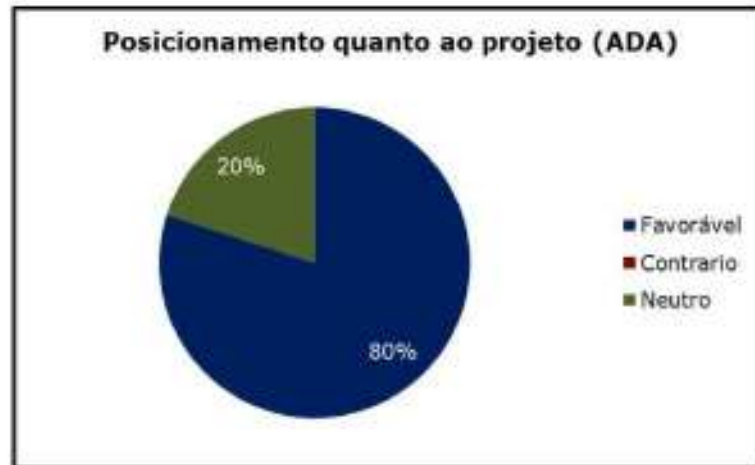


Figura 334 – Posicionamento em relação ao projeto, na ADA.

No entorno próximo há maior parcela dos que se declararam favoráveis, em total de dez entrevistados, representando 71%, conforme demonstra a figura 335. Entre os motivos dos que alegaram ser favoráveis, a maior parte citou o desenvolvimento que pode trazer para a região, com novas oportunidades de estudo e universidades, seguido da expectativa pela geração de novos empregos. Já os neutros alegaram que estão na expectativa para concretização do empreendimento, e que é necessário conhecê-lo bem. Também alegaram preocupações caso o projeto cause poluição ambiental ou interfira no dia a dia da população, como acesso à propriedade.

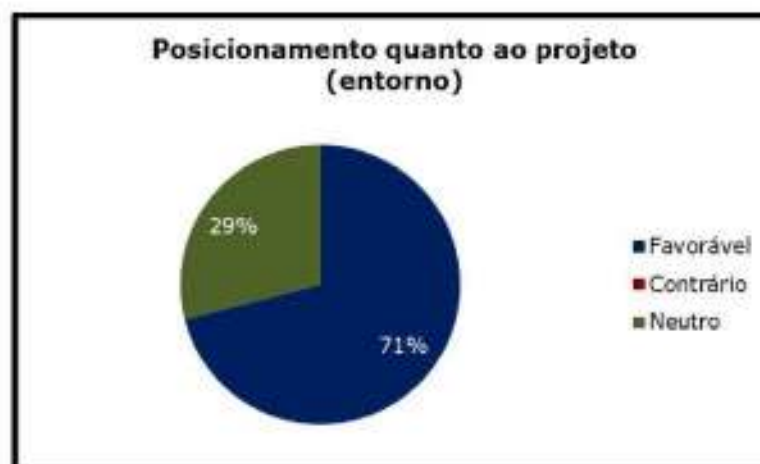


Figura 335 – Posicionamento em relação ao projeto, no entorno próximo.

O questionamento seguinte abordava se os entrevistados consideram que o empreendimento poderá influenciar a vida cotidiana. Entre os cinco entrevistados da ADA, dois acreditam que causará influência somente em gerações futuras, provavelmente os seus filhos. Os outros três possuem opiniões diferentes, sendo que um alegou que já influenciou a partir da venda das terras, outro acredita que influenciará através de novas oportunidades de estudos, mas tem receio pelas famílias atualmente na ADA, e o último não soube dizer, alegando que está na expectativa pelo empreendimento.

No entorno próximo à ADA, em propriedades que fazem divisa com a área do empreendimento, metade dos entrevistados acredita que o projeto influenciará suas vidas cotidianas de alguma forma, conforme demonstra a figura 336.

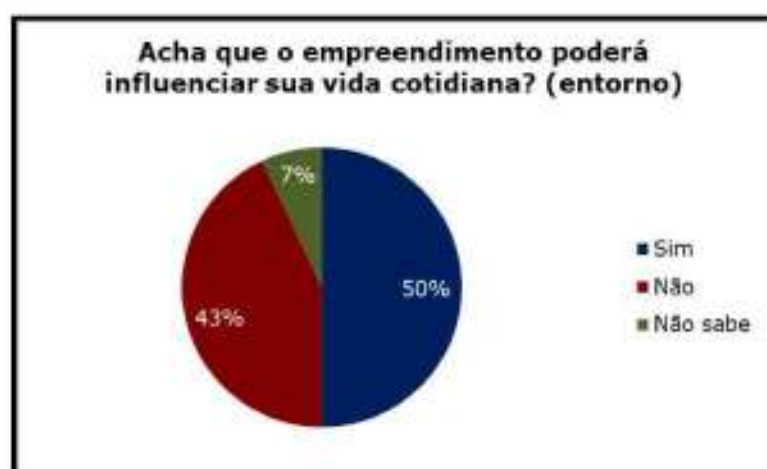


Figura 336 – Resultado da influência que o empreendimento pode causar no dia a dia dos moradores do entorno próximo.

Entre as possíveis influências citadas estão o aumento da insegurança, do movimento e conseqüentemente do barulho, que pode abolir o sossego da vida rural. Um entrevistado ainda citou que tem receio do projeto interferir no acesso à sua propriedade, enquanto outro afirmou que o empreendimento só vai interferir em sua vida cotidiana se tiver exigências quanto ao uso de agrotóxicos.

Por fim, a última pergunta relativa à expectativa da população com relação ao projeto era se os entrevistados possuíam alguma insegurança em relação ao empreendimento. Na ADA, a maior parte respondeu negativamente, conforme proporção demonstrada na figura 337, inclusive com um entrevistado afirmando que por ser um empreendimento privado, acredita que tem maiores chances de dar certo.

Entre os que responderam de forma afirmativa, as inseguranças apontadas foram em relação a área passar a ter característica urbana e com isso causar restrições nas atividades agropecuárias.

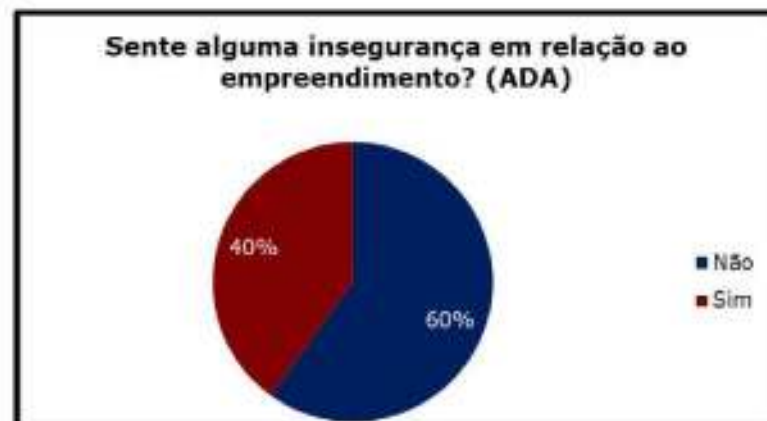


Figura 337 – Proporção da insegurança ao empreendimento, entre os entrevistados na ADA.

No entorno próximo, a proporção dos entrevistados com alguma insegurança foi maior que a encontrada na ADA, conforme demonstra a figura 338.

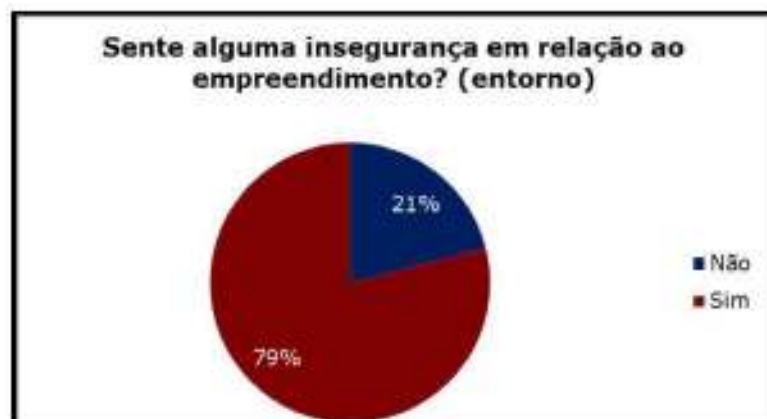


Figura 338 – Proporção da insegurança ao empreendimento, entre os entrevistados do entorno próximo.

Entre as inseguranças apontadas, a maior parte é relativa à restrição da produção atual, seja na lavoura, na criação de suínos, bovinos ou frangos, que são as fontes de renda principal dessas famílias. Esse temor recai sobre a área ser perímetro urbano, o que eventualmente pode restringir a utilização de agrotóxicos ou o volume da produção de animais, principalmente devido ao odor causado pela sua própria produção. Outras inseguranças apontadas também foram o medo com relação à poluição do meio ambiente e desmatamento e ao fim do sossego pelo aumento do movimento de pessoas e veículos.

5.9. Organização social, cultural e político-institucional

5.9.1. Organização e ações da sociedade civil

O Município de Toledo, que compõe a AID do empreendimento, possui estrutura bem articulada e organizada de associações, conselhos municipais e organizações governamentais e não governamentais. Conforme informações disponíveis no documento do Plano Diretor Participativo (TOLEDO, 2015), o município possui 22 conselhos municipais regulamentados. Entre eles há órgãos de caráter deliberativo, de suporte técnico, colegiado e consultivo, entre outros, que atuam em diferentes áreas como cultura, esporte, assistência social, segurança, habitação,

turismo, meio ambiente, entre outras. A tabela 194 indica os conselhos municipais regulamentados no município.

Tabela 194 – Conselhos municipais regulamentados no Município de Toledo.

Conselho	Lei municipal de criação	Finalidade
Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente - CMDCA	Lei nº 2.043, de 21/10/2010	Órgão permanente de caráter paritário que dispõe sobre política municipal dos direitos da criança e do adolescente.
Conselho de Desenvolvimento Econômico de Toledo - CONDET	Lei nº 2.084, de 19/12/2011	De caráter deliberativo e consultivo, discute e define políticas visando o desenvolvimento econômico e social do município.
Conselho Municipal da Saúde	Lei nº 642, de 06/05/1991	Órgão de caráter deliberativo, consultivo e propositivo da política municipal de saúde, vinculado administrativamente à Secretaria Municipal de Saúde.
Conselho Municipal da Política Cultural de Toledo	Lei nº 2.081, de 09/12/2011	Órgão de caráter normativo, consultivo, deliberativo e fiscalizador, com a finalidade de contribuir para elevação e difusão de seu patrimônio específico e da mobilização constante de suas potencialidades. Integrante da estrutura básica da Secretaria Municipal da Cultura.
Conselho Municipal de Desporto	Lei nº 822, de 04/05/1976	Tem como finalidade contribuir para o aprimoramento das práticas e disputas desportivas no município.
Conselho Municipal de Mobilidade Urbana e Transportes de Toledo – COMMUTO	Lei nº 2.146, de 09/10/2013	Órgão de caráter consultivo, deliberativo e fiscalizador, atua no controle social da gestão das políticas de trânsito e transporte do município, respeitando aspectos legais de sua competência.
Conselho Municipal de Assistência Social	Lei nº 1.781, de 27/10/1995	Órgão deliberativo, normativo, consultivo, e fiscalizador, tem como objetivo definir prioridades de assistência social. Ligado ao

Conselho	Lei municipal de criação	Finalidade
		sistema descentralizado e participativo da assistência social.
Conselho Comunitário de Segurança	Conselho de iniciativa comunitária	Criado para dar suporte técnico à segurança do município, como órgão fiscalizador, definindo prioridades para segurança.
Conselho Municipal da Política Habitacional e Fundo para Financiamento da Política Habitacional de Toledo	Lei nº 1.734, de 04/03/1993	Órgão responsável pela política habitacional e proporcionar apoio e suporte financeiro ao alcance das metas da política municipal de habitação.
Conselho Municipal do Turismo	Lei nº 1.823, de 14/05/1999	Criado para dar suporte ao atingimento das metas da política municipal de turismo
Conselho Municipal do Meio Ambiente – CMMA	Lei nº 1.881, de 30/06/2004	Órgão colegiado, consultivo de assessoramento ao Poder Executivo Municipal e deliberativo, no âmbito de sua competência, sobre questões ambientais.
Conselho Municipal dos Direitos da Mulher	Lei nº 1.970, de 25/10/2007	Tem por finalidade possibilitar a participação popular, formular e propor diretrizes de ação governamental voltadas à promoção dos direitos das mulheres e atuar no controle social das políticas públicas que visem à equidade entre homens e mulheres.
Conselho Municipal de Trânsito e do Fundo Municipal de Trânsito de Toledo	Lei nº 1.988, de 29/12/2008	Órgão de caráter consultivo, fiscalizador e deliberativo, atua no controle social da gestão das políticas de trânsito e transportes do município. Vinculado à Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito de Toledo.
Conselho Municipal dos Direitos do Idoso	Lei nº 1.935, de 28/08/2006	Órgão permanente, paritário, deliberativo, controlador, consultivo e fiscalizador da política de defesa do idoso. Vinculado à Secretaria de Assistência Social.

Conselho	Lei municipal de criação	Finalidade
Conselho Municipal sobre Drogas de Toledo	Lei nº 1.848, de 27/05/2002	Órgão consultivo, normativo, propositivo e deliberativo, que em parceria com outros segmentos integra as políticas de prevenção, recuperação e combate às drogas no município.
Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional – CONSEA	Lei nº 1.875, de 23/12/2003	Órgão de caráter deliberativo, para concretização do direito constitucional de cada pessoa à alimentação e à segurança alimentar e nutricional.
Conselho Municipal da Juventude de Toledo	Lei nº 1.838, de 15/05/2001	Órgão colegiado, de caráter permanente, deliberativo, consultivo e fiscalizador, de representação da população jovem, tendo como balizadores a Constituição Federal e o Estatuto da Juventude.
Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção de Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb)	Lei nº 1.949, de 12/03/2007	Órgão colegiado que tem por finalidade acompanhar a repartição, transferência e aplicação dos recursos financeiros do FUNDEB no município.
Conselho Municipal de Desenvolvimento e Acompanhamento do Plano Diretor – CMDAPD	Lei nº 1.979, de 30/05/2008	Órgão colegiado, de consultoria obrigatória e permanente da administração municipal para assuntos relacionados à implementação e atualização do Plano Diretor do Município.
Conselho Municipal de Proteção e Defesa dos Direitos dos Animais – CMPDA	Lei nº 2.125, de 04/04/2013	Órgão de composição governamental e não-governamental, que tem por finalidade promover a proteção dos animais, sejam domésticos ou silvestres, dos maus tratos, abandono ou negligência, através da avaliação de políticas públicas para os animais, acompanhando a aplicação e cumprimento da legislação, diretrizes e regulamentos que visem

Conselho	Lei municipal de criação	Finalidade
		a proteção e bem-estar dos animais.
Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência de Toledo - CMPCD	Lei nº2.072, de 16/09/2011	Órgão de caráter deliberativo, consultivo, propositivo, articulador, fiscalizador e permanente relativo à sua área de atuação.

Fonte: TOLEDO, 2015.

Entre as organizações governamentais e não governamentais, são muito presentes as voltadas à proteção e assistência social, e são divididas em três níveis de atendimento: proteção social básica, proteção social especial de média complexidade e proteção social especial de alta complexidade. As organizações governamentais de proteção básica somam nove unidades, sendo quatro Centros de Referência de Assistência Social – CRAS, um Núcleo de Atendimento à Criança e Adolescente – NACA, o Espaço Vida (Florir Toledo) e a Unidade Social São Francisco – USSF que atendem adolescentes, o Centro de Revitalização da Terceira Idade – CERTI e uma Unidade de Qualificação Profissional e Geração de Renda e Trabalho, que trabalha com a qualificação profissional e inserção no mercado de trabalho de jovens acima de 16 anos (TOLEDO, 2015).

As organizações governamentais de proteção social de média complexidade são os dois Centros de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS, sendo um de medidas socioeducativas e outro de atendimento a indivíduos com direitos violados. Já as organizações de proteção social de alta complexidade são as três Casas Abrigo, que atendem crianças e adolescentes em situação de violação de direitos com rompimento de vínculos familiares.

Na esfera não governamental, entre as organizações de proteção social básica podem ser citadas a Ação Social São Vicente de Paula; a Aldeia Betesa; o Centro Assistencial da Diocese de Toledo (Casa de Maria); o Centro Beneficente de Educação Infantil Ledi Maas; o Centro Comunitário e Social Dorcas, com duas unidades; Associação de Pais e Mestres de quatro escolas municipais, sendo uma do distrito de Vila Nova; todas envolvendo trabalhos com crianças e adolescentes.

Também cabe citar a Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Auditivos de Toledo – APADA, que atende pessoas com deficiência auditiva e familiares. Essa Associação também presta atendimento de proteção social de média complexidade não governamental, assim como a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Toledo – APAE.

Entre as organizações não governamentais de proteção social de alta complexidade, além da APAE, também estão a Associação Promocional e Assistencial de Toledo – APA, que atende idosos em situação de violação de direitos e rompimento de vínculos familiares; e o Albergue Alan Kardek, que atende pessoas em situação de rua ou andarilhos (TOLEDO, 2015).

A Associação Promocional e Assistencial de Toledo – APA desenvolve programas de acolhimento de idosos em parceria com o município, que custeia algumas vagas na organização. Também são desenvolvidas atividades culturais, de interação e fortalecimento de vínculos em parceria com secretarias municipais.

O município possui ainda 42 grupos ou associações de idosos que promovem viagens, eventos de convivência, reuniões e confraternizações. Esses grupos são atuantes tanto na sede urbana quanto na área rural, sendo que próximo ao empreendimento existem o grupo Unidos de

Flórida, na Linha Flórida; o grupo Laço de Amizade no distrito de Novo Sobradinho; e o grupo Corações Alegres no distrito de Vila Nova.

As associações de moradores, que somam 29 só na área urbana, são formadas principalmente por residentes dos bairros, e são atuantes no município. Essas associações de moradores também estão presentes na área rural, e foram citadas quando do levantamento de campo realizado na ADA e entorno próximo, sendo na localidade Linha Doutor Ernesto e no distrito de Novo Sobradinho, inclusive com reuniões anuais com a Prefeitura Municipal, geralmente relacionadas às consultas quanto ao orçamento municipal.

No trabalho de campo e ao longo das aplicações dos questionários também não foram identificadas lideranças formais na ADA e proximidades, entretanto, verificou-se que as tomadas de decisão ocorrem de forma comunitária, dados os laços existentes na realização de eventos, futebol, cultos religiosos católicos e evangélicos (exemplo: ida à igreja e novenas), trocas/autoajudas, entre outras atividades organizadas e executadas em conjunto.

Também foi citado, por moradores próximos ao empreendimento, a atuação e participação do Sindicato Rural de Toledo¹⁸.

Entre as associações, organizações, instituições e conselhos municipais levantados, não foram identificados conflitos existenciais ou potenciais com a implantação do empreendimento. O mesmo não foi identificado em relação à ADA e entorno próximo, uma vez que as entidades mais atuantes, como as associações de moradores, possuem uma relação ativa com a prefeitura, buscando sempre a solução dos conflitos e obstáculos das comunidades.

¹⁸ Teve-se dificuldade na obtenção de informações relacionadas ao endereço/local fixo das associações e organizações não governamentais presentes no município, bem como a atuação de programas que os mesmos promovem, quando da apuração das informações.

Também não foram identificados conflitos em relação às populações tradicionais, indígenas e quilombolas, devido à inexistência dessas comunidades no município, conforme apontado no item 5.8.1. Os conflitos existentes ou potenciais com a população em geral foram abordados através da expectativa da população em relação ao empreendimento, assunto abordado em diversos bairros da sede urbana, além de distritos e localidades rurais, e também diretamente com a população afetada, sendo os resultados obtidos apresentados nos itens 5.8.8 e 5.8.8.1.

5.9.2. Ações governamentais

A implantação de um empreendimento do porte e influência do Parque Tecnológico Biopark deve considerar e articular de forma harmoniosa com ações e projetos governamentais previstos ao município, e indiretamente ao estado, podendo inclusive criar parcerias futuras.

Um dos primeiros incentivos ao desenvolvimento de qualquer programa ou modalidade de pesquisa no Brasil é a criação de legislações específicas de incentivo. No âmbito das pesquisas científicas e tecnológicas, o governo federal aprovou em 2004 a Lei Federal nº 10.973, que dispõe sobre incentivos à inovação e pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Esta lei trata de forma geral sobre como os órgãos de inovação e pesquisa públicos podem incentivar, criar e financiar a construção de ambientes especializados e voltados à pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2004).

O incentivo ao desenvolvimento de ações e programas de pesquisa científica e tecnológica não é específico a apenas um campo de atuação governamental, sendo criadas políticas públicas em diferentes ministérios. Assim, em 2007 foi lançado o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 – PACTI, através do Ministério da Ciência e Tecnologia. Esse plano definia um leque de iniciativas, ações e programas

para tornar o papel da ciência, tecnologia e inovação mais decisivo, além de estimular as empresas a incorporarem esse tipo de atividade em seus processos produtivos (BRASIL, 2007).

Entre os projetos desenvolvidos a partir do PACTI estão alguns voltados à área de biotecnologia, com fortalecimento da bioindústria no desenvolvimento de fármacos e medicamentos para doenças negligenciadas, desenvolvimento de novos produtos em parcerias com empresas privadas, entre outros projetos e pesquisas de desenvolvimento de procedimentos terapêuticos (BRASIL, 2010).

A criação da lei federal e desenvolvimento do plano de ação incentivou também a concepção de lei e programas estaduais de inovação. No Paraná, foi criada em 2012 a Lei Estadual nº 17.314, de incentivo à inovação e pesquisa científica e tecnológica em ambiente produtivo. Essa lei visa alcançar a capacitação da pesquisa científica, tecnológica, e a autonomia tecnológica no ambiente econômico e social, tanto no ambiente produtivo particular quanto público (PARANÁ, 2012).

Assim, os programas e incentivos do governo estadual estão voltados principalmente às instituições de ensino, sendo também incentivadas parcerias com instituições privadas da mesma área. Os programas estaduais são vinculados à Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior – SETI, que trabalha também vinculando os programas federais no estado. Um dos maiores programas desenvolvidos pela SETI é o Universidade Sem Fronteiras, iniciado em 2007 e que abrange centenas de projetos. Em Toledo, esses projetos foram desenvolvidos com parceria da Unioeste, cabendo citar o projeto Bom Negócio Paraná, realizado entre os anos de 2012 e 2014, com investimentos de R\$ 160.605,00 (PARANÁ, 2017). Também foram registrados o Programa de Residência Técnica,

Patronato, e subprogramas de incubadoras, na área de diálogos e saúde¹⁹ (PARANÁ, 2016).

Outro importante projeto do governo estadual é o Núcleo de Inovação Tecnológica do Paraná – NITPAR, uma rede de inovação tecnológica e de empreendedorismo que tem por objetivo intensificar o repasse da capacidade científica e tecnológica das instituições de ensino para a sociedade. Atuando também no apoio e incentivo à inovação em empresas de base tecnológicas, uma unidade do NITPAR está presente na Unioeste, que atua em toda a região oeste e possui um campus em Toledo. A unidade da Unioeste é composta de uma coordenação geral e quatro divisões: Divisão de Projetos Tecnológicos; Divisão de Propriedade Intelectual; Divisão de Empresa Junior e incubadora de empresas; e Divisão de Informação Tecnológica. Tem por finalidade promover a cooperação técnico-científica, entre a universidade, os órgãos de fomento e a sociedade em geral, inclusive com a criação de diversas patentes (NITPAR, 2017).

Cabe destacar ainda a atuação da Agência Paraná de Desenvolvimento, entidade privada sem fins lucrativos, de interesse e finalidade pública, vinculada à Secretaria Estadual do Planejamento e Coordenação Geral, que promove o desenvolvimento econômico e social do Estado através da atração de investimentos e novas empresas, com apoio aos municípios e empresários (APD, 2017).

Em relação à modalidade e conceito de parques tecnológicos, destacam-se a Lei Federal nº 13.243/2016 – dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação - e o Decreto Estadual nº 5.145/2016 - que

¹⁹ Não foram encontradas informações sobre a continuidade dos programas, sendo o último registro verificado uma convocação de bolsista aprovado para o programa Patronato de Toledo, na data de abril de 2016.

institui o Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos – CEPARTEC, responsável pela implantação do Complexo Paranaense de Parques Tecnológicos.

Ressalta-se a dificuldade comum encontrada, tanto da estrutura institucional quanto dos programas desenvolvidos, de se obter informações sobre a etapa de execução, ou mesmo efetividade de implantação dos programas propostos, apesar da grande divulgação dos mesmos.

No âmbito municipal, o principal incentivo ao desenvolvimento de ações e projetos voltados à ciência, pesquisa e tecnologia ocorre através de legislações específicas, como a Lei Ordinária "R" nº 154/2016, que concede benefícios fiscais à implantação, edificação e ampliação de parques científicos e tecnológicos no município, além de novas unidades educacionais e industriais que atuem na área de pesquisa, inovação e desenvolvimento de produtos e equipamentos no campo da ciência e tecnologia (TOLEDO, 2016).

O incentivo e desenvolvimento de qualquer atividade no município deve estar em sintonia com as suas políticas públicas, e exigem um acompanhamento por parte da sociedade em uma gestão participativa. O Município de Toledo possui instrumentos de transparência administrativa, como o Portal da Transparência, em sítio eletrônico da Prefeitura Municipal, onde são expostas informações sobre despesas, licitações e contratos, leis orçamentárias, informes da gestão tributária, entre outras práticas (utilizadas para análise das finanças municipais de Toledo no item 5.5). A gestão participativa também ocorre através dos conselhos municipais, que possuem integrantes da sociedade civil e atuam de forma consultiva, fiscalizadora e propositiva em apoio às principais políticas públicas, conforme conselhos detalhados no item 5.9.1.

A gestão tributária municipal também possui metas de incentivo ao desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas, como especificado na Lei de Diretrizes Orçamentárias de 2017, que possui como programa o desenvolvimento dos setores industrial, comercial e prestador de serviço, através da ação de instalação de unidades industriais, incubadoras e parques tecnológicos, com valor estimado em R\$ 2.898.747,00 (TOLEDO, 2016).

O município também desenvolve planos municipais em diversas áreas, em que são definidas políticas públicas, ações, investimentos, metas e objetivos voltados a cada área, proporcionando organização e integração de interesses de desenvolvimento municipal. A tabela a seguir indica alguns dos planos e programas municipais existentes ou em processo de elaboração em Toledo.

Tabela 195 – Planos e programas municipais em elaboração e existentes em Toledo.

Plano e programas municipais	Legislação Municipal
Programa de Desenvolvimento Sustentável de Toledo	Lei "R" nº 163/2009
Plano Municipal de Saneamento Básico	Lei nº 2.051/2010
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Lei nº 2.098/2012
Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – PMIGRCC-RV	Lei nº Ordinária "G" nº 2.105/2012
Plano Municipal de Arborização Urbana	Lei nº 2.154/2013
Programa Municipal de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva da Aquicultura Familiar de Toledo	Lei "R" nº 12/2013
Programa de Agricultura de Precisão	Lei "R" nº 07/2014
Plano Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional 2016-2019	Portaria nº 395/2015
Plano Municipal de Educação 2015-2024	Lei nº 2.195/2015
Plano de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	Lei nº 2.227/2016
Plano Diretor Participativo Toledo - 2050	Lei Complementar nº 20/2016

Plano e programas municipais	Legislação Municipal
Programa EDUCATRÂNSITO	Portaria nº 240/2017
Plano Municipal de Recursos Hídricos	Em elaboração
Plano de Mobilidade Urbana	Em elaboração
Plano de ação e estratégias para biodiversidade de Toledo	Em elaboração
Programa de Fruticultura	-
Programa de melhoramento genético de bovinos leiteiros	-
Programa de Olericultura	-

Entre estes, destaca-se o Plano Diretor Participativo Toledo – 2050, instituído pela Lei Complementar Municipal nº 20/2016, o qual é integrado aos seguintes instrumentos:

- I – Lei dos Perímetros das Zonas Urbanas e de Expansão Urbana (Lei Ordinária “G” Municipal nº 2.232/2016);
- II – Lei do Novo Sistema Viário Urbano do Município de Toledo (Lei Ordinária “G” Municipal nº 2.231/2016);
- III – Lei do Zoneamento do Uso e da Ocupação do Solo Urbano (Lei Ordinária “G” Municipal nº 2.233/2016);
- IV – Lei do Parcelamento do Solo Urbano (Lei Ordinária “G” Municipal nº 1.945/2006);
- V – Código de Obras e Edificações (Lei Ordinária “G” Municipal nº 1.943/2006);
- VI – Código de Posturas (Lei Ordinária “G” Municipal nº 1.946/2006).

O Plano Diretor estabelece o conjunto de diretrizes e proposições para o planejamento, desenvolvimento e gestão do território municipal em seus diferentes eixos temáticos (economia; educação e cultura; saúde; esporte e lazer; desenvolvimento social; urbanismo; meio ambiente; aspectos administrativos).

Ressaltam-se os artigos 92 e 93, os quais tratam sobre o Parque Científico e Tecnológico de Biociências – BIOPARK, conforme:

Art. 92 – O Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark constituirá área territorial, delimitada por uma poligonal fechada, a ser convenientemente urbanizada em suas diversas etapas de implantação.

Parágrafo único – Os setores funcionais que comporão o Parque referido no caput deste artigo e os respectivos parâmetros de ocupação serão definidos em legislação própria.

Art. 93 – São objetivos do Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark:

I – viabilizar a localização e integração de empresas intensivas em tecnologia, no campo da biociência, próximo a universidades, visando ao aproveitamento da capacidade científica e técnica de pesquisadores, seus laboratórios e estruturas afins;

II – criar um ambiente de sinergia baseado na inovação, na ciência e na tecnologia;

III – ampliar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica no campo da biociência;

IV – envolver agentes públicos e privados de fomento de pesquisa, de prestadores de serviço, empresas e empreendedores, para servirem de base para o desenvolvimento econômico e social de Toledo e região. (TOLEDO, 2016)

No item 5.10 (a seguir) há a análise quanto ao uso do solo e compatibilidade do projeto com a legislação de uso e ocupação do solo.

As políticas públicas de desenvolvimento também podem ser associadas à capacidade de articulação do município, uma vez que é fundamental a comunicação, cooperação e colaboração entre governos para impulsionar e incentivar decisões de desenvolvimento, que abrangem não somente o município, mas a região como um todo. O Município de Toledo possui articulação através de participação em alguns desses instrumentos, como o Comitê da Bacia do Paraná 3, criado em 2004 através do Decreto Estadual nº 2.924, e atualizado pelo Decreto 1.245, de 2007 (PARANÁ, 2007). Juntamente com representantes de outros 10 municípios, tem por objetivo a contribuição na aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Outra forma de articulação municipal importante é a participação de Toledo na Associação dos Municípios do Oeste do Paraná – AMOP,

composta por 52 municípios, cujo objetivo é oferecer suporte em áreas técnicas estratégicas para o andamento de diferentes atividades públicas nas áreas de planejamento, educação, jurídico e tributário, e promover o desenvolvimento econômico, social e administrativo dos municípios envolvidos (AMOP, 2017). A Associação também é parceira de diversas entidades da sociedade organizada para acompanhamento de programas fundamentais de melhoria da qualidade de vida da população. Uma dessas entidades é o programa Oeste em Desenvolvimento, que também conta com a participação do município de Toledo, e atua no planejamento do território oeste de forma integrada com a sociedade, instituições públicas e privadas, empresas e universidades, entre outros atores. Uma das formas de participação ocorre através dos fóruns de desenvolvimento organizados pelo programa, que realizou sua terceira edição em novembro de 2016, em Toledo (OESTE EM DESENVOLVIMENTO, 2017).

5.10. Uso e ocupação do solo da ADA, entorno próximo e AID

A avaliação sobre o uso e ocupação do solo envolve aspectos relacionados ao zoneamento vigente, a rede viária e aos usos atuais da terra. Em relação ao uso e cobertura do solo da AID, no diagnóstico do Plano Municipal de Recursos Hídricos – PMRH (TOLEDO, 2016) foi produzida uma análise quanto a esta temática, conforme demonstrado pela figura e tabela a seguir.

Tabela 196 – Cobertura e uso do solo do Município de Toledo.

Classe	Área (km²)	%
Floresta	135,03	11,29
Reflorestamento	56,55	4,73
Agricultura e pastagem	932,08	77,94
Solo exposto	25,46	2,13
Área construída/urbanizada	37,48	3,13
Corpos d'água	9,27	0,78

Fonte: TOLEDO, 2016.

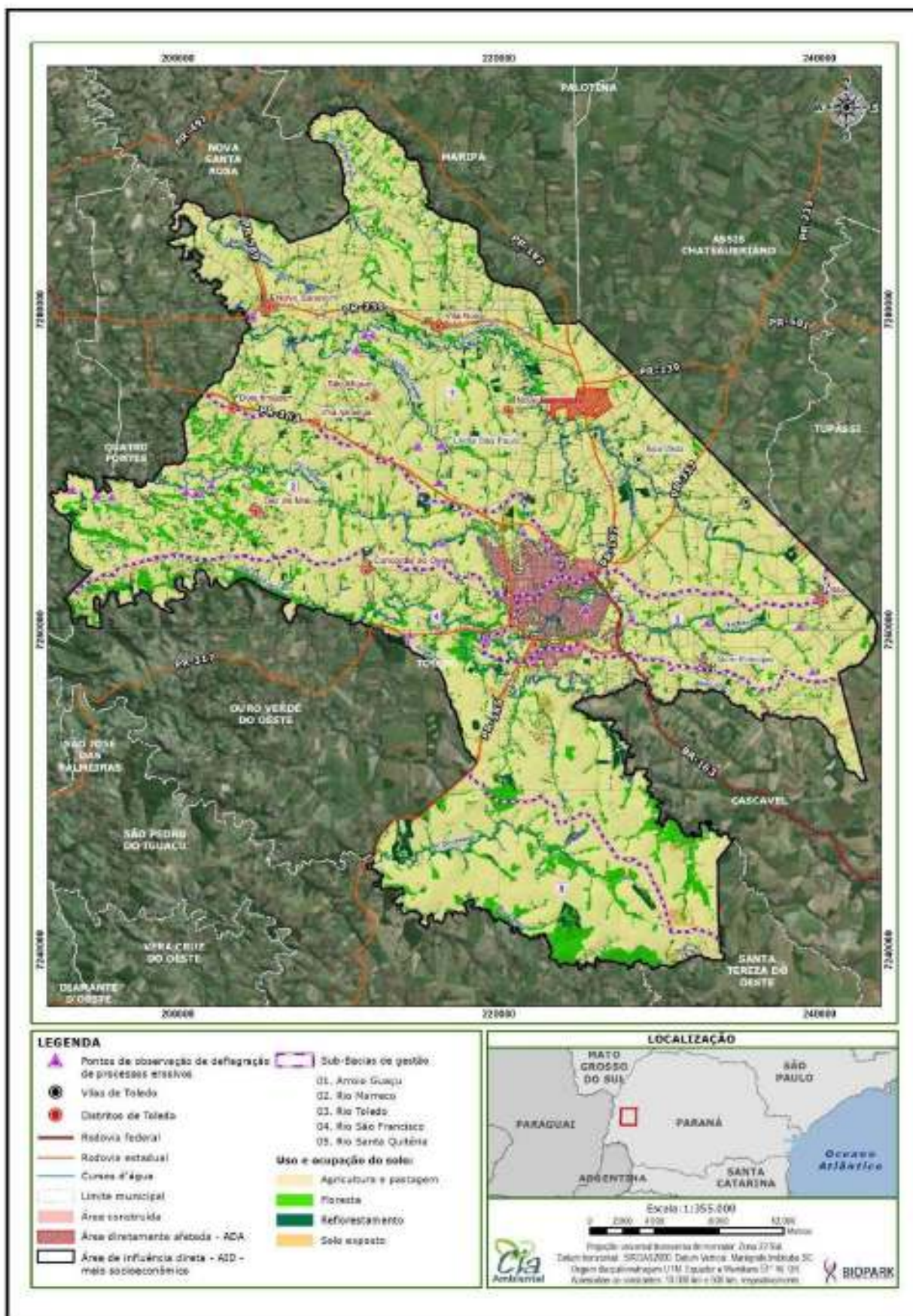


Figura 339 – Uso do solo de Toledo, conforme Plano Municipal de Recursos Hídricos.

Conforme a tabela e figura anterior, verifica-se que o território municipal de Toledo (AID do meio socioeconômico) é composto principalmente pelo uso correlacionado à agricultura e pastagem, totalizando aproximadamente 78%. A segunda classe com maior presença é referente às florestas, com 11,29%, seguidamente reflorestamento (4,73%), área construída/urbanizada (3,13% - principalmente composta pela sede urbana e distritos), solo exposto e, por fim, corpos d'água (0,78%). Na figura 339, a região em que se insere o empreendimento é composta preponderantemente por áreas relacionadas à agricultura e pastagem e, de forma mais localizada, outras classes como floresta, corpos d'água e solo exposto, mas de pequena representatividade. Salienta-se que na sequência é realizada análise com enfoque na ADA e entorno em escala de maior detalhe.

Quanto à ADA e entorno, entre os anos de 2015 e 2016, o Município de Toledo realizou a revisão e formulação de seu Plano Diretor, oficializado através da Lei Complementar Municipal nº 20, estabelecendo "diretrizes e proposições para o planejamento, desenvolvimento e gestão do território municipal" (TOLEDO, 2016). Este documento, além de conter diretrizes gerais que envolvem estímulos à viabilização do Biopark, possui um relatório anexo que esclarece as razões e fundamentos técnicos que embasaram a ampliação no perímetro urbano e expansão da sede urbana e ainda, uma caracterização conceitual e definição territorial do Parque Científico e Tecnológico de Biociência – Biopark.

Como o projeto do Biopark foi considerado de importância no contexto do planejamento municipal, outras legislações revisadas na época também passaram a considerar a área e influência do referido projeto. Entre elas, podemos citar o novo zoneamento do solo urbano, definido pela Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.233/2016, e o novo perímetro urbano, definido pela Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.232/2016.

A lei do zoneamento do solo urbano, que define os perímetros das zonas urbanas e de expansão urbana no município (figura 340), esclarece em seu art. 38 que:

“A Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT compreende área de ocupação especial destinada ao uso de Parque Tecnológico de Biociências, definida na Lei de Perímetros Urbanos e de Expansão Urbana, cujos usos e parâmetros de ocupação serão estabelecidos em legislação específica”. (TOLEDO, 2016).

A Lei Ordinária Municipal “R” nº 139/2016 define os parâmetros de uso (tabela 197) e ocupação do solo (tabela 198) na área de urbanização especial definida por Zona do Parque Tecnológico de Biociências - ZPT. Esta lei divide a área em sete Setores Funcionais (figura 341), conforme a atividade a que são voltados. Compreendem um Setor Industrial, dois Setores de Comércio e Serviços, dois Setores Universitários e dois Setores Residenciais (TOLEDO, 2016).

Tabela 197 – Usos permitidos para os setores funcionais da Zona do Parque Tecnológico de Biociências ZPT.

Setor	Atividades permitidas
Setor industrial (SI)	Industriais no campo de biociências;
Setor universitário 1 (SU1)	Comércio e serviços; habitação; usos comunitários (saúde, lazer e cultura, educação, pesquisa e inovação tecnológica)
Setor universitário 2 (SU2)	Comércio e serviços; habitação; usos comunitários (saúde, lazer e cultura, educação, pesquisa e inovação tecnológica)
Setor comércio e serviço 1 (SCS1)	Comércio e serviços; habitação; usos comunitários (saúde, lazer e cultura, educação, culto religioso, danceteria)
Setor comércio e serviço 2 (SCS2)	Comércio e serviços; habitação; usos comunitários (saúde, lazer e cultura, educação, culto religioso, danceteria)
Setor residencial 1 (SR1)	Habitação unifamiliar.
Setor residencial 2 (SR2)	Habitação.

Fonte: Lei Ordinária “R” nº 139/2016. TOLEDO (2016).

Tabela 198 – Parâmetros de ocupação dos setores funcionais da Zona do Parque Tecnológico de Biociências.

Setor	Lote mínimo (m ²)	Testada mínima (m)	Coefficiente de aproveitamento	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima (%)	Altura máxima de pavimentos	Recuo frontal	Afastamento das divisas (m)
Setor Industrial (SI)	1.000,00	20	3,0	70	15	4	5,00	3
Setor universitário 1 (SU1)	600,00	15	15,0	75	10	20	4*	1,5
Setor universitário 2 (SU2)	450,00	14	6,0	75	10	8	4*	1,5
Setor comércio e serviço 1 (SCS1)	490,00	14	10,0	75	10	14	4*	1,5
Setor comércio e serviço 2 (SCS2)	350,00	10	5,0	75	15	8	4*	1,5
Setor residencial 1 (SR1)	600,00	15	1,0	60	25	2	4,00	1,5
Setor residencial 2 (SR2)	250,00	10	2,5	70	15	4	4,00	1,50

Fonte: Lei Ordinária "R" nº 139/2016. TOLEDO (2016).

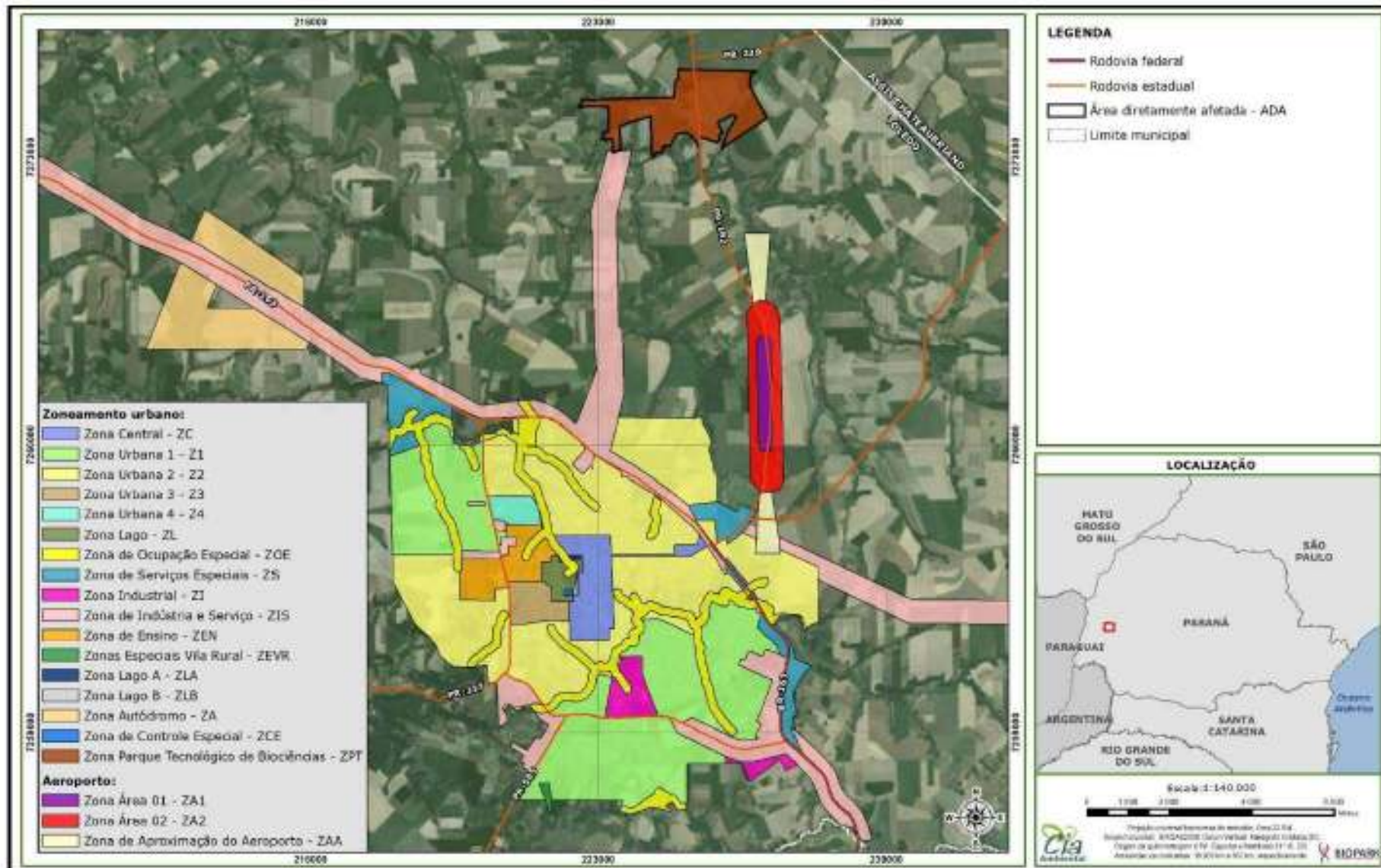


Figura 340 – Zoneamento de Toledo, conforme Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.233/2016.

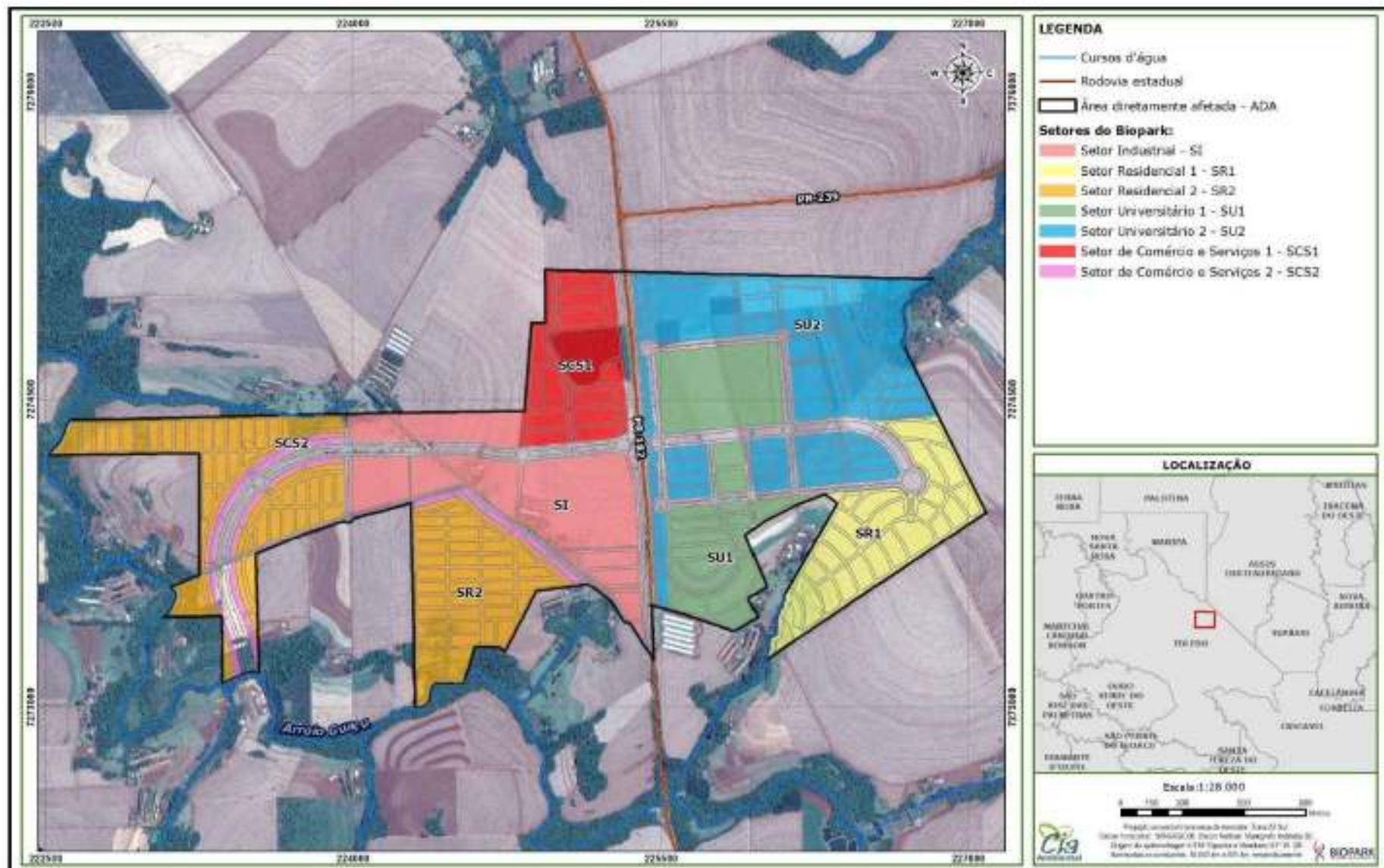


Figura 341 – Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT e setores funcionais.

Fonte: Lei Ordinária Municipal "R" nº 139/2016.

Dessa forma, a área do empreendimento encontra-se em total acordo com as regulamentações municipais quanto ao zoneamento estabelecido em lei, inclusive estimativas geradas quanto ao cenário de operação plena do empreendimento. Essa proposição não isenta a área de possíveis conflitos, principalmente por ser vizinha a áreas com características e usos rurais. Entre esses conflitos cabe destacar a restrição à utilização de agrotóxicos e desenvolvimento de atividades agropecuárias que tenham odor forte, como a criação de frangos e suínos. Essas restrições foram apontadas como preocupantes pelos moradores da ADA e entorno próximo, conforme demonstrado no item 5.8. Ressalta-se que o Decreto Estadual nº 5.503/2002 estabelece aspectos locacionais relativos à suinocultura, conforme:

- I - Estarem localizados no mínimo nas distâncias e condições a seguir especificadas:
- a) 50 metros das divisas de terrenos vizinhos, podendo esta distância ser inferior quando da anuência legal dos respectivos confrontantes;
 - b) 12 metros de estradas municipais;
 - c) 15 metros de estradas estaduais;
 - d) 55 metros de estradas federais; e
 - e) 50 metros de distância mínima, em relação a frentes de estradas, exigida apenas em relação a áreas de disposição final dos dejetos. (PARANÁ, 2002)

De forma complementar, em consonância à Resolução SEMA/IAP nº 031/1998 e IN IAP/DIRAM nº 105.006/2009, no site do IAP (s.d) constam também os seguintes aspectos:

- As áreas devem ser de uso rural e estarem em conformidade com as diretrizes de zoneamento do município;
- A área do empreendimento, incluindo armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos, **deve situar-se a uma distância mínima de corpos hídricos, de modo a não atingir áreas de preservação permanente, conforme estabelecido no Código Florestal (grifo nosso);**
(...)
- Na localização das construções para criação dos animais, armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos – **devem ser consideradas as condições ambientais da área e do seu entorno, bem como, a direção predominante dos ventos na região, de forma a impedir a propagação de odores para cidades,**

núcleos populacionais e habitações mais próximas (grifo nosso);

- Não será permitida a implantação de novos empreendimentos de suinocultura à montante de pontos de captação de água para fins de abastecimento público.

Como a área, em período recentemente, ainda pertencia à área rural do município, o uso do solo na ADA e entorno próximo mantém essas características, inclusive com proprietários utilizando de forma arrendada as terras vendidas (dependendo da negociação estabelecida), aproveitando enquanto os setores propostos e regulamentados do Biopark ainda não foram implantados e consolidados, como também o fato do empreendimento ser faseado.

A figura a seguir demonstra o mapa de uso e ocupação da AID do meio físico e biótico, de modo a compreender detalhadamente a região de entorno do empreendimento, inclusive as edificações, benfeitorias e infraestruturas existentes. A utilização da AID do meio físico e biótico se justifica em função de sua abrangência, proporcionando uma escala de maior detalhe, como também integração com a avaliação realizada previamente na seção de análise de paisagem (4.2.1.3).

A tabela a seguir representa a área das classes representadas na figura anterior no formato de polígono, dado que os em formato linha e pontuais não possuem área representável na escala analisada.

Tabela 199 - Uso e ocupação do solo na AID do meio físico e biótico (correspondente ao entorno) e da ADA.

Classe de uso do solo	AID físico-biótico		ADA	
	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
Agricultura	1.571,10	66,30%	404,97	86,72%
Floresta nativa e várzea	477,50	20,15%	31,60	6,77%
Área antropizada	113,75	4,80%	15,78	3,38%
Estradas	28,05	1,18%	6,32	1,35%
Pastagem	59,50	2,51%	6,29	1,35%
Edificações	14,03	0,59%	1,64	0,35%
Massa d'água	19,10	0,81%	0,39	0,08%
Reflorestamento	86,56	3,65%	0,01	0,00%
Total	2.369,59	100,00%	467,01	100,00%

Verifica-se que o uso predominante é correlacionado à atividade agrosilvopastoril (agricultura, pastagem e reflorestamento), com: lavouras rotativas, variando conforme a época, entre soja, milho e trigo; criação animal, como frangos, suínos e bovinos leiteiros; além de silvicultura, correspondendo a 72,47% da AID do meio físico e biótico e 87,07% da área total da ADA.

Ressalta-se que preponderantemente as edificações (0,59% da AID e 0,35% da ADA) também estão correlacionadas a este setor, dado que estas são compostas maioritariamente por benfeitorias vinculadas a estas produções e residências nas propriedades. Este aspecto também pode ser correlacionado às estradas (1,18% da AID e 1,35% da ADA), as quais são em sua maioria voltadas ao acesso das propriedades, e as áreas antropizadas (4,8% da AID e 3,38% da ADA) geralmente composta pelo local de entorno em que estão inseridas as edificações.

As classes de uso de floresta nativa e massa d'água foram melhor caracterizadas, respectivamente, nos itens correlacionados à flora e à hidrografia.



Figura 343 – Vistas das diferentes tipologias de uso do solo identificados correlacionados ao setor agrosilvopastoril.

Em relação à infraestrutura e edificações a serem afetadas, verifica-se que há rede de energia elétrica (a qual deverá ser relocada e adequada

conforme a implantação do empreendimento), como também de 6 residências e 28 benfeitorias. Salienta-se que as propriedades já foram adquiridas pelo empreendedor.

Logo, verifica-se que o entorno e a ADA são caracterizados pela antropização, vinculada aos usos rurais. Salienta-se que não foi identificada nenhuma atividade industrial com possível lançamento de efluentes nos corpos hídricos próximos, e tampouco não foram identificadas outorgas de lançamento de efluentes ou cadastro de dispensados de lançamento de efluentes junto ao sistema do Instituto das Águas do Paraná.

Contudo, existe uma grande preocupação entre os produtores rurais locais, principalmente os responsáveis pelas criações de suínos e frangos, sobre a destinação dos excrementos. Quando realizadas as entrevistas com os moradores da ADA e entorno próximo, alguns produtores afirmaram que costumam espalhar esse resíduo na lavoura, como adubo. Esses entrevistados afirmaram que um programa de aproveitamento dessa matéria para geração de energia também foi implantado há alguns anos, mas teve todas as suas unidades desativadas. Também houve relatos de um entrevistado de que vizinhos costumam jogar os excrementos diretamente no rio, o que causa odor desagradável.

A preocupação com a possível contaminação dos corpos hídricos da região devido à produção agropecuária é válida, tendo em vista que diversos produtores possuem poços de captação para os animais e o próprio abastecimento das localidades é realizado por poço comunitário. Além disso, cabe destacar uma produção de água mineral em Novo Sobradinho, distrito localizado no entorno próximo do empreendimento, a aproximadamente 3,5 km da ADA. A empresa, conhecida como Água Mineral Sferriê, fornece água mineral com diferencial na grande quantidade de vanádio em forma líquida em sua composição química,

sendo o maior índice mundial, com 0,34 mg/L, em comparação a outras fontes com valores entre 0,02 mg/L e 0,13 mg/L (GRUPO PEREIRA, 2017). Essa captação possui outorga válida até 2020, emitida pelo Instituto das Águas do Paraná e Portaria de Lavra expedida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.



Figura 344 – Vista da fábrica de água mineral Sferriê, em Novo Sobradinho.

Outra legislação revisada no processo do plano diretor recentemente, englobando também a área do projeto do Biopark em suas diretrizes é a Lei Ordinária “G” Municipal nº 2.231/2016, que define o sistema viário do município. Em seu art. 8º, nas classificações das funções da malha viária, o Eixo Estruturante Norte é formado pelo trecho que liga o perímetro urbano, a partir da rodovia BR-163 à Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT (TOLEDO, 2016). Este eixo é uma das vias propostas para acesso direto ao empreendimento, sendo que outras duas vias, formadas por uma via arterial e o Anel Viário Oeste, também representam ligação entre a sede urbana e o Biopark. A figura 345 demonstra as diretrizes viárias propostas que englobam a área do empreendimento.

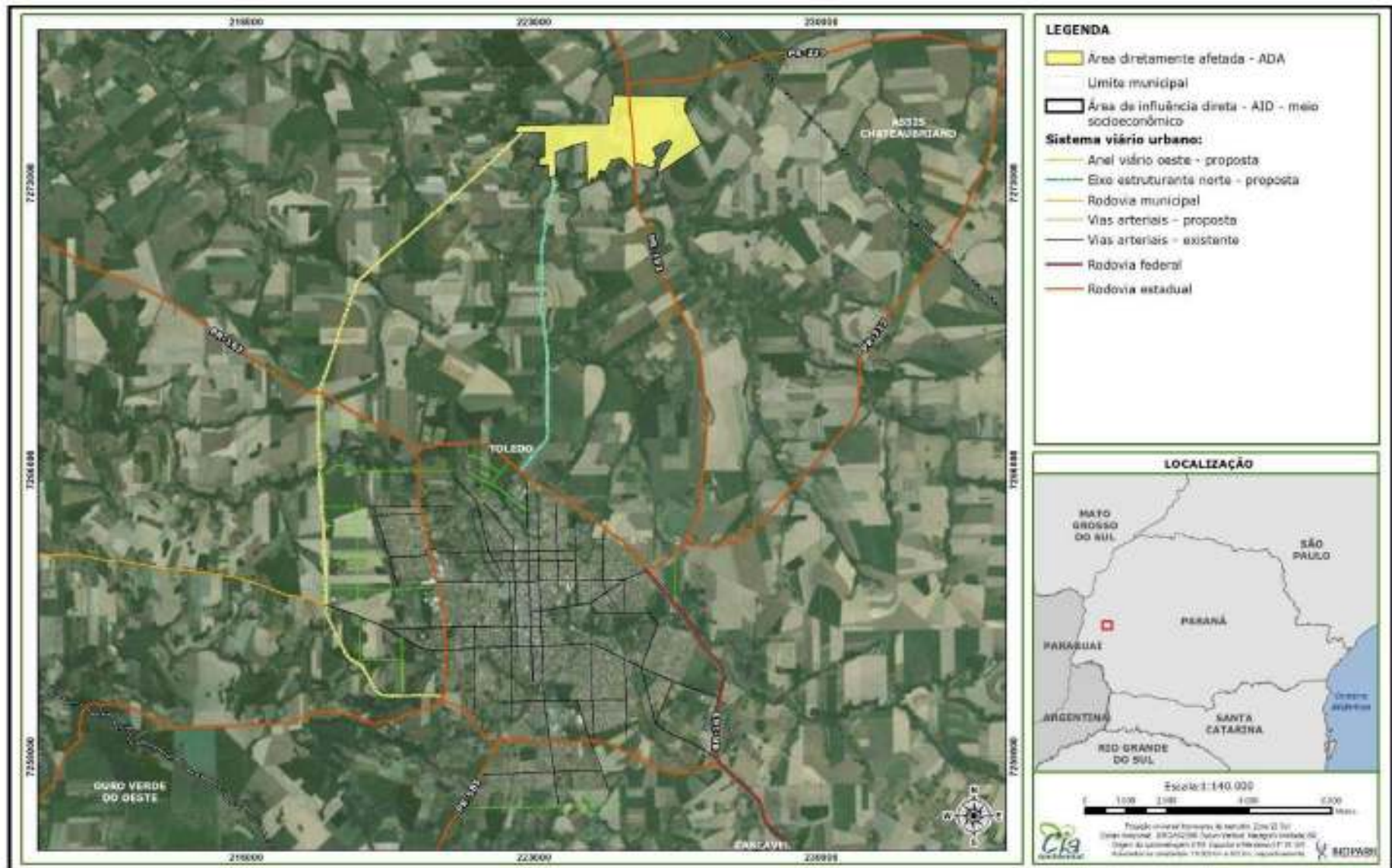


Figura 345 – Diretrizes e propostas viárias na área do empreendimento.

Atualmente, o principal acesso à ADA ocorre através da Rodovia PR-182, que é asfaltada e possui sinalização e acostamento, conforme demonstra a figura 346.



Figura 346 – Vistas da Rodovia PR-182.

Outros acessos ao empreendimento envolvem estradas rurais da região, sendo que algumas estradas principais já possuem asfalto, em bom estado de conservação, com sinalização horizontal e também através de algumas placas. Algumas pontes identificadas na ADA e no entorno próximo são de concreto, o que evidencia a boa infraestrutura da região, conforme demonstra a figura 347.



Figura 347 – Vistas de estradas rurais de acesso ao empreendimento

Por fim, em alguns trechos o acesso à ADA ocorre através de estradas rurais não pavimentadas, demonstradas na figura 348, que possuem infraestrutura deficitária. Na figura 349 são apresentados a ADA do empreendimento e os principais acessos existentes, além das diretrizes propostas na região.



Figura 348 – Vistas de estradas rurais não pavimentadas, de acesso ao empreendimento.



Figura 349 – Acessos existentes à ADA do empreendimento e diretrizes propostas.

A efetivação das diretrizes propostas é fundamental para absorção do futuro fluxo de veículos a ser ocasionado pelo Parque Científico e Tecnológico – Biopark. Atualmente, as rodovias localizadas próximas ao empreendimento possuem papel fundamental no deslocamento entre os municípios de Toledo, Palotina, Assis Chateaubriand e Tupãssi, além de distritos próximos, como Vila Nova e Novo Sobradinho em Toledo, e Bragantina, em Assis Chateaubriand.

Conforme informações do DER, um dos maiores movimentos ocorre entre Toledo e Palotina, através da PR-182, com um volume médio diário estimado de 2.494 veículos. Destes, cerca de 64% correspondiam a veículos leves, como automóveis, utilitários e motos, seguidos de 34% de veículos pesados, como caminhões, reboques e semirreboques. Os ônibus representaram apenas 2% dos veículos. O movimento contrário, entre Palotina e Toledo também apresentou grande estimativa no número de veículos, chegando a uma média diária de 2.162 veículos.

Além da estimativa entre Toledo e Palotina, também são disponíveis dados estimados de volume médio diário entre Toledo e Assis Chateaubriand, com 2.411 veículos, e o caminho inverso, com 2.143 veículos. Para ambas opções, o maior volume também ocorre para veículos leves, como automóveis, utilitários e motos.

Estas estimativas demonstram o atual volume de veículos suportado pelas rodovias, e podem auxiliar no entendimento do tráfego a ser gerado pelo empreendimento, além da importância da efetivação das diretrizes viárias, além de possíveis melhorias e ampliações do sistema viário existente.

Para determinação, de forma estimada, da demanda de veículos a ser gerada com o advento do empreendimento, foram adotadas diferentes metodologias, aplicadas conforme a legislação existente no município, legislações aplicadas em outras municipalidades e informação disponível

sobre o empreendimento. Devido à complexidade do empreendimento, também foram considerados três períodos de implantação, sendo eles curto, médio e longo, cada qual compreendendo diferentes setores da urbanização da ADA.

Desse modo, em curto prazo foram consideradas a implantação do edifício da Universidade Federal do Paraná - UFPR, já em construção; um hospital, adotando-se nesse caso para fins de cálculos estimativos, de 300 leitos; uma incubadora de negócios com dimensionamento médio de unidades existentes; um condomínio industrial; uma indústria âncora com área estimada em 54 mil m²; 32 lotes do setor industrial e; 249 lotes dos setores universitários previstos conforme projeto de parcelamento do solo das etapas 01 e 02 do empreendimento. Também foram consideradas as edificações previstas na área central do Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark, como um edifício corporativo de 12 andares, três edifícios PDI, três edifícios universitários, um auditório, um ginásio e um restaurante. As estimativas do número de veículos foram realizadas com base em legislações usualmente aplicadas por outros municípios²⁰, da seguinte forma:

- Para os setores universitários considerou-se dois veículos por lote, independente do uso de cada lote²¹;
- Para o hospital foi considerado um veículo por leito;
- Para a edificação da UFPR admitiu-se um veículo para cada 25 m² de área computável;
- Para a indústria âncora, admitiu-se um veículo a cada 100 m² de área edificada/computável;
- Incubadora, um veículo a cada 100 m²;
- Para o setor industrial e o condomínio industrial foi admitido 10 veículos por lote;

²⁰ Uma vez que o município de Toledo não possui legislação específica acerca do tema.

²¹ Nesse setor é facultativo o uso residencial, conforme legislação municipal vigente.

- Para os edifícios PDI na área central do empreendimento, adotou-se a estimativa de um veículo a cada 100 m² de área edificada;
- Para os três edifícios universitários admitiu-se um veículo a cada 25 m² de área computável; e
- Para o auditório foi estimado um veículo a cada 20 m² de área edificada.

Para a estimativa do fluxo de veículos do edifício corporativo previsto na área central do Biopark, foi utilizado o valor mínimo de vagas para edifícios comerciais, determinado no Código de Obras do Município de Toledo, conforme seu artigo 77, em que determina “uma vaga de garagem para cada (...) 100 m² (cem metros quadrados) de área construída” (TOLEDO, 2006).

Também foram considerados os veículos de serviço de carga e descarga (podem ser realizados por caminhões de pequeno e médio porte), utilizando-se como base metodologias de cálculo de vagas reservadas a esse tipo de serviço em estudos de Polo Gerador de Tráfego - PGT, da seguinte forma:

- Setores universitários, um veículo por lote;
- Edificação da UFPR, um veículo;
- Hospital, três veículos;
- Indústria âncora, seis veículos a cada 20.000 m² de área construída;
- Incubadora, dois veículos;
- Setor industrial e condomínio industrial, dois veículos por lote;
- Edifícios PDI, um veículo por edifício;
- Edifícios universitários, um veículo por edifício,
- Auditório, um veículo;
- Restaurante, dois veículos,
- Ginásio, um veículo,
- Edifício corporativo, um veículo por andar.

Assim, obteve-se o número de veículos em curto prazo conforme demonstra a tabela 200.

Tabela 200 – Estimativa de veículos a serem gerados em curto prazo.

Sector/Edificação	Variável	Nº estimado de veículos	Nº estimado veículos carga e descarga
Setores Universitários	249 lotes	498	249
Hospital	300 leitos	300	3
Edifício UFPR	8.714,55 m ²	349	1
Indústria âncora	54.000 m ²	540	12
Incubadora	12.000 m ²	120	2
Setor industrial	32 lotes	320	64
Condomínio industrial	17 lotes	170	34
Edifícios PDI (3 edifícios)	17.832 m ²	179	3
Edifícios universitários (3 edifícios)	25.260 m ²	1.011	3
Auditório	3.000 m ²	150	1
Edifício corporativo (12 andares)	13.200 m ²	132	12
Restaurante	-	-	2
Ginásio	-	-	1
Subtotal	-	3.769	387
TOTAL			4.156

Em médio prazo de implantação foram considerados um shopping com área estimada de 30.000 m²²² no setor de comércio e serviço 1; 594 lotes dos setores universitários referentes às etapas 3 e 5 de implementação do empreendimento; 333 lotes de comércio e serviço; 367 lotes do setor

²² Adotou-se essa área de porte usual para cidades médias, para fins de cálculos de geração de fluxos de veículos no presente estudo.

residencial 1; e um campus da Unioeste em um lote do setor universitário 2 na etapa 5 de implementação do empreendimento. A metodologia adotada teve por base legislações usualmente aplicadas por outros municípios, da seguinte forma:

- Para os setores universitários, considerou-se duas vagas por lote;
- Para o setor de comércio e serviço 1, admitiu-se quatro veículos por lote;
- Para o campus da Unioeste, admitiu-se um veículo para cada 25 m² de área edificável.

Para o setor residencial 1, adotou-se uma metodologia para considerar o cenário mais extremo, considerando os parâmetros de uso e ocupação do solo definidos na Lei "R" nº 139/2016, que define neste setor a altura máxima de dois pavimentos em lotes mínimos de 600 m², com taxa de ocupação máxima de 60% (TOLEDO, 2016). Assim, para fins de cálculos, e considerando a situação máxima, admitiu-se dois domicílios por lote (um domicílio por andar). Na sequência aplicou-se a média de 3,05 moradores por domicílio no Município de Toledo, gerando o valor médio estimado da população residente, e atribuiu-se o valor de um veículo por morador.

A legislação municipal também foi utilizada para estimativa do fluxo de veículos do shopping, através da determinação do número mínimo de vagas para edificações dessa modalidade, onde é definido em seu art. 81, inciso III, "uma vaga de garagem para cada 100 m² (cem metros quadrados) de área construída" (TOLEDO, 2016).

Para a consideração de implantação em médio prazo também foram calculados os veículos de carga e descarga, com aplicação de metodologia geralmente utilizada em estudos de Polo Gerador de Tráfego, da seguinte forma:

- Shopping, seis veículos a cada 100 m²;

- Setores universitários, um veículo por lote;
- Setor de comércio e serviço 1, um veículo por lote;
- Campus da Unioeste, um veículo.

Considerando as metodologias apresentadas, obteve-se o número de veículos estimados a médio prazo conforme a tabela 201.

Tabela 201 – Estimativa de veículos em médio prazo.

Setor/Edificação	Variável	Nº estimado de veículos	Nº estimado veículos carga e descarga
Shopping	30.000 m ²	300	18
Setores universitários	594 lotes	1.188	594
Setor de Comércio e Serviço 1	333 lotes	1.332	333
Setor Residencial 1	367 lotes	2.239	-
Campus Unioeste	61.897,50 m ²	2.476	1
Subtotal	-	7.535	946
TOTAL			8.481

Por fim, a longo prazo foi considerada a implantação de um setor industrial, dois setores de comércio e serviço e dois setores residenciais referentes as etapas 6 e 8 de implementação do empreendimento. Nesse caso também foi adotada metodologia usualmente aplicada a outros municípios. A metodologia utilizada é definida da seguinte forma:

- Setor industrial, 10 veículos por lote;
- Setores de comércio e serviço, quatro veículos por lote;

Para os setores residenciais, adotou-se a mesma metodologia para a situação extrema dos cálculos da etapa de médio prazo de implantação, sendo permitido nesse caso altura máxima de quatro pavimentos em lotes mínimos de 250 m² e taxa de ocupação máxima de 70%.

Na estimativa de veículos de carga e descarga, também com base em metodologia aplicada a estudos de polos geradores de tráfego, foi considerado o seguinte:

- Setor industrial, dois veículos por lote;
- Setores de comércio e serviço, um veículo por lote.

Os resultados estimados de veículos a longo prazo de implantação são apresentados na tabela 202.

Tabela 202 – Estimativa de veículos em longo prazo.

Setor /edificação	Variável	Nº estimado de veículos	Nº estimado veículos carga e descarga
Setor industrial	54 lotes	540	108
Setor de comércio e serviço 2	287 lotes	1.148	287
Setor residencial 2	2.032 lotes	24.790	-
Subtotal	-	26.478	395
TOTAL			26.873

Considerando os resultados obtidos a curto, médio e longo prazo, é estimado um fluxo de quase 40.000 veículos pelo empreendimento. Cabe ressaltar que esses valores são apenas estimativos, calculados a partir da consideração do cenário de ocupação total em cada etapa, e que um maior detalhamento do fluxo de veículos a ser gerado ocasionado pelo empreendimento deverá ser obtido quando da implantação de cada tipologia de uso, através de estudos específicos. Os resultados gerais, conforme o prazo de implantação das oito etapas é apresentado na tabela 203.

Tabela 203 – Estimativas gerais de veículos, conforme o prazo de implantação.

Prazo de implantação	Nº estimado de veículos	Nº estimado veículos carga e descarga	Total
Curto	3.769	387	4.156
Médio	7.535	946	8.481
Longo	26.478	395	26.873
TOTAL	37.782	1.728	39.510

Deve-se ressaltar que estes cálculos se configuram como estimativas conservadoras quanto à quantidade de veículos, dado que há uma série de fatores que podem reduzir consideravelmente estas demandas de veículos por lote, tais como disponibilização de transporte coletivo, utilização de modais alternativos (por exemplo: cicloviário), distribuição dos fluxos por diferentes vias de acesso, disponibilização de moradias próximas à locais de estudo/trabalho, entre outras. Portanto, as estimativas foram elaboradas com o intuito de avaliar o cenário crítico, que tem baixa probabilidade de ocorrer.

Conforme observado, o maior número de veículos gerados é tocante à fase de longo prazo, em especial, por decorrência do setor residencial. Assim, ressalta-se que as pessoas residentes nestes locais possivelmente estudarão ou trabalharão na região do Biopark, ou então farão movimentos no contra fluxo aos veículos que seguirão diariamente em direção ao Biopark, seja pela PR-182, Av. Min. Cirne Lima (via de interligação entre a sede urbana de Toledo e o distrito de Novo Sobradinho) ou pela diretriz viária (caso implantada).

Para o cálculo da quantidade de veículos que poderão circular mensalmente foi realizada uma extrapolação simples do valor de veículos que potencialmente poderão circular diariamente a partir da multiplicação por 30 dias. Ressalta-se que estes valores deverão ser significativamente

reduzidos, dado que aos finais de semana o fluxo diário deve ser reduzido significativamente.

Tabela 204 – Estimativas gerais de veículos mensalmente, conforme o prazo de implantação.

Prazo de implantação	Nº estimado de veículos	Nº estimado veículos carga e descarga	Total
Curto	113.070	11.610	124.680
Médio	226.050	28.380	254.430
Longo	794.340	11.850	806.190
Total	1.133.460	51.840	1.185.300

5.11. Patrimônio histórico, arqueológico e cultural

De acordo com o art. 216 da Constituição Nacional de 1988, patrimônio cultural é definido como:

(...) os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (BRASIL, 1988).

Ainda, de acordo com a referida legislação (BRASIL, 1988), constituem patrimônio cultural as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico culturais; e os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

A partir de pesquisas realizadas nos quatro livros tomo nacionais, não foi encontrado nenhum bem registrado em âmbito nacional no município.

Segundo a Lei Federal nº 3.924/1961 integram o patrimônio arqueológico:

Art 2º Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.

b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;

c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleontográfico;

d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios. (BRASIL, 1961)

Conforme o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN (2017), no município não foi encontrado nenhum sítio arqueológico cadastrado. Ressalta-se que foi aberto processo (nº 01508.000274/2017-15) junto ao IPHAN, a partir de preenchimento e protocolo da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA). O respectivo órgão realizou resposta por meio do Ofício nº 348/2017, no qual informou que o empreendimento se classifica como de nível III, conforme definido na Instrução Normativa IPHAN 01/2015 e consta no Ofício nº 348/2017:

Nível III – "De média e alta interferência sobre as condições vigentes do solo, grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização e traçado", tendo como procedimento exigido a elaboração do projeto de avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico a ser previamente autorizado por portaria do Iphan, e procedimentos subsequentes conforme arts. 18, 19 e 20.

Deste modo, no âmbito processo junto ao IPHAN serão elaborados projeto de avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico e relatório de avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico, conforme orientações contidas no Ofício IPHAN nº 348/2017 e seu anexo TRE nº 021/2017.

Em relação ao patrimônio imaterial verifica-se a ocorrência em Toledo da Capoeira (Ofício dos Mestres de Capoeira e da Roda de Capoeira), além da

língua de imigração Talian²³, conforme Termo de Referência Específico – TRE nº 004/2017 (anexo ao Ofício IPHAN nº 348/2017):

Em relação ao patrimônio imaterial, e conforme devidamente indicado na FCA, no Município de Toledo há ocorrência da Capoeira, cujo reconhecimento como Patrimônio Cultural Brasileiro de natureza imaterial do Ofício dos Mestres de Capoeira e da Roda de Capoeira se deu em 2008, conforme Decreto nº 3.551/2000, sendo o Registro considerado de abrangência nacional, além da língua de imigração Talian, cuja identificação e reconhecimento como Referência Cultural Brasileira se deu em 2014, com base no Decreto nº 7.387/2010, que institui o Inventário Nacional da Diversidade Linguística (INDL).

Assim, no processo junto ao IPHAN será executado Relatório de Impacto ao Patrimônio Imaterial, conforme orientações contidas no Ofício IPHAN nº 348/2017 e TRE nº 004/2017.

Na esfera estadual, a partir de consulta à Coordenação de Patrimônio Cultural da Secretaria Estadual de Cultura (SEEC, 2017), foi encontrado o bem tombado chamado de Fórum Wilson Balão, seu número de processo é 02/88 datado de 30 de agosto de 1988.



Figura 350 – Bem tombado estadual Fórum Wilson Balão.

²³ "uma das autodenominações para a língua de imigração falada no Brasil onde houve ocupação italiana, desde o século XIX, nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso e Espírito Santo", conforme o IPHAN (2017).

Já na esfera municipal foram identificados quatro bens materiais tombados e dois registros de bens imateriais em Toledo, conforme detalhado na tabela 205.

Tabela 205 – Bens do patrimônio histórico cultural e imaterial tombado ou registrado em âmbito municipal em Toledo.

Nome	Decreto municipal	Data
Pavimentação com pedras irregulares existente em trecho da Rua Sete de Setembro - tombado	140/2005	25/10/2005
Chaminé de antiga cerâmica existente na sede do Distrito de Novo Sarandi - tombado	311/2006	24/08/2006
Árvore da espécie "Jequitibá Branco" existente na Chácara nº 26- D1 - tombado	534/2007	21/09/2007
Bens relacionados à Gruta Nossa Senhora de Lourdes - tombado	168/2013	22/08/2013
Festa Nacional do Porco no Rolete – patrimônio imaterial - tombado	186/2013	22/09/2013
Festival de Inverno (FESTIN) – patrimônio imaterial	656/2015	09/07/2015

Fonte: TOLEDO, Sistema de Legislação Municipal, s.d.

Na figura a seguir são apresentados todos os bens tombados de Toledo, tanto o estadual quanto os municipais, salientando-se que todos estão a uma distância superior a 10 km do empreendimento. Dada a distância em relação ao projeto, não devem ser geradas interferências nestes bens tombados.

Ressalta-se que no item 5.8.1 foi retratado o levantamento das comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas na região, como também, ao longo dos itens 5.7.3.6, 5.7.3.7, 5.8.3 e 5.8.6 foram retratados aspectos voltados ao lazer, turismo, cultura, religião, aspectos cotidianos e origem e etnias das famílias, inclusive instituições atuantes no segmento cultural, programas de fomento e incentivo.

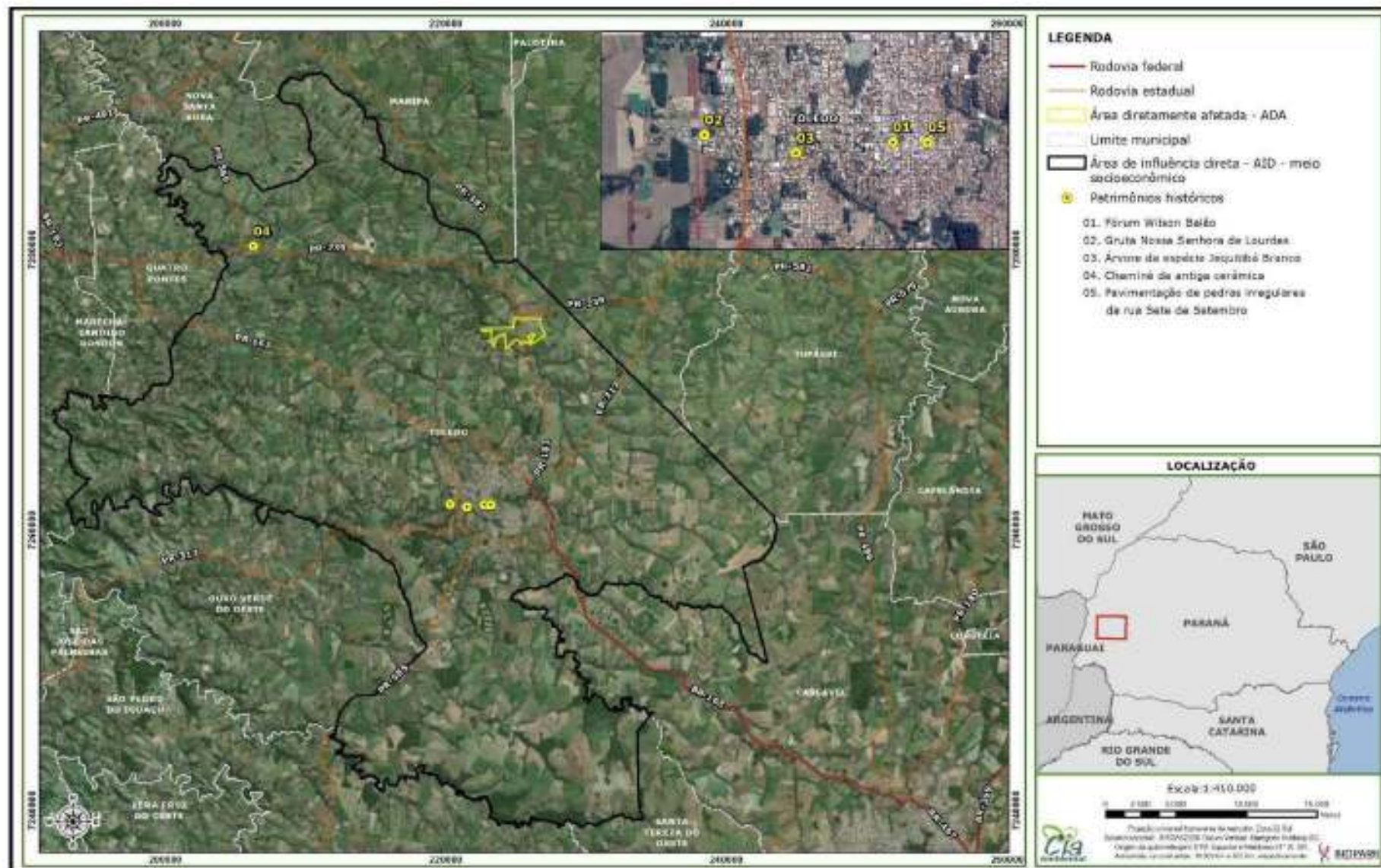


Figura 351 – Bens tombados em Toledo em âmbito estadual e municipal.



6. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Em estudos ambientais os diagnósticos dos meios físico, biótico e antrópico possuem a finalidade de apresentar as características essenciais da região do empreendimento, sua área de estudo e áreas de influência. A apresentação destas características ocorre, porém, de forma isolada para cada meio, seja por especialização dos profissionais responsáveis, seja pela estrutura organizacional do trabalho.

A análise integrada, porém, consiste em estabelecer as possíveis relações de interdependência existentes entre estes meios, de maneira conjunta, permitindo assim a visualização de cenários distintos ao longo do empreendimento linear, que caracterizam as fragilidades ambientais (ou socioambientais) e as potencialidades benéficas, considerando a obra, projeto, a operação ferroviária e suas particularidades.

Os objetivos da análise integrada contemplam:

- Resgatar de forma sintética as características de cada meio gerando variáveis relevantes;
- Identificar relações de dependência ou sinergia entre estas variáveis;
- Apontar as principais tendências evolutivas do patrimônio natural, da antropização e das condições socioeconômicas da região, considerando a implantação do empreendimento e a possibilidade de isso não ocorrer;
- Identificar as áreas que apresentam maior sensibilidade às etapas do empreendimento, permitindo direcionar planos e programas ambientais;
- Subsidiar o levantamento e a avaliação de aspectos e impactos ambientais.

Inicialmente foram agrupados e listados, de forma sintética, os principais “temas-chave” de cada meio. Em paralelo, resumidamente, são apresentadas características, indicadas como “aspectos”, que melhor refletem o levantamento obtido para cada tema citado anteriormente, conforme apresentado na tabela 206.

Esta tabela norteia a análise integrada, sendo que a partir da variável relevante (obtida junto ao tema chave) são construídas inter-relações existentes entre os meios físico, biótico e antrópico julgadas significativas ao estudo e aos propósitos da análise integrada.

Este esforço inicial, realizado por equipe multidisciplinar, é apresentado na tabela a seguir:

Tabela 206 – Temas-chave e aspectos relevantes.

Temas - chave	Aspecto
Clima	<ul style="list-style-type: none"> - Clima temperado úmido (Cfa); - Temperatura média anual entre 21 e 22°C; - Precipitação bem distribuída ao longo dos meses; - Sem estação seca definida; - Umidade relativa média anual na faixa de 76%; - Velocidade do vento entre 2,0 e 2,5 m/s e com direção predominante sendo NE (nordeste).
Qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> - Principais fontes de emissão associadas ao tráfego veicular e aos equipamentos/maquinários utilizados nas atividades de uso do solo da região; - Os poluentes: monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, ozônio e partículas em suspensão se apresentaram em atendimento aos padrões legislados; - Oscilação semelhante entre CO, NO_x e material particulado, evidenciando a hipótese de que as emissões veiculares possuem a maior influência na qualidade do ar do entorno.
Caracterização geológica	<ul style="list-style-type: none"> - Empreendimento e suas áreas de influência posicionados sobre as rochas da Formação Serra Geral, representadas basicamente por basaltos e andesitos; - Unidade geológica local possui pacote rochoso profundo, estima-se que superior a 800 m; - Vales estruturais e rede hidrográfica evidentemente encaixados nas rochas da unidade geológica e nos alinhamentos estruturais.
Geomorfologia	<ul style="list-style-type: none"> - Empreendimento e suas áreas de influência localizados em subunidades geomorfológicas do Terceiro Planalto Paranaense, sobretudo o Planalto de Cascavel; - Declividade predominantemente baixa, compondo relevo plano a suave ondulado e, eventualmente, ondulado a forte ondulado;

Temas - chave	Aspecto
Pedologia	<ul style="list-style-type: none"> - Cotas altimétricas na ADA atingem até 546 m e produzem gradiente da ordem de 100 m. - Ocorrência de solos residuais argilosos, profundos e bem desenvolvidos na AID e AID; - O uso agrícola do solo implica em horizonte antrópico nas camadas superficiais do solo; - Nos entornos dos cursos d'água ocorrem solos aluviais, representados por sedimentos arenoargilosos transportados por ação fluvial com baixa capacidade de suporte.
Recursos hídricos - água subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> - A unidade aquífera local é representada pelo Aquífero Serra Geral, de comportamento livre e caráter fraturado. Subjacente a esta unidade ocorre o Aquífero Guarani em sua porção confinada; - Captação de água subterrânea no Aquífero Serra Geral possui boa representatividade na região, em especial na sua porção rasa.
Águas superficiais	<ul style="list-style-type: none"> - O empreendimento está localizado entre duas unidades hidrográfica de gestão de recursos (Paraná 3 e Piquiri), mais especificamente na divisa entre as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado. - Hidrografia com densidade de drenagem caracterizada entre média e baixa, rios principais sinuosos e com baixa propensão à ocorrência de chelas. - Rios principais enquadrados como rios de água doce, classe 2 (CONAMA nº 357/05); - Baixa incidência de nascentes e áreas hidrológicamente sensíveis na ADA e AID; - Vazão de estiagem (Q95) de 13,17 m³/s para o Arroio Guaçu e 6,06 m³/s no Rio Encantado. Na região da AID, a Q95 é de 1,87 m³/s para o Arroio Guaçu - Grande incidência de outorgas para captação de recursos em ambas as bacias. Predominância de captações para usos agropecuários (criação animal, aquicultura). Poucos registros de outorgas para lançamento de efluentes, voltadas principalmente a efluentes industriais. - Usos não consuntivos (recreação, geração de energia etc.) pouco relevantes em ambas as bacias. - Registros na ANEEL preveem 11 aproveitamentos hidrelétricos no Arroio Guaçu, sendo dois em proximidade a ADA. Atualmente existem duas estruturas hidráulicas para geração de energia (Moinho Henke e PCH Moinho), localizadas a jusante do empreendimento. - Bacias não são utilizadas como mananciais superficiais de abastecimento aos municípios da AII. Não há previsão de uso futuro como mananciais prioritários de abastecimento público.
Qualidade da água	<ul style="list-style-type: none"> - Bacias hidrográficas predominantemente rurais (predomínio de atividades pecuárias e agricultura intensiva), de densidade populacional baixa, porém considerável demanda hídrica, geração de efluentes e de cargas poluidoras; - Existência de ponto de monitoramento continuado de qualidade da água por operadora privada (Itaipu Binacional), a jusante da AID; - 54% das residências atendidas com serviços municipais de abastecimento possuem ligação com sistemas de esgotamento sanitário. Demais se utilizam de sistemas individuais de tratamento ou lançam esgotos <i>in natura</i> aos corpos hídricos. - Boa capacidade de autodepuração dos rios e condição de qualidade da água entre irregular e boa (classes de IQA), apresentando ambientes com moderado enriquecimento com nutrientes (IET); - Dados primários de qualidade da água indicam desacordo aos

Temas - chave	Aspecto
	<p>padrões de qualidade para rios de água doce classe 2 (CONAMA nº 357/05) em ambas as bacias, com amostras coletadas apresentando elevadas concentrações de coliformes termotolerantes (<i>E.coli</i>), pH, cloro residual, fósforo total e nitrato. Provável contribuição de atividades agropecuárias, especialmente piscicultura;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parâmetros orgânicos relacionados a contaminações por defensivos agrícolas mostraram-se abaixo dos limites estabelecidos.
Ruídos e vibrações	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno da área prevista para implantação do Biopark foi classificado com área de sítios e fazendas (zona rural); - Todos os pontos de medição apresentaram níveis de ruído superiores aos padrões normatizados para a tipologia de área adotada; - Fontes sonoras identificadas se relacionam com o uso do solo existente no entorno: rajadas de vento, vegetação, tráfego veicular em vias próximas, canto de pássaros, latido de cães, máquinas agrícolas, entre outras; - Registro de vibração em pontos próximos a vias atingem valores superiores aos padrões de referência legislados, em função da contribuição do tráfego de veículos pesados.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> - Região originalmente recoberta por ecótono (transição) entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual. - Atualmente a cobertura vegetal encontra-se significativamente alterada em relação às suas características originais. Encontra-se inserida em uma matriz agrícola bem consolidada, onde a vegetação natural se limita às beiras de rios e fragmentos em meio aos plantios agrícolas, e salvaguardam os últimos remanescentes florestais em escala local. - A vegetação nativa remanescente pode ser classificada nos estágios médio e avançado de regeneração secundária ao longo da AID, correspondendo a áreas de RL e APP, principalmente. Na ADA, representa 7% da área; - Estimativa de supressão de no máximo 16,03 ha de vegetação nativa para implantação do empreendimento; - As principais espécies vegetais arbóreas de interesse econômico são pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>), jaracatiá (<i>Jaracatia spinosa</i>), pau-marfim (<i>Balfourodendron riedelianum</i>), rabo-de-bugio (<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>) e ipê-roxo (<i>Tabebuia heptaphylla</i>); - Foram observadas 5 espécies em listas de extinção: pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>), rabo-de-bugio (<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>), cateretê (<i>Machaerium paraguariense</i>), cedro-rosa (<i>Cedrela fissilis</i>) e pau-marfim (<i>Balfourodendron riedelianum</i>).
Ambientes ecologicamente significativos	<ul style="list-style-type: none"> - Não foi observada nenhuma unidade de conservação na AID do empreendimento. No raio de 10 km da ADA foram identificadas quatro UCs, todas na categoria de RPPN (Proteção Integral); - Não foi constatada a existência de áreas prioritárias de conservação na AID; - Na área do empreendimento e entorno ocorrem alguns fragmentos florestais classificados como áreas estratégicas para conservação da biodiversidade no Estado do Paraná.
Fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> - Ocorrência de atropelamento de fauna na região, com pelo menos quatro espécies confirmadas durante o levantamento, o tatu (<i>Dasytus sp.</i>), o quati (<i>Nasua nasua</i>), o ouriço-cacheiro (<i>Sphiggurus villosus</i>) e o cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>); - Presença de espécies silvestres sinantrópicas como o quati (<i>Nasua nasua</i>), o gambá (<i>Didelphis albiventris</i>) e a capivara (<i>Hydrochoerus</i>

Temas - chave	Aspecto
	<p><i>hydrochaeris</i>);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Considerando os dados primários, ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, sendo uma espécie considerada como quase ameaçada (<i>Sapajus nigritus</i>) na lista internacional, três considerada como vulnerável (<i>Puma yagouaroundi</i>, <i>Platyrinchus mystaceus</i> e <i>Thamnophilus caerulescens</i>) na lista nacional e duas considerada como ameaçada conforme a lista estadual (<i>Cuniculus paca</i> e <i>Circus buffoni</i>); - Grande diversidade de espécies de aves com o índice geral da área chegando a 3,7; - Ocorrência de espécies com interesse ecológico como os mamíferos <i>Sapajus nigritus</i>, <i>Puma yagouaroundi</i> e <i>Cuniculus paca</i> identificados pelos dados primário, e como as aves <i>Circus buffoni</i> e <i>Amazilia versicolor</i> também identificados através de dados primário; - Ocorrência de espécies com interesse ecológico, identificadas por dados secundários, como <i>Speothos venaticus</i>, <i>Puma concolor</i> e <i>Myrmecophaga tridactyla</i>, identificados como de provável ocorrência para os mamíferos, <i>Spizaetus tyrannus</i> e <i>Cariama cristata</i> para o grupo das aves, <i>Mesoclemmys vanderhaegei</i>, <i>Boa constrictor</i> e <i>Hypsiboas semiguttatus</i>, para répteis e anfíbios, e todas as abelhas nativas com possibilidade de ocorrência para área.
Fauna aquática	<ul style="list-style-type: none"> - Conforme levantamento de dados secundários, possibilidade de ocorrência de grande riqueza ictiológica na área, com a presença de até 155 espécies; - Ocorrência de espécies com interesse ecológico como <i>Brycon orbignyanus</i> e <i>Salminus brasiliensis</i>.
Condições de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Altos índices de desenvolvimento humano municipal; - Crescimento da renda média per capita no município; - Alta taxa de urbanização; - Entre os anos de 1991 e 2010 o município teve uma melhora significativa no acesso da população a serviços como educação; - Carência em aspectos de segurança pública na área rural.
Infraestrutura social e serviços públicos	<ul style="list-style-type: none"> - Carência de infraestrutura de tratamento de esgoto; - Existência de rede de abastecimento de água por poços comunitários na ADA e entorno do empreendimento; - Infraestrutura de distribuição de água é voltada apenas para abastecimento humano e de baixa demanda na ADA e AEP do empreendimento; - Destinação final dos resíduos sólidos em aterro com vida útil esgotada, no entanto, a Prefeitura Municipal já estuda a construção de um novo aterro sanitário; - Boa estrutura de estradas rurais, ligação com comunidades e distritos próximos ao empreendimento; - A área que compreende a ADA e seu entorno próximo não é atendida por qualquer tipo de coleta de resíduos sólidos, sejam eles orgânicos ou recicláveis; - O Município de Toledo conta com uma ampla rede de estabelecimentos de ensino, abrangendo todos os níveis de educação; - Equipamentos de educação, saúde, lazer e esporte bem estruturados no município e em distritos e localidades próximas ao empreendimento; - Inexistência de transporte público coletivo na região do empreendimento; - Há necessidade de implantação de novos estabelecimentos de

Temas - chave	Aspecto
	<p>educação, saúde, esporte e lazer, assistência social e segurança pública que atendam as demandas futuras da região do empreendimento Biopark;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presença de linhas de distribuição de energia na ADA, com potencialidade de afetação com a implantação do empreendimento; - Existência de planos e programas setoriais.
Economia e mercado de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclos econômicos históricos de erva-mate, madeira, produção agropecuária e contemporaneamente industrial e terciária; - Produção agropecuária municipal possui grande importância econômica regionalmente e nacionalmente; - Base produtiva diversificada no município (agropecuária/serviços); - O setor de serviços possui a maior participação na composição do PIB; - Presença de indústrias de destaque, como o frigorífico da BRF, a Fiasul e a Pratti-Donaduzzi; - Pertencimento à região turística "Riquezas do Oeste", bem como configuração de polo de turismo gastronômico, cultural e turismo de negócios e eventos no oeste do Paraná; - Presença de cooperativas e associações; - Finanças públicas de Toledo em boas condições.
Uso e ocupação do solo	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de áreas de expansão urbana no município; - Ocupação do solo basicamente de caráter primário (atividades agropecuárias) na ADA e AEP do empreendimento (86,5% da ADA corresponde a atividades agropecuárias); - Presença de nove distritos administrativos e 46 comunidades/localidades rurais em Toledo; - Toledo possui o Plano Diretor Participativo recentemente revisado, englobando o planejamento territorial da área do Biopark (regulamentação do solo pelo zoneamento e sistema viário em 2016); - O empreendimento encontra-se na área urbana sob os parâmetros da Zona do Parque Tecnológico de Biociências – ZPT; - O empreendimento possui projetos de parcelamento do solo do tipo loteamento a serem implementados em etapas ao longo de 30 anos; - O Parque Tecnológico de Biociências - Biopark atua no sentido das diretrizes definidas pelo Plano Diretor Participativo por se inserir em um processo de consolidação e expansão da ocupação urbana, seguindo suas normatizações e atuando na oferta de territórios urbanizáveis. - A ADA situa-se em área antropizada; - ADA próxima ao distrito de Novo Sobradinho; - Potencialidade de conflitos de uso, dada a alteração do perímetro urbana e presença de atividades agropecuárias em proximidade ao Biopark, caso de granjas avícolas e suínas; - Presença de estruturas na ADA, totalizando seis residências e 28 benfeitorias; - Propriedades (24) que compreendem a área do <i>masterplan</i> foram negociadas e adquiridas junto aos proprietários.
Patrimônio cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Processo histórico de ocupação por famílias descendentes de alemães, italiana, bem como do Rio Grande do Sul. - Presença de tombamentos em âmbito estadual e municipal; - Presença de patrimônio imaterial registrado em âmbito municipal; - Presença da língua de imigração Talian; - Variedade de eventos e ações de cultura promovidas pelo município e instituições e organizações sociais, caso das festas comunitárias;

Temas - chave	Aspecto
	<ul style="list-style-type: none">- Heterogeneidade quanto à religiosidade, porém, predomínio da religião católica e evangélica;- Ausência de terras indígenas e quilombolas demarcadas em Toledo e na AII.
Organizações e relações sociais	<ul style="list-style-type: none">- Presença de laços de vizinhança na AEP, fortalecido por autoajudas (apoio na produção e empréstimo de maquinário) e festas comunitárias;- Existência de 22 conselhos municipais regulamentados;- Presença da atuação de ONGs e OSCIPs quanto à proteção e ação social em Toledo;- Atuação do sindicato rural, cooperativas, associações, entre outras instituições relacionadas à produção agropecuária.

A variável relevante propriamente dita é obtida através de uma avaliação dos "aspectos" previamente apontados, destacando uma informação importante da área de influência. As inter-relações entre a variável relevante e os diferentes meios num primeiro momento não consideram a interferência do empreendimento, focando-se nas características do ambiente atual. Esta etapa conclui-se com a indicação de tendências evolutivas, que consistem em estimativas da evolução temporal da variável relevante e de sua interação com os diferentes meios em estudo.

As tendências podem ser positivas ou negativas e constituem ferramenta essencial para a construção de um cenário que possa ser comparado àquele previsto com a implantação do empreendimento, que consiste na última etapa da análise. Primeiramente avalia-se qual a relação entre a variável relevante e o empreendimento, nas diversas etapas de sua implantação e operação, e de que forma exercem ou sofrem influência entre si, positiva ou negativa, concluindo-se o raciocínio com a tendência evolutiva desta cenário que considera a implantação do empreendimento.

A comparação deste cenários constrói, juntamente com as demais informações apresentadas no estudo e a experiência da equipe técnica, base conceitual para a identificação e avaliação de impactos ambientais.

Em todas estas etapas são consideradas no exercício e explicitadas as sensibilidades ambientais, considerando-se conceitos como raridade, endemismo, suscetibilidade, ameaças, relevância, dentre outros julgados relevantes; que fundamentam avaliações de impacto diferenciadas para determinadas áreas e situações.

A tabela de integração das informações, nestes termos, é apresentada a seguir para a região em estudo.

Tabela 207 - Análise integrada.

Variável relevante	Sem o empreendimento				Com o empreendimento	
	Interação com o meio físico	Interação com o meio biótico	Interação com o meio antrópico	Tendências evolutivas	Interação com o empreendimento	Tendências evolutivas
<p>Clima regional úmido, sem estação seca definida, c/ temp. médias anuais entre 21 e 22°C; poucos períodos de estiagem; Velocidade do vento entre 2,0 e 2,5 m/s e com direção predominante sendo NE (nordeste).</p>	<p>Favorecimento de uma boa condição de qualidade do ar pelo abatimento e dispersão de poluentes; promoção de processos erosivos.</p>	<p>As condições climáticas da região influenciam diretamente na tipologia predominante de espécies vegetais, bem como no habitat da fauna.</p>	<p>As condições climáticas influenciam diretamente nas culturas agrícolas desempenhadas na área de estudo.</p>	<p>Manutenção do cenário observado podendo haver alterações no clima em função de mudanças climáticas globais.</p>	<p>A condição de clima deve favorecer o abatimento e dispersão dos poluentes atmosféricos nas fases de instalação do Biopark, assim como pode causar morosidade à execução da terraplenagem (pelo grande nº de dias com precipitação); raros eventos críticos de poeira, frente à baixa ocorrência de períodos de estiagem, podem ser controlados por umectação do solo na fase de instalação. Elevação da temperatura local.</p>	<p>Alteração do clima local devido à mudança do uso do solo de rural (uso atual) para urbano (uso futuro); Parâmetro temperatura será o mais relevante frente às modificações.</p>
<p>Boa condição da qualidade do ar na região, que possui como emissões atmosféricas mais representativas aquelas geradas pelo tráfego de veículos</p>	<p>O clima regional favorece o abatimento e dispersão dos poluentes atmosféricos, mas pode favorecer também a formação do ozônio troposférico (a partir de poluentes primários); a boa condição da qualidade do ar resguarda</p>	<p>Pouca ou nenhuma interferência à flora e fauna por poluentes atmosféricos.</p>	<p>Em um contexto regional, as estimativas de concentrações de poluentes encontram-se em acordo com padrões de qualidade do ar; Podem sofrer interferência (local) por poluentes atmosféricas alguns poucos receptores situados na região em</p>	<p>Manutenção do cenário observado, com declínio gradual, a médio e longo prazo, da boa condição regional de qualidade do ar pelo aumento de fontes de emissões (fixas e/ou veiculares).</p>	<p>Redução da condição de qualidade do ar regional, visto que a operação do empreendimento representará o aumento de tráfego veicular e indústrias, que apresentam relevantes fontes de emissão para a atmosfera.</p>	<p>Declínio gradual, a médio e longo prazo, da boa condição regional de qualidade do ar pelo aumento de fontes de emissões relacionadas ao aumento do tráfego veicular na região e operação de indústrias.</p>

Variável relevante	Sem o empreendimento				Com o empreendimento	
	Interação com o meio físico	Interação com o meio biótico	Interação com o meio antrópico	Tendências evolutivas	Interação com o empreendimento	Tendências evolutivas
	também o solo e corpos hídricos.		questão.			
Predomínio de solos bem desenvolvidos, argilosos e profundos.	Solos com boa capacidade de suporte e com baixa suscetibilidade a ocorrência de processos erosivos.	O tipo de solo influencia na tipologia de vegetação de ocorrência na região.	Solo com boa fertilidade natural, demonstrando a vocação agrícola da região.	Manutenção das condições identificadas.	Solos com potencial a fornecer material terroso de qualidade para atender as obras dos diversos empreendimentos do Biopark. Boa condição de suporte a edificações e outras obras.	Extração do recurso mineral para obras ou manutenção de características. Impermeabilização de grandes áreas com redução da infiltração e aumento do escoamento superficial.
Relevo essencialmente plano, suave ondulado e ondulado.	Condições naturais desfavoráveis para instalação de processos erosivos.	O relevo influencia na tipologia de vegetação e na composição da fauna de ocorrência na região.	Possibilidade de ocupação antrópica e estabelecimento de atividades de uso do solo.	Manutenção das condições identificadas.	Possibilidade de baixa movimentação de solo e provisão de material de corte/ aterro.	Utilização de pouco volume de solo proveniente de jazidas ou empréstimos, com manutenção de características.
ADA posicionada sob a Unidade Aquífera Serra Geral. Aquífero livre identificado desde profundidades a partir de 15 m.	A unidade aquífera fraturada, comportamento livre e grande heterogeneidade na distribuição de reservatórios de água.	A profundidade do aquífero freático influencia na tipologia florestal existente na região.	Poços tubulares fornecem boas vazões e com capacidade de atender a comunidades com água de boa qualidade.	Aumento na exploração de água subterrânea através de poços tubulares profundos.	A demanda hídrica gerada pelo empreendimento poderá apontar a utilização de água subterrânea como fonte em potencial ao abastecimento.	Aumento considerável do abastecimento de água de um mesmo aquífero implicando na necessidade de proceder com outras formas de abastecimento de água.
Ocorrência em profundidade do Aquífero Guarani de modo confinado na região de estudo.	O aquífero possui caráter granular e encontra-se confinado pela Formação Serra Geral (sobrejacente) Formação Rio do	Pouca ou nenhuma interferência com a tipologia florestal.	Capacidade de suprir a demanda hídrica como reserva estratégica. Os poços tubulares devem atingir grandes	Perfuração de poços no Aquífero Guarani.	Potencial de atender a demanda hídrica do empreendimento, contudo em poços tubulares com maiores profundidades que o Aquífero Serra Geral.	Utilização alternativa da água captada no Aquífero Guarani para abastecimento aos diversos setores do empreendimento, especialmente industrial e/ou abastecimento público.

Variável relevante	Sem o empreendimento				Com o empreendimento	
	Interação com o meio físico	Interação com o meio biótico	Interação com o meio antrópico	Tendências evolutivas	Interação com o empreendimento	Tendências evolutivas
	Rasto (subjacente) na região.		profundidades para captação de água deste aquífero.			
Qualidade da água classificada entre regular e boa; boa capacidade de autodepuração dos rios.	Disponibilidade qualitativa de recursos hídricos na região adequada para os usos aos quais se destina. A presença de quedas e corredeiras promove velocidade elevada de escoamento e turbulência em determinados trechos, favorecendo a oxigenação e, consequentemente, a capacidade de depuração do corpo hídrico.	A presença de cobertura vegetal às margens dos corpos hídricos contribui para a manutenção da qualidade da água. A biota aquática é influenciada diretamente por qualquer mudança na qualidade da água. A fauna de invertebrados aquáticos identificada é indicativa de águas pouco alteradas e com baixo aporte de carga orgânica.	Baixo atendimento municipal quanto ao esgotamento sanitário em distritos e comunidades isoladas e aporte de poluentes difusos intensifica a pressão sobre a qualidade da água.	Aumento gradual das cargas poluidoras com possível declínio da qualidade da água (principalmente matéria orgânica e nutrientes) em função da evolução do uso e ocupação do solo. Redução do aporte de matéria orgânica de centros urbanos em função a expansão do sistema de coleta e tratamento de esgoto	Águas com potencial uso para fornecimento aos diversos empreendimentos e para abastecimento público. Capacidade para receber esgotos e efluentes tratados.	Alterações na qualidade e quantidade da água, com diminuição/redução da concentração de oxigênio dissolvido, e/ou aumento da concentração de nutrientes. Presença de indústrias do ramo farmacêutico pode implicar em potencial de lançamento de efluentes com substâncias biologicamente ou quimicamente ativas, que podem provocar modificações mesmo quando em pequenas concentrações.
Incidência relevante de outorgas para captação de recursos em ambas as bacias.	Disponibilidade quantitativa de recursos hídricos na região adequada para os usos aos quais se destina,	A disponibilidade em qualidade e quantidade, assim como a manutenção de áreas florestadas para proteção de nascentes, influencia nos	Baixa demanda de recursos hídricos ao abastecimento público. Elevadas demandas de recursos para criação de animais e	Tendência de manutenção do uso e ocupação do solo, garantindo condições de disponibilidade hídrica compatível com os usos.	A implantação e operação do empreendimento implicará em maiores demandas por recursos hídricos, podendo promover limitações e conflitos quanto à disponibilidade de recursos na bacia.	Usuários consolidados a jusante não deverão sofrer restrições quanto à disponibilidade de recursos, considerando as taxas de crescimento anual com que essas atividades se desenvolvem. A necessidade de garantir as vazões demandadas pelo empreendimento poderá limitar a

Variável relevante	Sem o empreendimento				Com o empreendimento	
	Interação com o meio físico	Interação com o meio biótico	Interação com o meio antrópico	Tendências evolutivas	Interação com o empreendimento	Tendências evolutivas
		habitats de fauna.	aquicultura.			disponibilidade de recursos a novos usuários localizados na região de montante.
Condição impactada de níveis de pressão sonora (NPS ou ruídos) e de vibrações à qual os receptores do entorno do Biopark estão sujeitos.	O clima úmido pode favorecer a propagação do som a maiores distâncias, ao passo que a propagação da vibração é variável em virtude das características estruturais do solo.	Influência nos hábitos de espécies da fauna, contribuindo a efeitos de borda.	Os níveis atualmente observados podem se configurar como incômodos aos poucos receptores existentes na região.	Manutenção do cenário observado, com elevação dos ruídos e vibrações pelo aumento gradual do tráfego de veículos nas vias de tráfego existente no entorno, bem como da operação de equipamentos/maquinari os das atividades de uso do solo.	Alteração do ambiente sonoro nas fases de instalação e operação do Biopark para os receptores inseridos no entorno, bem como os receptores que se instalarão durante as etapas de implantação previstas. A alteração dos níveis de pressão sonora decorrente do empreendimento pode ocasionar afugentamento da fauna em seu entorno imediato e causar incômodo aos receptores do entorno, sobretudo relacionado ao aumento do tráfego veicular.	Elevação dos ruídos e vibrações observadas pela urbanização da região e, conseqüentemente, pelo aumento gradual do tráfego de veículos nas vias de tráfego novas e existente no entorno, juntamente com os ruídos associados à operação de indústrias e demais fontes sonoras previstas.
Porções de remanescentes florestais referentes a áreas de Reserva Legal (RL) e áreas de preservação permanente na ADA e AID do empreendimento	A vegetação possui importância ecológica por representar áreas legalmente protegidas e por contribuir para a proteção do solo, redução da ocorrência de processos erosivos e manutenção do microclima local.	Os remanescentes florestais constituem-se em habitats para diversas espécies da flora e fauna.	A ação humana reduziu as áreas de vegetação nativa ao cenário atual. Reduzida pressão sobre os remanescentes relacionada à estabilidade proporcionada pela matriz agrícola consolidada na região.	Tendência de manutenção da condição atual de cobertura florestal, considerando que a maioria dos remanescentes constituem áreas legalmente protegidas e, em alguns casos, inaptas para agricultura.	Redução de parte da cobertura remanescente a partir da supressão arbórea em locais específicos da ADA, resultando na possibilidade de aumento de processos erosivos.	Tendência de redução de indivíduos de espécies nativas, contaminação por espécies exóticas e alterações nas características naturais da vegetação conforme ocorra a instalação de novos empreendimentos na área do parque tecnológico e entorno.
Ausência de	As UC's têm	As UC's têm	Ausência de	A criação de novas UC's	O empreendimento não	A compensação ambiental pela

Variável relevante	Sem o empreendimento				Com o empreendimento	
	Interação com o meio físico	Interação com o meio biótico	Interação com o meio antrópico	Tendências evolutivas	Interação com o empreendimento	Tendências evolutivas
unidades de conservação (UC) na AID.	como uma de suas finalidades a proteção dos atributos físicos e biológicos do ambiente,	como finalidade proteção da biodiversidade. São áreas consideradas como refúgio para diversas espécies.	proteção de áreas em meio ao avanço de propriedades rurais sobre remanescentes de vegetação, no contexto da AID.	visando a proteção de remanescentes florestais nativos não é prevista para o entorno imediato do empreendimento, principalmente devido a matriz agrícola em que está inserido.	afetará negativamente nenhuma UC, por se encontrarem afastadas da ADA.	implantação do parque tecnológico deve subsidiar ações conservacionistas, devendo incluir destinação de recursos prioritariamente às unidades de conservação presentes na Bacia do Rio Guaçu, ou à criação de novas unidades de conservação na AID ou AII.
Presença de espécies endêmicas e ameaçadas.	O clima e relevo da região permitem a ocupação por espécies endêmicas ou raras.	A vegetação remanescente serve como abrigo das populações da fauna local.	Uso das espécies para caça e pesca.	Redução das populações com maior pressão antrópica, sobretudo de espécies de interesse cinegético.	A retirada de vegetação e a perda de habitat são consequências diretas da implantação do empreendimento; a movimentação de maquinários e veículos potencializa o atropelamento de animais.	Redução do pool genético de espécies endêmicas e ameaçadas. Intensificação de atividades de caça e pesca ilegais em áreas do entorno.
Relevância dos padrões ecológicos e da riqueza na ADA e AID.	Clima e relevo criam condições para o desenvolvimento de elevados índices de diversidade e riqueza de espécies.	A tipologia vegetal abriga ainda condições para o desenvolvimento dos vários grupos da fauna.	Uso das espécies para caça e pesca.	Redução das populações com maior pressão antrópica, sobretudo de espécies de interesse cinegético.	Possibilidade da perda de espécies devido ao processo construtivo e de supressão vegetal. A exposição dos animais favorece o atropelamento e caça das espécies da fauna.	Redução de habitat para a fauna e flora. Aumento de atividades de caça e pesca ilegais no entorno do empreendimento.
Presença de vetores e espécies sinantrópicas	O clima, solo e o relevo, permitem certos cultivos na região que são atrativos a fauna sinantrópica.	A alteração da vegetação permite o estabelecimento de espécies sinantrópicas		O aumento das antropizações favorece a fauna sinantrópica.	O empreendimento favorece a ocorrência de espécies sinantrópicas, considerando a criação de ambientes oportunos, utilizando-os como área de vida.	Tendência de aumento significativo devido às condições urbanas do empreendimento.
Predominância de usos e atividades agropecuárias	Solos com boa capacidade de suporte e com	Baixo percentual de cobertura do solo com	Grande produção agropecuária, alto valor	Tendência de manutenção das condições identificadas,	Redução pouco representativa da área produtiva do setor no	Modificação do uso do solo de rural para urbano e alteração de atividades agropecuárias para

Variável relevante	Sem o empreendimento				Com o empreendimento	
	Interação com o meio físico	Interação com o meio biótico	Interação com o meio antrópico	Tendências evolutivas	Interação com o empreendimento	Tendências evolutivas
	baixa suscetibilidade a ocorrência de processos erosivos, bem como boa fertilidade e vocação agrícola.	tipologias de uso relativos à vegetação nativa, tanto em Toledo como na ADA e entorno. Presença reduzida de fragmentos e respectiva conectividade.	agregado do PIB correspondente ao setor, produção de matérias-primas e indução de outros setores como a indústria e comércio e serviços.	exceto nas áreas de expansão urbana, inclusive o Biopark.	município, alterando para tipologia de solo urbano, com atividades secundárias e terciárias.	industriais, comerciais e de serviços, institucionais, bem como residenciais. Assim, possibilitando ambiente propício para a sinergia entre atividades educacionais, científicas, empresariais e de inovação.
Novas áreas de expansão urbana	Modificação na cobertura do solo e na dinâmica hídrica superficial	Pressão sobre fauna e flora nativos	Aumento da oferta de lotes urbanos	Tendência de expansão urbana principalmente nas porções lineares (franjas) das áreas urbanizadas do tecido urbano da sede de Toledo	Expansão urbana em consonância com planejamento municipal, consolidando a Zona Especial do Parque Tecnológico de Biociências - ZPT	Ocupação e consolidação gradual da ZPT com atividades consonantes ao zoneamento, como hospitais, universidades, industriais, comércio e serviços, residências, entre outras.
Vias de acesso a ADA e fluxo moderado de veículos	Influência na qualidade do ar, geração de ruído e vibração	Atropelamento de fauna	Fluxo de veículos correlacionados às propriedades rurais nas estradas secundárias e intermunicipal na PR-182.	Tendência de manutenção das condições identificadas.	Concentração de atividades na área do Biopark que gerará maior fluxo de veículos.	Crescimento da frota de veículos e aumento do fluxo de veículos na PR-182, na Av. Min. Cerne Lima, bem como nas vias a serem implantadas.
Aumento populacional e migração	Demanda por abastecimento de água. E locais para disposição de esgotos, efluentes e resíduos.	Demanda por recursos naturais	Aumento do contingente populacional, demanda por equipamentos e serviços, valorização imobiliária	Tendência de manutenção do padrão de crescimento apresentado nas últimas décadas.	Oferta de lotes urbanos e geração de atratividade populacional, em função oportunidades e empregos.	Intensificação na taxa de crescimento populacional, com consequente aumento na demanda por água e por áreas de disposição de esgotos, efluentes e resíduos; assim como aumento na demanda dos serviços públicos e especializados.

6.1. Passivos ambientais

Em linhas gerais, a região onde o empreendimento se insere apresenta alta antropização, com uso e ocupação do solo atualmente voltado de maneira predominante a atividades agropecuárias. As áreas diretamente afetadas pelo empreendimento se inserem, via de regra, nestes locais, sendo esperada reduzida necessidade de supressão da vegetação nativa para implantação. Quando existente, tal intervenção se localiza em geral em bordas de fragmentos, já que o projeto ocupa o centro de uma região agrícola. A exceção ocorre a um único fragmento existente na ADA, sobreposto por lotes no projeto original.

Verifica-se que a região em que se localiza a ADA e seu entorno é predominantemente dotada de atividades e usos antrópicos, compreendendo 78,98% da AID e 92,89% da ADA, conforme demonstrado nos itens de caracterização do uso e ocupação do solo. Logo, o local é caracterizado pelo alto grau de antropização, apesar de não estar situado em área urbanizada.

Neste sentido, é correto afirmar que os fatores ambientais da região relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico são condizentes com o uso e ocupação dado ao solo nestes locais.

Nas bacias hidrográficas da região há uma grande demanda por recursos hídricos, seja para fins de captação das águas (superficiais e subterrâneas) ou para fins diluição de efluentes. Os principais corpos hídricos da região (Arroio Guaçu e Rio Encantado) possuem baixa propensão a cheias e boa disponibilidade hídrica, não sendo verificados conflitos quanto aos usos até o momento. Suas bacias não são caracterizadas como mananciais de abastecimento público e não há previsão de uso futuro para este fim por parte das concessionárias de abastecimento.

Ambas as bacias merecem atenção quanto a qualidade de suas águas, em desacordo com seus enquadramentos (rios de água doce classe 2) e classificadas entre irregulares e boas (classes de IQA) no entorno próximo ao empreendimento, indicando provável aporte de cargas poluidoras. Este fato é agravado pela tendência de crescimento populacional dos municípios inseridos nas bacias e um baixo atendimento das moradias por sistemas municipais de esgotamento sanitário, especialmente nos distritos e comunidades isoladas da região. A alteração da qualidade das águas pode estar relacionada aos usos agropecuários predominantes, incluindo as atividades intensas de piscicultura.

A suscetibilidade do solo aos processos erosivos na região em que estão inseridas a ADA e AID do empreendimento é baixa, tanto para erosão laminar, quanto erosão linear. Entretanto, as atividades agropastoris desenvolvidas no solo contribuem para perda de estruturação do solo e consequente instabilidade mediante ação de processos erosivos, tornando-o mais suscetível à erosão laminar. Neste sentido, foram evidenciadas somente feições erosivas associadas aos cursos d'água, e com baixa expressividade.

Em relação a processos minerários, na ADA constam dois processos em fase de autorização de pesquisa, de titularidade do próprio empreendedor. De acordo com a base de dados do CECAV/CANIE não há registro de cavidades naturais subterrâneas nas áreas de influência do empreendimento.

Quanto à presença de áreas cársticas, a região estudada não evidencia processos de carstificação, sobretudo em função da tipologia das rochas aflorantes e àquelas de subsuperfície, representadas essencialmente pela Formação Serra Geral. Embora a maior parte das feições cársticas se concentre em regiões calcárias, a dissolução da sílica, que, anteriormente, considerada de baixa solubilidade, tem tido um papel importante na

configuração de morfologias superficiais e subterrâneas tipicamente cársticas o que pode eventualmente caracterizar feições cársticas em outros meios rochosos, principalmente rochas siliciclásticas (PILÓ, 2000). As rochas da ADA e AID são de origem vulcânica e, portanto, não se relacionam aos processos de carstificação. Ao longo do levantamento de campo também não foram evidenciados elementos relacionados ao meio cárstico.

A cobertura vegetal, originalmente recoberta por ecótono (transição) entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, encontra-se atualmente significativamente alterada em relação às suas características originais. Está inserida em uma matriz agrícola bem consolidada, com vegetação natural se limitando às beiras de rios e fragmentos em meio aos plantios agrícolas, e salvaguardam os últimos remanescentes florestais em escala local. A classe que representa o principal uso do solo tanto na ADA como na AID é a agricultura, o que é esperado tendo vista a vocação essencialmente agrícola da região. No que diz respeito à ADA do empreendimento, esse domínio das áreas rurais é ainda mais relevante, correspondendo a mais de 85% da cobertura do solo, com redução da participação das florestas para apenas 7% (32,76 hectares).

Não foi observada nenhuma unidade de conservação (UC) na AID do empreendimento. No raio de 10 km da ADA foram identificadas quatro UC's, todas na categoria de RPPN (proteção integral no Estado do Paraná). Da mesma forma, não foi constatada a existência de áreas prioritárias para conservação na AID, conforme levantamento do Ministério do Meio Ambiente, mas há fragmentos considerados relevantes à conservação por mapeamento estadual. A vegetação remanescente se restringe a áreas de preservação permanente no entorno, e fragmentos protegidos através de averbação em matrícula.

As características de uso e ocupação intensas influenciam também na diversidade de fauna da região, a qual se mostrou mais significativa nos ambientes caracterizados como fragmentos florestais, predominantes em regiões de vale e junto a cursos hídricos. Foi registrado um elevado número de espécies sinantrópicas, que se beneficiam de modificações antrópicas do ambiente que disponibilizam novas áreas para reprodução adaptadas a ambientes alterados.

É importante ainda destacar o registro de espécies silvestre atropeladas nas estradas de acesso da região, devido à ocupação já existente. Ressalta-se também que mesmo após longo período de ocupação humana, ainda ocorreram registros de algumas espécies ameaçadas e listadas na CITES (Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção), considerando principalmente os ambientes florestais remanescentes localizados próximos aos cursos hídricos.

No tocante às questões socioeconômicas, destacam-se aspectos relacionados ao esgotamento sanitário nos municípios inseridos na AII. Apenas 53,8% das unidades atendidas pelo abastecimento de água são ligadas à rede de esgotamento sanitário. Nas demais unidades a coleta e tratamento do esgoto sanitário têm sido realizados exclusivamente por meio de soluções individuais (fossas sépticas, fossas negras), ou mesmo a disposição *in natura* no solo (valas) ou corpos hídricos da região. Ainda, as unidades ligadas à rede coletora, quando existente, estão situadas em sua maior parte apenas nas sedes municipais. Distritos e comunidades isoladas não possuem sistema público de coleta e tratamento de esgotos.

A demografia dos municípios inseridos na AII é fortemente condicionada pelo processo de urbanização das sedes municipais, sendo verificadas grandes alterações na composição da população quanto à característica de rural ou urbana ao longo dos anos. Em termos econômicos, verifica-se

uma tendência de crescimento em todos os municípios, porém, há carência em uma maior dinamização da economia, atualmente centrada quase que exclusivamente no agronegócio. Este setor ocupa um espaço de grande significância na AII de forma geral, provendo significativa matéria prima aos demais setores, bem como utilizando grandes porções territoriais dos municípios.

Com base no mapeamento realizado pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências – ITCG, não foram encontradas comunidades tradicionais no Município de Toledo, bem como não foram apontadas concentrações populacionais relativas. As comunidades tradicionais mais próximas são conhecidas como ilhéus, e estão localizadas nos municípios de Terra Roxa e Guaíra, distantes aproximadamente 80 e 100 quilômetros do empreendimento, respectivamente. São comunidades formadas por antigos moradores das ilhas do Rio Paraná que foram afetados pela construção da Usina Hidrelétrica Itaipu e elevação do nível da água com a formação do reservatório, que atualmente estão presentes nos municípios atingidos pelo Rio Paraná, entre Guaíra e Porto Rico.

Em relação aos povos indígenas, conforme mapeamento do realizado pelo ITCG e pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), não existem terras indígenas no Município de Toledo. Ainda conforme o órgão, as terras indígenas mais próximas são Tekoha Itamarã e Tekohá Añetete, localizadas no Município de Diamante D'Oeste, e distante aproximadamente 98 km do empreendimento.

Outras comunidades tradicionais mais conhecidas são os quilombolas. Conforme informações da Fundação Cultural Palmares, não existem comunidades quilombolas certificadas no Município de Toledo. Entre as comunidades certificadas, as mais próximas a Toledo são a comunidade Manoel Ciriáco dos Santos (100 km), localizada no Município de Guaíra, e

a comunidade de Apepú (130 km), localizada no Município de São Miguel do Iguazu.

No tocante ao patrimônio histórico, cultural e arqueológico, a partir de informações do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – (IPHAN) foram identificados cinco bens materiais tombados e dois registros de bens imateriais em Toledo, todos localizados uma distância superior a 10 km do local de instalação do empreendimento. Também foram realizadas pesquisas no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, mantido pelo IPHAN, não sendo encontrado nenhum sítio arqueológico cadastrado no município.

Para cada um destes aspectos são apresentadas medidas específicas, conforme detalhamentos apresentados nos itens subsequentes.

6.2. Avaliação de impactos ambientais

Com base no diagnóstico ambiental elaborado para os três meios (físico, biótico e socioeconômico), a análise integrada procurou relacionar as características destes meios e identificar tendências de evolução do cenário atual com e sem a implantação do empreendimento. Deste exercício de levantamento de possíveis interações entre o meio ambiente e o empreendimento, em suas diversas etapas, e através da comparação dos referidos cenários, é possível identificar uma série de impactos ambientais associados, positivos e negativos. A avaliação destes impactos fundamenta a proposição de medidas mitigadoras, preventivas, compensatórias ou potencializadoras, organizadas ou não na forma de planos e programas.

Considerando que os impactos ambientais apresentam características muito particulares dependendo do aspecto ambiental que os originam, é necessária uma avaliação específica para cada impacto identificado a partir de todo o estudo prévio, em um raciocínio lógico de acordo com as etapas de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento.

A avaliação dos impactos provenientes destas etapas é iniciada com a avaliação das atividades, produtos e serviços associados ao objeto do estudo, considerando as condições ambientais identificadas na etapa de diagnóstico e prognóstico, além das inter-relações identificadas na análise integrada. Os elementos que podem interagir com o meio ambiente, ocasionando um impacto, são denominados de aspectos ambientais, sendo os impactos a efetiva ou potencial modificação adversa ou benéfica do meio ambiente, resultante em todo ou em parte dos aspectos ambientais.

6.2.1. Metodologia de avaliação de impactos

Para a avaliação de impactos ambientais emprega-se metodologia quantitativa, com a determinação de um índice de significância baseado na multiplicação de índices numéricos. Estes índices são atribuídos a diversos critérios de avaliação, e associados a um texto de interpretação. Estes textos não têm a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode se apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. Desta forma, a equipe de avaliação tem a liberdade de ajustar os índices considerando situações atípicas não abrangidas pelos textos, observando a coerência com a escala definida.

A seleção dos índices para cada critério foca-se na percepção do impacto pelo agente impactado, previamente à implantação de medidas de controle específicas, e a avaliação é realizada contemplando o tempo de duração da etapa considerada ou do horizonte de vida do empreendimento operante.

Comparando-se o índice de significância com uma escala numérica pré-definida, obtém-se a classificação de significância final do aspecto e impacto em análise (pouco significativo a muito significativo), o que permite a sua ordenação (através da matriz de impactos), fundamentando a proposição de medidas e prioridades, e os responsáveis pela implantação.

As informações resultantes da avaliação de cada aspecto e impacto são condensadas em tabelas de AIA, acompanhadas do texto descritivo com as devidas fundamentações para a avaliação realizada.

O texto descritivo de cada impacto apresenta, quando pertinente, a descrição de aspectos como o efeito cumulativo e sinérgico quando

considerada a totalidade de impactos gerados pelo empreendimento e a existência de outros empreendimento e atividades na área de atuação do impacto.

Tabela 208 - Modelo de quadro de AIA para impactos reais.

Aspecto ambiental	[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]							
Impacto ambiental	[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]							
Ocorrência	R		Temporalidade				P/A/F (CP/MP/LP)	
Natureza	POS/NEG		Origem				DIR/IND	
Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
	P	1	1	1	1	1	1	PS
	I	2	2	2	2	2	a	S
	O	3	3	3	3	3	243	MS
	D							
Medidas	Preventivas	- [apresentação das medidas]						
	Mitigadoras	- [apresentação das medidas]						
	Compensatórias	- [apresentação das medidas]						
	Potencializadoras	- [apresentação das medidas]						
Responsabilidades	[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]							

Tabela 209 - Modelo de quadro de AIA para impactos potenciais.

Aspecto ambiental	[agente causador do impacto ambiental, porém diferente da atividade geradora]				
Impacto ambiental	[efeito causado pelo aspecto, alteração das propriedades ou características do meio]				
Ocorrência	P	Temporalidade		P/A/F (CP/MP/LP)	
Natureza	POS/NEG	Origem		DIR/IND	
Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
	P	1	1	1	PS
	I	2	2	a	S
	O	3	3	16	MS
	D	4	4		
Medidas	Preventivas	- [apresentação das medidas]			
	Mitigadoras	- [apresentação das medidas]			
	Compensatórias	- [apresentação das medidas]			
	Potencializadoras	- [apresentação das medidas]			
Responsabilidades	[definição de responsabilidades pela implementação de medidas, especificando o setor da empresa]				

Tabela 210 - Códigos para preenchimento do quadro de AIA.

Critério de avaliação	Código	Significado
Ocorrência	R	Real
	P	Potencial
Natureza	POS	Positivo
	NEG	Negativo
Temporalidade	P	Passado
	A	Atual
	F CP	Futuro curto prazo
	F MP	Futuro médio prazo
	F LP	Futuro longo prazo
Origem	DIR	Direto
	IND	Indireto
Fase	P	Planejamento
	I	Implantação
	O	Operação
	D	Desativação
Significância	PS	Pouco significativo
	S	Significativo
	MS	Muito significativo

Ocorrência

Consideram-se impactos reais aqueles associados de tal forma ao empreendimento e suas etapas que permitem afirmar a sua ocorrência, e potenciais aqueles para os quais não se pode estabelecer tal condição, apenas estimando-se certo nível de probabilidade de ocorrência. Para os potenciais associam-se especialmente situações de risco, já que mesmo após a adoção de todas as medidas preventivas possíveis, ainda existe uma probabilidade de ocorrer, o mesmo valendo para uma situação oposta.

Em função da diversidade de aspectos e impactos, os critérios (2 critérios) empregados para impactos potenciais (P), de natureza unicamente negativa, formam um conjunto diferente daqueles (5 critérios) empregados para impactos reais (R), de natureza positiva (POS) ou negativa (NEG), já que muitos daqueles associados a uma situação não se aplicariam à outra.

Natureza

Os impactos ambientais podem trazer prejuízos ou benefícios aos agentes impactados (fauna, flora, comunidade, recursos naturais), dada a sua natureza negativa ou positiva, respectivamente.

Temporalidade

É importante ressaltar que os impactos futuros podem ser de curto, médio ou longo prazo. Para esta avaliação, considera-se que impactos de curto prazo iniciam-se a partir do presente em até 01 a 02 anos, de médio prazo até 05 anos, e de longo prazo a partir deste período, levando em consideração a tramitação do processo de licenciamento ambiental, a partir do início do planejamento do empreendimento.

Origem

Quanto à origem, definem-se impactos diretos (primários) e indiretos (secundários). O primeiro caso abrange impactos causados diretamente pelas atividades de determinada fase do empreendimento. Já o segundo se refere aos impactos decorrentes de impactos diretos ou efeitos sinérgicos entre impactos diretos ou não.

Local de atuação

Este campo deve prever, em consonância com o texto descritivo do aspecto e impacto, a delimitação física da área que sofrerá a ação do impacto ambiental, ou definição equivalente que permita compreender a sua abrangência e especificidades que demandem ações diferenciadas. Devem ser utilizados os conceitos de área de influência (ADA, AID e AII dos meios físico, biótico e socioeconômico), mas também devem ser incluídos de maneira específica fatores ambientais e atores sociais como unidades de conservação, terras indígenas, comunidades quilombolas, comunidades em geral, áreas urbanas e outras delimitações que mereçam especial atenção.

Medidas

As medidas propostas devem ser segregadas conforme sua natureza de atuação:

- Preventivas visam evitar que o impacto ocorra, ou minimizar a probabilidade de sua ocorrência;
- Mitigadoras visam reduzir a significância do impacto, que não deixará de ocorrer;
- Compensatórias associam-se à impossibilidade de prevenir e mitigar um impacto, que precisa ocorrer para viabilizar o empreendimento, e então possibilitam a compensação do prejuízo ambiental através de ações e investimentos que tragam benefícios ambientais equivalentes;

- Potencializadoras são empregadas no caso de impactos positivos, elevando a sua significância e contribuindo à viabilidade e aceitação do projeto.

Cumulatividade e sinergismo

A cumulatividade é caracterizada como a possibilidade dos impactos se somarem de forma que impactos pouco significativos quando acumulados no tempo ou espaço podem acarretar em significativa alteração ambiental. O sinergismo considera a multiplicação dos efeitos dos impactos, ou seja, a ação combinada de diferentes impactos passa a ser maior do que a soma das ações dos impactos individuais.

Os aspectos de cumulatividade e sinergismo entre os impactos identificados, e considerando os empreendimentos e atividades existentes na área, são apresentados de maneira integrada nesta seção, de forma que a avaliação final de cada impacto já contemple os efeitos de maneira conservadora.

Fluxograma

A figura a seguir resume o método proposto de avaliação de impactos ambientais.

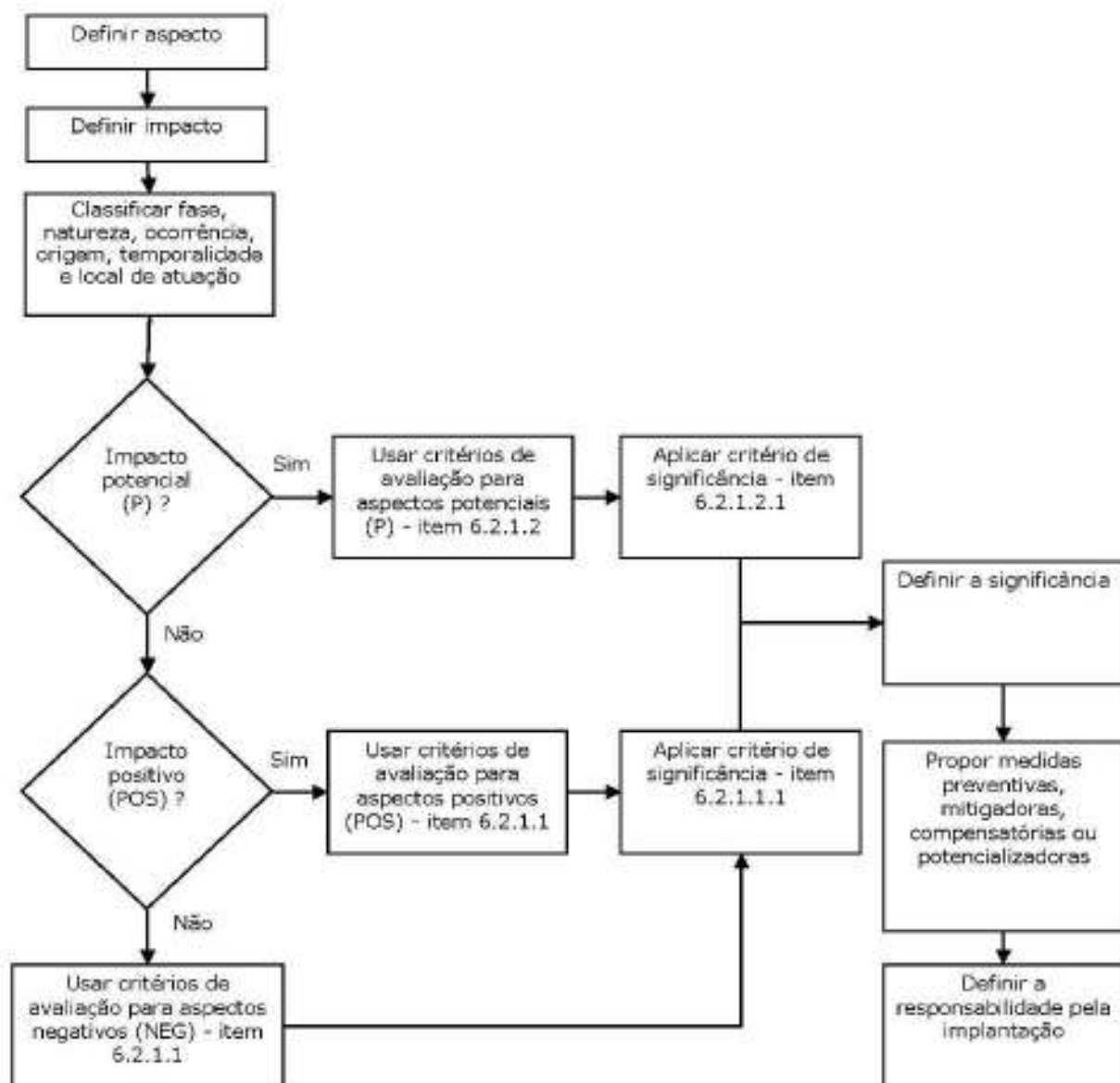


Figura 352 - Fluxograma da metodologia de avaliação de impactos ambientais.

6.2.1.1. Critérios para impactos reais positivos e negativos

a) Frequência

Tabela 211 - Critério de avaliação de impactos ambientais: frequência.

Frequência	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência esporádica, Irregular ou única (gerado raramente ou uma única vez)	1
Moderada	Ocorrência periódica (gerado regularmente)	2
Alta	Ocorrência contínua (gerado ininterruptamente)	3

b) Importância e severidade

Tabela 212 - Critério de avaliação de impactos ambientais: importância ou severidade.

Importância (para positivos) Severidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta na minimização de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa pequenas melhorias	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões sociais	1
Moderada	Resulta na eliminação de potenciais ou efetivos efeitos adversos ao ambiente e à sociedade, ou representa melhorias importantes	Considerável alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança	2
Alta	Resulta na reversão de potenciais ou efetivos efeitos adversos em efeitos benéficos ao ambiente e sociedade, ou representa grandes e significativas melhorias	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos	3

c) Continuidade e reversibilidade.

Tabela 213 - Critério de avaliação de impactos ambientais: continuidade ou reversibilidade.

Continuidade (para positivos) Reversibilidade (para negativos)	Conceituação		Índice
	Positivo (POS)	Negativo (NEG)	
Baixa	Resulta em melhoria de curta duração (cessa após o término da sua geração)	Reversível, desaparecendo imediatamente ou em curto prazo após cessada sua fonte de geração ou de degradação	1
Moderada	Resulta em melhoria de média duração (permanece por alguns anos)	Reversível, porém, persistindo por alguns anos depois de cessada sua fonte de geração ou degradação	2
Alta	Resulta em melhoria permanente ou de longa duração (permanece por décadas)	Irreversível	3

d) Abrangência

Tabela 214 - Critério de avaliação de impactos ambientais: abrangência.

Abrangência	Conceituação	Índice
Local	Ocorrência localizada, nas imediações da fonte geradora	1
Regional	Dispersão do impacto em escala regional, afetando localidades e municípios próximos	2
Estratégica	Ocorrência em escala estratégica, assumindo proporções em escala estadual, nacional ou global	3

e) Duração
Tabela 215 - Critério de avaliação de impactos ambientais: duração.

Duração	Conceituação	Índice
Temporária	Impacto com incidência passageira, transitória, dentro da vida útil do empreendimento	1
Cíclica	Impacto com incidência cíclica, que se repete de tempos em tempos, formando ciclos dentro da vida útil do empreendimento	2
Permanente	Impacto de incidência permanente, estável dentro da vida útil do empreendimento	3

6.2.1.1.1. Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos

O Índice de Significância (IS) para impactos positivos é determinado após a multiplicação dos valores de frequência, importância, continuidade, abrangência e duração, e para aspectos negativos após a multiplicação dos valores de frequência, severidade, reversibilidade, abrangência e duração. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 216 – Critério para a classificação final do impacto real através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS < 25	Pouco significativo	PS
25 ≤ IS ≤ 100	Significativo	S
IS > 100	Muito significativo	MS

6.2.1.2. Critérios de avaliação para impactos potenciais

a) Probabilidade

Tabela 217 - Critério de avaliação de impactos ambientais: probabilidade.

Probabilidade	Conceituação	Índice
Baixa	Ocorrência remota (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falhas múltiplas no sistema, humanas e equipamentos, ou rupturas de equipamentos de grande porte)	1
Moderada	Ocorrência improvável (não se espera que ocorra, uma vez que depende de falha humana ou de equipamento)	2
Alta	Ocorrência provável (presumindo-se que irá ocorrer durante a vida útil do empreendimento)	3
Muito alta	Ocorrência muito provável (ocorrências já registradas e sem evidência de ações corretivas efetivas, ou presumindo-se que irá ocorrer várias vezes na vida útil do empreendimento)	4

b) Severidade

Tabela 218 - Critério de avaliação de impactos ambientais: severidade.

Severidade	Conceituação	Índice
Baixa	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (internamente à empresa) e/ou danos insignificantes ao meio ambiente (facilmente reparáveis), sem infrações da legislação e de outros requisitos	1
Moderada	Incidente com potencial de causar incômodo e/ou indisposição (interna e/ou externamente à empresa) e/ou pequenos danos ao meio ambiente, com infrações de normas técnicas e/ou demandas de partes interessadas. Exige serviços de correção internos	2

Alta	Incidente com potencial para causar Incômodo e/ou indisposição, doenças e/ou ferimentos (interna e externamente à empresa) e/ou danos significativos ao meio ambiente, envolvendo serviços de emergência internos e externos; infrações da legislação e outros requisitos. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe	3
Muito alta	Incidente com potencial para causar doenças, ferimentos e vítimas fatais (interna e externamente à empresa) e danos irreversíveis ao meio ambiente, com infrações da legislação e outros requisitos. Exige serviços de emergência internos e externos e ações corretivas imediatas	4

6.2.1.2.1. Avaliação de significância para impactos potenciais (P)

O Índice de Significância (IS) para impactos potenciais é determinado após a multiplicação dos valores de probabilidade e severidade. O valor do IS, comparado ao critério de classificação apresentado na tabela a seguir, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 219 – Critério para a classificação final do impacto potencial através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
$IS \leq 6$	Pouco significativo	PS
$8 \leq IS \leq 9$	Significativo	S
$IS \geq 12$	Muito significativo	MS

6.2.2. Resultados da avaliação de impactos

6.2.2.1. Alteração do mesoclima

Conforme Ayoade (1996), clima refere-se às características da atmosfera obtidas por meio de observações contínuas durante um longo período de tempo, incluindo considerações de desvios em relação às médias, condições extremas e a frequência de ocorrência de determinadas condições de tempo.

Alterações nos padrões climáticos são normalmente sentidas de maneira mais evidente em escala local (mesoclima), uma vez que a escala zonal é regida predominantemente pela circulação atmosférica global, de funcionamento mais complexo e, conseqüentemente, maior dificuldade de alteração. Grandes obras constituem modificações na paisagem natural, impondo à configuração topográfica uma situação de diversificação do uso do solo que, interagindo com o relevo e outros elementos naturais, cria condições diversificadas de balanço de energia numa escala local.

Visto que o empreendimento apresenta áreas previstas para a construção de edificações e estruturas de diversos portes, sua implantação compreenderá diversas etapas, dentre elas a remoção de vegetação atual, a compactação do solo, além da impermeabilização de fração do terreno e construção de diversas estruturas.

Frente a isso, com a implantação do empreendimento a região terá uma característica significativamente distinta da atual, sendo predominantemente urbana. Tais características, associadas ao adensamento populacional e ao uso do solo, possuem a capacidade de alterar elementos climáticos da atmosfera local pela interferência produzida (SANTOS et al., 2013).

Frente às diversas variações que podem ocorrer no clima local decorrentes de ações relacionadas com a urbanização, industrialização, bem como supressão da vegetação, pode-se citar a alteração da composição química da atmosfera, com o aumento de poluentes como partículas sólidas, CO, CO₂ e SO₂, o aumento da nebulosidade, da precipitação e da temperatura, bem como a diminuição da umidade relativa e velocidade do vento (AYOADE, 1996).

De uma forma geral, trata-se de mudanças na emissão de poluentes, na absorção, reflexão e convecção da radiação solar local, na alteração na evapotranspiração, balanço térmico, infiltração e, conseqüentemente, escoamento superficial e precipitação.

No caso de áreas urbanas, Ayoade (1996) destaca o aumento da temperatura, por meio do fenômeno chamado de ilha de calor, e a poluição do ar da cidade como os fatores mais relevantes associados à alteração do clima local.

No caso da "ilha de calor", o fenômeno consiste no armazenamento de calor durante o período diurno e sua devolução para a atmosfera no período noturno. Entre as suas causas podem-se citar a capacidade térmica de calor e a condutividade das superfícies urbanas, o acréscimo do calor pela combustão e metabolismo do corpo humano, a diminuição da evapotranspiração que acarreta na utilização desta energia para aquecimento do ar, bem como a diminuição do fluxo de ventos devido às estruturas e o efeito estufa da camada da poluição na área urbana.

Com relação à poluição do ar, a mesma consiste na introdução de substância na atmosfera que sejam diferentes de sua composição natural, sendo de fontes naturais ou artificiais. No caso dos poluentes oriundos das atividades antrópicas, tem-se as partículas de fumaça, SO₂, CO, CO₂, O₃,

óxidos de nitrogênio, entre outros, os quais derivam, sobretudo, da combustão, atividades industriais e emissão veicular.

Apesar da dependência das condições climáticas para a diluição e dispersão dos poluentes na atmosfera, sobretudo temperatura (gradiente térmico), direção e velocidade do vento, a poluição do ar também pode afetar o clima local através da influência no equilíbrio energético da região em questão por meio da interação com a radiação solar, insolação total, umidade relativa e frequência de precipitação (AYOADE, 1996).

Frente ao exposto, as modificações locais serão permanentes, com maior relevância para, no âmbito do microclima, o parâmetro temperatura. Com isso, conforme Santos et al. (2013), torna-se importante o estabelecimento de apropriados critérios de ocupação do solo, com o incentivo do uso de materiais com menor retenção de calor durante o dia e maior velocidade de dissipação no período noturno.

De forma complementar, de acordo com Duarte e Serra (2003), a minimização das modificações climáticas também pode ter contribuição por meio da manutenção de áreas verdes distribuídas entre o espaço construído, sendo que a divisão da área verde ao longo do espaço estende o benefício do conforto higrotérmico e de qualidade do ar mais adequada para uma área maior. Desta forma, projetos urbanísticos focados em princípios modernos de sustentabilidade urbana constituem estratégia ideal para que estes efeitos sejam inferiores àqueles observados nas áreas urbanizadas existentes nos diversos municípios brasileiros.

Neste contexto, o impacto sobre o microclima ocorrerá de maneira gradativa durante a implantação do parque, mas não constituindo uma alteração significativa, ou relevante à população que habitará a localidade.

AIA 1 – Alteração do clima local.

Aspecto ambiental	Implantação do empreendimento.							
Impacto ambiental	Alteração do clima local							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (LP)	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA	I	1	1	3	1	3	9	PS
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	- Manutenção da APPs no entorno e de áreas verdes no espaço construído; - Realização de projetos urbanísticos focados em sustentabilidade urbana.						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	-						
Responsabilidades	Empreendedores e empreiteiras.							

6.2.2.2. Alteração da qualidade do ar

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017), a poluição atmosférica, ou poluição do ar, pode ser entendida como qualquer forma de matéria ou energia que apresente intensidade, concentração e/ou características que tornem o ar nocivo, impróprio ou ofensivo à saúde, ao bem-estar público, bem como danosos aos materiais, à fauna, à flora e a qualidade de vida da população em questão.

De maneira geral a qualidade do ar é a consequência da interação de diversos fatores, como a magnitude das emissões de poluentes, a topografia da região, bem como as condições meteorológicas do local, as quais possuem influência na dispersão dos poluentes na atmosfera.

De acordo com Derisio (2012), são diversas as substâncias que podem levar à poluição do ar, sendo que as principais correspondem a material particulado, compreendendo partículas inaláveis e partículas totais em suspensão, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono e o ozônio, os quais apresentam várias fontes de emissão e consequentes efeitos no meio ambiente.

Com relação ao empreendimento em questão, as fases de instalação e operação poderão apresentar características distintas na alteração da qualidade do ar.

Na etapa de operação as principais fontes de poluentes estarão relacionadas, sobretudo, ao tráfego veicular e atividades industriais previstas no Biopark.

Fase de instalação

Na fase de instalação as emissões de poluentes para a atmosfera estarão relacionadas com as atividades de remoção da vegetação, terraplanagem,

abertura do sistema viário, implantação da rede de água, esgoto, sistema de águas pluviais, circulação de maquinário, equipamentos e veículos pesados, bem como a implantação de demais estruturas previstas.

A operação de máquinas é fonte de emissões atmosféricas que, em geral, podem ser divididas em dois grupos mais relevantes: emissões provenientes da combustão em motores (subprodutos da combustão em veículos), e emissões fugitivas de poeira por ressuspensão.

Os potenciais impactos na qualidade do ar em função das emissões decorrentes da combustão de combustíveis fósseis envolvem a liberação atmosférica de monóxido e dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio e de enxofre, além de hidrocarbonetos e material particulado. Estas emissões são pontuais e devido à dispersão atmosférica, tem efeito bastante restrito à proximidade das fontes, além de apresentarem taxas de emissão muito inferiores àquelas associadas ao tráfego de veículos em áreas urbanizadas.

Considera-se também que, além de se tratar de emissões pontuais, as taxas de emissão previstas para os principais poluentes (óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, material particulado e hidrocarbonetos) ao longo do período do dia são consideradas pouco relevantes para a elevação das concentrações ambientais de poluentes a níveis superiores aos padrões primários de qualidade do ar.

Além das contribuições das emissões de motores a combustão citadas, a supressão da vegetação, movimentação do solo, do maquinário e de veículos pesados poderá ressuspender o material particulado na forma de poeira no entorno das áreas onde se concentram as atividades, ou no entorno de veículos em deslocamento em vias não pavimentadas.

Tal material é usualmente denominado emissão fugitiva de poeira, sendo a frequência e intensidade de sua geração variáveis em função da característica do solo local, das condições meteorológicas, das condições de umidade do solo e também em função da especificidade das operações e níveis de atividade.

A implantação será dividida em oito etapas e avançará durante um período estimado de 30 anos conforme parcerias e investimentos de terceiros, bem como políticas públicas associadas. Isso, aliado ao fato de que a área prevista para o empreendimento apresenta atualmente características rurais, apresentando vias de acesso não pavimentadas, com exceção da rodovia PR-182, que cruza toda a área do empreendimento, evidencia-se que a emissão fugitiva de poeira poderá ocorrer ao longo de todas as etapas de implantação.

Apesar da extensão da área de intervenção e da duração da implantação do Biopark, quando se considera a localização da obra e o caráter temporário da mesma, conclui-se que a operação dos equipamentos, máquinas e veículos contribuirá de forma pouco significativa para a alteração da qualidade do ar na região ao longo de cada etapa prevista.

Ressalta-se que, conforme o avanço das etapas de instalação previstas, a quantidade de receptores apresentará aumento gradativo, assim como o potencial de geração de desconforto relacionado às emissões de poeiras. Apesar disso, quando se avalia a possibilidade de geração de desconforto à população de entorno, as emissões de poeira podem ser consideradas pouco expressivas no contexto do local de inserção do empreendimento.

Como medidas mitigadoras previstas, pode-se citar o controle direto nas fontes de emissão por parte das empreiteiras e o monitoramento (de fumaça preta e poeira). Além disso, para controle da suspensão de partículas durante o deslocamento de veículos por vias não pavimentadas

ou mesmo durante atividades de movimentação de terra, umas das medidas mais eficazes é o umedecimento do solo.

Outras medidas simples como a redução de velocidades nas imediações de áreas habitadas e a cobertura da caçamba de caminhões carregados, com lonas ou semelhantes, viabilizam o controle desta situação.

Fase de operação

Quanto à possível alteração na qualidade do ar na operação, as maiores contribuições terão relação com o tráfego veicular e as atividades industriais previstas na área do empreendimento.

Com relação às possíveis fontes de emissão de poluentes, as mesmas tem relação com o processo de urbanização na área prevista, visto que atualmente a mesma apresenta características rurais. Diante disso, de forma a ilustrar a variação na qualidade do ar entre as áreas rurais e urbanas, pode-se comparar os resultados do diagnóstico da qualidade do ar da área atual do empreendimento (de uso rural) com a qualidade do ar da área urbana atual do Município de Toledo.

Para a realização tal comparação, utilizou-se a mesma metodologia do diagnóstico, que consiste na geração de gráficos de resultados modelados de qualidade do ar fornecidos pelo Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), com o modelo CCATT-BRAMS. O ponto de obtenção dos dados corresponde ao centro urbano de Toledo/PR (latitude -24,725 e longitude -53,730), sendo extraídos valores entre os dias 22 de abril e 06 de maio de 2017.

As figuras a seguir (figura 353 à figura 356) apresentam os gráficos da variação das concentrações dos poluentes monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), ozônio (O₃) e partículas respiráveis (MP_{2,5}). Na

sequência, consta na tabela 220 um resumo comparativo entre os dados do diagnóstico e os obtidos para a área central de Toledo/PR.

Monóxido de Carbono (CO)

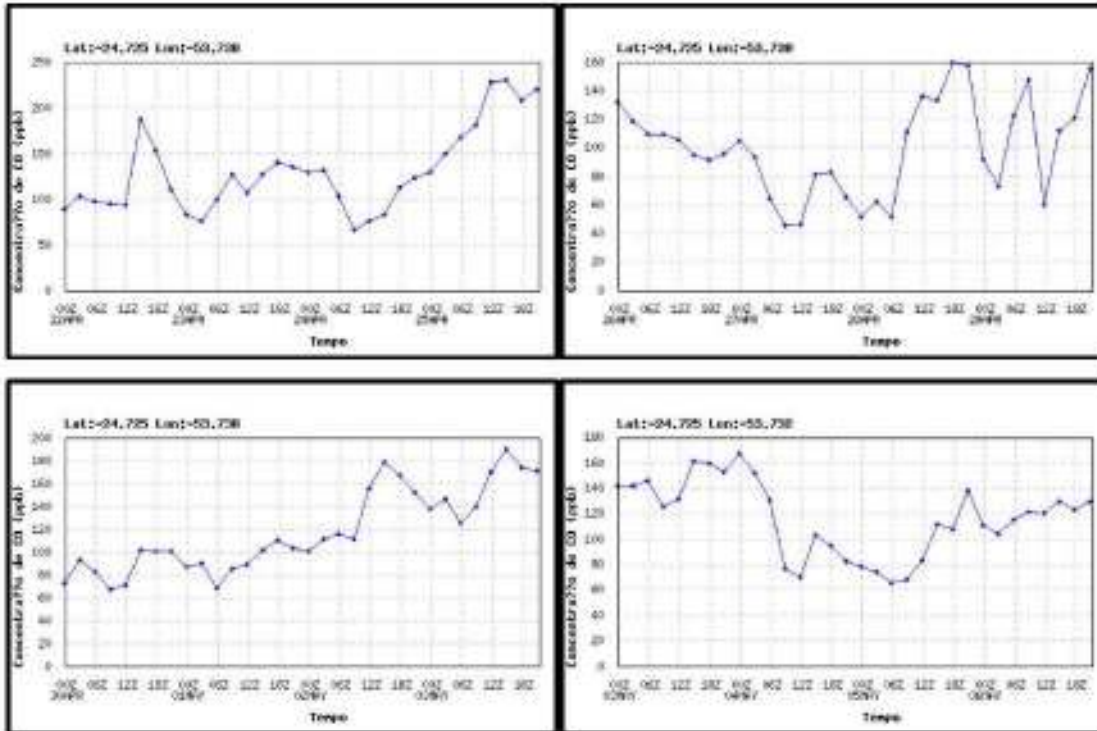


Figura 353 - Registros da concentração simulada do parâmetro monóxido de carbono (em ppb) para o período entre 22/04/2017 e 06/05/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Óxidos de nitrogênio (NOx)

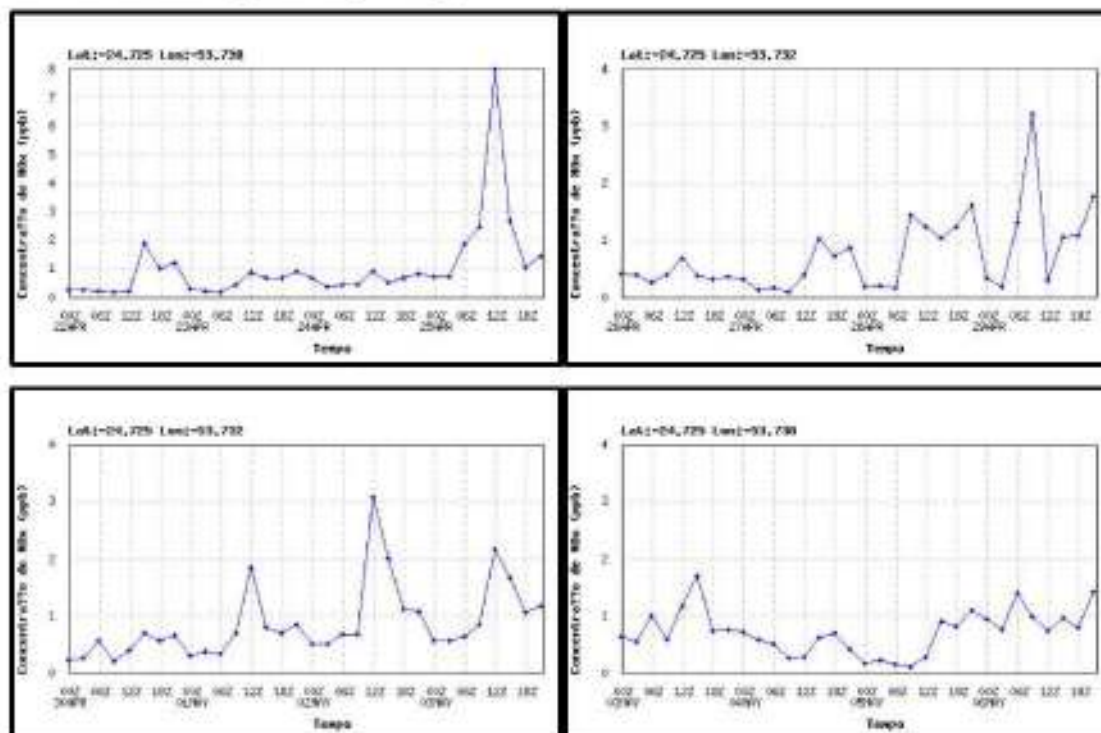


Figura 354 - Registros da concentração simulada do parâmetro "óxidos de nitrogênio" (em ppb) para o período entre 22/04/2017 e 06/05/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Ozônio (O₃)

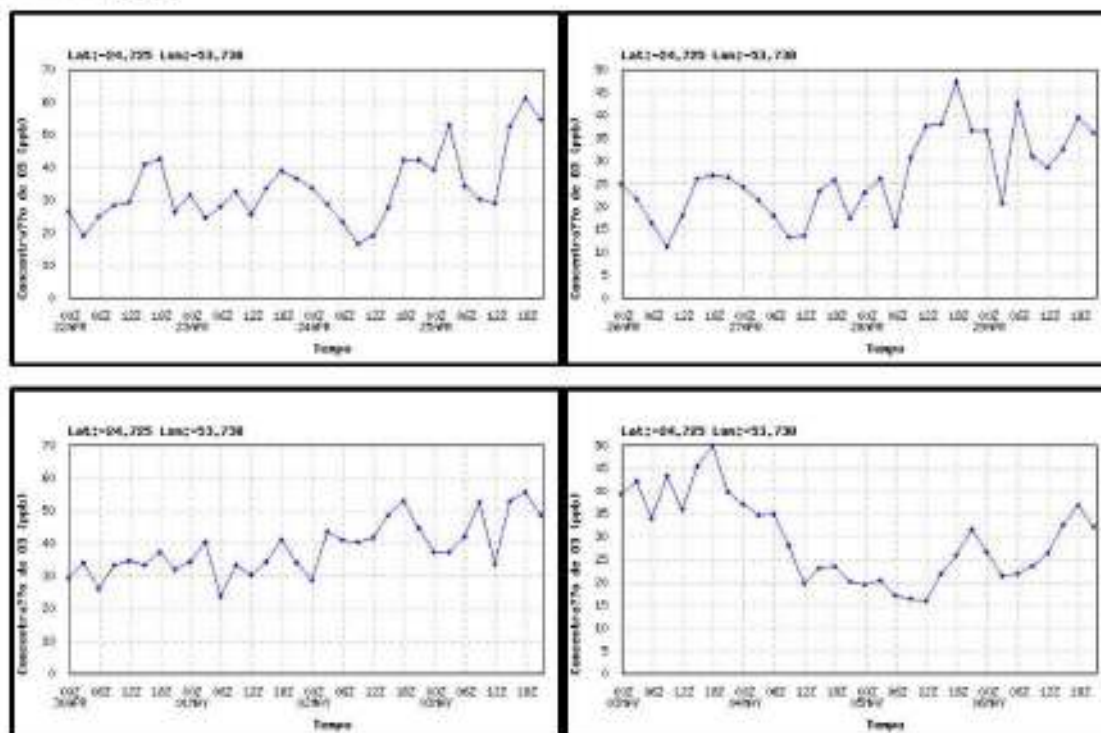


Figura 355 - Registros da concentração simulada do parâmetro ozônio (em ppb) para o período entre 22/04/2017 e 06/05/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Partículas respiráveis (MP_{2,5})

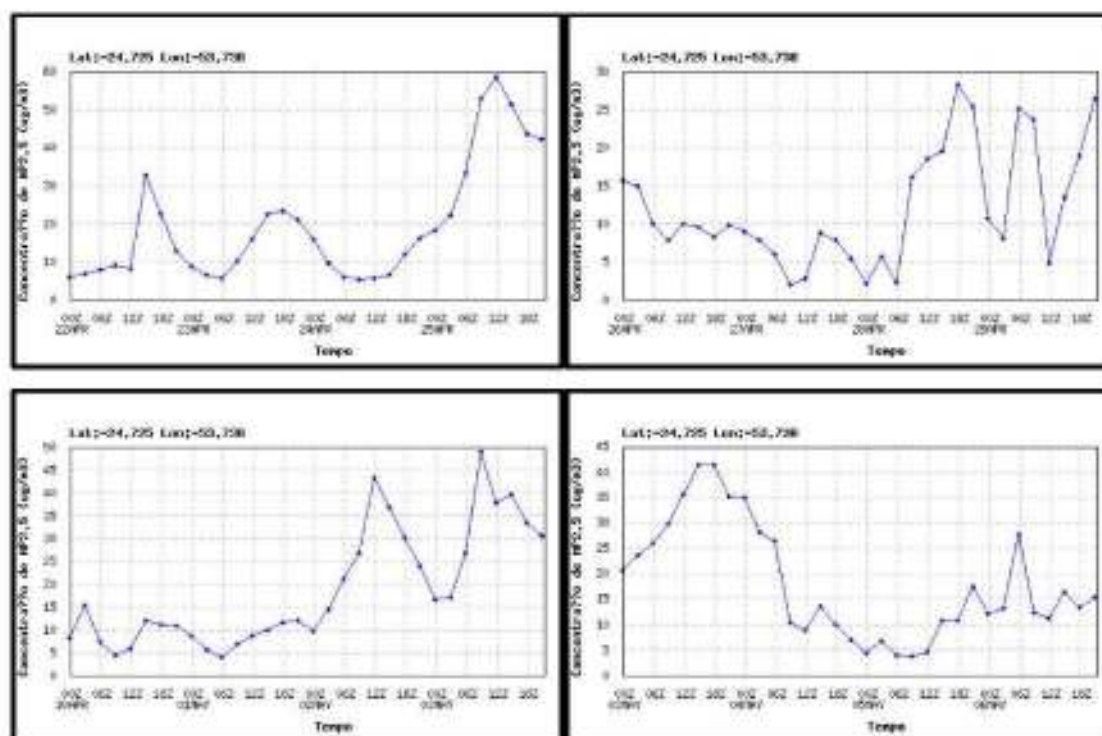


Figura 356 - Registros da concentração simulada do parâmetro material particulado ($\varnothing < 2,5 \mu\text{m}$) para o período entre 22/04/2017 e 06/05/2017.

Fonte: CPTEC/INPE, 2017.

Tabela 220 – Resumo comparativo dos resultados modelados da qualidade do ar na área atual prevista para o Biopark (uso rural) e a área central de Toledo (urbana).

Poluente	Unidade	Faixa de variação dos resultados modelados	
		Área atual do Biopark (uso rural)*	Área central de Toledo (urbana)
CO	ppb	60 - 120	40 - 250
NO _x	ppb	0,0 - 0,1	0,0 - 8,0
O ₃	ppb	20 - 55	10 - 60
MP _{2,5}	µg/m ³	0,0 - 0,1	5,0 - 60,0

*Faixa de variação obtida através dos dados apresentados no diagnóstico da qualidade do ar.

Com bases na comparação dos resultados apresentada na tabela 220, fica evidente a diferença nas concentrações dos poluentes frente às características de uso e ocupação do solo dos pontos considerados, que

subsídia a avaliação da alteração da qualidade do ar para a fase de operação do Biopark, devido à prevista urbanização da região.

Ainda de acordo com a tabela 220, nota-se que os poluentes com maior variação entre os locais correspondem ao monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x) e partículas inaláveis (MP_{2,5}), os quais, de acordo com Derisio (2012), tem relação, sobretudo, com o processo de combustão veicular. Apesar do relevante acréscimo, os valores esperados mantêm-se e atendimento aos padrões de qualidade do ar.

Com relação ao setor industrial, o qual tem previsão de implantação já na segunda etapa, deve ser instalada uma unidade industrial farmacêutica, além de um condomínio industrial situado a sul desta área.

A possível alteração da qualidade do ar relacionada com a operação industrial irá depender da tipologia de cada indústria. Além da emissão de poluentes relacionada com o tráfego de veículos associado às indústrias, o World Bank Group (2007) afirma que os principais poluentes da indústria farmacêutica são compostos orgânicos voláteis (COV), gases ácidos e material particulado, os quais podem ser oriundos dos processos de fabricação existentes, e devem receber controle específico e eficiente a cada fonte de emissão, o que é objeto de análise no processo de licenciamento ambiental.

Diante do exposto, evidencia-se que a fase de operação do empreendimento apresentará contribuições para alteração na qualidade do ar do entorno do empreendimento como consequência da urbanização da região e o natural aumento de tráfego veicular e operação de indústrias.

AIA 2 – Alteração da qualidade do ar.

Aspecto ambiental		Geração de emissões atmosféricas							
Impacto ambiental		Alteração da qualidade do ar							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		I	2	1	2	1	1	4	PS
AID		O	3	2	2	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	<p><u>Na instalação:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecionar veículos/maquinário preferencialmente de fabricação mais recente e com maior eficiência energética e menor emissão e executar manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos; - Monitorar fumaça preta dos motores a diesel para verificação de atendimento a padrões aplicáveis; - Planejar acessos e atividades buscando distanciamento entre a geração de poeira e receptores; - Priorizar a execução de atividades de terraplanagem em épocas de condições climáticas (maior pluviosidade e umidade) favoráveis ao abatimento de emissões fugitivas; - Realizar inspeções visuais periódicas, com registros fotográficos, da condição da qualidade do ar (poeiras); - Umectar áreas de solo exposto e/ou vias de acesso, sobretudo não pavimentadas com receptores próximos. <p><u>Na operação:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Licenciamento ambiental com programa de monitoramento periódico da emissão de poluentes por parte dos diversos empreendimentos; - Aplicação de programas governamentais de controle da poluição do ar, pela União (PRONAR e PROCONVE e resoluções do CONAMA) e pelo Estado (Plano de Controle da Poluição Veicular, PCPV, e implantação do Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M). 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedores e empreiteiras, órgão de controle ambiental							

6.2.2.3. Aceleração de processos erosivos e assoreamento

Durante as atividades de implantação de cada unidade ou empreendimento dentro do Biopark serão efetuadas uma série de atividades que produzem alterações nas condições naturais do meio físico e seu equilíbrio. Contudo, são atividades necessárias às obras e típicas de processos construtivos de edificações e preparação do terreno para tal. Incluem escavações, movimentação de solo, abertura de caminhos de serviço, assim como emprego de áreas de empréstimo e armazenamento temporário, e outras atividades que, mesmo sendo conduzidas com acompanhamento técnico adequado e segundo normas vigentes e boas práticas de engenharia, modificam as características prévias do ambiente local.

Desta forma, uma vez que ocorram intervenções no solo ou na cobertura vegetal sobre o mesmo, poderão ser favorecidos ou instalados processos erosivos, ou ainda, o solo pode se tornar mais suscetível à instalação destes processos. Deste modo, a aceleração de processos erosivos ocorre principalmente em função da exposição direta dos solos às condicionantes climáticas, como eventos chuvosos, que propiciam o transporte de partículas de solo através das águas incidentes sob áreas desprotegidas, por exemplo.

Atua a favor deste cenário o fato de que grande parte da ADA possui uso do solo destinado à agricultura, que contribui ao desenvolvimento de aspecto friável e sem agregação na porção superficial dos solos cultivados, em função das modificações promovidas pela atividade. Deste modo, sua suscetibilidade torna-se maior em relação ao aspecto original, sobretudo, nas camadas de topo.

Por outro lado, a condição do relevo local, com baixas declividades (predomínio da categoria suave ondulado, com valores entre 3 e 8%),

contribui para a redução desta suscetibilidade em grande parte da área útil ao projeto do parque tecnológico.

Uma vez que as obras de implantação de cada empreendimento dentro do Biopark acarretam, inevitavelmente, na aceleração de processos erosivos, é de fundamental importância a sistematização de técnicas que visem à prevenção e ao controle destes processos, especialmente nas ações desenvolvidas pelas empreiteiras.

Já durante a finalização das obras deverão ser executadas atividades de revegetação que, além de contribuírem ao aspecto paisagístico, favorecem a proteção do solo à instalação de processos erosivos, além de contribuir indiretamente para minimizar efeitos de assoreamento de cursos d'água.

Já na fase de funcionamento do parque um dos aspectos mais relevantes pode estar associado ao lançamento de água pluvial através de redes de drenagem e emissários, no terreno natural e corpos hídricos do entorno, sendo especialmente relevantes em função do aumento do escoamento superficial sobre áreas impermeáveis, concentrando as vazões captadas. A água será conduzida por redes de drenagem, as quais devem ser dimensionadas conforme as normas vigentes e a condição local. Como forma de evitar a instalação de processos erosivos originados deste tipo de contribuição, válido também para pontos de lançamento de esgotos, deverão ser implantados dissipadores de energia na ala de saída do emissário, tendo em vista que é fundamental que o projeto hidráulico do empreendimento adote medidas de controle à erosão.

Neste contexto, é importante adoção, já nos projetos executivos, de medidas para retardamento do deflúvio, e atenuação das vazões e da energia cinética associada, reduzindo o potencial erosivo das correntes líquidas.

Um efeito relacionado aos processos erosivos é o desenvolvimento de processos de assoreamento nos cursos d'água próximos e que recebem a contribuição dos sedimentos carreados. A intensidade do processo encontra-se relacionada à quantidade de materiais de aporte liberados através do processo de erosão hídrica, e à competência determinada pela vazão dos cursos fluviais. Este efeito pode ocorrer nas etapas de implantação e no funcionamento do parque, sendo mais relevante no segundo caso, pois o escoamento superficial deve carrear partículas diversas disponíveis sobre o solo, edificações e demais estruturas.

Deste modo, as obras desenvolvidas nas diversas etapas do Biopark devem ser conduzidas de forma a prevenir a instalação de processos erosivos e assoreamento. A prevenção e o controle quanto à ocorrência deste impacto devem ser realizados desde o início das atividades voltadas à implantação da obra, e os projetos urbanísticos e executivos devem contemplar medidas de mesmo cunho.

AIA 3 - Aceleração de processos erosivos e assoreamento.

Aspecto ambiental		Movimentação de solo; exposição do solo/rocha; escavações e lançamento de água pluvial.							
Impacto ambiental		Aceleração dos processos erosivos e assoreamento.							
Ocorrência		R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza		NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		I	2	2	2	2	1	16	PS
AID		O	2	2	2	2	3	48	S
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar escavações e movimentações de solo desnecessárias; - Reduzir a exposição do solo; - Emprego de boas práticas de engenharia. 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar os processos erosivos durante as fases de implantação e operação do empreendimento; - Monitorar atividades de construção relacionadas às escavações e movimentação de solo; - Manutenção de área de preservação permanente no entorno dos corpos hídricos e das áreas verdes no espaço construído; - Recuperar áreas degradadas através da revegetação e outras técnicas; - Monitorar a qualidade da água; - Estudar a viabilidade e modo de compartilhar jazidas e áreas de empréstimo entre os empreendimentos a serem instalados no Biopark, evitando movimentação desnecessária de solo; - Em áreas de empréstimos e jazidas implantar medidas de controle logo após o término de sua utilização; - Projetos urbanísticos e executivos devem contemplar medidas preventivas à formação de processos erosivos e assoreamento, com adequados sistemas de drenagem. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteiras responsáveis pelas obras.							

6.2.2.4. Alteração das condições geotécnicas

A implantação do empreendimento produzirá modificações no meio físico em virtude das intervenções previstas, que incluem desde a impermeabilização do solo, retaludamento, escavações, aterramento, sistemas de drenagem, até a construção de edificações de diversos portes.

Uma das conclusões importantes obtidas para o meio físico é da homogeneidade do solo na região em termos texturais e profundidade (exceto naqueles locais com grande declividade e nas planícies de inundação as quais representam uma pequena parcela da ADA). Vale destacar que as porções com solos mais frágeis no âmbito geotécnico, mal drenados e com baixa capacidade de suporte, inseridos nas planícies de inundação dos corpos hídricos serão destinadas à conservação e preservação ambiental.

As alterações no solo implicam em modificações nas propriedades e atributos geotécnicos obtidos ao longo do período de sua formação, e conforme as particularidades geomorfológicas de cada local quando do início da implantação do empreendimento. O uso agrícola predominante na região já produziu alterações das características naturais do solo, tendo em vista a necessidade de preparo do solo para esta utilização, sobretudo nas camadas superficiais, em propriedades como umidade, grau de contração, densidade e porosidade.

É fundamental destacar que a caracterização geotécnica de um terreno é imprescindível em obras de engenharia, como aquelas que poderão vir a se instalar no Biopark, sobretudo para edificações com muitos pavimentos. O conhecimento das características do solo orienta a equipe de engenharia quanto ao tipo de fundação, estruturas e materiais que

poderão ser utilizados na obra, assim como efetuado na obra do prédio da UFPR, em instalação no Biopark.

Outro aspecto importante é de que as modificações impostas ao solo produzem alterações na dinâmica hídrica, atuando sobre parâmetros como a taxa de infiltração de água no solo, volume de água do escoamento superficial, capacidade de campo, porosidade e permeabilidade, os quais serão reestabelecidos até atingirem um novo equilíbrio.

Considerando os aspectos mencionados, o impacto apresentado possui abrangência local, ocorrendo ao longo das intervenções produzidas no solo como forma de comportar as alterações antrópicas impostas ao mesmo. A fase de geração do impacto é a implantação, contudo os efeitos das alterações geotécnicas produzidas no solo estendem-se de maneira permanente.

AIA 4 - Alteração nas condições geotécnicas.

Aspecto ambiental		Modificações antrópicas impostas ao terreno em função das atividades de implantação e operação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Alteração das condições geotécnicas.							
Ocorrência		R		Temporalidade				F (MP)	
Natureza		NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		I	1	1	3	1	3	9	PS
Medidas	Preventivas	- Emprego de boas práticas de engenharia, evitando movimentação desnecessária de solo, e reduzindo a sua exposição;							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar áreas degradadas; - Compartilhar jazidas e áreas de empréstimo entre os empreendimentos que serão instalados no Biopark; - Monitorar as atividades de construção relacionadas às escavações e movimentação de solo; - Controlar os processos erosivos durante a implantação do empreendimento. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteiras responsáveis pelas obras.							

6.2.2.5. Exploração de jazidas

A seleção de fontes de materiais de construção como brita, saibro, areia, cascalho e argila para exploração e posterior utilização nas obras constitui uma das fases importantes do planejamento das obras, considerando que, conforme a localização e tipo de jazida selecionada, poderá produzir altos custos e também implicar na logística de movimentação de caminhões que transportam os materiais.

Entretanto, um dos aspectos importantes evidenciado no diagnóstico (caracterização pedológica) é de que o solo da ADA e AID possui, de um modo geral, aspecto profundo, homogêneo e predominantemente argiloso. Tais características do solo, diante da necessidade e conforme a avaliação de qualidade para o uso pretendido, pode viabilizar jazidas de argila que poderão ser utilizadas para impermeabilização, obras de aterramento e vias de acesso. É importante destacar que solos de qualidade ocupam quase a totalidade da área que passará por intervenção no Biopark. Já aquelas porções que possuem solo com baixa capacidade de suporte ou ainda com características desfavoráveis à utilização como material terroso integram áreas de preservação permanente ou são destinadas ao lazer e conservação ambiental.

Nas eventuais ocorrências de material rochoso, tendo em vista a baixa incidência de afloramentos rochosos e grande profundidade do solo, o material explorado poderá ser utilizado para produção de concreto, pavimentação, revestimentos de fachadas de edifícios entre outros usos. Já o cascalho obtido pode ser utilizado para revestimento de leitos de estradas, construção de aterros, dentre outros usos.

Cabe destacar que, segundo MINEROPAR (2006), as rochas do Terceiro Planalto Paranaense promovem o desenvolvimento de um solo de excelente qualidade, da ocorrência de minerais de cobre, ágatas e

ametistas, o que implica na exploração de argila e pedras britadas para a construção civil com expressiva representatividade na região. Esta característica levou o empreendedor a abrir processos de direitos minerários junto ao DNPM para exploração de brita (basalto) e cascalho (basalto alterado), os quais já obtiveram alvará de pesquisa.

Considerando os aspectos apresentados, o impacto é real, mas como os diversos empreendimentos, no âmbito geral do Biopark, terão temporalidade diferente, existe a possibilidade de uso compartilhado das jazidas e áreas de empréstimos.

AIA 5 - Exploração de jazidas.

Aspecto ambiental		Demanda por materiais de construção como argila e brita.							
Impacto ambiental		Exploração de jazidas							
Ocorrência		R		Temporalidade				F (MP)	
Natureza		NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA		1	2	2	3	1	1	12	PS
Medidas	Preventivas	- Emprego de boas práticas de engenharia, evitando movimentação desnecessária de solo, e reduzindo a sua exposição;							
	Mitigadoras	- Recuperar áreas degradadas; - Compartilhar jazidas e áreas de empréstimo entre os empreendimentos que serão instalados no Biopark; - Monitorar as atividades de construção relacionadas às escavações, movimentação de solo; - Controlar os processos erosivos durante a implantação do empreendimento.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteiras responsáveis pelas obras.							

6.2.2.6. Possibilidade de contaminação do solo e água subterrânea

A possibilidade de alteração das características do solo e água subterrânea, de forma associada a eventos de contaminação, existe para as fases de implantação e operação do parque. Contudo, associa-se de forma geral a eventos acidentais ou falhas humanas ou de equipamentos, como no caso de vazamento acidental de combustíveis e lubrificantes de máquinas, equipamentos e tanques, ou ainda falha em áreas, instalações e equipamentos destinados a abastecimento e lavagem de veículos ou estruturas.

Outra potencial fonte de contaminação do solo e águas subterrâneas refere-se à disposição ou armazenamento irregular de resíduos, materiais contaminados ou produtos potencialmente poluidores. Tais produtos, atingindo o solo, águas ou sistemas de drenagem, escoando ou infiltrando, apresentam potencial para alterar a qualidade do recurso natural atingido, de maneira pontual ou continuada, de acordo com as características do evento e do local.

As medidas correlatas são essencialmente preventivas, uma vez que além de serem mais eficientes, não implicam em investimentos onerosos como as medidas de controle e sistemas de remediação, que em alguns casos podem produzir resultados insatisfatórios.

Os equipamentos utilizados para acondicionamento e armazenamento de produtos com potencial poluidor, tanto em fases de obras como durante a vida do parque, devem ser instalados em estruturas e locais apropriados (recipientes, tanques, áreas com piso impermeável e cobertura ou drenagem adequada), com áreas de risco dotadas de sistemas de controle confiáveis (retenção de vazamentos), além de instalação de caixas separadoras de água e óleo e de apropriado tratamento, coleta e destinação, conforme cada caso.

Dada a multiplicidade de empreendimentos e atividades no parque, o gerenciamento destas questões passa por responsabilidades difusas como ocorre em áreas urbanas. Durante as obras, as empreiteiras e empreendedores serão responsáveis pela gestão de suas atividades de maneira a minimizar estes riscos.

Durante o funcionamento do parque, há empreendimentos que apresentam maior risco, como postos de combustível e indústrias, que também devem seguir fielmente normas e a legislação aplicável.

Em todos os casos as atividades e empreendimentos que apresentam risco considerado relevante pela legislação são objeto de licenciamento ambiental, com apropriados planos de controle e monitoramento, e consequente fiscalização do órgão de controle. Os projetos dos empreendimentos e dos setores do Biopark também podem contribuir de maneira relevante a um ambiente de menor risco, considerando a legislação ambiental e urbanística, e modernos conceitos de urbanismo que reduzam inclusive riscos de acidentes.

AIA 6 - Possibilidade de contaminação do solo e água subterrânea.

Aspecto ambiental		Eventos acidentais como produtos de potencial poluidor			
Impacto ambiental		Alteração da qualidade do solo e águas			
Ocorrência	P	Temporalidade		F (CP)	
Natureza	NEG	Origem		DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
ADA/ AID	I	3	2	6	PS
ADA/ AID	O	3	3	9	S
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção periódica e adequada de veículos, máquinas e áreas de risco; - Emprego de alternativas de reuso da água conforme a viabilidade técnica para cada tipo de empreendimento no Biopark; - Gestão prevencionista de áreas e situações de risco, através de adequada estrutura, sinalização, treinamento e conscientização; - Licenciamento ambiental de atividades de risco; - Elaboração de projetos de empreendimentos e urbanístico com foco em minimização de riscos. 			
	Mitigadoras	-			
	Compensatórias	-			
	Potencializadoras	-			
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pela obra.			

6.2.2.7. Geração de resíduos sólidos

Nas fases de implantação e operação do parque os procedimentos construtivos e a concentração de pessoas e atividades implicam na geração de resíduos sólidos das mais diversas categorias. O gerenciamento inadequado de resíduos de qualquer origem pode ocasionar poluição do solo e águas superficiais ou subterrâneas, ou mesmo do ar, já que em comunidades não atendidas por serviços de coleta é comum ainda, no Brasil, o emprego da queima de resíduos pela população local.

Na fase de implantação, que ocorrerá através de 8 etapas e durante um prazo estimado de 30 anos, a geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV) será relevante, devendo ser considerado ainda que, dado o esperado dinamismo na área, similar a uma área urbana convencional, processos de reforma, melhoria e novas construções estabelecem um cenário de geração continuada de RCC e RV, a exemplo do que já ocorre na área urbana de Toledo.

As estimativas iniciais, mesmo com a complexidade do tema e grande variabilidade esperada, chegam a valores médios superiores a 100 t/dia deste tipo de material; com uma geração inicial que deve ser mais lenta, acelerando-se nas etapas intermediárias de implantação do parque, e se reduzindo conforme se atinge certo nível de maturidade deste processo. A etapa 1, por exemplo, que consiste na implantação de obras como blocos universitários, hospital e ginásio, deve ter uma geração relativamente inferior inclusive em função das técnicas construtivas empregadas.

Com base no cenário local atual, na legislação ambiental vigente e nos processos de licenciamento que ocorrerão, o impacto por lançamento de resíduos *in natura* deve ser reduzido para resíduos industriais e

domiciliares, mas é ainda um desafio em âmbito nacional para resíduos de construção.

Para esta tipologia de material cabem políticas públicas para que sejam ofertadas alternativas de destinação, conforme prevê o PMGRCC, além do apropriado controle dos procedimentos de coleta e destinação por prestadores de serviço da área, através de autorizações de funcionamento (alvará), seja por parte dos contratantes, seja por parte do poder público municipal.

Durante o funcionamento do parque é esperada a produção de resíduos associadas à concentração populacional na região, cuja geração deve ter uma curva continuada de acréscimo conforme a população residente e flutuante na área do parque se eleva. Em um prazo de 30 anos espera-se uma população na ordem de 60 mil moradores, com uma estimativa de geração de 45 toneladas de resíduos urbanos por dia, com frações de resíduos de características diversas como perigosos e de serviços de saúde (clínicas, consultórios, laboratórios etc).

Levando-se em conta a população estimada para a nova área urbana, prevê-se uma contribuição na ordem de 37% em relação à geração associada à população de Toledo (estimada em cerca de 160.000 pessoas em 2030), na etapa final de implantação. Considerando que Toledo oferece à população o serviço público de coleta e destinação de resíduos domiciliares, e que possui programas de coleta seletiva e de gestão de resíduos, será necessária a extensão destes serviços à nova área urbana para atendimento aos pequenos geradores de resíduos de características domiciliares, e conforme os programas municipais.

O aterro sanitário municipal está em condição de lotação, operando na oitava camada, existindo a expectativa da construção de um novo aterro ao lado do atual, para o qual esta contribuição poderá ser direcionada. De

qualquer forma, a geração prevista é representativa em termos relativos, e o poder público municipal deverá ampliar a oferta de serviços de coleta, transporte e destinação, de maneira preventiva, já que esta nova contribuição de resíduos de características domiciliares implicará na redução do tempo de vida útil deste aterro ou de eventual nova estrutura projetada, assim como não poderá ser absorvida pela estrutura atual de coleta. Em contrapartida, o acréscimo populacional que gera esta demanda contribui também com a geração de riqueza local, inclusive através do recolhimento de impostos e taxas associadas à prestação deste tipo de serviço, de maneira compatível com o crescimento ocorrido.

Quanto aos grandes empreendimentos previstos apresentam uma contribuição diferenciada, mas enquadrando-se como grandes geradores e responsáveis por todas as etapas de gerenciamento. A depender da etapa de implantação, a sua contribuição pode ser relevante em termos relativos à geração total no parque, conforme estimativa de quantificação apresentada na seção 2.6 deste estudo. Inclui-se neste aspecto também estações de tratamento de água e esgoto, que atuando como grandes geradores devem destinar adequadamente resíduos de tratamento como os diferentes tipos de lodo gerado.

Os empreendimentos em geral devem adotar também políticas e procedimentos que minimizem a geração de resíduos e propiciem a adequada gestão, minimizando impactos ao meio ambiente, viabilizando transporte e destinação através de empresas licenciadas para tais atividades, responsabilizando-se por todas as etapas de transporte e destinação quando enquadrados na categoria de grande gerador.

De forma geral percebe-se que é essencial, para todas as etapas e públicos, que sejam fortalecidos os programas e ações focados na minimização da geração, reuso e reciclagem, de forma a efetivamente mitigar os impactos sobre atributos naturais, comunidade e serviços

públicos, dentre os quais, a oferta de local para disposição final pelo poder público municipal.

AIA 7 - Geração de resíduos.

Aspecto ambiental	Geração de resíduos sólidos							
Impacto ambiental	Poluição de solo, águas e ar, e pressão sobre os serviços públicos de coleta e destinação							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP/MP/LP)	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA e Toledo	I	2	3	2	2	1	24	PS
ADA e Toledo	O	2	3	2	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar o gerenciamento de resíduos em todas as etapas de forma adequada à legislação, priorizando a minimização, reuso, reciclagem e empregando destinação como última opção; - Realizar transporte e destinação apenas com empresas devidamente licenciadas; - Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para os empreendimentos do parque, conforme legislação; - Apropriada gestão da limpeza e saneamento urbano; - Realizar ações e campanhas de educação ambiental associadas ao tema de resíduos; - Ampliar a oferta do serviço público de coleta, transporte e destinação de resíduos dos diversos tipos (incluindo recicláveis, perigosos, RSS e RCC); - Ampliar a capacidade municipal de recebimento de resíduos, priorizando tecnologias de recuperação, reciclagem e aproveitamento, mas também de destinação final; - Fomentar empreendimentos ou solução pública para reciclagem, reaproveitamento e destinação de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. 						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	-						
Responsabilidades	Empreendedores; poder público municipal							

6.2.2.8. Alteração na dinâmica hídrica superficial

A influência da ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica na qual estão inseridas, de modo que eventuais alterações na dinâmica hídrica minimizem o risco de problemas de drenagem, inundações e favorecimento de processos erosivos. Os fatores hidrológicos diretamente afetados pela urbanização de uma região são o volume do escoamento superficial direto, os parâmetros de tempo do escoamento superficial e a vazão de pico das cheias, resultado das alterações da cobertura do solo, modificações hidrodinâmicas nos sistemas de drenagem e corpos hídricos, e ocupação de várzeas.

Alterações na cobertura do solo são esperadas em função da implantação e operação do empreendimento. Essas alterações são caracterizadas pela remoção da cobertura do solo num estágio inicial de implantação, quando realizados os movimentos de terra, e posteriormente pela sua substituição por áreas construídas, pavimentadas ou com outro tipo de cobertura substancialmente diferente da original. A ruptura da cobertura do solo tende a deixá-lo exposto à ação das enxurradas, produzindo erosão superficial e conseqüentemente o aumento do transporte sólido nas bacias e sedimentação nos drenos principais, de menor declividade. As áreas construídas e pavimentadas aumentam gradativamente a impermeabilização dos solos, reduzindo sua capacidade natural de absorver as águas das chuvas, o que retarda a infiltração e o escoamento superficial direto.

Para fins de subsídio à avaliação ambiental, foi estimada a vazão máxima de escoamento superficial direto atual e após a implantação do empreendimento, relativa a cada sub-bacia do empreendimento (Arroio Guaçu, Córrego Cavalão Morto e Rio Descoberto), conforme metodologia apresentada na seção de descrição das atividades de implantação do

empreendimento (2.2.2). Ressalva-se que o método racional, utilizado para cálculo, usualmente superdimensiona as vazões.

Tabela 221 – Estimativa de vazão máxima de escoamento superficial direto.

Situação	Unidade	Sub-bacias - ADA			Total
		Arroio Guaçu	Córrego Cavalto Morto	Rio Descoberto	
Atual	m ³ /s	15,6	2,4	3,3	21,3
Instalação do empreendimento	m ³ /s	101,9	13,5	22,7	138,0

As alterações do uso do solo atribuídas à implantação do empreendimento (substituição de solos agricultáveis por áreas construídas e pavimentos) promoverão uma redução da capacidade de absorção natural das águas das chuvas e conseqüente aumento das vazões máximas de escoamento superficial direto, conforme resultados de estimativa apresentados na tabela 221.

A experiência norte-americana mostra que, se forem captados os primeiros 15 mm de escoamento superficial em todos os eventos, estará sendo tratado entre 80% e 90% do volume total escoado no ano (ASCE, 1992). A seleção da vazão de dimensionamento deverá então, levar em conta o regime de precipitação local, as características climáticas e a permeabilidade do solo.

Para o controle dessas vazões de escoamento superficial direto, será adotado um sistema de microdrenagem (melhor detalhado na fase de projeto executivo) orientado para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem. Os sistemas projetados de acordo com tal enfoque efetuam a coleta das águas do escoamento superficial direto, seguida de imediato e rápido transporte dessas águas até o ponto de despejo, a fim de minimizar os danos e interrupções das atividades dentro da área de coleta. Composto por pavimentos das ruas, guias e sarjetas,

bocas de lobo, rede de galerias e canais de pequenas dimensões, o sistema de microdrenagem, quando bem projeto e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades que advém das inundações e das interferências de enxurradas.

Observa-se, porém, que a microdrenagem tende a aumentar as vazões veiculadas, bem como os níveis e as áreas de inundações a jusante, em relação à condição anterior à sua implantação. Neste sentido, as bacias do Arroio Guaçu e do Rio Descoberto, conforme seus valores de fator de forma (K_f) e coeficiente de compacidade (K_c) apresentados no diagnóstico ambiental (4.1.4.1.2) possuem baixa propensão à ocorrência de cheias, condição que não é alterada com a implantação do empreendimento.

Com relação a modificações das características hidráulicas de corpos hídricos (decorrentes de obras de canalização para drenagem) e intervenções em área hidrologicamente sensíveis (várzeas), o projeto do empreendimento foi elaborado de maneira que as áreas de conversão do uso e ocupação do solo minimizassem o impacto sobre a malha hidrográfica da região e suas respectivas áreas de proteção permanente (APP).

Portanto, dada a configuração da malha hidrográfica presente (apenas marginal à área de intervenção direta) e as características topográficas do terreno, o sistema de drenagem projetado prevê o direcionamento das águas pluviais coletadas majoritariamente ao Arroio Guaçu, principal corpo hídrico da bacia, de perfil encaixado e de baixa ocupação marginal, não sendo necessárias obras de canalização (retificações, ampliações de seções e revestimentos de leito ou, ainda, as substituições das depressões e dos pequenos leitos naturais por galerias).

Além dos sistemas de microdrenagem a serem implementados, outro enfoque que será empregado no controle das águas pluviais é o de

armazenamento das águas. Sua função é a de realizar o armazenamento temporário das águas de escoamento no ponto de origem, ou próximo deste, e subsequente liberação mais lenta dessas águas para jusante no sistema de galerias ou canais (retardamento do deflúvio) ou ainda o reaproveitamento deste recurso para usos menos nobres, como processos industriais pouco restritivos, águas de lavagem, recarga do lençol freático, jardinagem etc.

Na tabela a seguir são apresentados exemplos de medidas para redução ou retardamento do escoamento superficial direto que deverão ser incentivadas nas estruturas do parque tecnológico e tecido urbano conectado.

Tabela 222 – Medidas de redução e retenção do escoamento superficial direto.

Área / local	Redução	Retardamento do deflúvio direto
Telhado plano de grandes dimensões	<ul style="list-style-type: none"> - armazenamento em cisterna; - jardim suspenso; - armazenamento em tanque ou chafariz. 	<ul style="list-style-type: none"> - armazenamento no telhado, empregando tubos condutores verticais; - aumento da rugosidade do telhado; - cobertura ondulada; - cobertura com cascalho.
Estacionamento	<ul style="list-style-type: none"> - pavimento permeável; - cascalho; - furos no pavimento impermeável. 	<ul style="list-style-type: none"> - faixas gramadas no estacionamento; - canal gramado drenando o estacionamento; - armazenamento e detenção para áreas impermeáveis; - pavimento ondulado; - depressões; - bacias.
Residencial / comercial / industrial	<ul style="list-style-type: none"> - cisternas individuais, ou para grupos de estruturas; - passeios com cascalho; - áreas ajardinadas em redor; - recarga do lençol subterrâneo; <li style="padding-left: 20px;">a) Tubos perfurados; 	<ul style="list-style-type: none"> - reservatório de detenção; - utilização de gramas espessas (alta rugosidade); - passeios com cascalhos; - sarjetas ou canais gramados; - aumento do percurso da água através de sarjeta, desvios etc.

Área / local	Redução	Retardamento do deflúvio direto
	b) Cascalhos (areia); c) Valeta; d) Cano (tubo) poroso; e) Poços secos; f) Depressões gramadas	
Geral	- vielas com cascalhos; - calçadas permeáveis; - canteiros cobertos com palhas ou folhas.	- vielas com cascalhos.

Ainda, serão implantadas técnicas de controle do escoamento superficial direto não estruturais, que como o próprio nome indica, não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São representadas, basicamente, por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (principalmente em fundos de vales).

As medidas não estruturais envolvem, muitas vezes, aspectos de natureza cultural, que podem dificultar sua implantação em curto prazo. O envolvimento do público é indispensável para o sucesso dessa implantação.

AIA 8 – Alteração na dinâmica hídrica superficial.

Aspecto ambiental		Alteração do regime de escoamento de águas superficiais.							
Impacto ambiental		Alteração das vazões naturais de corpos hídricos							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (MP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abbran	Dur	IS	SIG
ADA e AID do meio físico		I	1	2	1	1	3	6	PS
ADA e AID do meio físico		O	2	2	3	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar a exposição e movimentação de solo durante a obras, priorizando atividades de maior movimentação de solo em períodos de menor ocorrência de chuvas; - Realizar medidas de contenção e controle de processos erosivos. 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar projeto de drenagem adequado à previsão de eventos hidrológicos extremos (chuvas intensas); - Instalar, monitorar e manter adequadamente estruturas de microdrenagem; - Implementar e incentivar medidas de redução e retenção do escoamento superficial direto; - Realizar ações e campanhas de educação ambiental associadas ao tema de resíduos; - Ampliar a oferta do serviço público de coleta, transporte e destinação de resíduos. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedores; empreiteiras e poder público.							

6.2.2.9. Alteração da disponibilidade hídrica superficial

A disponibilidade hídrica pode ser compreendida como a vazão total que pode ser retirada de um corpo hídrico (mediante outorga de direito), à medida que parte desta pode ser utilizada pela sociedade para o desenvolvimento de atividades e parte pode ser mantida na bacia para conservação da integridade do sistema ambiental, bem como atender a usos que não necessitam explorar ou derivar água de um curso natural, como a navegação e a recreação (KRAMER, 1998).

A implantação de um empreendimento de porte avançado como o Parque Tecnológico Biopark implica em elevadas demandas por recursos hídricos, o que poderá afetar, conseqüentemente, a disponibilidade hídrica das bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, da unidades aquífera Serra Geral ou do aquífero Guarani, reduzindo a disponibilidade dos recursos a serem captados pelos usuários presentes e futuros. Para se avaliar a severidade deste impacto, é necessário primeiramente determinar a disponibilidade e as demandas de recursos existentes e futuras nas áreas de influência do empreendimento.

6.2.2.9.1. Disponibilidade e demanda

Com base nos dados apresentados na seção de "usos da água" (4.1.4.1.3) elaborada para o diagnóstico ambiental do presente EIA, foram identificados para as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado (AII do empreendimento) 745 cadastros de outorgas para captação de recursos hídricos, considerando mananciais superficiais e subterrâneos. Em valores absolutos, os 745 cadastros representam uma vazão de captação da ordem de 3,163 m³/s, sendo 2,527 m³/s outorgados na bacia do Arroio Guaçu e 0,669 m³/s na bacia do Rio Encantado.

Além da vazão outorgada, foram realizadas para o diagnóstico ambiental estimativas de retirada de recursos para os anos de 2017 e 2050 (4.1.4.1.3.2), considerando que a outorga representa uma autorização de uso potencial e não de uso efetivamente realizado. Para fins de comparação, as estimativas apresentadas no diagnóstico, baseadas em linhas tendenciais de crescimento ou decréscimo de variáveis demográficas e econômicas, não levaram em consideração a instalação do empreendimento.

Quanto à demanda, conforme descrito no 2.2 do presente EIA, o Biopark constitui-se como um parque tecnológico de 3ª geração, abrangendo não apenas áreas de ensino, pesquisa, desenvolvimento, e negócios associados, mas também zonas residenciais, comerciais/serviços e industriais. Portanto, a estimativa de demandas hídricas deve contemplar o uso dos recursos de maneira compartilhada, representando análises e estatísticas de áreas urbanas completas, em que a população reside, estuda, trabalha e desempenha suas demais atividades.

Para fins de avaliação da capacidade de suporte ambiental, foi considerado cenário crítico correspondendo à fase do empreendimento em plena implantação, 30 anos no futuro, com uma população estimada de 60.000 pessoas. Neste cenário, obteve-se uma estimativa de consumo médio de 7.802,4 m³/dia (0,0903 m³/s) de água para os usos urbanos típicos. Considerando o índice de perdas, é necessária a captação e tratamento de 10.374,24 m³/h (0,120 m³/s). Estes índices já consideram a diversidade de fontes de demandas residenciais, comerciais e de diversas naturezas, pois se baseiam no atual fornecimento urbano de Toledo, com a sua multiplicidade de usos, e desta forma subsidiando a análise do impacto cumulativo.

Para o setor industrial, que pode apresentar demanda diferenciada, a estimativa baseou-se na área útil dos lotes, levando a uma demanda

máxima de $0,012 \text{ m}^3/\text{s}$, o que pode, nesta etapa de concepção do parque, orientar quando à ordem de grandeza deste aspecto ambiental.

Portanto, somando-se as estimativas para a área urbana “completa” ($0,120 \text{ m}^3/\text{s}$) com a estimativa de potencial demanda industrial ($0,012 \text{ m}^3/\text{s}$), tem-se que a demanda hídrica conservadora estimada para o Parque Tecnológico Biopark é da ordem de $0,132 \text{ m}^3/\text{s}$.

Durante a etapa de obras haverá também demanda por recursos hídricos, porém em intensidade bastante inferior; para atividades diversas como produção de concreto, uso sanitário e distribuição e água potável além de atividades de controle como umectação de vias.

6.2.2.9.2. Recursos superficiais

Para a avaliação da relação de disponibilidade e demanda para águas superficiais, realizou-se o balanço entre a disponibilidade de recursos, representada pela porcentagem de 50% da vazão de estiagem Q95% (Decreto Estadual nº 4.646/01 e Manual Técnico de Outorga) e a demanda de recursos outorgada e estimada (2017 e 2050), a fim de determinar as reais vazões disponíveis nas áreas de influência.

Os valores resumidos deste balanço são apresentados a seguir.

Tabela 223 – Balanço entre disponibilidade e demanda de vazões nas áreas de influência do empreendimento.

Parâmetros	Arroio Guaçu		Rio Encantado	
	GÇ-I	GÇ-II	ECTD-I	ECTD-II
Vazões de referência e calculadas – m³/s				
Vazão de estiagem (Q95)	13,170	1,870	6,060	0,08
Vazão outorgável (50% da Q95)	6,585	0,935	3,030	0,04
Vazão outorgada	2,498	0,387	0,6658	0,00375
Vazão de retirada estimada – 2017	0,898	0,155	0,0999	0,0007
Vazão de retirada estimada – 2050	1,658	0,297	0,1911	0,0008
Vazões disponíveis – m³/s				
Considerando a vazão outorgada	4,087	0,548	2,3642	0,0362
Considerando a vazão de retirada - 2017	5,687	0,780	2,9301	0,0393
Considerando a vazão de retirada - 2050	4,927	0,638	2,8389	0,0392

Comparando a demanda obtida para o parque tecnológico com as vazões disponíveis nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado em seu trecho inserido na AID, tem-se:

Tabela 224 – Disponibilidade de recursos hídricos superficiais considerando a implantação do empreendimento.

Parâmetros	Vazão disponível na AID (m ³ /s)	Vazão demandada Biopark (m ³ /s)	Diferença (m ³ /s)
Arroio Guaçu – seção GÇ-II			
Considerando a vazão outorgada	0,548	0,132	0,416
Considerando a vazão de retirada - 2017	0,780	0,132	0,648
Considerando a vazão de retirada - 2050	0,638	0,132	0,506
Rio Encantado – seção ECTD-II			
Considerando a vazão outorgada	0,0363	0,132	- 0,0952
Considerando a vazão de retirada - 2017	0,0393	0,132	- 0,0927
Considerando a vazão de retirada - 2050	0,0392	0,132	- 0,0928

Considerando as bacias isoladamente, percebe-se que a bacia do Rio Encantado não possui recursos suficientes para atender as demandas do

empreendimento. O trecho da bacia inserido na AID (seção ECTD-II) se refere ao seu trecho inicial (cabeceiras), caracterizado por rio (Rio Descoberto) de baixa vazão e de maior sensibilidade ambiental. Neste sentido, as captações superficiais previstas para o empreendimento deverão ocorrer na bacia do Arroio Guaçu em sua totalidade.

Para o Arroio Guaçu, principal corpo hídrico da região, a demanda de recursos necessários ao parque tecnológico equivale a aproximadamente 24% dos recursos hídricos disponíveis na região (seção GÇ-II), considerando a vazão outorgada disponível. Se comparada com as vazões de retirada estimadas para 2017 e 2050, a demanda equivale a 16,9% e 20,7% dos recursos disponíveis, respectivamente. Considerando a vazão outorgável da bacia como um todo ($4,0872 \text{ m}^3/\text{s}$), a demanda para o Biopark ($0,132 \text{ m}^3/\text{s}$) equivale a apenas 3,23% de todos os recursos disponíveis atualmente.

6.2.2.9.3. Recursos subterrâneos

Uma das possibilidades que poderá ser adotada, mesmo que parcialmente, é o fornecimento de água por captação subterrânea através da instalação de poços tubulares profundos. Esta alternativa já vem sendo utilizada pelos empreendedores e moradores da região dada à boa disponibilidade hídrica e favorabilidade hidrogeológica, sobretudo do Aquífero Serra Geral, uma vez que a ADA está incluída em sua área de ocorrência e, principalmente em sua área aflorante.

Assim, é importante destacar que, atualmente na ADA e AID constam 21 poços tubulares cadastrados no banco de dados do órgão responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos no Estado do Paraná que foram completados no Aquífero Serra Geral. A vazão total outorgada é equivalente a $471,7 \text{ m}^3/\text{h}$ e captam água basicamente na sua porção livre

com poços em profundidades da ordem de 110 m²⁴. As águas captadas são destinadas essencialmente para o setor agropecuário.

Ressalta-se ainda que do total de poços citados, apenas um dos poços parece utilizar de fato água do Aquífero Serra Geral em sua porção profunda, tendo em vista que o nível estático encontra-se a uma profundidade de 128,7 m. Os 20 poços tubulares restantes captam água na porção superficial do aquífero em sua porção livre, mantendo os níveis estáticos entre 10 m e 30 m.

Portanto, considerando que parte da demanda hídrica será suprida através do abastecimento por água subterrânea, é esperado o aumento da quantidade de água extraída do aquífero e conseqüentemente depleção da reserva explotável do aquífero. Entretanto, os poços perfurados no Aquífero Serra Geral costumam produzir boas vazões, o que demonstra em princípio que o aquífero possui capacidade e disponibilidade para atender o Biopark. Entretanto, para os casos que impliquem em maior demanda de recurso hídrico, existe a possibilidade de perfuração de poços no Aquífero Guarani, que apesar ser encontrado em profundidades superiores a 800 m, pode ser uma alternativa viável.

É importante ressaltar que durante a implantação do empreendimento e operação, aqueles poços que já utilizam água do Aquífero Serra Geral dificilmente terão rebaixamento do nível estático nos poços tubulares profundos em função da heterogeneidade, forma de distribuição e movimentação de água no interior da unidade. Entretanto, no caso de extração de água em volumes significativos através de novos poços tubulares em um mesmo reservatório dentro da mesma unidade aquífera sem o devido planejamento, a possibilidade de rebaixamento daqueles

²⁴ Informações obtidas no banco de dados do Instituto de Águas do Paraná referente a março de 2017.

poços posicionados no raio de influência de amplia-se, valorizando a importância do ato da outorga concedida pelo poder público.

6.2.2.9.4. Mananciais

Conforme apresentado no diagnóstico deste estudo 52,6% das vazões outorgadas para captação na bacia do Arroio Guaçu provêm de mananciais subterrâneos (predominantemente do aquífero Serra Geral).

Quanto aos mananciais superficiais, apenas os sistemas dos municípios de Assis Chateaubriand e Toledo utilizam-se de captações diretamente em rios (Rio Alívio e Rio Toledo), ambos pertencentes a outras bacias hidrográficas. Ainda, nos municípios de Assis Chateaubriand, Guaíba, Quatro Pontes e Toledo a garantia da oferta de água em atendimento às demandas futuras depende da ampliação/adequação dos sistemas existentes, já esgotados em suas capacidades de produção.

Neste sentido, apenas o município de Toledo prevê a necessidade de novos pontos de captação com a perfuração de novos poços artesianos. Portanto, a inserção do empreendimento não terá influência sobre o sistema de abastecimento dos municípios inseridos na AII, ou sobre projetos de expansão de mananciais já anunciados.

6.2.2.9.5. Impactos sobre os recursos

Grandes usuários já consolidados a jusante do empreendimento, como criadores de animais e aquicultores, não deverão sofrer restrições quanto à disponibilidade de recursos atuais e futuros, considerando as taxas de crescimento anual com que essas atividades se desenvolvem.

A disponibilidade de recursos, entretanto, pode gerar conflitos ao longo dos anos na medida em que novos usuários forem incorporados à

montante do empreendimento. Neste cenário, a necessidade de garantir as vazões demandadas pelo Biopark poderá limitar a disponibilidade de recursos a novos usuários. A sede urbana de Toledo tem fração nesta seção de montante da bacia, estima-se que naquele ponto dificilmente seria empregada como manancial, mas esta condição é válida também para o abastecimento urbano da sede.

Ressalta-se que as vazões estimadas para o empreendimento são conservadoras, considerando um cenário crítico de demanda, situação que muito provavelmente não deverá ser verificada mesmo após a plena ocupação do parque, num horizonte provável de 30 anos.

Salienta-se também que não há ainda definição sobre a fonte do recurso água, que pode ter origem em captação superficial, como neste cenário, captação subterrânea ou em sistema compartilhado; reduzindo, assim, a pressão sobre um ou outro manancial. É bastante provável que unidades industriais e grandes usuários optem por captação subterrânea, reduzindo, desta forma, de maneira considerável a demanda em relação aos cálculos previamente apresentados.

O abastecimento público deve ser propiciado pelo poder público, assim como o sistema de esgotamento sanitário. A implantação da infraestrutura pode ocorrer de acordo com as etapas de crescimento do parque tecnológico, constituindo-se inicialmente de captação de água subterrânea com o devido tratamento e controle de qualidade, posteriormente complementado por ampliações deste sistema e/ou captação superficial, a qual demandará a implantação de uma estação de tratamento de água (ETA), ou extensão da rede pública existente até a área do Biopark.

A cada etapa de implantação e ampliação do parque, através de seus vários empreendimentos ou mesmo da expansão urbana, processos de outorga pelo Instituto das Águas propiciarão a avaliação de disponibilidade

hídrica, superficial ou subterrânea, conforme demanda. A ampliação do fornecimento por rede pública também depende deste instrumento, assim como as etapas do Biopark, sujeitas a licenciamento de instalação, demandarão outorgas que garantam a disponibilidade à nova demanda calculada, ou carta de anuência da concessionária gestora do fornecimento público.

A implantação gradual, em 30 anos, permitirá também o acompanhamento das efeitos qualiquantitativos sobre as águas superficiais e subterrâneas, favorecendo a adoção de medidas de controle apropriadas aos cenários futuros.

Outro possível conflito quanto à disponibilidade das águas está relacionado ao aproveitamento do potencial hidrelétrico. Para a bacia do Arroio Guaçu foram contemplados em estudo de inventário 11 aproveitamentos com potencial para geração de energia (Despacho ANEEL nº 962/2006), dos quais 9 estão localizados a jusante e 2 localizados em proximidade ao empreendimento (CGH Linha Guaçu e Novo Sobradinho). A capacidade de produção de energia garantida (garantia física) está relacionada, dentre outros critérios, ao limite para usos consuntivos da água a montante da usina. De pequeno potencial, os aproveitamentos contemplados podem ter sua capacidade de geração alterada ou até mesmo inviabilizada em razão das elevadas demandas de recurso a montante na bacia, e podem nem mesmo se mostrar economicamente viáveis em função da potência prevista.

As diversas atividades e usuários previstos para se instalarem no Biopark deverão adotar diretrizes em consonância com os objetivos e características do parque tecnológico, ou seja, atividades ecoeficientes e não geradores intensivas de efluentes e resíduos. Visando o uso racional e conservação dos recursos hídricos, deverão ser adotadas pelos diversos usuários instalados práticas, técnicas e tecnologias que proporcionem a

melhoria e a eficácia do seu uso. Neste sentido, as práticas de conservação e reuso da água mais comuns consistem basicamente na gestão da demanda, ou seja, na utilização de fontes alternativas de água e na redução dos volumes de água captados por meio de otimização do uso.

A adoção dessas práticas propicia a redução da demanda do recurso, e ao mesmo tempo contribui para minimizar as vazões de escoamento superficial que serão dirigidas aos corpos hídricos.

AIA 9 – Alteração da disponibilidade hídrica superficial.

Aspecto ambiental		Captação de água							
Impacto ambiental		Alteração da disponibilidade hídrica							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID e AII do meio físico		I	2	2	2	2	1	16	PS
AID e AII do meio físico		O	3	3	2	2	3	108	MS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar sistemas de captação e tratamento de água, e redes de distribuição; - Obter outorga de captação de água superficial/subterrânea junto ao Instituto das Águas do Paraná previamente a qualquer captação. - Priorizar a captação de água em cursos hídricos de maior porte e volume; - Incentivar a conservação e reuso da água; - Implementar medidas de redução e retenção do escoamento superficial direto; - Realizar ações e campanhas de educação ambiental associadas ao tema de recursos hídricos; - Realizar controle da qualidade da água para consumo humano, em atendimento à Portaria MS nº 2914/2001; - Monitorar a qualidade das águas e a disponibilidade hídrica. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedores, empreiteiras e poder público.							

6.2.2.10. Alteração da qualidade da água superficial

Além da disponibilidade, a qualidade da água é outro aspecto que assegura um determinado uso ou um conjunto de usos (usos múltiplos) de recursos em um corpo hídrico. A qualidade é definida por características intrínsecas, geralmente mensuráveis, de natureza física, química e biológica.

Com relação à qualidade da água dos corpos hídricos avaliados nas imediações do empreendimento, o diagnóstico ambiental revelou uma condição das águas das bacias do Arroio Guaçu e do Rio Descoberto (afluente do Rio Encantado) entre "IRREGULAR" e "BOA" de acordo com as classes do IQA, indicando um provável aporte de cargas poluidoras nas proximidades ao empreendimento.

Verificou-se desacordo aos padrões de qualidade (Resolução CONAMA nº 357/2005) para rios de água doce "classe 2" em ambas as bacias, com amostras coletadas apresentando elevadas concentrações de coliformes termotolerantes (*E.coli*), pH, cloro residual total, fósforo total e nitrato, mas com outros relevantes indicadores, como DBO e oxigênio dissolvido, em acordo com os valores normatizados. Parâmetros orgânicos relacionados a contaminações por defensivos agrícolas mostraram-se abaixo dos limites estabelecidos.

No entorno próximo ao Biopark foi identificado um grande número de propriedades pecuaristas, em sua maioria suinoculturas, e propriedades voltadas à aquicultura (tanques de criação). Ainda, foram identificados três pontos de lançamentos de efluentes (industrial/sanitário) a montante do empreendimento, que podem contribuir para um elevado aporte de cargas orgânicas e nutrientes, refletindo na condição de qualidade encontrada.

A implantação e operação do Biopark promoverá um acréscimo na geração e lançamento de efluentes sanitários, industriais e águas pluviais às bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, especialmente considerando a cumulatividade dos efeitos dos diversos geradores, desde indústrias às residências unifamiliares, assim como o efeito cumulativo do arraste de poluentes pelo escoamento de água das chuvas incidentes sobre áreas impermeabilizadas. Este contexto implicará na alteração das características qualitativas dos corpos hídricos receptores, que tem potencial para levar determinados parâmetros a valores superiores àqueles estabelecidos para a classe 2 definida por meio de enquadramento, com conseqüente influência sobre o potencial uso das águas a jusante.

Além disso, há efeitos nos corpos hídricos como alterações estéticas, depósitos de sedimentos, redução da concentração de oxigênio dissolvido, acréscimo nas concentrações de microrganismos e de outras substâncias.

Devido à sua localização e característica de uso rural, recentemente definida como de expansão urbana, e distante cerca de 8 km da área urbana central de Toledo, a região onde deverá se instalar o parque tecnológico não dispõe de rede de saneamento e drenagem. Portanto, para atendimento ao empreendimento, em suas diversas etapas, e garantia de manutenção da classe de uso estabelecida para os cursos hídricos de entorno serão implantados novos sistemas coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários e efluentes industriais, assim como a drenagem urbana de águas pluviais.

Nas atividades construtivas dos diversos empreendimentos é usual a instalação de sistemas independentes para atendimento aos trabalhadores do local, os quais devem atender às normas técnicas e ambientais aplicáveis. Em grandes obras, com maior concentração de pessoas, as vazões geradas podem ser mais significativas, demandando estações

compactas de tratamento e, em caso de lançamento em corpo hídrico, necessidade das devidas autorizações e outorgas, com pleno atendimento a padrões legalmente estabelecidos.

No funcionamento do parque, o lançamento de esgotos de origem sanitária tem estimativa de geração, considerando um cenário crítico de para uma população de 60.000 habitantes (projeção futura de 30 anos) de até 260,1 m³/h (0,07 m³/s).

O potencial poluidor do esgoto decorre da carga orgânica e da presença de nutrientes que, ao serem incorporados nos ciclos naturais em quantidades elevadas e fora do equilíbrio do sistema, ocasionam situações como a redução do oxigênio dissolvido em águas, e favorecem processos como a eutrofização, principalmente de ambientes lânticos.

Como atualmente não há rede coletora disponível na região do Biopark, a estratégia de atendimento deve ser alinhada entre os atores envolvidos no Município de Toledo. A rede existente na sede municipal pode ser ampliada para coleta do esgoto gerado no parque tecnológico e, considerando a sua evolução, ser expandida no território local, demandando investimentos no aumento gradativo da capacidade de tratamento das estações existentes. Neste sentido, a ETE Norte, de responsabilidade da Sanepar, deve ser inaugurada em 2017, com capacidade para 80L/s (288 m³/h), mas já com intenção de substituir estações antigas e operantes na região central do município. Outra opção é desenvolver uma rede coletora independente e projetada de forma a acompanhar a evolução populacional no Biopark, com ETE específica, compondo uma rede local que futuramente pode ser interligada à estrutura pública atual, permitindo mais opções locacionais e tecnológicas para tratamento e lançamento.

Os primeiros empreendimentos e unidades residenciais podem ser atendidos por sistemas independentes de tratamento, atendendo a normas técnicas, com lançamento de esgoto tratado ou infiltração em solo, prática ainda comum no país e aceita em locais sem rede de coleta e tratamento. Entretanto, é uma solução que não pode ser encarada como definitiva, considerando os efeitos cumulativos de suas etapas de implantação.

Em relação a geração de efluentes industriais, conforme caracterização realizada neste estudo, obteve-se uma previsão conservadora de geração máxima de $0,009 \text{ m}^3/\text{s}$ ($31,67 \text{ m}^3/\text{h}$), o que é intimamente dependente dos processos produtivos a serem implantados, e das características de gestão de cada empresa.

De modo geral o despejo de indústrias farmacêuticas apresenta carga orgânica variável, mas não se constituindo em um problema para a tratabilidade. Um aspecto relevante está associado à presença de substâncias biologicamente ou quimicamente ativas, que podem provocar modificações do meio ambiente mesmo quando presentes em pequenas concentrações. Citam-se como exemplo de tais substâncias os hormônios esteroides e os antibióticos, e ainda podem estar presentes outros compostos associados aos processos produtivos e de higienização.

Percebe-se que empresas do ramo podem ter, a depender da linha de produção, quantidades previstas, tecnologias e sistemas de controle e reuso, efluentes com composição e vazões bastante diversas.

De forma geral os efluentes de indústrias do ramo podem ser tratados biologicamente por processos de lodos ativados, filtros biológicos ou através de processos anaeróbios, dependendo do volume e da característica. Esses processos objetivam normalmente a correção de pH, a remoção da carga orgânica, e eventualmente a redução de cor, efeitos

obtidos em processos primários e secundários. Alguns efluentes contendo antibióticos também necessitam serem desativados antes do processo biológico de tratamento, pois afetam a eficiência do mesmo (GIORDIANO, 2004). Devidamente neutralizados, os efluentes podem ser lançados diretamente na rede pública de esgotamento sanitário, ou em corpos hídricos, atendendo-se à legislação e normas aplicáveis.

Os projetos industriais devem levar em conta as condições ambientais locais, além da legislação vigente, de forma a se ajustarem a estes critérios e à necessidade de minimização dos impactos ambientais, tanto quanto à adução de água de corpos hídricos ou de fontes subterrâneas, como quanto à alteração da qualidade e quantidade das águas superficiais por lançamento de efluentes.

Além do tratamento, é relevante que qualquer empresa adote princípios de prevenção à poluição, como (IFC, 2007):

- Redução da quantidade de resíduos por substituição de materiais (por exemplo, uso de solventes à base d` água);
- Modificações de processo (contínuo em detrimento a batelada para redução de perdas);
- Reciclagem e reuso de solventes, através de destilação, evaporação, decantação, centrifugação e filtração;
- Investigação de outras opções de recuperação de materiais (como recuperação de sais inorgânicos produzidos em sínteses orgânicas, material orgânico de extração biológica e tortas de filtros de processos fermentativos);
- Inativação de potenciais patogênicos por esterilização ou tratamento químico.

Além das atividades industriais, empreendimentos como postos de serviço, hospitais, laboratórios, lavanderias e universidades podem, a depender das atividades e instalações, gerar efluentes de cunho não

sanitário, ou incorporar elementos diferentes ao esgoto sanitário quando as linhas de condução não são independentes. Neste aspecto, a manipulação de produtos químicos, oleosos, fármacos, agentes sanitizantes e de assepsia, e material biológico em geral, tem potencial para contribuir com esta alteração qualitativa do efluente, através de agentes patogênicos como vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos, princípios ativos de medicamentos e agentes químicos em geral, surfactantes, metais pesados, óleos e graxas, dentre outras substâncias não habituais em amostras de esgoto sanitário.

Para estes empreendimentos também deve haver ênfase em práticas de prevenção à poluição, de forma a evitar que elementos estranhos sejam incorporados às correntes de água servida, sendo gerenciados preferencialmente como material de descarte (resíduos), sem diluição. A depender do projeto executivo de instalação de cada unidade, o tratamento de esgotos e efluentes deverá ser compatível com a caracterização do material a ser gerado.

Em todos estes casos os empreendimentos, sejam industriais ou de serviços, terão licenciamento ambiental próprio, com condicionantes aplicáveis à questão, além da necessidade de atendimento a critérios técnicos estabelecidos em outorgas de lançamento.

Para fins de subsídio à avaliação da capacidade de suporte e dos efeitos ambientais do lançamento do efluente tratado (sanitário e industrial), foram efetuados cálculos para lançamento outorgável conforme metodologia estabelecida no manual técnico de outorga da SUDERHSA (ÁGUASPARANÁ, 2017). Esta avaliação foi realizada considerando o cenário crítico futuro de geração, com lançamento de efluente no Arroio Guaçu, corpo hídrico com melhor capacidade de suporte no entorno.

Primeiramente, foi realizada a avaliação da vazão outorgável de lançamento da bacia, calculada através da relação entre o somatório das vazões outorgadas de captação e lançamento existentes na bacia do Arroio Guaçu (seção GÇ-II) e a vazão de referência para emissão de outorgas de direito, ou seja, 50% da vazão natural de estiagem (50% da $Q_{95\%}$). Obteve-se assim uma vazão disponível para outorga de lançamento de $0,525 \text{ m}^3/\text{s}$ que, considerando a própria captação para o Biopark, de $0,132 \text{ m}^3/\text{s}$, leva a uma vazão outorgável de $0,393 \text{ m}^3/\text{s}$.

Seguindo a metodologia, foram calculados os comportamentos dos parâmetros DBO e OD após a mistura do efluente lançado no corpo hídrico, considerando uma DBO de 60 mg/L . Obtém-se uma $\text{DBO}_{\text{mistura}}$ de $14,4 \text{ mg/L}$ e $\text{OD}_{\text{mistura}}$ de $6,77 \text{ mg/L}$, verificando-se a ultrapassagem do limite máximo para o parâmetro DBO, de 5 mg/L , conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/05 para corpos hídricos de água doce classe 2.

De acordo com a referida resolução, apesar do valor de DBO apresentar-se acima do estabelecido, o lançamento pode ocorrer se houver vazão disponível no corpo hídrico para diluição do efluente (vazão apropriada de diluição - Q_A) e se o estudo de autodepuração do corpo hídrico demonstrar que as concentrações mínimas de oxigênio dissolvido (OD) previstas não serão violadas, com exceção da zona de mistura, conforme ilustrado a seguir.

A avaliação da capacidade de autodepuração após incorporação de matéria orgânica foi realizada através do modelo matemático de *Streeter-Phelps* para determinar os efeitos sobre a concentração de oxigênio dissolvido no corpo hídrico.

O modelo de *Streeter-Phelps* apresenta boa estimativa da curva de variação de OD ao longo do tempo. Permite identificar a distância onde o

teor de oxigênio assumirá concentrações mínimas, sendo válido para esgotos domésticos e industriais (DUTRA, 2014).

Na tabela a seguir são apresentados os valores utilizados na aplicação da modelagem matemática, considerando uma DBO conservadora idêntica ao padrão de qualidade legalmente estabelecido.

Tabela 225 - Dados utilizados na aplicação da modelagem matemática.

Dados existentes	Valores
Vazão do rio a montante do lançamento (mínima) (Q_r - m ³ /s)	1,87
Oxigênio dissolvido no rio a montante do lançamento (OD_r - mg/L)	7,76
DBO ₅ do rio a montante do lançamento (DBO_r - mg/L)	3,00
Vazão efluente (Q_e - m ³ /s)	0,081
Oxigênio dissolvido no efluente (OD_e - mg/L)	2,00²⁵
DBO ₅ do efluente (DBO_e - mg/L)	120²⁶
Oxigênio dissolvido mínimo possível (OD_{min} - mg/L)	5,0²⁷
Temperatura do rio (°C)	18,3

Os resultados obtidos para a estimada vazão de esgoto indicam que a incorporação do esgoto sanitário tratado ao corpo hídrico implica em uma redução de oxigênio dissolvido de até 2,40 mg/L, obtido na fase crítica entre o segundo e terceiro dia de diluição, quando começa a retornar aos níveis originais de OD (figura 357). Além disso, a menor concentração de OD (6,48 mg/L) obtida ocorre na distância de 108,6 km, conforme apresentado na figura 358.

²⁵ De acordo com Von Sperling, estudos de modelagem da qualidade da água de rios, volume 7, pág. 353. 2007;

²⁶ Valor limite da Resolução CONAMA nº 430/11 art.21 inciso I alínea d;

²⁷ Conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/05 art.15 inciso VI.

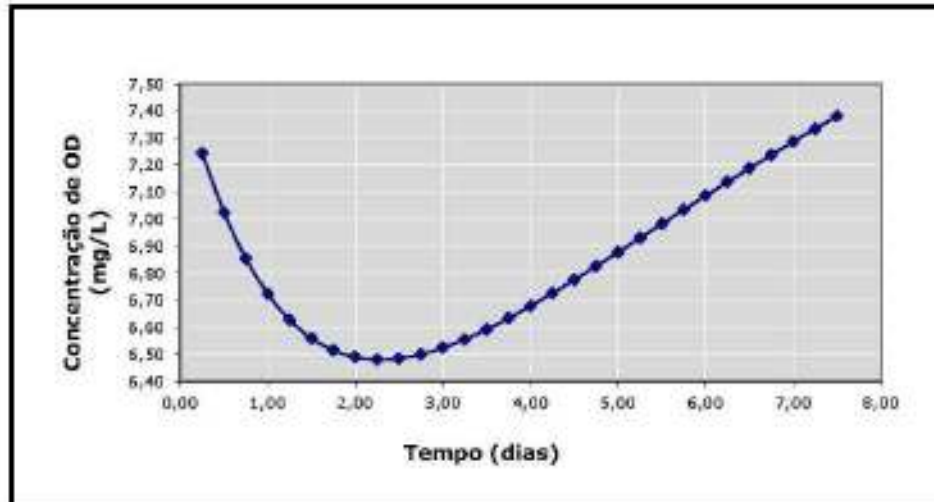


Figura 357 – Perfil de concentração de oxigênio dissolvido em relação ao tempo, após lançamento do esgoto sanitário na bacia do Arroio Guaçu.

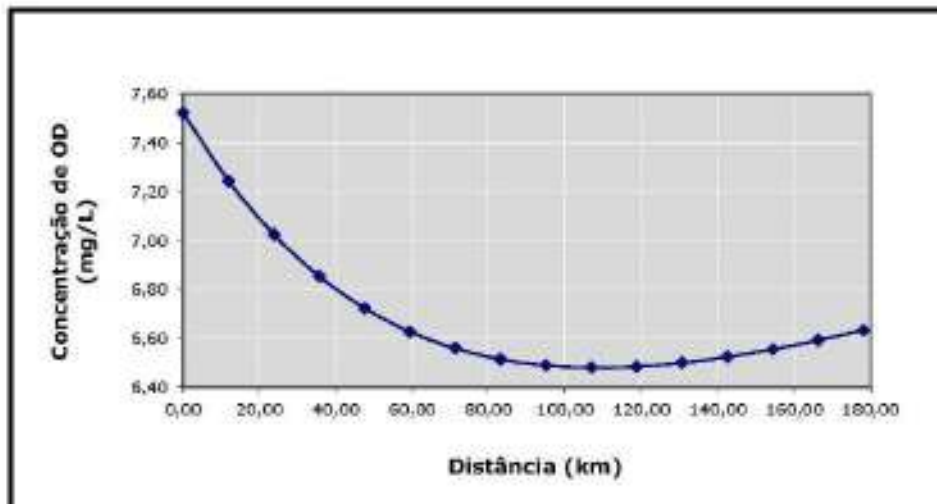


Figura 358 - Perfil de concentração de oxigênio dissolvido em relação à distância, após lançamento do esgoto sanitário na bacia do Arroio Guaçu.

Observa-se que mesmo com o lançamento do efluente tratado no Arroio Guaçu, a concentração de OD não fica inferior a 5,0 mg/L, padrão de qualidade definido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para corpos hídricos de classe 2, atendendo assim o requisito para outorga de lançamento.

Por fim, foi calculada a vazão apropriada para diluição (Q_A), efetuada novamente conforme metodologia estabelecida no manual de outorga da SUDERHSA, sendo obtido o valor de 0,89 m³/s. Levando-se em

consideração os critérios analisados pelo órgão para emissão de outorga a novos empreendimentos, tem-se que o Q_A calculado ($0,89 \text{ m}^3/\text{s}$) é superior a vazão outorgável para lançamento na bacia ($0,525 \text{ m}^3/\text{s}$ sem captação pelo Biopark, e $0,393 \text{ m}^3/\text{s}$ com captação pelo Biopark), tem-se que mesmo com os resultados positivos na modelagem de autodepuração do corpo hídrico, os critérios técnicos iniciais de outorga, para o cenário crítico futuro, não são atendidos.

Considerando-se a temporalidade e o faseamento do projeto, percebe-se que há capacidade de suporte nas primeiras etapas para lançamento de efluentes em condições convencionais de tratamento, e que para as etapas finais, num horizonte de mais de 20 anos, serão necessárias soluções que permitam a obtenção de tratamentos com eficiência mais elevada, compatibilizando os critérios qualiquantitativos dos efluentes às vazões de diluição e outorgável calculadas à época, já que a modelagem ambiental demonstrou capacidade de suporte do Arroio Guaçu para recebimento dos efluentes mesmo no cenário mais conservador²⁸, quanto à autodepuração da carga orgânica e manutenção das concentrações de oxigênio dissolvido.

O Instituto das Águas do Paraná pode conceder outorgas em função das etapas de implantação do empreendimento, com base em projetos executivos e nos cenários regionais de uso da água e ocupação do Biopark na temporalidade apropriada de cada fase, de forma que sejam adotadas medidas compatíveis a cada outorga para mitigação de impactos e atendimento dos critérios técnicos e legais associados.

²⁸ Na prática as vazões captadas podem ser bastante inferiores, considerando que parte da demanda pode ser suprida por mananciais subterrâneos, que as linhas de distribuição podem apresentar perdas inferiores à média atual da área urbana de Toledo, e que o consumo de água e geração de efluentes foram estimados de forma conservadora para o Biopark como projeto plenamente implantado.

Quanto à água pluvial incidente, as alterações do uso do solo atribuídas à implantação do empreendimento (substituição de solos agricultáveis por áreas construídas e pavimentos) promoverão uma redução da capacidade de absorção natural das águas das chuvas e conseqüente aumento das vazões máximas de escoamento superficial direto.

A poluição gerada pelo escoamento superficial é dita de origem difusa, uma vez que provém de atividades que depositam poluentes de forma esparsa sobre a área de contribuição da bacia hidrográfica. As principais características do que se entende por poluição difusa são que o lançamento é intermitente, relacionado à precipitação, e os poluentes provém de extensas áreas, sendo praticamente impossível localizar as origens exatas do mesmo. Por estas características, o controle da poluição deve incluir ações sobre as áreas geradoras, de forma a prevenir a incorporação de elementos poluentes nas correntes de águas pluviais.

Este processo se relaciona a práticas de limpeza das ruas, coleta e remoção do lixo e detritos urbanos, controle de ligações clandestinas de esgoto, coleta e tratamento de esgoto e regulamentação do movimento de terras em áreas de desenvolvimento, tendo em vista o controle de erosão e, conseqüente, carga de sedimentos.

O sistema viário representa uma importante contribuição de material poluente, em função de resíduos de desgaste da pavimentação, resíduos deixados por veículos, restos de vegetação, dejetos de animais, lixo e partículas de solo que se acumulam junto às guias e sarjetas. Existem levantamentos indicando que cerca de 80% destes depósitos encontram-se a até 15 cm da guia e 95% a uma distância de 1 metro (FCTH, 1999).

Os desgastes do pavimento podem ser intensificados em função de condições meteorológicas adversas (chuvas), derrames de combustíveis ou lubrificantes e do estado de conservação. A presença de lixo,

vegetação e sedimentos, de maneira geral está associada à densidade de ocupação da área, do movimento de pedestres e veículos, do nível dos serviços de conservação e limpeza e principalmente, da educação da população. Já os veículos que circulam nas ruas contribuem com derrames de combustíveis, lubrificantes, partículas decorrentes do desgaste de pneus, freios, ferrugem, tintas, além de outros lançamentos.

O controle da poluição difusa nas áreas do parque tecnológico deverá ser feito através da adoção de medidas ótimas de gerenciamento. A maior parte dessas medidas deverá prever a redução do volume total escoado (medidas estruturais). Ainda, algumas medidas (medidas não estruturais) baseiam-se em práticas como educação da população e cuidados gerais com a limpeza das áreas, visto que não há uma medida que por si só resolva todo o problema.

Medidas não estruturais são aquelas relativas a programas de prevenção e controle da emissão dos poluentes. As medidas preventivas são as mais eficientes na relação benefício/custo, diminuindo a quantidade de poluentes depositados sobre as superfícies ou diminuindo a probabilidade de poluentes entrarem em contato com o escoamento superficial. As medidas não estruturais de controle de poluição por cargas difusas mais utilizadas são as seguintes:

- Controle do uso do solo;
- Regulamentação para áreas em construção;
- Áreas verdes;
- Controle de ligações clandestinas;
- Varrição de ruas;
- Controle de coleta e disposição final do lixo;
- Educação da população.

Com relação às medidas estruturais a serem implementadas, melhor detalhadas no item 6.2.2.8 desta seção, terão como objetivo a

minimização dos impactos do lançamento da drenagem no corpo receptor, o estabelecimento de uma relação custo/benefício aceitável, a seleção de alternativas que apresentem necessidades futuras de operação e manutenção viáveis a longo prazo e, sempre que possível, a associação a soluções com usos múltiplos, como áreas de recreação, parques e recursos paisagísticos.

A gestão da qualidade da água de escoamento será mais eficiente quanto mais cedo se iniciar a implantação das medidas de controle. Além disso, medidas estruturais e não estruturais são complementares no que se refere ao controle desejado. Deverão também ser levadas em conta, quando da elaboração de projeto executivo, as características hidrológicas, topográficas e pedológicas da bacia para a escolha das medidas a serem adotadas.

Para todos os casos citados (efluentes sanitários, indústrias e águas pluviais) a liberação de substância no ambiente deve atender aos critérios legais e normativos aplicáveis, seja para a qualidade de águas superficiais, subterrâneas ou do solo; e mesmo a conexão à rede coletora pública, quando disponível, deve atender a determinados padrões de qualidade, conforme tecnologia de tratamento empregada pela concessionária responsável (citando-se como exemplo a norma NBR 9.800:1987 – Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário). Atividades geradoras de efluente são enquadradas como de potencial poluidor e, portanto, são objeto de processo de licenciamento ambiental, o qual avalia a viabilidade locacional e técnica de cada empreendimento, estabelecendo critérios ambientais apropriados para tratamento e destinação de esgotos e efluentes.

Ainda assim, julga-se necessário o monitoramento da qualidade da água nas etapas de obra e operação, com o objetivo de acompanhar as

alterações previstas e a qualidade ambiental dos corpos hídricos, de forma a subsidiar ações de controle e mitigação eventualmente necessárias, aproveitando-se a temporalidade de implantação gradual das etapas do parque. Este monitoramento deve gerar também relevante base de dados sobre a qualidade da água na bacia, contribuindo às avaliações futuras quanto aos usos múltiplos dos recursos disponíveis.

AIA 10 – Alteração da qualidade da água superficial.

Aspecto ambiental	Aporte de poluentes e sedimentos na implantação e operação do empreendimento.							
Impacto ambiental	Alteração na qualidade das águas superficiais.							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID e AII do meio físico	I	2	2	1	2	3	24	PS
AID e AII do meio físico	O	3	3	2	2	3	108	S
Medidas	Preventivas		-					
	Mitigadoras		<ul style="list-style-type: none"> - Gestão adequada de produtos com potencial poluidor; - Implantação de sistemas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes; - Implantação de rede de drenagem adequada; - Licenciamento ambiental de empreendimentos com potencial poluidor, e outorga para lançamento de esgotos e efluentes; - Apropriada gestão de saneamento urbano; - Realizar o monitoramento e acompanhamento da qualidade da água dos rios e córregos; - Monitoramento dos esgotos e efluentes gerados, tratados e lançados; - Monitoramento e controle de processos erosivos e de assoreamento. 					
	Compensatórias		-					
	Potencializadoras		-					
Responsabilidades		Empreendedores, empreiteiras e poder público.						

6.2.2.11. Alteração do ambiente sonoro e vibracional

Atividades relacionadas à implantação e à operação do empreendimento em questão acabarão por promover, inequivocamente em determinadas ocasiões, a geração de ruídos e vibrações. De maneira mais específica, a geração destes aspectos na fase de implantação se dará de forma mais relevante pela operação de maquinário e equipamentos, e pelo tráfego de veículos pesados envolvidos nas atividades construtivas. Já nas fases de operação, o aspecto estará associada ao tráfego veicular, atividades industriais e demais potenciais fontes associadas ao uso do solo previsto para a região, que podem incluir atividades notadamente perturbadoras do sossego como casas de shows e boates.

A geração de ruídos é capaz de causar o impacto de alteração do ambiente sonoro, com possibilidade de prejuízo ao conforto acústico da comunidade - a depender do uso do solo no entorno (presença de receptores críticos no entorno imediato), da condição atual de nível de ruído ambiente (diagnóstico). Sendo assim, com base no diagnóstico de ruídos apresentado e no conjunto regulatório aplicável, é conduzida aqui uma análise da possível alteração do ambiente sonoro. O mesmo raciocínio vale para as condições locais de vibração.

Conforme apresentado no diagnóstico deste EIA, os resultados de ruídos obtidos nos pontos de medição, distribuídos próximos a receptores potencialmente críticos, revelaram que o entorno previsto para a instalação do empreendimento já se apresenta impactado devido ao uso e ocupação do solo e antropização local, possuindo níveis de pressão sonora superiores aos padrões definidos para a área atual de avaliação.

Com relação ao ambiente vibracional, os resultados obtidos revelaram que o entorno apresentou vibração induzida pelo tráfego nas vias existentes -

em magnitude que pode ser incômoda a receptores muito próximos das vias, embora não necessariamente prejudiciais às estruturas civis.

6.2.2.11.1. Fase de instalação

Visto que a área prevista para implantação do empreendimento ainda possui características rurais, as atividades relacionadas com a utilização de maquinário e/ou equipamentos, bem como o tráfego veicular associado à implantação, gerarão níveis de ruído capazes de elevar o nível de pressão sonora do entorno e, conseqüentemente, ocasionar incômodo sonoro junto dos poucos receptores existentes nas proximidades e que devem permanecer após a implantação de cada fase do parque tecnológico.

Como mencionado na descrição do empreendimento, a instalação envolverá diversas etapas, dentre elas destacam-se a supressão da vegetação, limpeza da área, movimentação de terra, abertura do sistema viário, implantação de sistema de águas pluviais, bem como redes de água e esgoto, rede elétrica e de telefonia e edificações, sendo que cada uma das atividades contará com diversos equipamentos/maquinários e veículos pesados envolvidos. A tabela a seguir apresenta alguns dos equipamentos previstos na execução das obras com sua respectiva e aproximada potência sonora.

Tabela 226 - Níveis de potência sonora L_{wa} das máquinas com especificação mais provável de ser adotada nas obras.

Máquina/equipamento²⁹	Potência sonora, L_{wa} dB(A)
Caminhão basculante	92 ⁽¹⁾
Caminhão pipa	
Retroescavadeira	76 ⁽²⁾
Escavadeira hidráulica	103 ⁽³⁾
Pá-carregadeira	108 ⁽⁴⁾
Moto niveladora	109 ⁽⁵⁾
Rolo compactador liso	107 ⁽⁶⁾
Rolo compactador pé de carneiro	

⁽¹⁾ Volkswagen (2012); ⁽²⁾ Modelo 416E - Caterpillar (2008); ⁽³⁾ Modelo 320E L - Caterpillar (2012); ⁽⁴⁾ Modelo 938H - Caterpillar (2008); ⁽⁵⁾ Modelo 120K - Caterpillar (2009); ⁽⁶⁾ Modelo CA250 e CA250-II - Dynapac (2011).

De acordo com a tabela previamente apresentada, diversos equipamentos podem apresentar emissão sonora superior a 100 dB(A), constituindo-se em significativas fontes, e com elevado potencial para perturbação, de acordo com o cenário local de proximidade aos receptores.

Através da utilização dos dados de potência sonora apresentados na tabela anterior é possível a aplicação da equação básica da propagação sonora ao ar livre, apresentada com distintas notações por diferentes autores (BERANEK, 1971; FTA, 2006; BISFATA, 2011) e padronizada como metodologia de cálculo pela ISO 9613-2 (1996). Tal formulação é dada, de maneira simplificada (considerando apenas a atenuação por divergência geométrica), pela equação a seguir:

²⁹ O quantitativo de cada máquina/equipamento para utilização nas obras será definida conforme a necessidade de utilização e andamento das obras.

$$L_{p(d)} = L_{WA} - 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) - 11 \quad (1)$$

Onde:

$L_{p(d)}$ = Resultado da propagação sonora à distância "d" da fonte, em dB(A);

L_{WA} = Potência sonora a 1 metro de distância;

d = Distância da fonte ao receptor, em metros;

d_0 = Distância de referência (1 m).

Para este cálculo considerou-se a distância mais próxima possível da fonte sonora em questão com relação aos pontos de avaliação, que correspondem aos mesmos pontos adotados no diagnóstico ambiental (R01A ao R06A), com exceção do ponto R07A, por estar inserido em uma área adquirida para empreendimento. O resultado obtido a partir da aplicação desta formulação e mediante consideração dos níveis de potência sonoros dos equipamentos é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 227 – Níveis de pressão sonora esperados a diferentes distâncias das máquinas / equipamentos.

Máquina/ equipamento	L_{wa} dB(A)	Níveis corrigidos L_c em dB(A) ¹					
		R01A (120 m)	R02A (100 m)	R03A (55 m)	R04A (138m)	R05A (55 m)	R06A (115 m)
Caminhão basculante	92	39	41	46	38	46	40
Caminhão pipa	92	39	41	46	38	46	40
Retroescavadeira	76	23	25	30	22	30	24
Escavadeira hidráulica	103	50	52	57	49	57	51
Pá-carregadeira	108	55	57	62	54	62	56
Moto niveladora	109	56	58	63	55	63	57
Rolo compactador liso	107	54	56	61	53	61	55
Rolo compactador pé de carneiro	107	54	56	61	53	61	55

¹ Valores calculados, já aproximados ao valor inteiro mais próximo, conforme condicionado pela NBR 10.151:2000.

De acordo com os resultados obtidos, tem-se que a operação dos diferentes tipos de máquinas e/ou equipamentos nas atividades de implantação pode vir a promover níveis de ruído de magnitude relevante (superior a 60 dB(A)) junto dos receptores existentes no entorno. A tabela a seguir apresenta a comparação dos valores mais críticos de L_c passíveis de serem observados (em situações específicas e esporádicas) com os níveis de ruído ambiente obtidos no diagnóstico ambiental e/ou com os padrões constantes na legislação federal.

Tabela 228 - Resumo da relação entre o prognóstico de ruídos calculado (L_c), o diagnóstico medido (L_{ra}) e os padrões legais aplicáveis.

Ponto	Níveis de pressão sonora (NPS), em dB(A)				L_c
	Período	$L_{ra}^{(1)}$	Limites		
			NCA ⁽²⁾	NCA ⁽³⁾	
R01A	Diurno	48	40	48	56
	Noturno	44	35	44	
R02A	Diurno	49	40	49	58
	Noturno	54	35	54	
R03A	Diurno	54	40	54	63
	Noturno	54	35	54	
R04A	Diurno	59	40	59	55
	Noturno	47	35	47	
R05A	Diurno	48	40	48	63
	Noturno	42	35	42	
R06A	Diurno	56	40	56	57
	Noturno	48	35	48	

⁽¹⁾ Dados de ruído ambiente (L_{ra}) obtidos no diagnóstico ambiental; ⁽²⁾ NCA Tabela 1 - NBR 10.151:2000; ⁽³⁾ NCA assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000).

Frente à comparação realizada na tabela 228, é possível observar que o nível de ruído oriundo das máquinas/equipamentos poderá se apresentar significativamente superior ao nível de critério de avaliação (NCA) assumido para a área atual. Apesar disso, trata-se de um impacto restrito geralmente ao período diurno, localizado apenas no entorno das atividades de instalação; e quando houver atividades nos pontos mais

próximos dos receptores. Por estas características, os efeitos a um dado receptor devem ter temporalidade restrita.

Vale ressaltar que, com a grande diversidade de atividades relacionadas à implantação do empreendimento, a mesma consiste em um projeto de longo prazo (30 anos), com oito etapas. Diante disso, como a implantação do Biopark se dará de maneira gradativa, parcelas do empreendimento estarão na fase de operação nos mesmos períodos em que se iniciará a instalação de novas estruturas, de acordo com a divisão de setores para a região. Sendo assim, em paralelo ao avanço das etapas de instalação, além da possível alteração da tipologia de área adotada devido à modificação do uso do solo, espera-se o aumento de potenciais receptores críticos no entorno, o que reforça a necessidade de adoção de medidas mitigadoras e de controle da emissão sonora ao longo das etapas de instalação, de forma intimamente associada à localização de cada obra e dos receptores próximos.

Como medidas mitigadoras devem ser evitadas atividades ruidosas nos períodos de maior sensibilidade, como o noturno, e deve ser realizado o controle da geração na fonte (maquinário) seja pela manutenção adequada ou pela operação distante de receptores (sempre que possível). Além disso, como exemplo de medidas relacionadas à emissão de ruídos, pode-se citar o enclausuramento de equipamentos fixos, como compressores de ar e geradores, bem como a utilização de barreiras acústicas entre os potenciais receptores e as fontes sonoras móveis mais significativas, como exemplifica a figura a seguir.

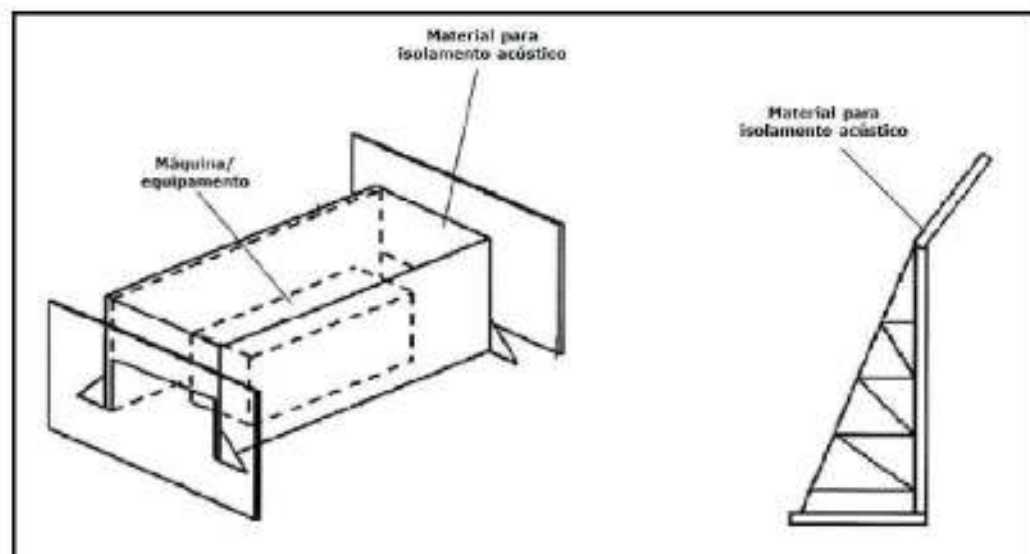


Figura 359 – Ilustração de possíveis medidas para mitigação e controle da emissão sonora – enclausuramento de máquinas/equipamentos e barreira.

Diante do exposto, as contribuições ao nível de pressão sonora relacionados com a instalação poderão gerar impacto nos receptores próximos. No entanto, trata-se de um impacto temporário e abrangendo apenas os receptores mais próximos à área de execução das atividades de implantação, a qual será gradativa ao longo das 8 etapas previstas.

Por fim, destaca-se também a necessidade avaliação dos níveis de pressão sonora gerados durante as obras no âmbito da segurança do trabalho, mais especificamente com base na NR 15 – Atividades e Operações Insalubres, a qual define o nível de exposição máximo permissível para ruído contínuo ou intermitente de acordo com a jornada de trabalho, podendo evidenciar a necessidade do uso de EPI's por parte dos colaboradores envolvidos.

Com respeito a vibrações, atividades de construção em geral podem gerar vibração no solo, a depender dos equipamentos e métodos empregados, a qual se propaga e tende a diminuir em intensidade com a distância. As construções estabelecidas no solo da vizinhança de um empreendimento respondem a estas vibrações com resultados variando entre efeitos não

perceptíveis a baixos níveis de vibração até danos notáveis na ocorrência de altos níveis.

As vibrações no solo ocasionadas por atividades de construção, porém, raramente atingem níveis que podem danificar estruturas. Geralmente atingem apenas gamas audíveis e/ou perceptíveis em edificações muito próximas à obra.

Com relação à geração de vibrações na implantação do empreendimento, na tabela 229 são apresentados alguns níveis de vibração de equipamentos previsto para utilização na implantação, dados em velocidade de vibração de partícula (VVP).

Tabela 229 – Níveis de vibração de fonte para equipamentos de construção.

Equipamento	VVP_{ref} (mm/s) a 7,62 m
Bate-estaca (Impacto)	16,36
Escavadeira	0,076
Rolo compactador	5,334
Caminhões carregados	1,930

Fonte: FTA, 2006.

A partir destes níveis, aplicados na equação a seguir, obtiveram-se níveis de vibração estimados passíveis de serem observados no momento em que as atividades relacionadas à implantação estiverem o mais próximo possível dos pontos de avaliação, que correspondem aos mesmos pontos adotados no diagnóstico ambiental (R01A ao R06A), com exceção do ponto R07A, por estar inserido em uma área adquirida pelo empreendimento.

$$VVP = VVP_{ref} \cdot (7,62/D)^{1,5} \quad (2)$$

Sendo D a distância do equipamento ao ponto de avaliação.

Tabela 230 – Níveis de vibração a serem observados nos principais receptores do entorno.

Distância do receptor mais próximo	VVP (mm/s) no receptor mais próximo			
	Bate-estaca	Escavadeira	Rolo compactador	Caminhões carregados
R01A (120 m)	0,26	0,00	0,09	0,03
R02A (100 m)	0,34	0,00	0,11	0,04
R03A (55 m)	0,84	0,00	0,28	0,10
R04A (138 m)	0,21	0,00	0,07	0,03
R05A (55 m)	0,84	0,00	0,28	0,10
R06A (115 m)	0,28	0,00	0,09	0,03

Com relação a vibrações ambientais, na esfera federal atualmente inexistente regulamentação que disponha sobre o assunto. Até o momento, no Brasil, apenas a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), órgão fiscalizador ambiental do Estado de São Paulo, dispôs sobre a "sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras" através da Decisão de Diretoria CETESB nº 215/2007.

Nesta normativa, cujo teor deve ser fiscalizado por todas as unidades desta Companhia, ficam estabelecidos critérios para as ações de controle ambiental das atividades poluidoras que emitam vibrações contínuas. Tais critérios, em suma, resumem-se a valores limites de velocidade de vibração/deslocamento de partícula, em mm/s, por tipologias de áreas, a serem aplicados utilizando, quando existente, o zoneamento urbano do município ou, quando inexistente, observando a real ocupação do solo.

Embora os padrões nela constantes digam respeito a limites a serem observados no interior de edificações (pisos e paredes) de reclamantes naquele Estado, são aqui utilizados para discussões acerca da magnitude da condição atual de vibrações às quais o entorno do empreendimento está sujeito.

Tabela 231 – Limites de velocidade de vibração de partícula – pico (mm/s).

Tipos de áreas	Diurno (7:00 às 20:00)	Noturno (20:00 às 7:00)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Fonte: CETESB, 2007.

Adicionalmente, na bibliografia podem ser encontrados valores que apresentam a ordem de grandeza dos limites a serem observados para evitar danos a edificações, tais como estes apresentados na tabela 232.

Tabela 232 – Critérios para danos por vibrações da construção.

Categoria de edificação	Velocidade de vibração de partícula, em mm/s
I. Concreto armado, aço ou viga	12,7
II. Cimento e alvenaria	7,62
III. Vigas de madeira e alvenaria	5,08
IV. Edificações extremamente susceptíveis	3,048

Fonte: Swiss consultants for road construction association, 1992.

Com base nos resultados apresentados, assim como nos padrões legislados e nos critérios para danos em edificações (tabela 232), pode verificar que apenas a operação de bate-estaca poderia resultar em situação em desacordo aos padrões legislados, porém em magnitude insuficiente para ocasionar danos às estruturas existente nas imediações em virtude dos níveis de vibração a serem gerados ao longo da implantação do empreendimento.

Embora a consolidação da instalação seja estimada em 30 anos, atividades construtivas relacionadas a novos empreendimentos, bem como reformas e ampliações de estruturas existentes poderão ocorrer na

área do Biopark ao longo de todo o tempo/vida útil, porém de forma mais pontual.

Com base no exposto acerca da geração de ruídos e vibrações durante as etapas de instalação do Biopark, pode-se afirmar que haverá alteração do ambiente sonoro e vibracional do entorno, porém de forma localizada, sendo verificada junto das obras conforme o andamento das etapas de instalação.

Vale mencionar também que, além do atendimento aos requisitos legais pertinentes a níveis federal e estadual, as obras de implantação devem seguir os códigos de obras e edificações (Lei Municipal nº 1.943/2006) e de posturas (Lei Municipal nº 1.946/2006) do Município de Toledo, bem como o zoneamento previsto para o empreendimento - Zona do Parque Tecnológico de Biociências (ZPT), o qual é definido na Lei "R" nº 139/2016.

6.2.2.11.2. Fase de operação

Considerando o meio urbano, são diversas as fontes de ruído (móveis e fixas) que podem contribuir à alteração do ambiente sonoro do entorno. Dentre elas, o tráfego veicular, juntamente com o tráfego aeronáutico, é assumido como o maior responsável pela poluição sonora urbana no âmbito de fontes móveis (BONDARENCO, 2010).

Ainda segundo Bondarencó (2010), com relação às fontes fixas podem-se destacar os ruídos relacionados com atividades de lazer, cultos religiosos e atividades correlatas, bem como o ruído associado a atividades industriais, sobretudo as que apresentam maquinário pesado envolvido em suas operações.

Conforme Nunes (1999), o ruído proveniente do tráfego veicular é comprovadamente uma das maiores fontes de poluição ambiental sonora, além de ser a maior causa de incômodo à população. Diante disso, para previsão do ruído relacionado ao tráfego de veículos recorreu-se às equações do HMSO (*Her Majesty's Stationery Office*), do Departamento de Transportes do Reino Unido, as quais são amplamente utilizadas em estudos e pesquisas relacionadas ao tráfego veicular (NUNES, 1999).

O modelo HMSO, que assume condições típicas de tráfego veicular, apresenta resultados expressos em termos de L_{10} , que corresponde ao nível de ruído excedido em 10% do tempo considerado. Além disso, o mesmo foi elaborado considerando a fonte sonora em questão (veículos) como uma linha situada a 0,5 metros de altura e distando 3,5 metros do meio fio. As equações gerais do modelo são (LONDON, 1988):

$$L_{10} = 44,2 + 10 \log_{10} q \quad (3)$$

$$Correction = 33 \log_{10} \left(v + 40 + \frac{500}{v} \right) + 10 \log_{10} \left(1 + \frac{5p}{v} \right) - 68,8 \quad (4)$$

Onde:

q = volume de tráfego (veículos/hora);

v = Velocidade média (km/h);

p = Porcentagem de veículos pesados (%).

Enquanto a equação 3 estima o nível de ruído horário com base no volume de tráfego, a equação 4 é utilizada na aplicação da correção no nível de ruído com base na velocidade média dos veículos, bem como a porcentagem de veículos pesados na frota considerada (LONDON, 1988).

Segundo London (1988), além dos parâmetros supracitados, o modelo permite realizar correções no nível de ruído com base nas características da via de tráfego (gradiente, porosidade e composição), distância da fonte

ao receptor, bem como na existência de barreiras físicas entre as fontes e os receptores.

Para a realização da estimativa foi desconsiderada a existência de barreiras entre a fonte e os receptores, além de assumir-se gradiente nulo, bem como a mesma velocidade média em todas as vias. A tabela 233, a seguir, apresenta as considerações adotadas para a simulação, bem como o resultado do nível de ruído que seria gerado pela contribuição do tráfego veicular previsto durante a fase de operação do empreendimento.

Ressalta-se que, como a instalação do Biopark se dará de forma gradual, a fase de operação do empreendimento apresentará características distintas a curto, médio e longo prazo. Por essa razão, a avaliação do impacto sonoro decorrente do tráfego veicular é realizada considerando estes três períodos de operação.

Tabela 233 – Dados e resultados da estimativa do ruído proveniente da contribuição do tráfego veicular nas vias do empreendimento.

Parâmetro	Valores adotados ⁽¹⁾		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Tráfego médio (veículos/hora)	174	513	1632
Velocidade média (km/h) ⁽²⁾	60	60	60
Porcentagem de veículos pesados (%)	9,3	10,5	4,2
Nível de ruído estimado (dB(A))	67	72	76

⁽¹⁾ Os valores foram adotados com base na estimativa de veículos apresentada junto à seção 5.10; ⁽²⁾ Velocidade média de 60 km/h assumindo vias urbanas do tipo arterial.

Segundo os resultados apresentados na tabela 233, o tráfego veicular do empreendimento, em curto prazo, poderá apresentar nível de ruído na ordem de 67 dB(A), sendo que com o avanço das etapas de instalação do Biopark os níveis podem atingir 72 e 76 dB(A) a médio e longo prazo, respectivamente.

Como abordado no diagnóstico, com o avanço do loteamento previsto no Plano Diretor, a área do Biopark não apresentará mais característica rural, mas sim residencial, industrial, comercial e/ou de educação, conforme consta na Lei "R" nº 139/2016, que define os parâmetros de uso e ocupação do solo da Zona do Parque Tecnológico de Biociências (ZPT).

Com base nisso, cada setor da ZPT apresentará padrões específicos de acordo com a sua tipologia de área. No caso de áreas industriais, por exemplo, os padrões constantes na NBR 10.151:2000, utilizada para avaliação do conforto acústico em áreas habitadas, correspondem a 70 e 60 dB(A) para os períodos diurno e noturno, respectivamente, enquanto que para áreas predominantemente residenciais os limites definidos são de 55 dB(A) para o diurno e 50 dB(A) para o noturno.

Comparando-se os resultados da tabela 233 com os padrões constantes na NBR 10.151:2000, pode-se verificar que os níveis de ruído estimados estariam superiores até mesmo para a tipologia de área predominantemente industrial.

De forma complementar à avaliação, pode-se observar os resultados frente ao conjunto regulatório que dispõe sobre avaliação de ruídos em sistemas lineares de transporte no Estado de São Paulo formado pela DD CETESB nº 100/2009 e DD CEETSB nº 389/2010, que distribui os receptores entre os tipos de ocupação I, II e III, conforme tabela a seguir.

Tabela 234 – Padrões de níveis de ruído em dB(A).

Tipo de ocupação	Vias de tráfego novas	
	Diurno	Noturno
I - Hospitais; casas de saúde; asilos; unidades básicas de atendimento a saúde; e creches.	55	50
II - Residências; comércios; e serviços locais.	60	55
III - Instituições de ensino; escolas; faculdades; centros universitários; universidades; atividades equivalentes; e cultos religiosos.	63	58

Fonte: CETESB, 2010.

Assim como para os padrões da NBR 10.151:2000, o desacordo também seria obtido ao comparar os resultados da tabela 233 com os limites da DD CEETSB nº 389/2010. Apesar disso, ressalta-se que são valores estimados, sendo necessária a realização de medições junto de potenciais receptores para ratificar os níveis de ruído relacionados ao tráfego veicular na operação a curto, médio e longo prazo.

Dentre os usos do solo previstos para a área do Biopark, tem-se que o mais restritivo, frente aos limites da NBR 10.151:2000 e DD CEETSB nº 389/2010, corresponde a áreas estritamente residenciais e/ou de hospitais e escolas. Com relação à NBR 10.151:2000, o limite corresponde a 45 dB(A), enquanto que para a DD CEETSB nº 389/2010, o padrão mais restritivo é de 50 dB(A), ambos para o período noturno.

Considerando o nível de ruído estimado para longo prazo (76 dB(A)) e aplicando equação básica da propagação sonora ao ar livre, equação 1 evidenciada anteriormente, tem-se que os limites mais restritivos seriam atendidos a uma distância das vias de tráfego na ordem de 20 a 30 metros.

De acordo com a divisão de setores prevista para o empreendimento, evidencia-se que o setor universitário está localizado ao lado da rodovia

PR-182, no entanto, como dista cerca de 30 metros do eixo da via de tráfego, pode-se dizer que o incômodo sonoro relacionado ao tráfego de veículos na PR-182 será menos relevante frente à atenuação do ruído.

Diante disso, evidencia-se a importância do planejamento do zoneamento urbano na definição de possíveis áreas destinadas a edificações de uso residencial, de hospitais e/ou escolas/universidade, o qual deve levar em consideração a possível influência do tráfego veicular junto dos receptores, de tal forma que o incômodo sonoro seja minimizado. Esta questão é especialmente importante a este projeto já que as fontes e receptores serão implantadas no parque fomentadas pelo mesmo fator de indução, com oportunidade ímpar de apropriado planejamento urbano e ambiental.

De acordo com Nunes (1999), a emissão de ruídos por cada veículo é variável de acordo com a velocidade, condições de pilotagem, qualidade do pavimento e do veículo em si. Além disso, a existência de cruzamentos e semáforos pode contribuir no aumento da pressão sonora, visto que reflete na falta de fluidez no trânsito, variação da rotação dos motores, acionamento de buzinas, acelerações e desacelerações.

Com isso, embora se trate de um ruído característico de áreas urbanas, os resultados sugerem que o planejamento deve conferir maior atenção a vias próximas a receptores mais sensíveis (hospitais e instituições de ensino, por exemplo) no sentido de, além de avaliar a restrição de edificações a certa distância das vias de tráfego, estabelecer apropriadas condições de tráfego urbano visando um maior conforto acústico destes locais.

Visto que o tráfego veicular também se dará nas vias de acesso à área do Biopark (PR-182 e Avenida Ministro Cárne Lima), a alteração do ambiente sonoro e vibracional também poderá ser percebido junto dos potenciais

receptores localizados no entorno destas vias, como é o caso da localidade de Primo Cruzado, na ADA do empreendimento, nas localidades Linha Doutor Ernesto e Linha Flórida, e no distrito de Novo Sobradinho.

Apesar dos resultados apresentados na tabela 233 serem elevados, os mesmos foram estimados considerando o tráfego médio veicular de maneira genérica para uma determinada via do empreendimento. Na realidade, visto que existem dois possíveis acessos à área da Biopark (PR-182 e Avenida Min. Cirne Lima), o volume de tráfego será dividido entre elas. O mesmo será visto na área interna do empreendimento, onde o tráfego estará distribuído na nova malha urbana.

Considerando que o tráfego estimado seja dividido igualmente entre as vias de acesso e que os veículos trafeguem com velocidade média de 80 km/h, é possível verificar na tabela 235 uma redução de até 2 dB(A) na emissão de ruídos frente aos dados da tabela 233.

Tabela 235 – Dados e resultados da estimativa do ruído proveniente da contribuição do tráfego veicular nas vias de acesso ao empreendimento.

Parâmetro	Valores adotados		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Tráfego médio (veículos/hora)	87	254	816
Velocidade média (km/h)	80	80	80
Porcentagem de veículos pesados (%)	9,3	10,5	4,2
Nível de ruído estimado (dB(A))	66	71	75

Diante disso, tem-se que o aumento no tráfego veicular junto das comunidades do entorno, sobretudo do distrito de Novo Sobradinho inserido junto da AV. Ministro Cirne Lima, poderá resultar em incômodo sonoro frente à atual característica de uso do solo. Neste contexto, há planejamento para uma nova via de acesso entre a área urbana central de Toledo e o Biopark, prevista no plano diretor; e que deve canalizar o fluxo de veículos entre estas regiões, com apropriado planejamento de uso e ocupação de entorno, de forma a evitar concentração de fluxo na Avenida Ministro Cirne Lima.

Com relação às ocupações previstas nos diferentes setores do Biopark, o que poderá apresentar maior contribuição à emissão de ruídos corresponde ao industrial, que equivale a cerca de 5,0% da área total do Biopark. Apesar da potencial contribuição sonora deste setor, o mesmo se encontra separado da região universitária pela rodovia PR-182, além de estar afastado em cerca de 30 m de grande parte dos setores residenciais por meio dos setores de comércio e serviços. A atenuação do possível impacto sonoro junto de receptores residenciais e de outros usos críticos deve ser realizado prioritariamente através do abatimento das ondas sonoras pela propagação no ar livre, reduzindo-se a energia associada quanto maior a distância do receptor para a fonte geradora, o que se obtém com apropriado planejamento urbano. Deve-se considerar, também, a existência de áreas verdes e edificações, que podem funcionar como barreiras na propagação do ruído. Estas condições já foram incorporadas no *masterplan* do parque, que segrega os usos de forma a manter as residências mais afastadas das rodovias, vias arteriais e usos com maior potencial para alteração do ambiente do entorno.

De forma a avaliar o atendimento aos padrões aplicáveis a cada setor do Biopark, os empreendimentos com instalação e operação sujeitas à obtenção de licenciamento ambiental, e por isso mesmo de características mais impactantes, deverão apresentar monitoramento periódico no âmbito de suas respectivas licenças de operação. Os demais empreendimentos ficarão sujeitos ao monitoramento e avaliação sob responsabilidade do poder público, inclusive através de instrumentos como alvará e fiscalização.

Além das ações já mencionadas anteriormente, como possíveis medidas a serem adotadas considerando tanto a fase de instalação como a de operação, segundo as Diretrizes Ambientais, de Saúde e de Segurança (*EHS Guidelines*) do Grupo Banco Mundial (*World Bank Group*, em inglês), caso os níveis de ruído evidenciados entre as fases do empreendimento se

mostrem superiores aos padrões assumidos como de referência junto de receptores críticos, deve-se adotar ações de prevenção e controle da emissão sonora de acordo com a fonte e a proximidade dos receptores.

Entre as possíveis medidas estão (WBG, 2007):

- Adoção de equipamentos de menor potência sonora;
- Instalação de silenciadores em exaustores e compressores;
- Adoção de medidas construtivas com melhor isolamento acústico;
- Instalação de atividades ruidosas em locais distantes de áreas sensíveis;
- Restrição, quando possível, das rotas de tráfego veicular junto de áreas mais sensíveis (residências, escolas, hospitais, etc);
- Restrição do período de operação de atividades e/ou equipamentos ruidosos.

AIA 11 – Alteração do ambiente sonoro e vibracional nas fases de implantação e operação.

Aspecto ambiental		Geração de ruídos e vibração							
Impacto ambiental		Prejuízo ao conforto acústico e vibracional							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		I	2	1	1	1	1	1	PS
AID		O	3	2	1	2	3	36	S
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Priorização da operação durante o período diurno em detrimento do noturno, sempre que possível; - Seleção de veículos e equipamentos de melhor desempenho sonoro, e execução de manutenção preventiva e corretiva; - Adequado planejamento urbano para segregação de fontes relevantes e receptores críticos; - Organizar o tráfego para melhorar o conforto acústico em áreas sensíveis; - Executar manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos (caminhões, rolos compactadores, moto niveladoras, retro escavadeiras etc); - Incentivar medidas construtivas com isolamento acústico; - Restringir as áreas para edificações possivelmente sensíveis no entorno das vias de tráfego veicular. 							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Clausura e tratamentos acústico específicos a fontes impactantes; - Licenciamento ambiental com monitoramento e controle de ruídos, conforme legislação; - Monitoramento de níveis de pressão sonora junto dos potenciais receptores críticos. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		- Empreendedores e empreiteiras responsáveis; poder público.							

6.2.2.12. Perda de cobertura vegetal nativa

A implantação das estruturas associadas ao empreendimento pode implicar na supressão de até 10 ha de remanescentes florestais nativos, conforme apresentado no diagnóstico do meio biótico. Esses fragmentos encontram-se em estágios inicial, médio e avançado de regeneração secundária, e abrigam algumas espécies ameaçadas da flora e fauna.

Esta área de 10 ha representa um valor máximo passível de supressão, obtido através da sobreposição do projeto com o mapeamento de uso do solo atual. Contudo, vale ressaltar que os eventos de supressão poderão não ocorrer ou, ainda, ocorrer em diversas etapas, com base em projetos individuais e mediante autorizações específicas, devido à natureza do empreendimento, que está previsto para ser instalado em oito etapas, ao longo de aproximadamente 30 anos.

O fator mais relevante neste impacto é que a perda de vegetação nativa resulta em distintas consequências ao ecossistema regional, tais como a redução de biodiversidade e do potencial genético das espécies que habitam a região, com a possível diminuição de abundância de espécies, alterações na dinâmica de polinização e disseminação de sementes, além da possibilidade de comprometimento de espécies endêmicas, raras e ameaçadas, contribuindo para redução do número de indivíduos destas espécies.

A supressão de vegetação, a execução das obras e as modificações da paisagem na ADA, em conjunto com o aumento do fluxo de pessoas e do tráfego de maquinário, podem ocasionar substituição da fauna local. Consequentemente, pode haver também uma alteração na dinâmica de dispersão de sementes já estabelecida no local, além da alteração nos processos de polinização de indivíduos arbóreos, herbáceos e arbustivos.

Conforme apresentado junto ao capítulo de diagnóstico, nas fitofisionomias da região do empreendimento ocorrem naturalmente algumas espécies que estão enquadradas como ameaçadas de extinção. Dessa forma, com a supressão vegetal haverá a perda de alguns indivíduos, o que pode resultar em redução da biodiversidade, da riqueza florística e da abundância de indivíduos das espécies classificadas em alguma categoria de ameaça.

Este impacto ocorrerá na fase de implantação, que se estenderá por vários anos, ocorrendo a substituição gradativa da cobertura vegetal natural com a ocupação dos lotes, sendo que os efeitos são irreversíveis e cumulativos uma vez que a área suprimida será ocupada pelos diversos empreendimentos e finalidades previstas.

Para mitigar este impacto está prevista a execução dos programas de resgate de flora, acompanhamento da supressão de vegetação e de recuperação de áreas degradadas. Como medida compensatória, será executado o que determina a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006), que estabelece que o corte de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, fica condicionado à compensação ambiental na forma de área equivalente à extensão desmatada, com as mesmas características ecológicas e na mesma bacia hidrográfica, a qual pode ser realizada de forma compatível com a análise de paisagem apresentada neste estudo, valorizando a melhoria dos atributos ecológicos dos fragmentos remanescentes existentes na bacia hidrográfica.

Ressalta-se que o remanescente florestal em estágio avançado existente na ADA sofrerá pequenas intervenções, que poderão ser autorizadas em caso de execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública, pesquisa científica e práticas preservacionistas, conforme prevê a Lei da Mata Atlântica. No caso de supressão de vegetação em estágio médio,

deverá ser mantido um percentual de 50% de vegetação nesse estágio de regeneração secundária, conforme já explicitado no item 4.2.3.4.1 deste estudo.

Ressalta-se a importância destes remanescentes, pois compõem áreas de reserva legal e APP's, estando seu uso regulamentado também pelo Código Florestal e pela Resolução CONAMA nº 369, além da Lei da Mata Atlântica.

Para os casos de intervenção em áreas de preservação permanente será atendida a Resolução CONAMA nº 369/2006. Esta resolução determina que as medidas de caráter compensatório serão estabelecidas pelo órgão ambiental, previamente à emissão da autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, e consistirão na efetiva recuperação ou recomposição de APP, devendo ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica. Estas ações estão previstas no programa de compensação ambiental.

É importante salientar que o empreendimento está inserido em uma matriz agrícola, sendo que o uso do solo na AID é composto em mais de 60% por agricultura, o que se configura como a melhor medida preventiva possível (a seleção de área apropriada). Neste contexto, a concepção do projeto do parque tecnológico considerou alternativa locacional que minimizasse o impacto em remanescentes de vegetação nativa e APP's.

Por fim, os projetos executivos de cada etapa de implantação do parque devem considerar estes aspectos de forma a buscar uma redução dos valores máximos aqui apresentados.

AIA 12 – Perda de cobertura vegetal nativa.

Aspecto ambiental	Supressão de vegetação.							
Impacto ambiental	Perda de cobertura vegetal nativa.							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abbran	Dur	IS	SIG
ADA	I	2	2	3	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	- Elaboração de projetos executivos com foco na redução da supressão de vegetação e intervenção em APP; - Acompanhamento da supressão da vegetação e resgate de flora.						
	Compensatórias	- Compensação por supressão florestal e intervenção em APP's.						
	Potencializadoras	-						
Responsabilidades	Empreendedores.							

6.2.2.13. Degradação da vegetação nativa remanescente

A exploração de recursos vegetais remanescentes do entorno da área diretamente afetada, tais como lenha, plantas ornamentais, medicinais e alimentares, pode ser realizada por funcionários e operários envolvidos nas obras de instalação e na operação do empreendimento. Estas intervenções podem afetar indivíduos e populações de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas, para as quais a supressão ou danificação de um único indivíduo já representa elevada importância, principalmente em região de floresta preservada.

Outra forma de degradação da vegetação nativa remanescente é a contaminação por espécies exóticas. O diagnóstico ambiental identificou a presença dessas espécies nos remanescentes vegetais na AII e AID, e o aumento de tráfego e pessoas, tanto na fase de obras quanto na fase de

operação do empreendimento, poderá acelerar esse processo de degradação da vegetação nativa.

Este impacto poderá ocorrer tanto na fase de obras como na fase de operação do empreendimento, sendo a maior presença esperada de pessoas na fase de operação.

Para minimizar e até evitar que este impacto ocorra deve ser realizada a instrução e conscientização dos trabalhadores, para que não explorem recursos vegetais remanescentes. Além disto, quando da elaboração do plano de arborização interna do parque tecnológico deve ser seguida a legislação vigente sobre o tema (Lei Municipal nº 2.154/2013, que institui o Plano de Arborização Urbana de Toledo), para que não sejam empregadas espécies exóticas invasoras para compor o paisagismo e arborização do empreendimento.

AIA 13 – Degradação da vegetação remanescente.

Aspecto ambiental		Aumento da movimentação de pessoas no local.							
Impacto ambiental		Degradação da vegetação nativa remanescente.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID		I	2	2	2	2	1	16	PS
AID		O	2	2	2	2	3	48	S
Medidas	Preventivas	- Executar ações de educação ambiental voltadas para o tema de degradação da vegetação nativa remanescente.							
	Mitigadoras	- Atendimento ao plano de arborização urbano de Toledo.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor.							

6.2.2.14. Aumento do atropelamento de fauna silvestre

Em relação ao atropelamento de fauna silvestre, estudos têm mostrado que a atratividade dos animais em relação às estradas é bastante diversa, com muitos grupos evitando as rodovias. Alguns grupos acabam sofrendo impacto em suas áreas de vida, mas dificilmente são atropelados. Há espécies que não parecem responder à presença de estradas e rodovias, podendo sofrer atropelamentos, mas em proporções relativamente baixas. Dentro deste contexto, existe ainda um grupo vasto de vertebrados (diversas espécies e, por vezes, grande número de indivíduos de algumas espécies) que são atraídos para a estrada por motivos como termoregulação, disponibilidade de alimento ou locomoção na paisagem, sendo estes sujeitos à colisão em proporções mais significativas (GARLAND & BRADLEY 1984; JAEGER et al. 2005; FREITAS, 2012).

Dentre os impactos sobre os animais terrestres em consequência das rodovias, os atropelamentos apresentam relevância, afetando variados

grupos animais, desde invertebrados muito pequenos até vertebrados de grande porte, podendo vitimar parcelas significativas das populações de variadas espécies (TROMBULAK & FRISSELL, 2000; SPELLERBERG 2002; FREITAS, 2012).

Embora o empreendimento não seja caracterizado pela construção de uma rodovia, principal foco de impactos relativos ao atropelamento de fauna silvestre, atualmente a área de estudo já se encontra segmentada pela rodovia PR-182 e outras vias de menor porte, sendo localizados quatro indivíduos atropelados durante o processo de diagnóstico, demonstrando que o impacto é pré-existente na região.

Entretanto, o aumento da ocupação da área, com a previsão de cerca de 60 mil habitantes no local, aumentará significativamente o fluxo de veículos na área diretamente afetada (ADA) e nas áreas de influência, dessa forma elevando o risco de atropelamento de fauna silvestre. Apesar da ADA não apresentar cobertura florestal significativa, o impacto tem uma relação intrínseca com as vias de acesso à área (PR-182, avenida Min. Cirne Lima, e mesmo outras vias que se conectam a estas).

O plano diretor e os projetos para o parque tecnológico preveem ainda a construção de um novo acesso, cruzando área de preservação permanente do Rio Guaçu. Esta via, assim como a nova malha urbana propiciará novas áreas de risco à fauna silvestre e também doméstica, sendo que neste cruzamento com a APP, caracterizada como um dos fragmentos mais relevantes da AID, devem ser previstos adequados mecanismos para minimização dos atropelamentos, com estrutura de transposição do rio que permita a passagem da fauna, acompanhada de estruturas para restrição do acesso/passagem e sinalização adequada.

Esse impacto tem caráter permanente, mas inicia-se em curto prazo, pois desde as primeiras etapas de obra a movimentação de maquinário e

veículos pode intensificar esta situação, que se elevará de maneira gradativa durante as diversas etapas de implantação e funcionamento do parque.

AIA 14 – Aumento do atropelamento de fauna silvestre.

Aspecto ambiental		Aumento do fluxo de pessoas e veículos				
Impacto ambiental		Atropelamento de fauna silvestre				
Ocorrência		P	Temporalidade		F (CP)	
Natureza		NEG	Origem		IND	
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
AII		I	3	3	9	S
AII		O	4	3	12	MS
Medidas	Preventivas	- Executar ações de comunicação social e educação ambiental voltadas para o tema de atropelamento de animais.				
	Mitigadoras	- Realizar o monitoramento e acompanhamento da fauna atropelada; - Implantar sinalização informativa quanto à presença de animais silvestres na região; - Implantar redutores de velocidade nas áreas mais críticas; - Implantação de passagem de fauna no novo acesso Toledo-Biopark, quando implantado.				
	Compensatórias	-				
	Potencializadoras	-				
Responsabilidades		Empreiteiras e empreendedores; poder público.				

6.2.2.15. Alterações ecológicas da fauna silvestre terrestre

Processos de uso inadequado dos recursos naturais e consequente degradação ambiental vêm se estendendo por séculos em todo o mundo (TABARELLI E LOPES, 2008). A expansão das zonas urbanas, extração madeireira, agricultura e pecuária, dentre outros fatores, têm reduzido os ambientes naturais e transformado a paisagem (SAUNDERS ET AL, 1991).

Efeitos antrópicos sobre ambientes naturais normalmente vêm acompanhados de alterações na complexidade estrutural e heterogeneidade dos habitats impactados (UHL & VIEIRA, 1989; NAEEM, 1994). Dependendo da intensidade do impacto, os habitats podem ser modificados (como no caso da exploração madeireira), totalmente substituídos (como no caso de monocultivos de soja, eucalipto e palmeira de dendê) ou extremamente simplificados (como no caso de pastagens). Estas alterações estruturais tanto no plano vertical (complexidade de habitats), quanto no plano horizontal (heterogeneidade de habitats) têm reflexos sobre a disponibilidade de recursos, sejam alimentares, de proteção ou de suporte, que influenciam na estrutura das comunidades biológicas de determinada área (MALCOLM, 1995). Como exemplo, as respostas das comunidades de pequenos mamíferos não voadores, a estes efeitos, podem diferir de acordo com o tipo de distúrbio e com as características ecológicas das espécies (BERNARD et al., 2009; CUSACK, 2011).

Além disso, perturbações na diversidade biológica geram um mecanismo de resposta que desencadeia alterações nos sistemas abióticos, devido à falta de certas espécies que exercem determinadas funções no ambiente, podendo, por exemplo, ser observadas variações no clima, no solo e na rede hídrica. De maneira simplista, ambientes com maior biodiversidade tendem a ser mais estáveis do que ambientes onde essa característica foi

alterada pelo desaparecimento de espécies (PURVIS & HECTOR, 2000; FILHO, 2005).

Sendo assim, mesmo com o ecossistema da área de estudo já bastante alterado pela substituição da matriz florestal por agricultura e pecuária, as alterações antrópicas causadas pela implantação do empreendimento deverão ainda causar distúrbios na fauna remanescente. A seleção do local para implantação do parque é o fator de maior prevenção à ocorrência deste tipo de impacto, pois minimiza a intervenção em ambientes naturais.

Nas pequenas áreas de vegetação nativa em que seja necessário suprimir vegetação, há uma ação direta de redução de habitats, sendo necessário aplicar ações de afugentamento e resgate de fauna. Durante a implantação há também outros efeitos associados à maior presença humana e atividades construtivas, que alteram as características do ambiente atual.

Já na fase de funcionamento do parque, há previsão de um grande fluxo de veículos e pessoas, com iluminação artificial e aumento dos níveis de pressão sonora, e consequentes efeitos indiretos sobre os grupos de fauna, como a alteração no número de indivíduos, aumento da competição, diminuição da riqueza, alterações em suas áreas de vida e até mesmo efeitos locais de extinção, como no caso da paca (*Cuniculus paca*), do gato morisco (*Puma yagouaroundi*) e gavião do banhado (*Circus buffoni*) poderão ocorrer, até que haja uma nova estabilização das populações do local.

A grande maioria das alterações ecológicas sobre a fauna tem caráter pouco significativo, como em relação à perda de habitat por exemplo, visto que a área já apresenta forte antropização. Da mesma forma, devido ao faseamento para instalação do empreendimento (oito fases em 30

anos), os impactos estarão diluídos nesse período, sendo gradativamente percebidos. Por outro lado, a influência sobre várias funções ecológicas acaba por dar relevância a esse impacto, levando à necessidade de acompanhamento.

Devido ao poder de locomoção da fauna, esse impacto deverá ocorrer de maneira mais relevante nas áreas diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID).

AIA 15 – Alterações ecológicas da fauna silvestre terrestre.

Aspecto ambiental	Alteração do uso e ocupação do solo, e concentração humana							
Impacto ambiental	Alterações ecológicas da fauna silvestre terrestre							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				IND	
Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID	I	2	1	2	1	1	4	PS
AID	O	2	2	3	1	3	36	S
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	- Realizar afugentamento e resgate de fauna durante atividades de supressão de vegetação nativa; - Realizar o monitoramento e acompanhamento da fauna silvestre.						
	Compensatórias	- Criar ou apoiar unidade de conservação de proteção integral.						
	Potencializadoras							
Responsabilidades	Empreiteiras e empreendedor, poder público.							

6.2.2.16. Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica

Por sinantrópicos (do latim *sin* + *antropos* = próximos ao homem), entende-se como sendo os animais que, marginalmente às concentrações humanas, como os centros urbanos, cidades, vilas e outros, possuem a característica de adaptação, sobrevivência e proliferação em ambiente não similar ao seu de origem (COSTA, 2000; MORAIS, 2007).

O crescimento desordenado das grandes cidades, com sistemas de saneamento, distribuição de água potável, tratamento de esgoto e coleta do lixo geralmente insuficientes para atender à demanda, favoreceram o desenvolvimento de animais sinantrópicos. Por sua vez, estes animais afetam a qualidade de vida da sociedade pela possibilidade de causar prejuízos de ordem econômica, como à agricultura, ao armazenamento de alimentos, danos a estruturas residenciais ou à saúde pública, visto estarem relacionados a diversas patologias e nesse contexto passando a constituir-se em pragas (COSTA, 2000; PAPINI et al, 2005; MORAIS, 2007).

Como exemplo, estudo realizado por Bueno e Fowler, em 1994, verificou que a mirmecofauna de 15 hospitais brasileiros é composta de 10 a 23 espécies exóticas, sendo as principais: *Tapinoma melanocephalum*, *Monomorium floricola*, *M. pharaonis*, *Paratrechina longicornis* e *Pheidole megacephala* (BUENO e FOWLER, 1994). Entretanto, é importante lembrar que nem todos os animais sinantrópicos atuam exatamente como transmissores de zoonoses e, portanto, não podem ser classificados como vetores.

Sendo assim, a importância da fauna sinantrópica está realmente naquelas espécies que atuam como vetores (biológicos e mecânicos) de zoonoses para o ser humano, ou que causam algum tipo de prejuízo à

sociedade. Entre eles podemos citar roedores, mosquitos, pombos, aranhas, escorpiões, baratas, morcegos, lagartas entre outros. A construção do empreendimento criará novos nichos para ocupação por essas espécies, facilitando a realização de funções ecológicas como alimentação, nidificação e reprodução, levando a alterações populacionais e risco a saúde. Durante a fase de instalação do empreendimento esse impacto será mais restrito ao encontro com animais peçonhentos como cobras, aranhas e escorpiões, com sua ocorrência finalizando juntamente com as obras. Entretanto, durante o período de operação esse impacto será constante, podendo atrair espécies como roedores (exóticos), formigas (exóticas e silvestres), morcegos (silvestres), pombos (exóticos), dentre outros.

Dessa forma esse impacto está diretamente ligado à concentração humana e à capacidade da população organizar e manter as áreas de vida em condições adequadas de higiene e sanidade, assim como do poder público oferecer estrutura e serviços adequados para tal, como coleta e destinação apropriada de resíduos e esgotos.

AIA 16 – Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica.

Aspecto ambiental		Alteração do uso e ocupação do solo, e concentração humana							
Impacto ambiental		Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abra	Dur	IS	SIG
ADA		I	2	1	1	1	1	2	PS
AID		O	3	2	2	2	3	72	MS
Medidas	Preventivas	- Executar ações de comunicação social e educação ambiental voltadas para o tema da fauna sinantrópica.							
	Mitigadoras	- Monitorar as populações de fauna sinantrópica e vetores; - Prestar apropriados serviços de saneamento ambiental e de controle de fauna sinantrópica; - Licenciamento ambiental e sanitário de empreendimentos.							
	Compensatórias								
	Potencializadoras								
Responsabilidades		Empreiteiras e empreendedores, poder público.							

6.2.2.17. Introdução de espécies exóticas

A segunda maior causa de perda de biodiversidade no planeta é a invasão por espécies exóticas (GISP, 2005). Essas espécies são introduzidas em regiões onde não ocorrem naturalmente por uma variedade de meios e causam danos econômicos, sociais, culturais, ambientais e à saúde humana (CEPAN, 2009).

De acordo com as definições adotadas pela Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992) na sexta Conferência das Partes (COP-6, Decisão VI/23, 2002), uma espécie é considerada exótica (ou introduzida) quando situada em um local diferente ao de sua distribuição natural por causa de introdução mediada, voluntária ou

involuntariamente, por ações humanas. Se a espécie exótica consegue se reproduzir e gerar descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver no novo hábitat, ela é considerada estabelecida. Caso a espécie estabelecida expanda sua distribuição no novo hábitat, ameaçando a diversidade biológica nativa, ela passa a ser considerada uma espécie exótica invasora (CEPAN, 2009).

A translocação de espécies por humanos não é algo tão recente, com registros há pelo menos dez mil anos (PERRY e VANDERKLEIN, 1996; VITULE e PRODOCIMO, 2012). Porém, as introduções humanas modernas são certamente algo único e incomparável a outros eventos naturais ou históricos (VITULE, et al, 2012; VITULE e PRODOCIMO, 2012). Assim, a taxa de introdução de espécies não nativas, acidental ou deliberadamente, por meio de agricultura, controle biológico, incrustação, aquicultura, pesca esportiva, dentre outras vias, é atualmente uma das principais mudanças globais causadas pelo homem nos últimos séculos (ESSL, et al. 2011; LÖVEI, 1997; MCKINNEY & LOCKWOOD, 1999; MCNEELY, 2001; WILSON, 2006; VITOUSEK, et al. 1997; VITULE, et al. 2012^a; VITULE e PRODOCIMO, 2012).

A construção e operação do empreendimento gera um risco de introdução de espécies exóticas visto o grande fluxo e a grande atração de pessoas, com origens de diversas regiões do país e até mesmo do exterior, com possibilidade de translocação de fauna e flora, mesmo que de maneira involuntária, principalmente para área diretamente afetada (ADA) do empreendimento, mas podendo alcançar dimensões maiores visto a capacidade de dispersão desse grupo. Trata-se de um impacto indireto do empreendimento e de ocorrência incerta, sendo tratado, portanto, como potencial.

AIA 17 – Introdução de espécies exóticas.

Aspecto ambiental		Aumento do fluxo de pessoas e veículos				
Impacto ambiental		Introdução de espécies exóticas				
Ocorrência	P	Temporalidade		F (MP)		
Natureza	NEG	Origem		IND		
Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
AID		I	1	2	2	PS
AID		O	2	3	6	PS
Medidas	Preventivas	- Executar ações de comunicação social e educação ambiental voltadas para o tema da fauna nativa e da exótica invasora.				
	Mitigadoras	- Realizar o monitoramento e acompanhamento da fauna silvestre; - Medidas de controle sanitário existentes e aplicadas pelo poder público.				
	Compensatórias					
	Potencializadoras					
Responsabilidades		Empreiteiras e empreendedores, poder público.				

6.2.2.18. Alterações ecológicas da fauna aquática

A poluição ambiental, principalmente dos mananciais, tornou-se assunto de interesse público e da comunidade científica, com vários estudos sendo conduzidos para averiguar os impactos resultantes de atividades agrícolas, mineração e efluentes domésticos e industriais (CORBI et al, 2000; CLETO-FILHO e WALKER, 2001). A expansão da indústria e da agricultura trouxe milhares de novos produtos que são aportados em grande quantidade no rios, córregos e oceanos. Essas substâncias por sua vez, como fertilizantes, são ricos elementos como chumbo, níquel, cromo e organoclorados, os quais causam alterações nos ecossistemas aquáticos como bioacumulação (SIQUEIRA e BRAGA, 2000; OLIVEIRA e TORNISIELO, 2000). Dessa forma os ecossistemas aquáticos acabam

servindo como reservatórios, finais ou temporários, de uma grande quantidade de poluentes (MEYBECK e HELMER, 2002).

Por sua vez, o padrão de distribuição de organismos aquáticos é resultado da interação entre hábito, condições físicas que caracterizam o hábitat (substrato, fluxo da correnteza, turbulência) e disponibilidade alimentar (MERRIT e CUMMINS, 1996). Assim, os vários fatores ambientais que atuam na composição e distribuição das espécies num dado hábitat devem ser considerados em conjunto com as interações entre os organismos (WHITTON, 1975). As comunidades de organismos aquáticos (protozoários, ciliados, algas, macroinvertebrados, peixes, etc.) têm estado sujeitas às alterações ambientais diversas sendo em muitos ambientes substancialmente reduzidas ou mesmo eliminadas (BAILEY et al., 2004).

Quanto ao empreendimento avaliado, análises relativas à qualidade da água demonstraram que o Rio Guaçu e seus afluentes já apresentam alterações de origem antrópica, com considerável carga proveniente de esgoto doméstico, apresentando índices elevados de coliformes termotolerantes e totais. Entretanto, outros parâmetros característicos de poluentes orgânicos como o nitrogênio e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), apresentaram valores abaixo do limite permitido atualmente pela legislação, demonstrando uma elevada capacidade de autodepuração do corpo hídrico avaliado.

Em função das características da bacia à montante e das atividades realizadas em suas proximidades, as alterações percebidas podem estar associadas à piscicultura, lançamento de esgoto sanitário, incorporação e sedimentos, nutrientes e outros elementos associados à agricultura, além de despejos associados a atividades pecuárias.

Na etapa de implantação os usos das águas dos corpos hídricos do entorno podem ocorrer, mas de maneira menos relevante. Durante a vida do parque tecnológico, dada a concentração de pessoas e atividades de grande diversidade, este uso será mais intensivo e com efeitos cumulativos, com o Rio Guaçu podendo se constituir como alternativa de manancial para abastecimento desta nova área urbana, ou para diluição de despejos nela originados.

Como em qualquer modificação antrópica no meio natural, haverá uma alteração das características de suporte à biota aquática em corpos hídricos do entorno, seja por adução de água e redução de vazões, seja por lançamento de águas pluviais, esgotos e efluentes, alterando quali-quantitativamente o meio aquático.

Medidas de controle certamente serão aplicadas, em função da legislação ambiental e dos apontamentos deste estudo, conforme avaliação dos impactos correlatos, de forma que os padrões de qualidade das águas superficiais sejam atendidos, minimizando, assim, efeitos sobre a biota aquática e de outros grupos dependentes e relacionados.

O impacto mais relevante está ligado à operação do empreendimento, portanto, porém terá sua magnitude gradualmente elevada conforme crescimento e ocupação da região.

AIA 18 – Alterações ecológicas da fauna aquática.

Aspecto ambiental		Adução de água, lançamento de esgotos e águas pluviais							
Impacto ambiental		Alterações ecológicas da fauna aquática							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abbran	Dur	IS	SIG
AID		I	2	1	2	2	1	8	PS
AID		O	3	2	2	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	- Realizar o monitoramento e acompanhamento da qualidade da água dos rios e córregos; - Realizar o monitoramento da fauna aquática; - Limpeza pública e adequada gestão das águas pluviais; - Licenciamento ambiental e outorga de atividades que alterem quali ou quantitativamente as águas dos rios.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreiteiras e empreendedores, poder público.							

6.2.2.19. Geração de expectativas da população quanto ao empreendimento

A implantação de um empreendimento com o porte e complexidade do Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark causa diferentes expectativas, tanto favoráveis como desfavoráveis ao empreendimento, e anseios na população nas diferentes áreas de influência analisadas (ADA, AEP, AID e AII). Assim, como estas expectativas e anseios poderão não ser atendidos, caracteriza-se como um impacto negativo, que pode ser atenuado com a divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento, promovendo as informações corretas e evitando assim a ocorrência de boatos (informações não fidedignas), especialmente na fase de planejamento e implantação do empreendimento.

Este impacto ocorre com maior intensidade entre a população residente próxima ao empreendimento, dado que são gerados anseios e expectativas tocantes a aspectos que envolvem as condições de vida e cotidiano desta população, tais como produção agropecuária, fluxo de pessoas estranhas e diminuição do sossego atual das localidades rurais. Contudo, uma expectativa positiva está na oferta de novos empregos e oportunidades de ensino e pesquisa propostos pelas novas atividades do empreendimento, expectativas estas identificadas na aplicação dos questionários, tanto na ADA e entorno, como também na AID.

Entre as possíveis mitigações a esse impacto, é essencial que ocorra a divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento à população, principalmente a localizada na ADA e AEP, já na fase de elaboração dos projetos (planejamento). Deste modo, a partir de conscientização e propagação de informações fidedignas, as expectativas geradas serão condizentes com a realidade do empreendimento.

AIA 19 – Geração de expectativas da população quanto ao empreendimento.

Aspecto ambiental	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento							
Impacto ambiental	Geração de expectativas da população quanto ao empreendimento							
Ocorrência	R		Temporalidade				A	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AII/AID/AEP/ADA	P	3	3	2	2	1	36	S
AII/AID/AEP/ADA	I	2	2	2	2	1	16	PS
Medidas	Preventivas		-					
	Mitigadoras		<ul style="list-style-type: none"> - Realizar comunicação social, com ações informativas e de esclarecimento à população local acerca do empreendimento. - Realizar comunicação social sobre a importância do empreendimento. 					
	Compensatórias		-					
	Potencializadoras		-					
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteiras responsáveis pelas obras do empreendimento.						

6.2.2.20. Alteração da paisagem

A área de influência do empreendimento está inserida em uma matriz agrícola bem consolidada, que apresenta uma paisagem tipicamente rural. Por outro lado, os fatores urbanos envolvidos com a nova tipologia de uso do solo proposto são compostos por diversas tipologias de edificações, vias asfaltadas, calçadas, praças e áreas verdes, iluminação, mobiliário urbano, entre outros.

Assim, a instalação do empreendimento acarretará em alterações na paisagem decorrentes das obras de instalação do empreendimento. As obras demandarão revolvimento do solo, aumento no fluxo de pessoas e

maquinário pesado, além da construção das estruturas dos empreendimentos que se instalarão no parque tecnológico, alterando completamente o uso e ocupação do solo na ADA, alterando, portanto, a estrutura da paisagem e sua dinâmica.

O conceito de paisagem se incorpora como um suporte físico nos traços que o trabalho humano, sendo o homem dotado de agencia no meio e não apenas espectador, imprime aos locais onde vive. Além de que denota o potencial que um determinado suporte físico, a partir de suas características naturais, pode ter para o homem que se põe a explorá-lo com as técnicas que dispõe. De acordo com Chatelin *et al* (1986):

Meios e paisagens são formados desses objetos que todo mundo pode ver, que alguns estudam, e que todos utilizam de diversas maneiras: as árvores e as terras, as rochas e as colinas. Pensar os meios e as paisagens, é empreender a reunificação ou de colocar todas as atitudes que se pode adotar, em face desses objetos, para perceber, compreender, sentir e se exprimir.

Nesse sentido, um fator que torna esse impacto peculiar é a subjetividade associada à sua natureza que, por estar relacionada à percepção pessoal dos moradores da região, pode torná-lo positivo ou negativo, a depender de quem observa as alterações do ambiente, por isso, apresenta dois quadros de análise de impacto ambiental.

Certamente muitas pessoas entenderão a alteração como positiva, especialmente em função do caráter moderno e tecnológico associado à filosofia do parque, que deve propiciar edificações arquitetonicamente atraentes e em consonância ao planejamento municipal ao atender os parâmetros de uso e ocupação do solo, conforme a figura a seguir.



Figura 360 – Perspectivas do Biopark.

A paisagem que será alterada, de matriz essencialmente agrícola, apesar de representar uma mudança, não deixar de ser percebida em todo o restante da área rural de Toledo, não configurando perda de elementos considerados de valor paisagístico diferenciado ou de raridade (inclusive não se configura como uma paisagem acautelada). Por outro lado, especialmente as pessoas com conhecimento do lugar (conceito de espacialidade dotada de relação afetiva/perceptiva e de significância) e com alguma relação topofílica (ligação histórica ou afetiva com o lugar), a alteração representa uma perda.

Esse impacto ocorrerá basicamente na etapa de implantação que impõe a efetiva mudança de aspecto. Logicamente, dado o dinamismo esperado para uma área urbana deste porte, haverá constante modificação e evolução. Terá início em curto prazo, mas estendendo-se de maneira permanente. Quanto à abrangência, apesar da ocorrência de alteração do solo localizada, compreende-se que o impacto possui repercussão no município, dado o porte das edificações a serem implantadas, bem como os fatores correlacionados à dinamicidade da paisagem (como fluxo de pessoas e veículos) que vão além da própria ADA.

Deste modo, as medidas mitigatórias (quando considerado negativo) e potencializadoras (quando consideradas positiva) correspondem à elaboração e aprovação dos projetos em consonância à legislação vigente, como também elaboração de projeto paisagístico para o Biopark e, por

parte do poder público, desenvolvimento de ações de fiscalização quanto ao atendimento da legislação urbanística.

AIA 20 – Alteração da paisagem – negativo.

Aspecto ambiental	Implantação do empreendimento e alteração do uso do solo							
Impacto ambiental	Alteração da paisagem							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID	I	1	3	3	2	3	54	S
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar e implantar os projetos em respeito à legislação pertinente; - Elaborar e implantar projeto paisagístico de arborização urbana na área do empreendimento, buscando harmonizar o ambiente urbanizado; - Desenvolvimento de ações de fiscalização pelo poder público quanto ao atendimento da legislação urbanística. 						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	-						
Responsabilidades	Empreendedor e poder público.							

AIA 21 – Alteração da paisagem – positivo.

Aspecto ambiental	Implantação do empreendimento e alteração do uso do solo							
Impacto ambiental	Alteração da paisagem							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	POS		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID	I	1	3	3	2	3	54	5
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	- Elaborar e implantar os projetos em respeito à legislação pertinente; - Elaborar e implantar projeto paisagístico de arborização urbana na área do empreendimento, buscando harmonizar o ambiente urbanizado; - Desenvolvimento de ações de fiscalização pelo poder público quanto ao atendimento da legislação urbanística.						
Responsabilidades	Empreendedor e poder público.							

6.2.2.21. Alteração na área de produção agropecuária

Conforme apresentado no item 5.10, a ADA e entorno são compostos predominantemente por propriedades destinadas à produção agropecuária e, deste modo, em função da alteração do zoneamento municipal e da implantação do Biopark, haverá a alteração no uso do solo do local.

Em decorrência da alteração de perímetro urbano promovida pela Lei Complementar Municipal nº 20/2016 (Plano Diretor), na ADA ocorrerá modificação da atividade produtiva, logo, diminuindo a área de produção agropecuária. Porém, salienta-se que a área do empreendimento (*marterplan* – 439 ha) e a ADA (466,98ha) representam respectivamente

apenas 3,68% e 3,9% da área territorial de Toledo (119.699,9ha - IBGE, 2017).

Além da ADA, o entorno próximo poderá ser impactado indiretamente, dado que haverá consolidação gradual de área urbana no local do empreendimento e restrições em sua proximidade quanto à utilização de agrotóxicos e de alocação de atividades agropecuárias que tenham forte odor, caso da suinocultura e avicultura.

Quanto ao uso de agrotóxico, a Resolução da Secretaria de Estado do Interior - SEIN nº 22/1985 regula a poluição do meio ambiente por agrotóxicos e biocidas e em seu item 7 define parâmetros de restrição, conforme:

7 Não é permitida a aplicação aérea de agrotóxicos e outros biocidas em áreas situadas a uma distância mínima de 500 metros adjacente a mananciais de captação de água para abastecimento de populações, núcleos populacionais, escolas, habitações e locais de recreação, e, de 250 metros adjacentes a mananciais de água, moradias isoladas e agrupamento de animais e culturas susceptíveis a danos.

7.1. Será permitida, porém, a aplicação de agrotóxicos e biocidas nas lavouras, se efetuada por atomizadores ou canhões, numa distância mínima de 250 metros, e, por aparelhos costais ou tratorizados de barra, numa distância mínima de 50 metros, dos locais mencionados no item 7.

7.2. Em todos os casos as aplicações somente poderão ser feitas quando a direção do vento for tal que não leve resíduos de agrotóxicos e biocidas para os locais referidos no item 7.

A Resolução SEMA-PR nº 031/1998, em seu artigo 185, também estabelece parâmetros quanto à proibição da aplicação de agrotóxicos não-agrícolas e biocidas, conforme:

Art. 185 - A aplicação de agrotóxicos não-agrícolas e outros biocidas no Estado do Paraná, é proibida:

- a. em valetas, canais de drenagem e suas margens;
- b. quando a velocidade do vento for superior a 8 Km/h (oito quilômetros por hora);
- c. quando houver indicação de chuva nas 24 horas seguintes a data prevista da aplicação.
- d. por via aérea, em áreas situadas a uma distância de 500 (quinhentos) metros adjacente a mananciais de captação de água para abastecimento de populações, núcleos populacionais, escolas, habitações e locais de recreação, e, de 250 (duzentos e cinquenta)

metros adjacentes a mananciais de água, moradias isoladas e agrupamento de animais e culturas susceptíveis a danos;
e. em pátios de escolas;
f. em áreas urbanas não dotadas de abastecimento público; e
g. em outras áreas, consideradas de importância do ponto de vista ambiental, a critério do IAP.

Em relação à criação de animais, o Decreto Estadual nº 5.503/2002 estabelece:

Art. 344. Os locais de criação de animais, só serão permitidos na zona rural onde deverão ser implementadas e mantidas as normas constantes deste regulamento e legislação específica, bem como adotar medidas que impeçam a proliferação de vetores e animais reservatórios de doenças infecciosas.

Parágrafo único. A remoção desses locais será obrigatória, no prazo máximo de um ano, quando o local se tornar núcleo de população intensa.

Art. 345. Toda e qualquer instalação destinada à criação, manutenção e reprodução de animais e aves, nela incluída o sistema de armazenagem, tratamento e disposição final do resíduos sólidos e líquidos, deve ser construída, mantida e operada em condições sanitárias adequadas, de modo a não causar incômodo à população, devendo ainda observar:

I. estarem localizados em relação as frentes de estradas no mínimo, a uma distância de:

- a) 12 (doze) metros de estradas municipais,
- b) 15 (quinze) metros de estradas estaduais;
- c) 55 (cinquenta e cinco) metros de estradas federais; e
- d) 50 (cinquenta) metros, em relação as frentes de estradas, exigida apenas em relação às áreas de disposição final dos dejetos.

II. estarem localizados no mínimo, a uma distância de 50 (cinquenta) metros das divisas de terrenos vizinhos, podendo esta distância ser inferior quando da anuência legal dos vizinhos confrontantes;

III. estarem localizados no mínimo, a uma distância de 50 (cinquenta) metros em relação a residências, desde que medidas técnicas sejam adotadas visando a redução de odores e de vetores, para tanto se observando a predominância da direção dos ventos na região; tais medidas serão propostas ao órgão ambiental e implantadas após laudo emitido pelo referido órgão;

IV. a sua localização e condições gerais em relação aos corpos hídricos devem ser obedecidas às legislações e normas definidas pelo órgão ambiental competente.

Em específico à suinocultura, as áreas dos criatórios e de armazenagem e de tratamento de dejetos devem estar localizadas em consonância à IN IAP/DIRAM nº 105.006/2009, conforme:

A implantação de empreendimentos de suinocultura - quanto à localização, deverá atender, no mínimo, os seguintes critérios:

- as áreas devem ser de uso rural e estarem em conformidade com as diretrizes de zoneamento do município;
- a área do empreendimento, incluindo armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos, deve situar-se a uma distância mínima de corpos hídricos, de modo a não atingir áreas de preservação permanente, conforme estabelecido no Código Florestal;
- a(s) área(s) de criação, bem como de armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos, deve(m) estar localizada(s), de acordo com o Decreto Estadual nº 5.503, de 21 de março de 2002, no mínimo, nas distâncias e condições abaixo especificadas:
 - 50 (cinquenta) metros das divisas de terrenos vizinhos, podendo esta distância ser inferior quando da anuência legal dos respectivos confrontantes;
 - 12 (doze) metros de estradas municipais;
 - 15 (quinze) metros de estradas estaduais;
 - 55 (cinquenta e cinco) metros de estradas federais;
 - 50 (cinquenta) metros de distância mínima, em relação a frentes de estradas – exigida apenas em relação às áreas de disposição final dos dejetos;
- na localização das construções para criação dos animais, armazenagem, tratamento e disposição final de dejetos – devem ser consideradas as condições ambientais da área e do seu entorno, bem como, a direção predominante dos ventos na região, de forma a impedir a propagação de odores para cidades, núcleos populacionais e habitações mais próximas;
- não será permitida a implantação de novos empreendimentos de suinocultura à montante de pontos de captação de água para fins de abastecimento público.

Deste modo, verificam-se as seguintes restrições:

- Agrotóxico:
 - Aplicação aérea:
 - 500 metros adjacente aos mananciais de captação de água para abastecimento de populações, núcleos populacionais, escolas, habitações e locais de recreação;
 - 250 metros adjacentes a mananciais de água, moradias isoladas e agrupamento de animais e culturas susceptíveis a danos;
 - Aplicação por atomizadores ou canhões:
 - 250 metros adjacente aos mananciais de captação de água para abastecimento de populações, núcleos populacionais, escolas, habitações e locais de recreação, adjacentes a mananciais de água, moradias isoladas e

- agrupamento de animais e culturas susceptíveis a danos;
- Aplicação por aparelhos costais ou tratorizados de barra:
 - 50 metros adjacente aos mananciais de captação de água para abastecimento de populações, núcleos populacionais, escolas, habitações e locais de recreação, adjacentes a mananciais de água, moradias isoladas e agrupamento de animais e culturas susceptíveis a danos;
- Criação de animais:
 - 50 (cinquenta) metros das divisas de terrenos vizinhos, podendo esta distância ser inferior quando da anuência legal dos respectivos confrontantes;
 - 12 (doze) metros de estradas municipais;
 - 15 (quinze) metros de estradas estaduais;
 - 55 (cinquenta e cinco) metros de estradas federais;
 - 50 (cinquenta) metros de distância mínima, em relação a frentes de estradas – exigida apenas em relação às áreas de disposição final dos dejetos;

Assim, como meio de mensurar estimadamente estas restrições antes e depois da implantação do Biopark foi realizado o mapeamento, conforme demonstram as figuras a seguir.

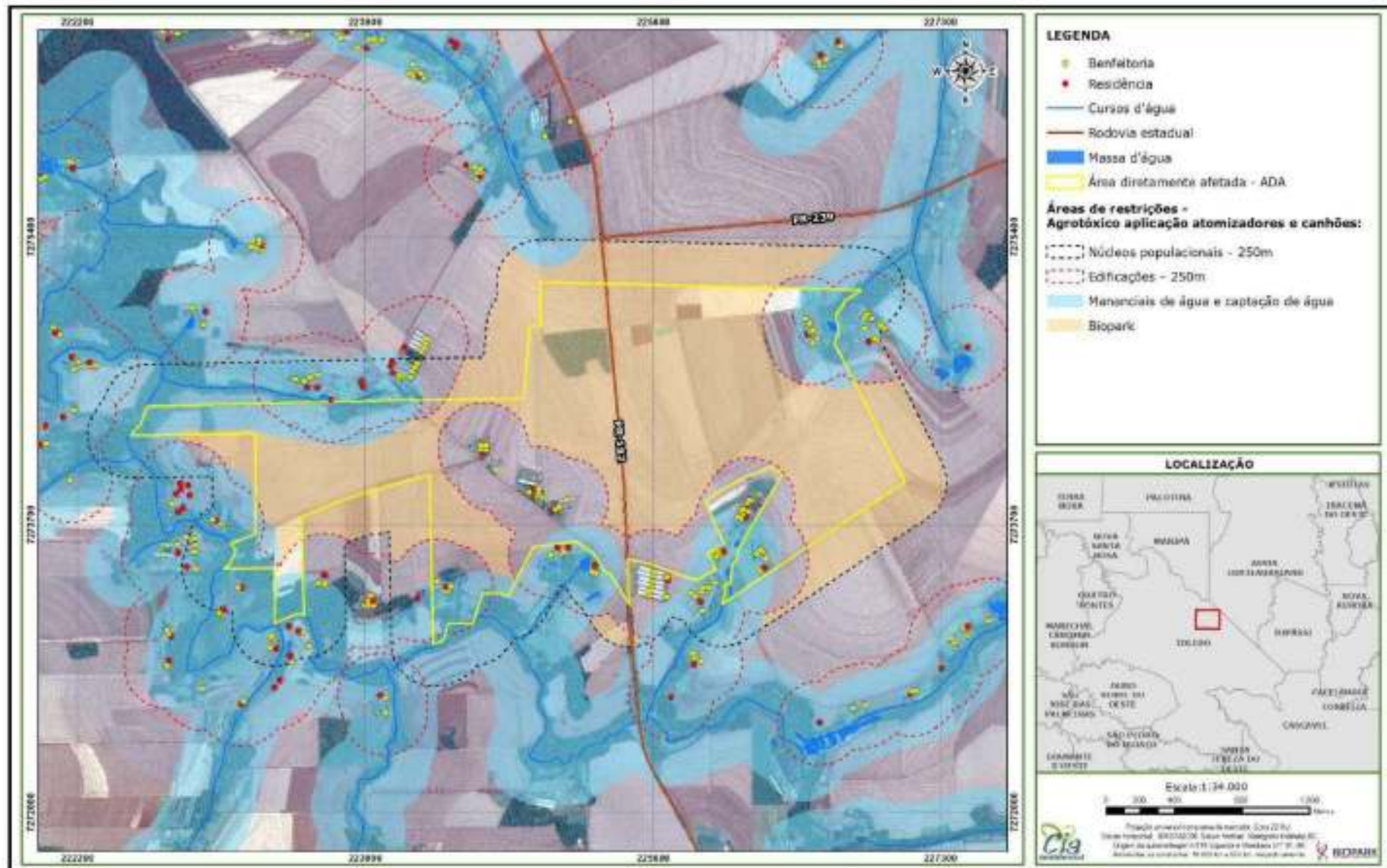


Figura 362 - Áreas de restrições à aplicação de agrotóxicos por atomizadores ou canhões.

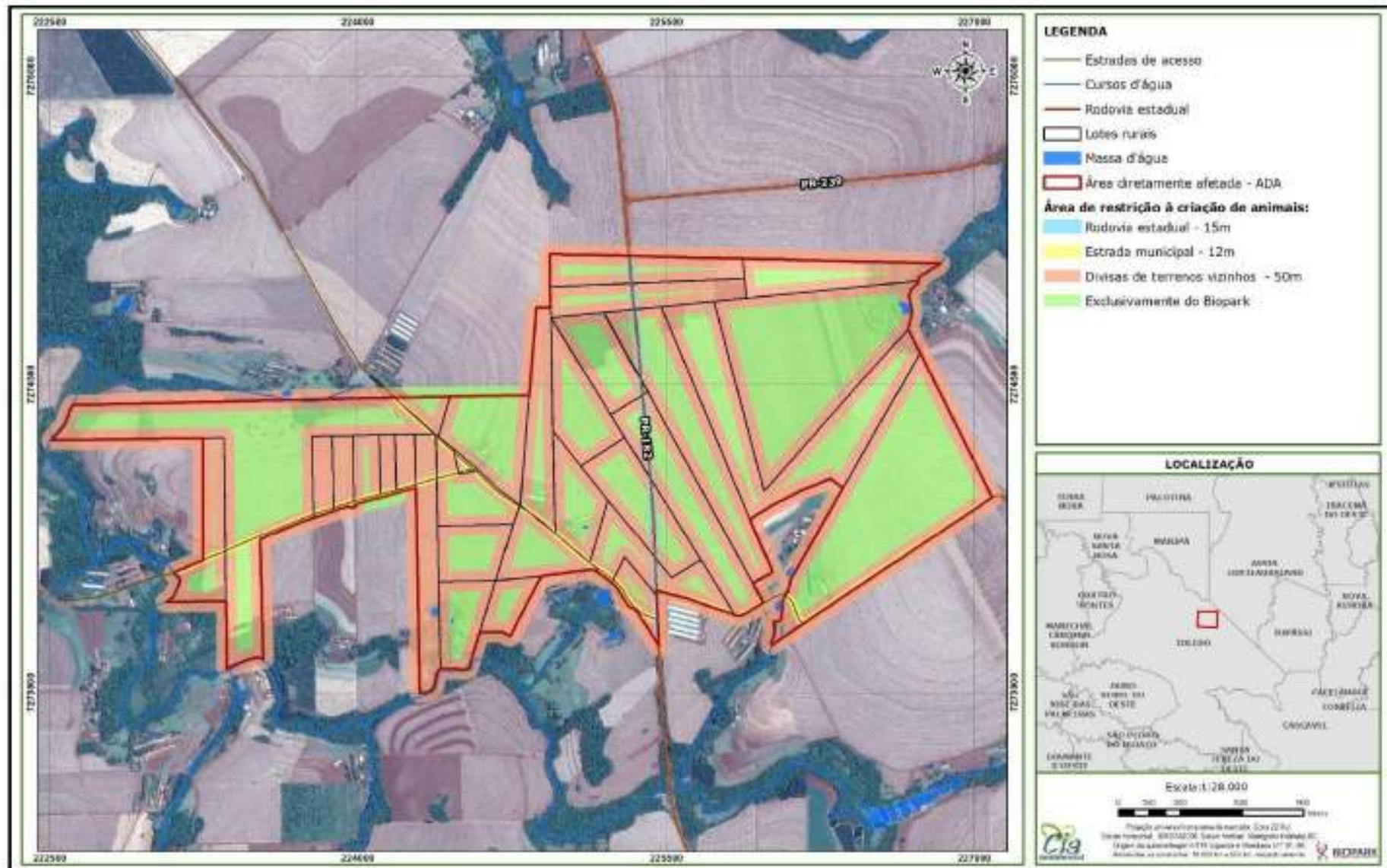


Figura 364 - Áreas de restrições à criação de animais existentes e após a implantação do Biopark.

Em relação à aplicação de agrotóxicos por via aérea, considerando o polígono de restrição gerado pelo Biopark (ADA+500m) em função de se configurar como um núcleo populacional com área de 1.254,66 ha, deste 742,90 ha já eram dotados de algum tipo de restrição. Assim, a área com restrição gerada exclusivamente pelo Biopark será de 511,76 ha, da qual 267,63 ha são parte integrante da ADA e terão uso urbano, de modo a restar efetivamente 244,13 ha de restrição no entorno.

Quanto à aplicação de agrotóxicos por atomizadores ou canhões, considerando o polígono de restrição gerado pelo Biopark (ADA+250m) em função de se configurar como um núcleo populacional com área de 867,71 ha, deste 449,05 ha já eram dotados de algum tipo de restrição. Assim, a área com restrição gerada exclusivamente pelo Biopark será de 418,66 ha, da qual 284,95 ha são parte integrante da ADA e terão uso urbano, de modo a restar efetivamente 133,71 ha de restrição no entorno.

No tocante à aplicação de agrotóxicos por aparelhos costais ou tratorizados de barra, considerando o polígono de restrição gerado pelo Biopark (ADA+50m) em função de se configurar como um núcleo populacional com área 552,12 ha, deste 45,31 ha já eram dotados de algum tipo de restrição. Assim, a área com restrição gerada exclusivamente pelo Biopark será de 506,80ha, da qual 443,13 ha são parte integrante da ADA e terão uso urbano, de modo a restar efetivamente 63,68 ha de restrição no entorno. Salienta-se que este tipo de aplicação de agrotóxico é a mais plausível para a região, conforme verificado em campo (figura 365).



Figura 365 – Aplicação de agrotóxico por aparelho tratorizado de barra.

Quanto à criação de animais, anteriormente à implantação do Biopark já havia uma restrição de 345,85 ha, enquanto com a implantação do Biopark esta restrição totalizará 552,12 ha. Logo, a área de restrição gerada exclusivamente pelo Biopark será de 206,27 ha, da qual 94,15 ha são parte integrante da ADA e terão uso urbano, de modo a restar efetivamente 112,12 ha de restrição no entorno.

A tabela a seguir apresenta a síntese da restrição gerada pelo Biopark.

Tabela 236 – Síntese das áreas com restrições geradas pelo Biopark segundo a tipologia de aplicação de agrotóxico e suinocultura.

Restrição		Área (ha)		
		ADA e entorno	ADA	Entorno
Agrotóxico aplicação por:	via aérea	511,76	267,63	244,13
	atomizadores ou canhões	418,66	284,95	133,71
	aparelhos costais ou tratorizados de barra	506,80	443,13	63,68
Criação de animais		206,27	94,15	112,12

Assim, configura-se como um impacto de maior relevância para o entorno imediato do parque tecnológico e para a sua própria área, mas de modo a não impactar significativamente a produção agropecuária municipal.

Na ADA já foi realizada a negociação e aquisição de diversas propriedades compreendidas pelo *masterplan*. Quanto a algumas propriedades da ADA que não são contempladas pelo projeto inicial do parque, e àquelas do entorno próximo, se aplica realizar de forma conjunta ao poder público (municipal e órgão de licenciamento ambiental das atividades de suinocultura e avicultura) orientações junto aos proprietários para que se contornem as restrições eventualmente criadas pela implantação do parque, que podem trazer efeitos indiretos sobre a capacidade produtivas de tais propriedades.

AIA 22 – Alteração na área de produção agropecuária.

Aspecto ambiental	Implantação de área urbana e conversão do uso do solo							
Impacto ambiental	Alteração na produção agropecuária							
Ocorrência	R		Temporalidade				F(CP/MP/LP)	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AEP/ADA	1	1	2	3	2	3	36	S
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	- Conceder orientações aos proprietários remanescentes e de entorno, avaliando alternativas de soluções quanto às restrições.						
	Compensatórias	- Negociação e aquisição das propriedades na área do <i>masterplan</i> .						
	Potencializadoras	-						
Responsabilidades	Empreendedor e poder público.							

6.2.2.22. Fortalecimento do setor de construção civil

As obras de implantação a curto, médio e longo prazo, do conjunto de estruturas do Biopark, representarão aquecimento econômico e, conseqüentemente, oportunidade/fortalecimento das atividades vinculadas ao ramo da construção civil local. Entre estas se destacam empreiteiras, empresas de maquinário, engenharia civil e arquitetura, fornecedores de matérias-primas (areia, pedra brita, metais, minerais, etc), indústrias e lojas de materiais e insumos da construção, dentre outros. Logo, será reforçada e gerará dinamização neste setor da economia local e regional, que deverá persistir durante todo o período de implantação do empreendimento, portanto, por longo período.

Este impacto poderá ser potencializado com a contratação de serviços e priorização da utilização de materiais do mercado local e regional.

AIA 23 – Fortalecimento do setor de construção civil.

Aspecto ambiental		Atividades construtivas							
Impacto ambiental		Fortalecimento do setor de construção civil							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		POS		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID/AII		I	3	3	2	2	1	36	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Priorização da aquisição de materiais do mercado local e regional.							
Responsabilidades		Empreendedores e empreiteiras responsáveis pelas obras.							

6.2.2.23. Aumento na influência e dinamização econômica espacial

Uma das características mais importantes na implantação do empreendimento consiste na oferta de novas oportunidades de desenvolvimento social e econômico no município, e na região onde se insere (AII), envolvendo áreas de pesquisa e serviços ainda não existentes na região. Constituem territórios diferenciados, promovendo ampla concentração de fluxos globais gerados pelas empresas e prestadores de serviços que ali se instalarão (envolvendo capital, mercadorias, pessoas, informações, ensino e pesquisa, entre outros), provocando alteração nas relações espaciais, mudanças no padrão de produção associadas às novas territorialidades, na estrutura da cidade e sua rede urbana, bem como com significativas repercussões nos setores industrial e de serviços. Salientam-se também os reflexos positivos tocantes ao setor do turismo, o qual contemporaneamente se caracteriza como turismo de negócios e eventos, e poderá ter fortalecimento nesse sentido, dada essa dinamização econômica e de influência, além da implantação de novas empresas e instituições no Biopark.

Assim, é considerado como um impacto positivo da alteração da dinâmica espacial, uma vez que a nova dinâmica proposta terá sua concentração no Município de Toledo, mas seus resultados serão irradiados aos municípios vizinhos, como forma de troca de informações, bens, mercadorias, mão de obra e comunicação, fortalecendo os vínculos e interações da rede de cidades próximas (a qual foi caracterizada no item 5.2.1).

Os aspectos positivos desse impacto devem ser potencializados com o incentivo à implantação de empresas e serviços diferenciados, contribuindo também ao desenvolvimento de diversas áreas, tanto de pesquisa quanto serviços ainda inexistentes no município. Uma vez implantados, esses serviços serão responsáveis pela nova dinâmica

espacial de Toledo, e não está restrita somente a seu território, sendo imprescindível o fortalecimento de uma boa relação com municípios vizinhos através de parcerias públicas e troca de informações, bem como com o estado, dada a sua abrangência estratégica.

AIA 24 – Aumento na influência e dinamização econômica espacial.

Aspecto ambiental		Funcionamento do parque tecnológico							
Impacto ambiental		Aumento na influência e dinamização econômica espacial							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		POS		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AII/AID/AEP/ADA		0	3	2	2	3	3	108	MS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Incentivar a implantação de empresas e serviços diversos no empreendimento, fomentando a sinergia entre as atividades.							
Responsabilidades		Empreendedor, poder público.							

6.2.2.24. Consolidação de áreas de expansão urbana (cumprimento da função social da propriedade) e oferta de lotes urbanos

A consolidação do empreendimento ocorrerá em área urbana delimitada no perímetro urbano, conforme e consonantemente às recentes alterações do Plano Diretor Participativo, ocorridas em 2016, regulamentadas pela Lei Complementar nº 20/2016 e Lei nº 2.232/2016. A implantação do empreendimento se caracteriza como um impacto positivo pela promoção e consolidação de áreas de expansão urbana de forma ordenada, e

incentivando assim, o desenvolvimento da sede urbana municipal e promovendo seu crescimento social e econômico. Destaca-se que essas áreas foram recentemente destinadas para expansão urbana, e que a efetivação do empreendimento auxiliará na concretização das diretrizes definidas no Plano Diretor Municipal, bem como o respectivo cumprimento da função social da propriedade.

Além de ser considerada área urbana no território municipal, está compreendida no zoneamento do município, com definição de parâmetros de uso e ocupação do solo na área, através da Lei "R" nº 139/2016, orientando o empreendimento a promover o uso e ocupação regular/formal do solo.

O empreendimento também promoverá aumento direto da oferta de lotes urbanos (totalizando 3.896 lotes), conforme as etapas do empreendimento, contribuindo de forma significativa para a consolidação da ADA e entorno, destinadas para a expansão das atividades urbanas no município. Ao mesmo tempo, para a implantação do empreendimento deverão ser ampliadas redes de infraestrutura e serviços urbanos (abastecimento de água, energia elétrica, coleta de resíduos, etc), de modo a possibilitar estes serviços em outras áreas de expansão urbana que se localizam entre a sede urbana de Toledo e o Biopark, caso da Zona de Indústria e Serviços - ZIS.

Com isso, é essencial a fiscalização por parte do poder público no cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo, no intuito de evitar a expansão urbana desordenada e o surgimento de ocupações irregulares. Nesse caso cabe ao empreendedor, em parceria com órgãos públicos, o incentivo à instalação de empresas e serviços correlatos aos propósitos do empreendimento, garantido o cumprimento da função social da propriedade, como também o apoio técnico e financeiro nos processos de revisão do Plano Diretor durante a consolidação do empreendimento.

AIA 25 – Consolidação de áreas de expansão urbana e oferta de lotes urbanos.

Aspecto ambiental	Implantação do parque tecnológico							
Impacto ambiental	Consolidação de áreas de expansão urbana (cumprimento da função social da propriedade) e oferta de lotes urbanos							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	POS		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA/AID	0	1	3	3	2	3	54	S
Medidas	Preventivas							
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar e fiscalizar o uso e a ocupação da área de expansão urbana; - Incentivar a instalação de empreendimentos correlatos à proposta do Parque Científico e Tecnológico de Biociências - Biopark; - Apoio nos processos de revisão do Plano Diretor durante a consolidação do empreendimento. 						
Responsabilidades	Empreendedor, poder público.							

6.2.2.25. Alteração na demanda e oferta de serviços de saúde

A implantação do empreendimento causará, tanto na fase de implantação quanto na operação, o impacto negativo de aumento da demanda de equipamentos de saúde, em virtude do acréscimo da população a residir na região, seja pelos operários durante as obras ou moradores e trabalhadores no decorrer da efetivação do empreendimento. Ressalta-se que os equipamentos mais suscetíveis a essa pressão estão principalmente nos distritos de Novo Sobradinho, localizado na AEP, e Vila Nova, próximo ao empreendimento, bem como a UPA na sede urbana de Toledo. Especialmente na fase de implantação do empreendimento, a

priorização da contratação de mão de obra local pode atuar na mitigação deste impacto sobre os serviços públicos.

Concomitantemente, o empreendimento causará também um impacto positivo, com a previsão de implantação de equipamentos de saúde como parte da proposta do empreendimento, principalmente através de unidades hospitalares, aumentando a oferta de serviços especializados de saúde na região. O empreendimento também reserva, conforme a legislação, áreas para aproveitamento público, que podem ser destinadas à implementação de equipamentos de saúde, sendo que em curto prazo essas áreas somam 21.584,40 m², em médio prazo aproximadamente 11.290,29 m² e em longo prazo, 14.618,48 m², totalizado 47.493,17 m².

Além das unidades hospitalares, o empreendimento também incentivará o desenvolvimento de pesquisas voltadas ao setor de biociências, com desenvolvimento de novas práticas e tecnologias do setor de saúde. Também será dotado de instalações universitárias que propiciarão formação e capacitação de profissionais correlacionados às ciências da saúde.

Assim, configuram-se como medidas a execução de ações de prevenção com os trabalhadores, bem como implantação de estruturas de atendimento de saúde, disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos e a priorização da contratação de mão de obra local e regional.

AIA 26 – Alteração na demanda de serviços de saúde.

Aspecto ambiental		Aumento populacional							
Impacto ambiental		Alteração na demanda de serviços de saúde							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA/AEP/AID		I	3	2	2	2	1	24	PS
ADA/AEP/AID		O	3	2	2	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	- Desenvolver ações de prevenção de acidentes com os operários das obras e futuros usuários das áreas							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação e operação de estruturas de atendimento aos serviços de saúde previstas pelo empreendimento; - Garantir o atendimento à legislação quando requisitado ambulatorio, a depender do porte das obras e empreendimentos; - Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos; - Priorização da contratação de mão de obra local e regional; - Ampliação gradual e compatível dos serviços públicos de saúde. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor, empreiteiras responsáveis pelas obras, poder público.							

AIA 27 – Alteração na demanda e oferta de serviços de saúde – positivo.

Aspecto ambiental	Implantação do parque tecnológico							
Impacto ambiental	Alteração na oferta de serviços de saúde							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	POS		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	STG
AII/AID/ADA/AEP	O	3	3	1	3	3	81	S
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	- Incentivar a implantação de serviços de atendimento de saúde no empreendimento.						
Responsabilidades	Empreendedor, poder público.							

6.2.2.26. Alteração na demanda e oferta de serviços de educação

A proposta do empreendimento envolve além dos setores produtivos, novos setores residenciais, o que ocasionará crescimento da população, no entanto de forma gradual, e conseqüentemente aumento na demanda por equipamentos de educação. Este impacto negativo é mais suscetível a pressionar os equipamentos de educação básica localizados nos distritos de Novo Sobradinho e Vila Nova, situados próximo ao Biopark. Porém, o empreendimento reserva, conforme a legislação, áreas para aproveitamento público que podem ser destinadas à implementação de equipamentos de educação, sendo que em curto prazo essas áreas somam 21.584,40 m², em médio prazo aproximadamente 11.290,29 m² e em longo prazo, 14.618,48 m², totalizado 47.493,17 m².

Contudo, também se caracteriza como um impacto positivo pela oferta futura de serviços de educação, principalmente em nível superior, como parte da proposta do empreendimento, a exemplo da edificação da UFPR

que terá capacidade inicial para 540 alunos, contando também com estruturas de apoio necessárias ao desenvolvimento de cursos na área de ciências da saúde, assim como a implantação do campus da Unioeste, com desenvolvimento de cursos na área química em medicamentos. Estes equipamentos devem se tornar referência na região, atraindo estudantes de diferentes municípios.

Assim, configuram-se como medidas a implantação de estruturas de ensino, disponibilização de áreas à implantação de equipamentos públicos e a priorização da contratação de mão de obra local e regional.

AIA 28 – Alteração na demanda e oferta de serviços de educação.

Aspecto ambiental		Aumento populacional							
Impacto ambiental		Alteração na demanda de serviços de educação							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID/AEP		I	3	2	2	2	1	24	PS
AID/AEP		O	3	2	2	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos; - Implantação de equipamentos de educação em áreas previstas conforme a legislação municipal pertinente; - Priorização da contratação de mão de obra local e regional; - Ampliação gradual e compatível dos serviços de educação. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor, poder público.							

AIA 29 – Alteração na demanda e oferta de serviços de educação.

Aspecto ambiental		Implantação do parque tecnológico							
Impacto ambiental		Alteração na oferta de serviços de educação							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		POS		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	STG
AII/AID/ADA/AEP		O	3	3	2	3	3	162	MS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Incentivar a implantação de unidades de educação em níveis diversos no empreendimento, fomentando a sinergia entre as atividades no parque tecnológico.							
Responsabilidades		Empreendedor, poder público.							

6.2.2.27. Acréscimo na demanda por equipamentos comunitários

A configuração do empreendimento inevitavelmente causará aumento da população residente tanto na área, estimada em torno de 60.000 pessoas e cerca de 30.000 empregos, como indiretamente na sede urbana do Município de Toledo. Este crescimento, que na realidade se trata de uma concentração de pessoas advindas de outras localidades, ocorrerá durante todo o processo de implantação do empreendimento, promovendo demanda e pressão sobre os equipamentos comunitários, especialmente os mais próximos ao empreendimento. O acréscimo gradual da população e sua conseqüente demanda por equipamentos comunitários é considerado um impacto negativo a ocorrer conforme a consolidação do empreendimento, e poderá transcorrer já na fase de curto prazo.

Contudo, com a implantação ordenada do empreendimento é prevista a consolidação de novos espaços e equipamentos comunitários, o que se caracteriza como impacto positivo.

O acréscimo da população é considerado em todas as faixas etárias e classes sociais (mas com maior intensidade na faixa-etária jovem e adulta em função da atratividade decorrente da oferta de educação superior e de trabalho), e demandam equipamentos comunitários em diversas áreas, como aqueles citados nos impactos anteriores, mas também aos destinados à cultura, lazer, esporte, assistência social, segurança pública, entre outros. Essas demandas serão concretizadas conforme a implantação e operação do empreendimento, amparadas por medidas conciliadas entre o empreendedor e o poder público para seu atendimento. Destaca-se ainda que são reservadas áreas especiais (áreas públicas municipais) ao poder público para efetivação desses equipamentos na área do empreendimento, e através de áreas públicas (áreas verdes) que englobam praças e jardins, que podem conter áreas de esporte e lazer, conforme estimativas indicadas na tabela 237.

Tabela 237 – Estimativa das áreas verdes e áreas públicas municipais, conforme o prazo de implantação.

Prazo de implantação	Áreas verdes	Áreas públicas municipais
Curto	126.677,53 m ²	21.584,40 m ²
Médio	245.060,03 m ²	11.290,29 m ²
Longo	127.961,73 m ²	14.618,48 m ²
Total	499.699,28 m²	47.493,17 m²

Além dos equipamentos públicos municipais, o empreendimento também contará com outras estruturas de caráter cultural, de lazer, esportivas, entre outras, como a estrutura da Universidade Federal do Paraná – UFPR, que contará com espaços de auditórios, que serão usufruídos principalmente por alunos, mas também poderá abrigar eventos abertos à

comunidade. Ressalta-se também que as empresas que irão se instalar também poderão ter suas próprias áreas destinadas ao lazer de seus próprios funcionários, assim como empreendimentos diversos de serviços podem oferecer novas alternativas de lazer ao município, como no previsto *shopping center*.

AIA 30 – Acréscimo na demanda por equipamentos comunitários.

Aspecto ambiental	Aumento populacional							
Impacto ambiental	Acréscimo na demanda por equipamentos comunitários							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	STG
ADA/AEP/AID	I	3	2	2	2	1	24	PS
ADA/AEP/AID	O	3	2	2	2	3	72	S
Medidas	Preventivas							
	Mitigadoras		- Implantação de infraestrutura e equipamentos comunitários; - Implementação das ações propostas no Plano Diretor Participativo do Município de Toledo para a região do empreendimento relacionadas a equipamentos comunitários.					
	Compensatórias		-					
	Potencializadoras		-					
Responsabilidades		Empreendedor, poder público.						

6.2.2.28. Aumento da demanda e oferta de infraestrutura e serviços especializados

Da mesma forma que os equipamentos de saúde, educação e comunitários sofrerão impactos nas fases de implantação e operação do empreendimento, ocorrerá o impacto positivo da oferta de serviços

especializados, uma vez que sua proposta envolve o desenvolvimento de novas áreas de estudo, pesquisa, indústrias e serviços à população em geral. Com a implementação dos parcelamentos do solo previstos distribuídos nas oito etapas do projeto, ocorrerá maior oferta de lotes em que os serviços especializados poderão se instalar, como bancos, escritórios públicos de atendimento à população, consultórios, entre outros, promovendo maior acesso e inclusão social da população que vier a se instalar na região do empreendimento. Ao mesmo tempo, as estruturas a serem implantadas no Biopark demandarão serviços de telecomunicação, como rede de telefonia celular e internet, de modo a atrair investimentos de operadoras privadas, melhorando a infraestrutura e qualidade deste serviço ofertado na ADA e entorno.

A proposta do empreendimento também se caracteriza por proporcionar atividades no campo de biociências, explorando um potencial já existente no município, e que podem futuramente posicioná-lo em destaque nesse campo de atuação, tanto regionalmente como em âmbito estadual e, até mesmo, nacionalmente, valendo-se da sinergia propiciada pelo parque tecnológico.

Contudo, durante a implantação a ocorrência do impacto se configura como de natureza negativa decorrente do acréscimo da população atraída pelas novas oportunidades do empreendimento, ocasionando assim uma demanda nas estruturas existentes atualmente na sede urbana (AID) e/ou nos distritos próximos ao empreendimento, como Novo Sobradinho. Assim, quando negativo, configura-se como medida mitigadora a priorização da contratação de mão de obra local e regional, enquanto positivo, há a medida potencializadora deste impacto de incentivo à implantação de instituições prestadoras de serviços diversos, garantido cobertura no atendimento à demanda da população pelos serviços básicos.

AIA 31 – Aumento da demanda de infraestrutura e serviços especializados.

Aspecto ambiental		Aumento populacional							
Impacto ambiental		Aumento da demanda de infraestrutura e serviços especializados							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID/AEP/ADA		I	3	2	1	2	2	24	PS
Medidas	Preventivas								
	Mitigadoras	- Priorização da contratação de mão de obra local e regional.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor, poder público.							

AIA 32 – Aumento da oferta de infraestrutura e serviços especializados.

Aspecto ambiental		Implantação do parque tecnológico							
Impacto ambiental		Aumento da oferta de infraestrutura e serviços especializados							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		POS		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID/AEP/ADA		O	3	2	2	2	3	72	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Incentivar a implantação de prestadores de serviços diversos na área do empreendimento, fomentando a sinergia entre as atividades.							
Responsabilidades		Empreendedor, poder público.							

6.2.2.29. Geração de demanda de distribuição de energia elétrica e interferência na rede de energia

A implantação e operação de novas atividades propostas pelo empreendimento irão gerar demanda por infraestrutura básica, entre elas a distribuição de energia elétrica. O atendimento a este quesito é garantido na legislação federal, através da Lei Federal nº 11.445/2007, que prevê também equipamentos urbanos de escoamento de águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água, vias de circulação e fornecimento de energia elétrica pública e domiciliar (BRASIL, 2007).

Este impacto negativo, contudo, facilmente mitigável, é de extrema importância para viabilizar especialmente a implantação de setores específicos como o industrial e de serviços, que necessitam de rede ampla e estável. A maior demanda, contudo, ocorrerá de forma gradual, nas fases de operação do empreendimento, conforme a efetivação das atividades previstas, principalmente no setor industrial, com estimativa na demanda em cerca de 9,8 MW. A tabela 238 indica as estimativas de demanda por etapa e setor.

Tabela 238 – Estimativas da demanda de energia elétrica, conforme setor e fase de implantação.

Setor	Demanda	Período de implantação
Setor de Comércio e Serviço I	2 MW	Médio
Setor de Comércio e Serviço II	2 MW	Longo
Setor Industrial - Indústria âncora	5 MW	Curto
Setor Industrial - Condomínio de galpões	4,8 MW	Curto
Setor Residencial I (área mínima de 600m ²)	1,33 MW	Médio
Setor Residencial II - (área mínima de 250m ²)	3,96 MW	Longo
Setor Universitário I	1,5 MW	Curto e médio
Setor Universitário II - UFPR	0,7 MW	Curto

Setor	Demanda	Período de implantação
Setor Universitário II - Unioeste	0,7 MW	Médio
Setor Universitário II	1 MW	Curto e médio
Setor Universitário II - Hospital (300 Leitos)	1 MW	Curto
Setor Universitário II - Biopark	2 MW	Curto

Esse impacto envolve também a implantação ou ampliação, pela concessionária de energia elétrica, de uma rede de distribuição que possa atender aos diferentes setores, com voltagens e equipamentos específicos para cada situação, em adaptação e melhoria do sistema atualmente implantado na ADA e entorno próximo que, apesar de existente, possui falhas na distribuição, segundo relatos dos moradores obtidos no levantamento de campo.

Ressalta-se que foi executada consulta à Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), a qual informou, por meio da Informação de Acesso IAC 007/2017 (anexo 05), que o empreendimento pode ser atendido através da construção de uma nova linha de distribuição de 138 kV entre o empreendimento e a SE 138 kV Concórdia (zona leste de Toledo) com extensão aproximada de 13 a 15 km. Esta linha de distribuição, caso escolhida como melhor alternativa de fornecimento, deverá ser objeto de novo processo de licenciamento ambiental.

Nesse sentido, conforme demonstrado no item 5.10, cabe destacar que a atual configuração da rede de distribuição de energia na ADA será afetada para adequação ao projeto. Assim, pode afetar a população de entorno com eventuais desligamentos para interferências e adequação da rede. Deste modo, sendo necessário proceder com a comunicação junto à população eventualmente afetada quando destes eventos.

Também devem ser realizadas como medidas mitigatórias a implantação das estruturas visando à eficiência energética e execução de ações de conscientização quanto à utilização da energia elétrica de forma racional, evitando o desperdício, tanto com operários nas fases e implantação quanto com moradores e trabalhadores na fase de operação do empreendimento.

AIA 33– Geração de demanda de distribuição de energia elétrica e interferência na rede de energia.

Aspecto ambiental	Implantação do parque e aumento populacional							
Impacto ambiental	Geração de demanda de energia elétrica e interferência na rede de energia							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA/AEP/AID	I	3	2	1	2	1	12	PS
ADA/AEP/AID	O	3	3	1	2	3	54	S
Medidas	Preventivas							
	Mitigadoras		<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação junto à população do entorno quando a desligamentos para adequação da rede de energia; - Melhoria e ampliação da rede de distribuição de energia; - Execução de ações de conscientização quanto ao uso racional de energia elétrica; - Projetos das estruturas a serem implantadas visando à eficiência energética. 					
	Compensatórias		-					
	Potencializadoras		-					
Responsabilidades		Empreendedores, poder público, concessionária responsável pela distribuição de energia elétrica.						

6.2.2.30. Acréscimo no tráfego

As fases de implantação e operação do empreendimento possuem em comum o inevitável acréscimo do fluxo de veículos. Inicialmente o acréscimo de veículos será representado principalmente por maquinários utilizados nas obras, transporte de materiais e demais equipamentos da construção civil, bem como dos trabalhadores.

De forma estimativa, considera-se que cada 1 m² de área construída equivale a cerca de 1,2 toneladas de material da construção civil, e os caminhões de transporte possuem capacidade de carga de aproximadamente 20 toneladas. Assim, a curto prazo³⁰ é estimado um fluxo de 12.571 caminhões de materiais, que possuem características de trânsito mais lento. Em médio prazo esse valor de fluxo estimativo chega a 5.514 caminhões, menor em relação à primeira etapa. No entanto, ressalta-se que esta estimativa poderá ocorrer na medida em que os empreendimentos venham a ser implantados na área do Biopark, oscilando esta previsão.

A estimativa de veículos para transporte de materiais demonstra a importância da mitigação desse impacto negativo, principalmente para aliviar o tráfego pesado e lento sobre horários de pico. Além disso, deve ser considerado também o fluxo de trabalhadores, maquinário e outros insumos durante as fases de implantação do empreendimento.

Com a gradual finalização na etapa de implantação e início das operações do empreendimento, também aumentará o fluxo de veículos para outros

³⁰ Para estimativa de fluxo foram considerados os dados de dimensionamento existentes do edifício da UFPR, e estimados os dados para incubadora, para a indústria âncora, o hospital, o condomínio industrial, e as estruturas presentes na área central do Parque Científico e Tecnológico de Biociências, como o edifício corporativo, um restaurante, um ginásio, três edifícios PDI, três edifícios universitários e um auditório para implantação a curto prazo. Em médio prazo foram consideradas as estimativas de dimensionamento do shopping e do Campus da Unioeste.

fins, ou seja, voltados ao transporte da população residente e flutuante na área, com valor estimado de acréscimo³¹ em mais de 3.000 veículos já em curto prazo de implantação, chegando no total de quase 40 mil veículos a longo prazo, conforme demonstra a tabela 239. Esse fluxo de veículos possivelmente será mitigado quando da implantação das diretrizes viárias previstas no sistema viário municipal, segregando a concentração de veículos nas vias de acesso ao empreendimento e com a implantação de diferentes modais como o transporte coletivo, incluindo o VLT previsto para longo prazo.

Tabela 239 – Estimativas gerais de veículos, conforme o prazo de implantação.

Prazo de implantação	Nº estimado de veículos	Nº estimado veículos carga e descarga	Total
Curto	3.769	387	4.156
Médio	7.535	946	8.481
Longo	26.478	395	26.873
Total	37.782	1.728	39.510

No entanto, a estimativa destes valores necessitará ser avaliada com base na definição do tipo de atividade e porte das unidades industriais, comércio e serviços, educação, saúde, e demais a serem implantadas e operadas. De maneira a mensurar a representatividade deste aumento, foi elaborada uma taxa de crescimento médio anual da frota de automóveis e caminhões para estimar o quantitativo de veículos em Toledo após 30 anos. Esta taxa embasou-se na utilização e cruzamento de série de dados de variáveis socioeconômicas dos últimos 10 anos quanto à população (censos demográficos, contagem e estimativa da população pelo IBGE), Produto Interno Bruto - PIB (IBGE e IPEADATA) e evolução do número de veículos (Detran-PR, automóveis e caminhões). Salienta-se que para conseguir uma aproximação do cenário real foram levantados os dados do

³¹ Valor estimado através de metodologia detalhada no diagnóstico do meio socioeconômico.

Paraná e Brasil, já que a situação socioeconômica do município sofre influência de ambos.

A tabela 240 apresenta as variáveis utilizadas para gerar a taxa de crescimento médio estimada, enquanto a tabela 241 demonstra o cenário estimado com e sem a presença do empreendimento. Nota-se que nessa estimativa o Biopark causará um aumento de aproximadamente 21% no número total de veículos (automóveis e caminhões).

Tabela 240 – Variáveis utilizadas para determinar a taxa de crescimento anual de veículos (automóveis e caminhões).

Variável	Região	2000	2004	2005	2010	2014	2015	Tx. Anual
População	Toledo	98.200			119.313			1,97%
	Paraná	9.563.458			10.444.526			0,90%
	Brasil	169.799.170			190.755.799			1,23%
Frota de veículos	Toledo			31.798			43.156	7,29%
	Paraná			3.488.343			6.959.319	7,15%
	Brasil			42.071.961			90.686.936	7,98%
PIB deflacionado (em mil reais)	Toledo		2.994.138			4.490.370		4,27%
	Paraná		258.579.739			348.084.191		3,14%
	Brasil		4.100.676.596			5.778.952.780		3,51%
Taxa de crescimento médio								4,16%

Fonte: IBGE, s/d; Detran-PR, 2017; IPEADATA, 2017; IBGE, 2017.

Tabela 241 – Comparação do cenário estimado de veículos (automóveis e caminhões) com e sem o empreendimento em Toledo.

2017	2046		% de crescimento	Biopark veículos estimados	Representatividade do Biopark no total estimado
	Sem o Biopark	Com o Biopark			
55.506	188.525	228.035	20,96%	39.510	17,33%

Para comparação do processo evolutivo da estimativa do número de veículos no município, com e sem a presença do Biopark, foi adotado como curto prazo 5 anos, médio 15 e longo 30 anos a partir de 2017. Na figura 366 são apresentados os valores de cada um desses anos.

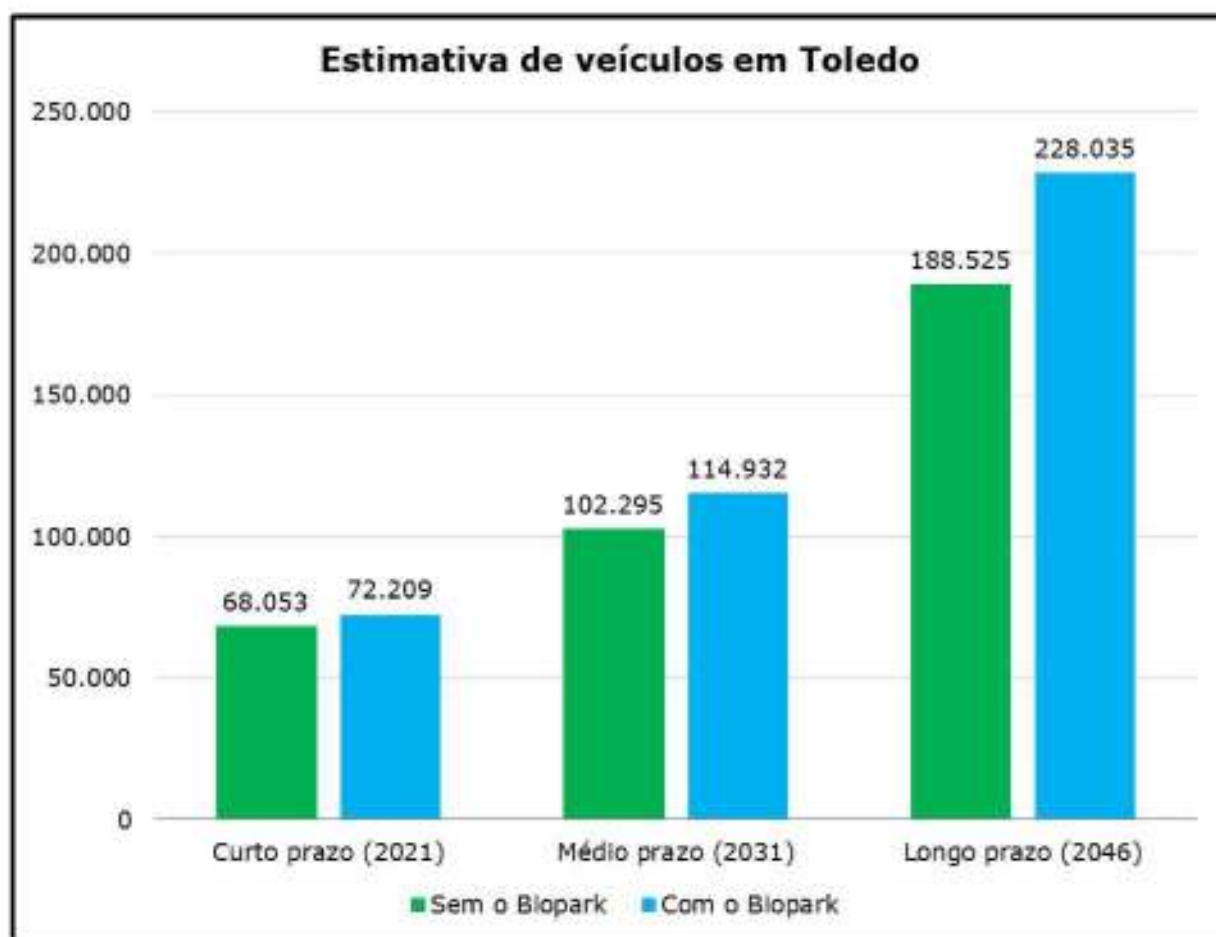


Figura 366 – Estimativa de veículos em Toledo, para curto, médio e longo prazo após a implantação do empreendimento, com e sem o Biopark.

Fonte: Detran-PR, 2017.

*Anos de curto, médio e longo prazo apenas estimados para comparação.

Conforme mencionado no item 5.10, deve-se ressaltar que estes cálculos se configuram como estimativas conservadoras quanto à quantidade de veículos, dado que há uma série de fatores que podem reduzir consideravelmente estas demandas de veículos por lote, tais como disponibilização de transporte coletivo, utilização de modais alternativos (por exemplo: cicloviário), distribuição dos fluxos por diferentes vias de

acesso, disponibilização de moradias próximas aos locais de estudo/trabalho, entre outras, todas situações integrantes do moderno conceito de urbanização sustentável, e coerentes com a proposta do parque tecnológico. Portanto, as estimativas foram elaboradas com o intuito de avaliar o cenário crítico, que tem baixa probabilidade de ocorrer.

Atualmente a PR-182, que representa o principal acesso ao empreendimento, já possui tráfego considerável, proveniente da ligação de Toledo com municípios da região noroeste, como Palotina, inclusive com fluxo representativo de caminhões/veículos pesados. Assim, somado ao acréscimo do fluxo a ser gerado pelo empreendimento, necessitará de alternativas como remansos ou área de acumulação própria para o acesso ao empreendimento, de modo a não prejudicar o fluxo dessa rodovia.

De forma comparativa, conforme dados disponíveis pelo DER, atualmente a PR-182 possui um volume médio diário de 2.494 veículos entre Toledo e Palotina, sendo 64% veículos leves como automóveis, utilitários e motos, e 34% de caminhões, reboques e semirreboques. No sentido contrário, entre Palotina e Toledo, o movimento também é expressivo, com uma média diária de 2.162 veículos, sendo 68% veículos leves e 30% de caminhões, reboques e semirreboques.

Cabe destacar ainda que estes valores correspondem à atual situação da via, utilizada principalmente para transporte de cargas e deslocamento de pessoas entre os municípios. Com a efetivação do empreendimento, a tendência é o aumento, por exemplo, do número de veículos destinados ao transporte coletivo, que possuem valor pouco expressivo atualmente.

Conforme a efetivação dos setores planejados no parcelamento do solo do empreendimento, outras vias devem ser impactadas, por representarem alternativas de acesso. As diretrizes viárias propostas no novo sistema viário municipal também são fundamentais para absorção do fluxo de

veículos previsto ao empreendimento, e suas efetivações e implantações caracterizam-se como uma mitigação ao impacto negativo, sendo responsabilidade da Prefeitura Municipal o cumprimento das propostas do Plano Diretor Participativo.

Ressalta-se que o maior número de veículos gerados é tocante à fase de longo prazo, em especial, por decorrência do setor residencial. Assim, as pessoas residentes nestes locais possivelmente estudarão ou trabalharão na região do Biopark, ou então farão movimentos no contra fluxo aos veículos que seguirão diariamente em direção ao Biopark, seja pela PR-182, Av. Min. Cirne Lima (via de interligação entre a sede urbana de Toledo e o distrito de Novo Sobradinho) ou pela diretriz viária (caso implantada).

AIA 34 – Acréscimo no tráfego.

Aspecto ambiental	Aumento populacional e da frota							
Impacto ambiental	Aumento do fluxo de veículos nas vias de acesso							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abbran	Dur	IS	SIG
AEP/ADA	I	2	2	2	2	1	16	PS
AID/AEP/ADA	O	3	3	2	2	3	108	MS
Medidas	Preventivas		-					
	Mitigadoras		<ul style="list-style-type: none"> - Implantação de infraestrutura de acesso ao empreendimento e de transposição da PR-182 - Implantação de diretrizes viárias propostas no sistema viário municipal; - Controlar, quando necessário, os horários de tráfego pesado e lento sobre horários de pico nas principais vias de acesso ao empreendimento; - Incentivo à utilização de meios de transporte alternativos aos veículos particulares/individualizados; - Requerer estudos específicos de avaliação de tráfego, principalmente daqueles considerados polos geradores de tráfego³², bem como a implantação de medidas propostas nestes estudos. 					
	Compensatórias		-					
	Potencializadoras		-					
Responsabilidades		Empreendedor, empreiteiras, poder público.						

³² Polos Geradores de Tráfego (PGT) são os empreendimentos constituídos por edificações cujo porte e oferta de bens ou serviços geram interferências no tráfego do entorno e grande demanda por vagas em estacionamentos ou garagens. O Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 1998) dispõe que nenhum projeto de edificação que possa se transformar em PGT - perturbando ou interrompendo a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocando em risco sua segurança - poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas.

6.2.2.31. Acréscimo na demanda por transporte coletivo

Considerando a proposta do empreendimento que envolve o acréscimo de da população a residir e flutuante na região, potenciais usuários que serão aproximadamente 60.000 pessoas, é inevitável o aumento na demanda por transporte coletivo, principalmente como forma de reforçar a ligação do empreendimento com as estruturas existentes na região central da área urbana, e conexões diretas.

Este impacto negativo exigirá ações conjuntas entre a prefeitura e a empresa responsável pelo transporte público, como forma de atender a demanda gradual, uma vez que o empreendimento também se dará por etapas, inclusive através da disponibilização desse serviço na região, uma vez que não foram constatadas linhas de transporte público na área ou no entorno próximo.

Ressalta-se que durante a etapa de obras a mesma demanda ocorrerá, em menor intensidade, e com potencial de mitigação pela disponibilização de transporte pelos contratantes/empreiteiras.

AIA 35 – Acréscimo na demanda por transporte coletivo.

Aspecto ambiental		Aumento populacional							
Impacto ambiental		Acréscimo na demanda por transporte coletivo							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abbran	Dur	IS	SIG
AID/AEP/ADA		I	3	3	1	2	1	18	PS
AID/AEP/ADA		O	3	3	1	2	3	54	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	- Implantação da rede de transporte coletivo abrangendo a área do empreendimento; - Fornecimento de transporte a trabalhadores.							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor, empreiteiras, poder público, empresa responsável pelo transporte coletivo no município							

6.2.2.32. Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida e relações sociais (laços de vizinhança)

Durante a fase de implantação do empreendimento, o movimento de maquinário, o acréscimo de atividades com geração de poeira e ruídos, a alteração nas condições do tráfego e o movimento de pessoas estranhas à comunidade podem causar impacto negativo nas atividades cotidianas da vizinhança, atualmente acostumada com o modo de vida rural, bastante tranquilo. Ressalta-se que o distrito urbano de Novo Sobradinho também deve sentir os efeitos deste impacto, dado que além de ser o distrito mais próximo, um dos acessos à área do Biopark perpassa este local. Outro aspecto é a realocação da população da ADA, mesmo que em função de negociação amigável, de modo a poder interferir nos laços de vizinhança.

Esse impacto poderá ocorrer em todas as fases de implantação, possivelmente com uma maior intensidade a partir das obras das estruturas previstas em médio prazo, uma vez que aquelas em curto prazo de implantação já estarão operantes, e portanto representando uma nova dinâmica.

Mesmo sendo um impacto temporário durante as fases de implantação do empreendimento, é permanente durante a operação do empreendimento, com a presença de novos moradores, fluxo de pessoas, uma nova dinâmica social e urbana será propiciada na área. Destaca-se ainda que devido ao caráter gradual de implantação dos diferentes setores do empreendimento, algumas fases de implantação ocorrerão simultaneamente com as fases de operação de outros setores, o que pode agravar os conflitos entre o fluxo de pessoas e maquinários com a população residente ou trabalhadora futura.

Por outro lado, durante a operação do empreendimento, serão proporcionadas novas atividades e oportunidades, como empregos, serviços, comércio e lazer, ampliando a oferta de infraestrutura e equipamentos urbanos e comunitários, alterando a dinâmica social e proporcionando melhorias nas condições de vida da população residente na área do empreendimento, entorno próximo e no município como um todo. Isto representa um impacto positivo nas condições de vida da população, porém, de menor significância em comparação ao impacto negativo.

AIA 36 – Interferência nas condições e qualidade de vida e relações sociais.

Aspecto ambiental		Atividades de implantação e operação do empreendimento							
Impacto ambiental		Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida e relações sociais							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			IND		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AEP/ADA		I	2	3	3	1	1	18	PS
AEP/ADA		0	3	3	3	1	3	81	S
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar comunicação social, com ações informativas e de esclarecimento à população local acerca do empreendimento; - Promover treinamento aos operários sobre normas de conduta. 							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor, empreiteira responsável pela implantação do empreendimento							

AIA 37 – Interferência nas condições e qualidade de vida e relações sociais.

Aspecto ambiental	Atividades de operação do empreendimento							
Impacto ambiental	Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida e relações sociais							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	POS		Origem				IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	STG
AEP/ADA	O	3	2	3	1	3	54	S
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	- Incentivar a implantação de prestadores de serviços diversos na área do empreendimento, fomentando a sinergia de atividades no parque.; - Desenvolver campanhas de orientação quanto ao atendimento das atividades permitidas em legislação.						
Responsabilidades	Empreendedor, poder público.							

6.2.2.33. Realocação de população afetada

A implantação de um empreendimento de porte como o Parque Científico e Tecnológico de Biotecnologia demanda uma grande área, que será alterada em aspectos sociais e econômicos para atendimento de suas expectativas. Consequentemente, a aquisição desta área ocasiona a realocação da população diretamente afetada. Ressalta-se que toda a área do *masterplan* foi adquirida em negociação junto aos proprietários e que não foram identificados casos de vulnerabilidade socioeconômica nesta população.

Indiretamente, esse impacto negativo pode também atingir aos moradores das porções da ADA não contempladas pelo *masterplan* e o entorno próximo, devido às novas oportunidades produtivas, e

especulação imobiliária ao entorno do empreendimento. Porém, deve-se destacar que os proprietários não são obrigados a vender suas terras, entretanto, em função de processos de valorização imobiliária torna-se menos provável a permanência.

Dada a necessidade de mudança do local de residência e de execução de atividades econômicas, conseqüentemente, com interferências em aspectos como condições de vida e laços de vizinhança, configura-se como um impacto de alta severidade e baixa reversibilidade, porém, com ocorrência localizada, baixa frequência e temporário.

Inicialmente a medida mitigadora aplicável é a divulgação de informações acerca do empreendimento, extinguindo as dúvidas dos moradores e evitando boatos e desconfiança entre a população e o empreendimento.

AIA 38 – Realocação de população afetada.

Aspecto ambiental		Atividades de implantação do empreendimento; Valorização do entorno							
Impacto ambiental		Realocação de população afetada							
Ocorrência		R		Temporalidade			P / A / F (CP)		
Natureza		NEG		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AEP/ADA		I	2	3	3	1	1	18	PS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	- Realizar comunicação social, com ações informativas e de esclarecimento à população local acerca do empreendimento.							
	Compensatórias	- Negociação e aquisição das propriedades inseridas no <i>masterplan</i> .							
	Potencializadoras	-							
Responsabilidades		Empreendedor							

6.2.2.34. Geração de emprego e renda

A elaboração do projeto do Biopark, realização de trabalhos de campo, consultoria quanto processo de licenciamento, entre outras atividades correlacionadas à fase de planejamento proporcionaram a geração de empregos e renda. Dado que estes trabalhos necessitam de certo grau de especialização, a abrangência deste impacto positivo superou os limites geográficos de Toledo e região, necessitando em alguns casos a contratação de empresas de outras regiões.

Já a implantação e a operação do empreendimento resultarão na abertura de postos de trabalho, sejam temporários ou permanentes e, conseqüentemente, impactando diretamente no nível de renda da população e indiretamente em estabelecimentos comerciais e de serviços em que serão gastos os rendimentos provenientes dos rendimentos salariais.

A fase de implantação ocorrerá através de oito etapas e durante um prazo estimado de 30 anos, e demandará trabalhadores da construção civil, engenharia e consultoria. Devido a grande quantidade de lotes e diferente temporalidade de construção, é esperada uma variação constante na quantidade de trabalhadores empregados, já que conforme cada obra (e mesmo suas próprias fases) é finalizada a necessidade de manter o vínculo empregatício também se encerra. No entanto, é esperado que durante o período de implantação pessoas que já trabalharam no local, principalmente na construção civil, sejam contratadas em diferentes obras ao longo do período de implantação.

Ressalta-se que o maior contingente de vagas geradas na construção civil geralmente é composto por menor grau de qualificação da mão de obra, fazendo com que haja possibilidade de que Toledo e os municípios contíguos sejam capazes de atender à demanda de trabalhadores.

A operação do empreendimento vai demandar trabalhadores com diferentes níveis de conhecimento, qualificação, especialidades e de variados setores, havendo uma expectativa que existam mais de 30 mil trabalhadores no decorrer da operação.

Para demonstrar a representatividade deste aumento decorrente do empreendimento foi desenvolvida uma estimativa da taxa de crescimento médio anual do número de trabalhadores, podendo assim comparar os cenários estimados com a implantação e operação do Biopark e sem o empreendimento.

Visando uma maior fidedignidade, esta estimativa foi pautada na utilização e cruzamento de série de dados de variáveis socioeconômicas dos últimos 10 anos disponíveis quanto à população (censos demográficos IBGE, contagem e estimativa da população do IBGE), o Produto Interno Bruto - PIB (IBGE e IPEADATA) e a evolução do número de empregos (MTE - CAGED - saldo de trabalhadores), resultando na taxa de crescimento médio anual para estimar o número de empregos em Toledo após 30 anos. Ressalta-se que também foram considerados dados do Paraná e do Brasil, ao visar contemplar fatores regionais e nacionais, já que a situação socioeconômica do município sofre influência de ambas as escalas.

Na tabela 242 é apresentada a taxa anual de crescimento de cada uma das variáveis para cada escala utilizada. Ressalta-se que o valor obtido para a taxa de crescimento médio anual do número de trabalhadores foi de 2,58% ao ano.

Já a tabela 243 demonstra os valores estimados para os cenários com e sem o empreendimento. Segundo esses dados, é esperado que com a implantação do Biopark o contingente de empregados em Toledo em 2046 seja 34,14% superior ao cenário sem o empreendimento.

No gráfico da figura 367 é apresentada a comparação entre a estimativa de trabalhadores ano a ano com e sem a implantação do empreendimento.

Tabela 242 – Variáveis utilizadas para determinar a estimativa da taxa de crescimento anual no número de empregos em Toledo.

Variável	Região	2000	2004	2007	2010	2014	2017	Tx. Anual
População	Toledo	98.200			119.313			1,97%
	Paraná	9.563.458			10.444.526			0,90%
	Brasil	169.799.170			190.755.799			1,23%
Empregados CAGED	Toledo			24.325			49.110	3,16%
	Paraná			1.972.749			2.580.699	2,93%
	Brasil			31.797.897			38.320.321	2,12%
PIB deflacionado (em mil reais)	Toledo		2.994.138			4.490.370		4,27%
	Paraná		258.579.739			348.084.191		3,14%
	Brasil		4.100.676.596			5.778.952.780		3,51%
Taxa de crescimento médio anual								2,58%

Fonte: IBGE, s/d; MTE/CAGED, 2017; IPEADATA, 2017.

Tabela 243 – Comparação dos números de trabalhadores estimados em Toledo para os cenários com e sem o empreendimento.

Vínculos em Toledo em 2017	2046		% de crescimento
	Sem Biopark	Com Biopark	
43.156	90.336	121.176	34,14%

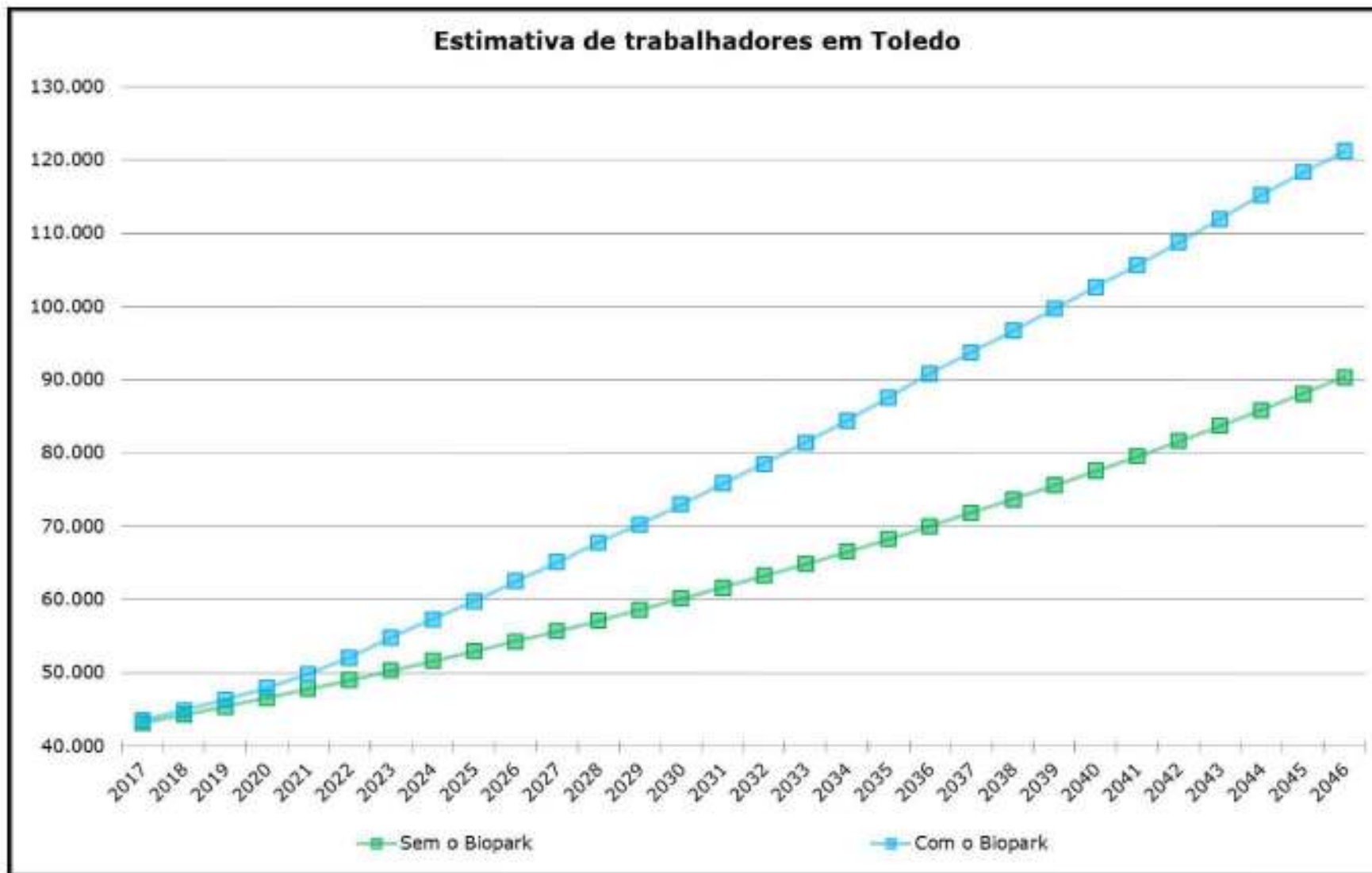


Figura 367 – Estimativas de trabalhadores em Toledo para os cenários sem e com o Biopark.

Fonte: MTE/CAGED, 2017.

Destaca-se que este valor é estimado e sua taxa de crescimento é baseada em variáveis que podem se alterar conforme influências externas. Ainda, salienta-se que devido ao Biopark se configurar como um parque tecnológico/loteamento, cabe a cada empreendedor definir o quantitativo e a forma de contratação da mão de obra, a depender das particularidades das atividades a serem implantadas e operadas.

Com todos esses novos empregos gerados haverá um incremento direta e indiretamente na renda da população de Toledo e dos outros municípios da AII, dada a ocorrência do efeito renda. Parte dos rendimentos obtidos através dos diferentes tipos de contratação, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação, será transformada em consumo, principalmente em decorrência dos gastos realizados pelos empregados diretos e indiretos. A circulação destes recursos financeiros localmente aumentará o nível de atividade econômica local e incentivará a instalação de novas empresas, o que pode ser chamado de diversificação da economia. Salienta-se ainda os efeitos a serem gerados nas economias dos municípios da AII.

Assim, como medida de potencialização deste impacto positivo, visa-se a diretriz de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais ou regionais, que pode ter apoio do poder público. Isto propiciará aumento de renda à população local e regional, como também evitará a ocorrência de fluxos migratórios permanentes e, conseqüentemente, demanda por equipamentos e serviços públicos.

AIA 39 - Geração de emprego e renda.

Aspecto ambiental	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento							
Impacto ambiental	Geração de emprego e renda							
Ocorrência	R		Temporalidade				A/F (CP)	
Natureza	POS		Origem				IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou sev	Cont ou rev	Abbran	Dur	IS	SIG
AID/AII/Estratégica	P	1	3	1	3	1	9	PS
AID/AII	I	3	3	2	2	1	36	S
AID/AII	O	3	3	3	2	3	162	MS
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais e/ou regional.						
Responsabilidades	Empreendedores, poder público.							

6.2.2.35. Geração de tributos diretos e indiretos

O empreendimento demandará a contratação de mão de obra de forma direta e indireta, aumentando a demanda por bens e serviços, proporciona a movimentação de mercadorias, transações imobiliárias, entre outros aspectos que dinamizam a economia e proporcionam incremento na arrecadação de tributos diretos e indiretos.

A grande quantidade de lotes urbanos e edificações que serão instaladas na área vão gerar diretamente Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), como também a aquisição das propriedades e a futura venda dos lotes gerarão Imposto sobre Transmissão de Bens e Imóveis (ITBI) para o Município de Toledo. Salienta-se que neste caso não existe uma estimativa concreta de quanto e quando esse aumento

ocorrerá, já que a construção e venda de cada edificação serão realizadas em temporalidades distintas.

Como comentado anteriormente, com a implantação do Biopark existe a estimativa que a frota de automóveis e caminhões em 2046 em Toledo seja em torno de 20% maior que a estimada sem a implantação do empreendimento. No entanto, isso não significa que necessariamente a arrecadação do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) será superior em 20%, já que o valor cobrado não é fixo (depende do modelo do veículo), porém, é esperado que a sua arrecadação se torne mais significativa e, conseqüentemente, o repasse estadual para o município também o seja (metade do valor do IPVA é destinado ao município de emplacamento do veículo). O mesmo é esperado para o Imposto sobre a Renda Retido na Fonte – Trabalho Assalariado (IRRF Trabalho), que segundo estimativa deve aumentar em 19,87% o número de trabalhadores para o ano de 2046 comparando-se os cenários estimados com e sem a implantação do Biopark, mas também não representando necessariamente um crescimento na mesma proporção na arrecadação deste imposto.

Outra fonte que sofrerá alterações são os Impostos Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), já que o Biopark proporcionará diferentes atividades econômicas sujeitas a esta tributação (definidas na Lei Ordinária Municipal nº 1.931/2006 - Código Tributário de Toledo). Ressalta-se que nesse caso são esperados aumentos diretos e indiretos nos valores de arrecadação devido à implantação e operação do empreendimento.

Além destes mencionados, salientam-se também taxas decorrentes do exercício das atividades do poder de polícia do município e da utilização (efetiva ou potencial) dos serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição, como também a

contribuição de melhoria (decorrente de obras públicas) e a contribuição para custeio dos serviços de iluminação pública (CIP) – conforme Lei Ordinária Municipal nº 1.931/2006 (Código Tributário de Toledo). Portanto, ao mesmo tempo em que irá gerar demanda em equipamentos e serviços públicos, o Biopark e seu conjunto de atividades estarão sujeitos à tributação, propiciando recursos para a ampliação da oferta de tais serviços públicos, possivelmente em uma proporção com maior valor agregado, dada a área de atuação do parque tecnológico.

Adicionalmente, algumas contas relativas às transferências estaduais com indexadores na atividade econômica e contribuição municipal poderão sofrer variações positivas.

Trata-se, portanto, de um impacto positivo que se estende do período de implantação e operação do empreendimento e que deve alcançar outras esferas para além da municipal, considerando os encargos associados à mão de obra, materiais, equipamentos e produtos, bem como as diferentes esferas de tributação (municipal, estadual e federal).

AIA 40 - Geração de tributos diretos e indiretos.

Aspecto ambiental		Implantação e operação do empreendimento.							
Impacto ambiental		Geração de tributos diretos e indiretos.							
Ocorrência		R		Temporalidade			F (CP)		
Natureza		POS		Origem			DIR		
Local de atuação do impacto		Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID/AII		I	3	2	2	3	1	36	S
AID/AII		O	3	3	2	3	3	162	MS
Medidas	Preventivas	-							
	Mitigadoras	-							
	Compensatórias	-							
	Potencializadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais; - Valorização da sinergia de atividades propiciada pelo parque para agregar valor aos produtos e serviços.							
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteiras.							

6.2.2.36. Alteração nos valores imobiliários

Em decorrência da atratividade do Biopark em função de infraestrutura e serviços, bem como a oferta de oportunidades e empregos, há a possibilidade de ocorrência migratória permanente e, conseqüentemente, demanda por moradia. Logo, propicia alterações nos valores de mercado dos imóveis na área urbana, nas comunidades e entorno próximo do empreendimento do Município de Toledo, especialmente em etapas iniciais de implantação, enquanto não se atinge certo grau de maturidade que possa atrair este fluxo em definitivo para as áreas residenciais do próprio parque.

A presença do empreendimento pode valorizar algumas regiões estratégicas (que apresentam formas fáceis e efetivas de deslocamento para o Biopark ou baixo custo de vida e moradia), já que em alguns casos

o trabalhador não possui interesse ou possibilidade monetária de morar no local de implantação. Portanto, é esperado que os bairros e comunidades próximos tenham uma maior procura para residência, conseqüentemente, gerando especulação imobiliária e aumentando os preços.

Logo, isto propicia o impacto negativo de dificuldade de acesso à moradia/habitação, conseqüentemente, fazendo com que a busca se direcione a regiões longínquas ou então dotadas de menor oferta de infraestrutura e serviços ou propiciando ocupações espontâneas e irregulares. Nesse sentido, as medidas mitigatórias são a priorização da mão de obra local e regional, utilização de instrumentos e mecanismos urbanísticos propiciando acesso à moradia (ZEIS, moradias populares, etc.) e de controle à especulação imobiliária (fiscalização quanto ao cumprimento da função social da propriedade, aplicação de IPTU progressivo, etc.), bem como a própria oferta de lotes residenciais no Biopark.

Porém, concomitantemente, o aumento do valor imobiliário se configura positivamente para os proprietários, dada o aumento propiciado no valor de bens imóveis. Assim, se configura como um impacto positivo, entretanto, pouco significativo em função de sua baixa importância decorrente de atingir apenas proprietários, os quais geralmente já são dotados de uma condição socioeconômica estável, logo, não promovendo grandes melhorias nas condições de vida desta população.

AIA 41 - Alteração nos valores imobiliários - negativo.

Aspecto ambiental	Alteração nos valores imobiliários; migração; demanda por moradia							
Impacto ambiental	Dificuldade de acesso à moradia/habitação							
Ocorrência	R		Temporalidade				A / F (CP)	
Natureza	NEG		Origem				IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
ADA/AEP	P	1	3	2	1	1	6	PS
AID/AII	I	2	3	2	2	1	24	PS
AID/AII	O	2	2	2	2	3	48	S
Medidas	Preventivas		-					
	Mitigadoras		<ul style="list-style-type: none"> - Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais; - Utilização de instrumentos e mecanismos urbanísticos propiciando acesso à moradia e de controle à especulação imobiliária; - Oferta de lotes residenciais no Biopark. 					
	Compensatórias		-					
	Potencializadoras		-					
Responsabilidades		Empreendedor, empreiteiras e poder público.						

AIA 42 - Alteração nos valores imobiliários - positivo.

Aspecto ambiental	Alteração nos valores imobiliários; migração; demanda por moradia							
Impacto ambiental	Aumento do valor de bens Imóveis							
Ocorrência	R		Temporalidade				A / F (CP)	
Natureza	POS		Origem				IND	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID/AII	I	2	1	2	2	1	8	PS
AID/AII	O	2	1	2	2	2	16	PS
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais; - Execução de programa voltado à capacitação e treinamento de mão de obra local.						
Responsabilidades	Empreendedor e empreiteiras.							

6.2.2.37. Promoção de desenvolvimento educacional, científico, empresarial, tecnológico, cultural em inovação e sinergia entre as atividades

Considerando que o parque tecnológico é compreendido pela Lei Federal nº 13.243/2016 como:

(...) complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação, da competitividade industrial, da capacitação empresarial e da promoção de sinergias em atividades de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico e de inovação, entre empresas e uma ou mais ICTs, com ou sem vínculo entre si.

Logo, um parque tecnológico é um complexo realizado de forma planejada de modo a reunir um conjunto de atividades que proporcionam sinergia, propiciando desenvolvimento educacional, científico, empresarial e cultural quanto à inovação. Nesse sentido, conforme abordado detalhadamente ao

longo do item 2, será dotado de estruturas vinculadas ao ensino, saúde, pesquisa, desenvolvimento, inovação e negócios voltados ao setor de biotecnologias.

Constituindo-se em um parque tecnológico de 3ª geração, o Biopark abrangerá não somente as áreas de ensino, pesquisa, desenvolvimento, e negócios associados, compreendendo também zonas residenciais, comerciais e de serviços, e industriais; favorecendo, desta forma, o desejado ecossistema de inovação. Neste ambiente completo haverá um elevado contingente de pessoas estudando e lecionando, pesquisando e buscando a inovação, seja no ambiente acadêmico ou no ambiente empresarial, com estruturas de suporte e incentivo como incubadoras e aceleradoras, aliados a empresas de diversos portes como startups e indústrias que podem absorver e colocar em prática este desenvolvimento, conectando todas as etapas do processo, e garantindo emprego e formação continuada aos profissionais.

Com as residências, comércios, serviços e áreas de lazer no entorno imediato, o ambiente tende a ser muito eficiente a estes propósitos, entregando todo o suporte necessário à boa qualidade de vida das pessoas que ali residirem ou tiverem suas ocupações.

Portanto, propiciando um ambiente propício ao efeito sinérgico e retroalimentando os efeitos benéficos entre o conjunto de atividades a serem implantadas, potencializando as diferentes áreas, seja educacional, científica, empresarial, tecnológica e cultural em inovação, não apenas localmente, mas de maneira estratégica e com repercussão na região e o Estado do Paraná.

Logo, configura-se como um impacto positivo e muito significativo, de modo que as medidas potencializados são a priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais e regionais, bem como a consolidação

do próprio Biopark a partir do incentivo à implantação de empresas que propiciem esta sinergia.

AIA 43 - Promoção de desenvolvimento educacional, científico, empresarial, tecnológico, cultural em inovação e sinergia entre as atividades.

Aspecto ambiental	Operação do empreendimento							
Impacto ambiental	Promoção de desenvolvimento educacional, científico, empresarial, tecnológico, cultural em inovação e sinergia entre as atividades							
Ocorrência	R		Temporalidade				F (CP)	
Natureza	POS		Origem				DIR	
Local de atuação do impacto	Fase	Freq	Imp ou Sev	Cont ou rev	Abran	Dur	IS	SIG
AID/AII	O	3	3	2	3	3	162	MS
Medidas	Preventivas	-						
	Mitigadoras	-						
	Compensatórias	-						
	Potencializadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais e regionais; - Capacitação de mão de obra local; - Incentivar a implantação de prestadores de serviços diversos na área do empreendimento, fomentando a sinergia de atividades no parque.						
Responsabilidades	Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.							

6.2.2.38. Risco de acidentes

As obras de implantação em curto, médio e longo prazo do Biopark envolvem a movimentação de maquinário e equipamentos no canteiro de obras, além de frentes de trabalho dos operários. Assim, o risco de acidente se refere a potenciais quedas, quebras, arranhões, lesões, atropelamentos e demais traumas físicos.

Com relação à população local e transeuntes poderão ocorrer acidentes em função de colisões, atropelamentos, entre outros principalmente relacionados ao aumento de fluxo de veículos em função de transporte de funcionários, maquinários, equipamentos e matérias-primas.

Há ainda a possibilidade de acidentes com animais peçonhentos, seja em função do deslocamento da fauna decorrente da supressão de vegetação e como também devido acúmulo de entulhos e depósito de materiais que podem representar locais de abrigo para diversas espécies peçonhentas, como por exemplo, jararaca (*Bothrops spp.*), cascavel (*Crotalus durissus*) e coral (*Micrurus spp.*) com risco para os colaboradores que atuam diariamente nas frentes de trabalho. Neste sentido as ações de gestão de resíduos e limpeza periódica das instalações das obras consistem em importantes medidas de controle desses animais.

Em relação à operação, o principal aspecto correlacionado à potencialidade de ocorrência de acidentes é tocante ao fluxo de veículos e pedestres a serem gerados – nas vias a serem implantadas e especialmente na PR-182, como também os aspectos operacionais dos empreendimentos e atividades a serem implantados – sujeitos à procedimentos de segurança específicos.

Desta maneira, este impacto se caracteriza como negativo e de ocorrência potencial, com possibilidade de ser evitado através da adoção de instrumentos relacionados à prevenção de acidentes e das condições do ambiente de trabalho. Assim, a utilização correta dos EPI's, a incorporação das boas práticas de gestão de saúde e segurança no trabalho, além do atendimento da legislação vigente tocante à segurança, podem prevenir e minimizar a possibilidade de ocorrência dos mesmos. Em relação ao trânsito, a implantação de sinalização (horizontal e vertical) temporariamente durante as obras e permanentemente durante a operação se configura como importante medida preventiva, assim como

elaboração e implantação de projetos urbanísticos e viários em atendimento à legislação aplicável, normas técnicas e com elementos de sustentabilidade urbana.

AIA 44 – Acidentes em função das obras do empreendimento.

Aspecto ambiental		Atividade de implantação do empreendimento.				
Impacto ambiental		Acidentes em função das obras do empreendimento.				
Ocorrência		P		Temporalidade		F (CP)
Natureza		NEG		Origem		IND
Local de atuação do impacto		Fase	Probabilidade	Severidade	IS	SIG
ADA/AEP		I	3	3	9	S
ADA/AEP		O	3	3	9	S
Medidas	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciamento ambiental de empreendimentos com potencial poluidor, incluindo estudos e programas de gerenciamento de riscos; - Implantação de sinalização (horizontal e vertical) temporária durante as obras e permanente durante a operação; - Atendimento da legislação de segurança vigente, utilização correta dos EPI's, incorporação das boas práticas de gestão de saúde e segurança no trabalho; - Elaboração e implantação de apropriados projetos urbanísticos e viários. 				
	Mitigadoras					
	Compensatórias	-				
	Potencializadoras	-				
Responsabilidades		Empreendedor, empreiteiras e poder público.				

6.2.3. Matrizes de impactos ambientais

A prévia seção consolida a avaliação de impactos integrando a análise dos aspectos e impactos ambientais, assim como as técnicas e métodos de prognóstico, culminando na ponderação de sua significância através de diversos índices quantitativos, e na proposição de medidas julgadas apropriadas a cada caso.

As matrizes de impacto são apresentadas na sequência, separadas por fases e por ocorrência, e ordenadas conforme a significância obtida, de maneira a facilitar a compreensão dos efeitos esperados.

De maneira sintética, os impactos identificados e classificados como mais relevantes são:

Positivos

- Aumento na oferta de serviços de saúde e educação;
- Geração de emprego e renda;
- Geração de tributos diretos e indiretos;
- Promoção de desenvolvimento educacional, científico, empresarial, tecnológico, cultural, em inovação e sinergia entre as atividades;
- Dinamização da economia.

Negativos

- Alteração da disponibilidade hídrica e da qualidade das águas superficiais;
- Aumento no fluxo das vias de acesso

Além destes, há uma série de impactos também significativos já descritos, e organizados nas matrizes a seguir.

Tabela 244 - Matriz de impactos ambientais reais para a fase de planejamento.

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
19	AII/AID/AEP/ADA	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento	Geração de expectativas da população quanto ao empreendimento.	P	R	N	A	D	3	3	2	2	1	36	Significativo
39	AID/AII/Estratégica	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Geração de emprego e renda	P	R	P	A	I	1	3	1	3	1	9	Pouco significativo
41	ADA/AEP	Alteração nos valores imobiliários; migração; demanda por moradia	Dificuldade de acesso à moradia/habitação	P	R	N	A	I	1	3	2	1	1	6	Pouco significativo

Tabela 245 - Matriz de impactos ambientais reais para a fase de implantação.

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
12	ADA	Supressão de vegetação	Perda de cobertura vegetal nativa	1	R	N	F	D	2	2	3	2	3	72	Significativo
20	AID	Implantação do empreendimento e alteração do uso do solo	Alteração da paisagem	1	R	N	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo
21	AID	Implantação do empreendimento e alteração do uso do solo	Alteração da paisagem	1	R	P	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo
22	AEP/ADA	Implantação de área urbana e conversão do uso do solo	Alteração na produção agropecuária	1	R	N	F	D	1	2	3	2	3	36	Significativo
23	AID /AII	Atividades construtivas	Fortalecimento do setor de construção civil	1	R	P	F	I	3	3	2	2	1	36	Significativo
39	AID/AII	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Geração de emprego e renda	1	R	P	F	I	3	3	2	2	1	36	Significativo
40	AID/AII	Implantação e operação do empreendimento	Geração de tributos diretos e indiretos	1	R	P	F	D	3	2	2	3	1	36	Significativo
3	AID	Movimentação de solo; exposição do solo/rocha; escavações e lançamento de água pluvial	Aceleração dos processos erosivos e assoreamento	1	R	N	F	D	2	2	3	2	1	24	Pouco significativo
7	ADA e Toledo	Geração de resíduos sólidos	Poluição de solo, águas e ar, e pressão sobre os serviços públicos de coleta e destinação	1	R	N	F	D	2	3	2	2	1	24	Pouco significativo

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
10	AID e AII do meio físico	Aporte de poluentes e sedimentos na implantação e operação do empreendimento	Alteração na qualidade das águas superficiais	I	R	N	F	D	2	2	1	2	3	24	Pouco significativo
26	ADA/AEP/AID	Aumento populacional	Alteração na demanda de serviços de saúde	I	R	N	F	I	3	2	2	2	1	24	Pouco significativo
28	AID/AEP	Aumento populacional	Alteração na demanda de serviços de educação	I	R	N	F	I	3	2	2	2	1	24	Pouco significativo
30	ADA/AEP/AID	Aumento populacional	Acréscimo na demanda por equipamentos comunitários	I	R	N	F	I	3	2	2	2	1	24	Pouco significativo
31	AID/AEP/ADA	Aumento populacional	Aumento da demanda de infraestrutura e serviços especializados	I	R	N	F	I	3	2	1	2	2	24	Pouco significativo
41	AID/AII	Alteração nos valores imobiliários; migração; demanda por moradia	Dificuldade de acesso à moradia/habitação	I	R	N	F	I	2	3	2	2	1	24	Pouco significativo
35	AID/AEP/ADA	Aumento populacional	Acréscimo na demanda por transporte coletivo	I	R	N	F	I	3	3	1	2	1	18	Pouco significativo
36	AEP/ADA	Atividades de implantação e operação do empreendimento	Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida e relações sociais	I	R	N	F	I	2	3	3	1	1	18	Pouco significativo
38	AEP/ADA	Atividades de implantação do empreendimento; Valorização do entorno	Realocação de população afetada	I	R	N	P	D	2	3	3	1	1	18	Pouco significativo
9	AID e AII do meio físico	Captação de água	Alteração da disponibilidade hídrica superficial.	I	R	N	F	D	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
13	AID	Aumento da movimentação de pessoas no local	Degradação da vegetação nativa remanescente	I	R	N	F	I	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo
19	AII/AID/AEP/ADA	Atividades de planejamento e implantação do empreendimento	Geração de expectativas da população quanto ao empreendimento	I	R	N	F	D	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo
34	AEP/ADA	Aumento populacional e da frota	Aumento do fluxo de veículos nas vias de acesso	I	R	N	F	I	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo
5	ADA	Demanda por materiais de construção como argila e brita	Exploração de jazidas	I	R	N	F	D	2	2	3	1	1	12	Pouco significativo
33	ADA/AEP/AID	Implantação do parque e aumento populacional	Geração de demanda de energia elétrica e interferência na rede de energia	I	R	N	F	D	3	2	1	2	1	12	Pouco significativo
1	ADA	Implantação do empreendimento	Alteração do clima local	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
4	ADA	Modificações antrópicas impostas ao terreno em função das atividades de implantação e operação do empreendimento	Alteração das condições geotécnicas.	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
18	AID	Adução de água, lançamento de esgotos e águas pluviais	Alterações ecológicas da fauna aquática	I	R	N	F	I	2	1	2	2	1	8	Pouco significativo
42	AID/AII	Alteração nos valores imobiliários; migração; demanda por moradia	Aumento do valor de bens imóveis	I	R	P	F	I	2	1	2	2	1	8	Pouco significativo

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
8	ADA e AID meio físico	Alteração do regime de escoamento de águas superficiais.	Alteração das vazões naturais de corpos hídricos	I	R	N	F	D	1	2	1	1	3	6	Pouco significativo
2	ADA	Geração de emissões atmosféricas	Alteração da qualidade do ar	I	R	N	F	D	2	1	2	1	1	4	Pouco significativo
15	AID	Alteração do uso e ocupação do solo, e concentração humana	Alterações ecológicas da fauna silvestre terrestre	I	R	N	F	I	2	1	2	1	1	4	Pouco significativo
11	AID	Geração de ruídos e vibração	Prejuízo ao conforto acústico e vibracional	I	R	N	F	D	2	1	1	1	1	2	Pouco significativo
16	ADA	Alteração do uso e ocupação do solo, e concentração humana	Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica	I	R	N	F	I	2	1	1	1	1	2	Pouco significativo

Tabela 246 - Matriz de impactos ambientais potenciais para a fase de planejamento.

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
14	AII	Aumento do fluxo de pessoas e veículos	Atropelamento de fauna silvestre	I	P	N	F	I	3	3				9	Significativo
44	ADA/AEP	Atividade de implantação do empreendimento	Acidentes em função das obras do empreendimento	I	P	N	F	I	3	3				9	Significativo
6	ADA/AID	Eventos acidentais com produtos de potencial poluidor	Alteração da qualidade do solo e águas	I	P	N	F	D	3	2				6	Pouco significativo
17	AID	Aumento do fluxo de pessoas e veículos	Introdução de espécies exóticas	I	P	N	F	I	1	2				2	Pouco significativo

Tabela 247 - Matriz de impactos ambientais reais para a fase de operação.

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
29	AII/AID/ADA/AEP	Implantação do parque tecnológico	Alteração na oferta de serviços de educação	O	R	P	F	D	3	3	2	3	3	162	Muito significativo
39	AID/AII	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Geração de emprego e renda	O	R	P	F	I	3	3	3	2	3	162	Muito significativo
40	AID/AII	Implantação e operação do empreendimento	Geração de tributos diretos e indiretos	O	R	P	F	D	3	3	2	3	3	162	Muito significativo
43	AID/AII	Operação do empreendimento	Promoção de desenvolvimento educacional, científico, empresarial, tecnológico, cultural em inovação e sinergia entre as atividades	O	R	P	F	D	3	3	2	3	3	162	Muito significativo
27	AII/AID/ADA/AEP	Implantação do parque tecnológico	Alteração na oferta de serviços de saúde	O	R	P	F	D	3	3	1	3	3	81	Significativo
9	AID e AII do meio físico	Captação de água	Alteração da disponibilidade hídrica superficial	O	R	N	F	D	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
10	AID e AII do meio físico	Aporte de poluentes e sedimentos na implantação e operação do empreendimento	Alteração na qualidade das águas superficiais	O	R	N	F	D	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
24	AII/AID/AEP/ADA	Funcionamento do parque tecnológico	Aumento na influência e dinamização econômica espacial	O	R	P	F	I	3	2	2	3	3	108	Muito significativo

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
34	AID/AEP/ADA	Aumento populacional e da frota	Aumento do fluxo de veículos nas vias de acesso	O	R	N	F	I	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
36	AEP/ADA	Atividades de implantação e operação do empreendimento	Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida e relações sociais	O	R	N	F	I	3	3	3	1	3	81	Significativo
2	ADA	Geração de emissões atmosféricas	Alteração da qualidade do ar	O	R	N	F	D	3	2	2	2	3	72	Significativo
7	ADA e Toledo	Geração de resíduos sólidos	Poluição de solo, águas e ar, e pressão sobre os serviços públicos de coleta e destinação	O	R	N	F	D	2	3	2	2	3	72	Significativo
8	ADA e AID meio físico	Alteração do regime de escoamento de águas superficiais	Alteração das vazões naturais de corpos hídricos	O	R	N	F	D	2	2	3	2	3	72	Significativo
16	AID	Alteração do uso e ocupação do solo, e concentração humana	Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo
18	AID	Adução de água, lançamento de esgotos e águas pluviais	Alterações ecológicas da fauna aquática	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo
26	ADA/AEP/AID	Aumento populacional	Alteração na demanda de serviços de saúde	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo
28	AID/AEP	Aumento populacional	Alteração na demanda de serviços de educação	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo
30	ADA/AEP/AID	Aumento populacional	Acréscimo na demanda por equipamentos comunitários	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
32	AID/AEP/ADA	Implantação do parque tecnológico	Aumento da oferta de infraestrutura e serviços especializados	O	R	P	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo
25	ADA/AID	Implantação do parque tecnológico	Consolidação de áreas de expansão urbana (cumprimento da função social da propriedade) e oferta de lotes urbanos	O	R	P	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo
33	ADA/AEP/AID	Implantação do parque e aumento populacional	Geração de demanda de energia elétrica e interferência na rede de energia	O	R	N	F	D	3	3	1	2	3	54	Significativo
35	AID/AEP/ADA	Aumento populacional	Acréscimo na demanda por transporte coletivo	O	R	N	F	I	3	3	1	2	3	54	Significativo
37	AEP/ADA	Atividades de operação do empreendimento	Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida e relações sociais	O	R	P	F	I	3	2	3	1	3	54	Significativo
3	AID	Movimentação de solo; exposição do solo/roche; escavações e lançamento de água pluvial	Aceleração dos processos erosivos e assoreamento	O	R	N	F	D	2	2	2	2	3	48	Significativo
13	AID	Aumento da movimentação de pessoas no local	Degradação da vegetação nativa remanescente	O	R	N	F	I	2	2	2	2	3	48	Significativo
41	AID/AII	Alteração nos valores imobiliários; migração; demanda por moradia	Dificuldade de acesso à moradia/habitação	O	R	N	F	I	2	2	2	2	3	48	Significativo
11	AID	Geração de ruídos e vibração	Prejuízo ao conforto acústico e vibracional	O	R	N	F	D	3	2	1	2	3	36	Significativo

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
15	AID	Alteração do uso e ocupação do solo, e concentração humana	Alterações ecológicas da fauna silvestre terrestre	O	R	N	F	1	2	2	3	1	3	36	Significativo
42	AID/AII	Alteração nos valores imobiliários; migração; demanda por moradia.	Aumento do valor de bens imóveis	O	R	P	F	1	2	1	2	2	2	16	Pouco significativo

Tabela 248 - Matriz de impactos ambientais potenciais para a fase de operação.

AIA	Área de atuação	Aspecto	Impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
14	AII	Aumento do fluxo de pessoas e veículos	Atropelamento de fauna silvestre	O	P	N	F	I	4	3				12	Muito significativo
6	ADA/AID	Eventos acidentais com produtos de potencial poluidor	Alteração da qualidade do solo e águas	O	P	N	F	D	3	3				9	Significativo
44	ADA/AEP	Atividade de implantação do empreendimento	Acidentes em função das obras do empreendimento	O	P	N	F	I	3	3				9	Significativo
17	AID	Aumento do fluxo de pessoas e veículos	Introdução de espécies exóticas	O	P	N	F	I	2	3				5	Pouco significativo

6.3. Medidas mitigadoras/compensatórias e programas ambientais

As medidas ambientais de caráter mitigador, preventivo, compensatório ou potencializador foram apresentadas nos quadros de AIA, de maneira integrada à avaliação de cada impacto, buscando subsidiar adequadamente cada proposição para facilitar a compreensão. Nesta seção apresentam-se as medidas de forma agrupada, fundamentando a construção dos programas ambientais que são apresentados nas seções seguintes.

6.3.1. Medidas mitigadoras e compensatórias

Tabela 249 - Medidas socioambientais e programas correlatos.

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Controlar e fiscalizar o uso e a ocupação da área de expansão urbana	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Instalação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	PGA - Programa de Gestão Ambiental
Incentivar a implantação de empresas e serviços diversos no empreendimento, fomentando a sinergia entre as atividades	Comunidade	Implantação e operação	Permanente	Potencializador	Empreendedores e poder público	
Incentivar a instalação de empreendimentos correlatos à proposta do Parque Científico e Tecnológico de Biotecnologia - Biopark	Comunidade	Implantação e operação	Permanente	Potencializador	Empreendedores e poder público	
Incentivar a implantação de unidades de educação em níveis diversos no empreendimento, fomentando a sinergia entre as atividades no parque tecnológico	Comunidade	Instalação e operação	Permanente	Potencializador	Empreendedores e poder público	
Realização de projetos urbanísticos focados em sustentabilidade urbana	Comunidade	Instalação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Projetos das estruturas a serem implantadas visando à eficiência energética	Comunidade	Instalação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores	
Desenvolvimento de ações de fiscalização pelo poder público quanto ao atendimento da legislação urbanística	Paisagem	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	
Negociação e aquisição das propriedades inseridas no <i>masterplan</i>	Comunidade	Implantação	Etapas de planejamento	Mitigador	Empreendedores	
Elaborar e implantar os projetos em respeito à legislação pertinente	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	

Apropriada gestão da limpeza e saneamento urbano	Solo, água superficial, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público
Implementar e incentivar medidas de redução e retenção do escoamento superficial direto	Água superficial	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público
Instalar, monitorar e manter adequadamente estruturas de microdrenagem	Água superficial	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público
Incentivar a conservação e reuso da água	Água superficial	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público
Obter outorga de captação de água superficial/subterrânea junto ao Instituto das Águas do Paraná previamente a qualquer captação	Água superficial e subterrânea	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras
Priorizar a captação de água em cursos hídricos de maior porte e volume	Água superficial	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras
Elaborar projeto de drenagem adequado à previsão de eventos hidrológicos extremos (chuvas intensas)	Água superficial	Implantação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público
Licenciamento ambiental de empreendimentos com potencial poluidor, e outorga para lançamento de esgotos e efluentes	Água superficial	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público
Realizar o gerenciamento de resíduos em todas as etapas de forma adequada à legislação, priorizando a minimização, reuso, reciclagem e empregando destinação como última opção	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público
Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para os empreendimentos do parque, conforme legislação	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores
Melhoria e ampliação da rede de distribuição de energia	Comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público, concessionária de distribuição de energia elétrica
Monitoramento periódico da emissão de poluentes por parte dos empreendimentos.	Ar e comunidade	Operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores
Programas governamentais de controle da poluição do ar, pela União (PRONAR e PROCONVE e resoluções do CONAMA) e pelo Estado (Plano de Controle da Poluição Veicular, PCPV, e implantação do Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M);	Ar e comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Elaborar e implantar os projetos em respeito à legislação pertinente	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	PAC - Programa Ambiental da Construção
Gestão adequada de produtos com potencial poluidor	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos
Realizar ações e campanhas de educação ambiental associadas ao tema de resíduos	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras	
Fomentar empreendimentos ou solução pública para reciclagem, reaproveitamento e destinação de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Realizar o gerenciamento de resíduos em todas as etapas de forma adequada à legislação, priorizando a minimização, reuso, reciclagem e empregando destinação como última opção	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Gestão adequada de produtos com potencial poluidor	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	PAC - Subprograma de gestão monitoramento de efluentes líquidos
Implantação de sistemas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes	Solo, água superficial	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Implantar sistemas de captação e tratamento de água, e redes de distribuição	Água superficial	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Incentivar a conservação e reuso da água	Água superficial	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Licenciamento ambiental de empreendimentos com potencial poluidor, e outorga para lançamento de esgotos e efluentes	Água superficial	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Monitoramento dos esgotos e efluentes gerados, tratados e lançados	Solo, água superficial	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	
Obter outorga de captação de água superficial/subterrânea junto ao Instituto das Águas do Paraná previamente a qualquer captação	Água superficial e subterrânea	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	
Priorizar a captação de água em cursos hídricos de maior porte e volume	Água superficial	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Fornecimento de transporte a trabalhadores	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras, poder público, empresas de transporte coletivo	PAC - Subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais
Priorização da aquisição de materiais do mercado local e regional	Comunidade	Implantação	Etapas de obras	Potencializador	Empreendedores e empreiteiras	
Priorização da contratação de mão de obra local e regional	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Potencializador	Empreendedores e empreiteiras	
Executar ações de educação ambiental voltadas para os temas de degradação da vegetação remanescente, resíduos, fauna exótica, fauna sinantrópica, atropelamento de fauna, recursos hídricos.	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedores e empreiteiras	PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores
Promover treinamento aos operários sobre normas de conduta	Comunidade, trabalhadores	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedores e empreiteiras	
Capacitação de mão de obra local	Comunidade, trabalhadores	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedores e empreiteiras	
Executar manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas
Monitorar fumaça preta dos motores a diesel para verificação de atendimento a padrões aplicáveis.	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Planejar acessos e atividades buscando distanciamento entre a geração de poeira e receptores.	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Priorizar a execução de atividades de terraplanagem em épocas de condições climáticas (maior pluviosidade e umidade) favoráveis ao abatimento de emissões fugitivas.	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Controlar, quando necessário, os horários de tráfego pesado e lento sobre horários de pico nas principais vias de acesso ao empreendimento	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedor, empreiteiras, poder público	
Realizar inspeções visuais periódicas, com registros fotográficos, da condição de qualidade do ar (poeiras).	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Selecionar veículos/maquinário preferencialmente de fabricação mais recente e com maior eficiência energética e menor emissão.	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedores e empreiteiras	
Umectar áreas de solo exposto e/ou vias de acesso, sobretudo não pavimentadas com receptores próximos.	Ar e comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Controlar os processos erosivos durante as fases de implantação e operação do empreendimento	Solo, água	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedor e empreiteiras	PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento
Emprego de boas práticas de engenharia, como o compartilhamento de jazidas e áreas de empréstimo entre os empreendimentos a serem instalados no Biopark, evitando movimentação desnecessária de solo	Solo, água	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedor e empreiteiras	
Em áreas de empréstimos e jazidas implantar medidas de controle logo após o término de sua utilização	Solo, água	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedor e empreiteiras	
Compartilhar jazidas e áreas de empréstimo entre os empreendimentos que serão instalados no Biopark	Solo, água	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Monitorar atividades de construção relacionadas às escavações e movimentação de solo	Solo, água	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedor e empreiteiras	
Projetos urbanísticos e executivos devem contemplar medidas preventivas à formação de processos erosivos e assoreamento, com adequados sistemas de drenagem	Solo, água	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedor e empreiteiras	
Recuperar áreas degradadas através da revegetação	Solo, água	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedor e empreiteiras	
Atendimento da legislação de segurança vigente, utilização correta dos EPI's, incorporação das boas práticas de gestão de saúde e segurança no trabalho	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	PAC - Subprograma de saúde e segurança do trabalhador
Realizar controle da qualidade da água para consumo humano, em atendimento à Portaria MS nº 2914/2001	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	
Desenvolver ações de prevenção de acidentes com os operários das obras e futuros usuários das áreas	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras	
Garantir o atendimento à legislação quando requisitado ambulatório, a depender do porte das obras e empreendimentos	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	
Implantação de sinalização (horizontal e vertical) temporária durante as obras e permanente durante a operação	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Realizar o gerenciamento de resíduos em todas as etapas de forma adequada à legislação, priorizando a minimização, reuso, reciclagem e empregando destinação como última opção;	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	PAC - Subprograma de desmobilização das obras
Desenvolver ações de prevenção de acidentes com os operários das obras e futuros usuários das áreas	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras	

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Executar manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos (caminhões, rolos compactadores, moto niveladoras, retro escavadeiras etc).	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Empreendedor e empreiteiras	Programa de monitoramento de ruídos
Clausura e tratamentos acústico específicos a fontes impactantes	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Incentivar medidas construtivas com isolamento acústico	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de obras	Preventivo	Poder público	
Licenciamento ambiental com monitoramento e controle de ruídos, conforme legislação	Trabalhadores, comunidade	Instalação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Seleção de veículos e equipamentos de melhor desempenho sonoro, e execução de manutenção preventiva e corretiva	Trabalhadores, comunidade	Instalação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras	
Monitoramento de níveis de pressão sonora junto dos potenciais receptores críticos	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Organizar o tráfego para melhorar o conforto acústico em áreas sensíveis	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores, poder público	
Priorização da operação durante o período diurno em detrimento do noturno, sempre que possível	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Permanente	Preventivo	Empreendedor e empreiteiras	
Restringir as áreas para edificações possivelmente sensíveis no entorno das vias de tráfego veicular	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Etapas de planejamento	Preventivo	Empreendedor e empreiteiras	
Realizar o monitoramento e acompanhamento da qualidade da água dos rios e córregos	Água	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	Programa de monitoramento de qualidade da água
Acompanhamento da supressão da vegetação e resgate de flora	Vegetação nativa	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores	Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal
Elaboração de projetos executivos com foco na redução da supressão de vegetação e intervenção em APP	Vegetação nativa	Implantação	Etapas de planejamento	Preventivo	Empreendedores	
Manutenção de área de preservação permanente no entorno dos corpos hídricos e das áreas verdes no espaço construído	Vegetação nativa	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Atendimento ao plano de arborização urbano de Toledo	Paisagem	Implantação e operação	Etapas de planejamento e obras	Mitigador	Empreendedores	Programa de compensação por supressão de vegetação
Compensação por supressão florestal e intervenção em APP's	Vegetação nativa	Operação	Etapas de obras	Compensatório	Empreendedores	
Elaborar e implantar projeto paisagístico de arborização urbana na área do empreendimento, buscando harmonizar o ambiente urbanizado	Paisagem	Implantação e operação	Etapas de planejamento e obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Em áreas de empréstimos e jazidas implantar medidas de controle logo após o término de sua utilização	Solo, paisagem	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	Programa de recuperação de áreas degradadas
Recuperar áreas degradadas através da revegetação e outras técnicas	Solo, paisagem	Implantação e operação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Realizar afugentamento e resgate de fauna durante atividades de supressão de vegetação nativa	Fauna terrestre	Implantação	Etapas de obras (supressão)	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monit. da fauna realocada
Criar ou apoiar unidade de conservação de proteção integral	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação e operação	Etapas de implantação e/ou operação	Compensatório	Empreendedores e poder público	Programa de compensação ambiental
Executar ações de comunicação social e educação ambiental voltadas para o tema da fauna nativa e da exótica invasora	Fauna	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras	Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática
Realizar o monitoramento da fauna aquática	Fauna aquática	Implantação e operação	Permanente*	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Realizar o monitoramento e acompanhamento da fauna silvestre	Fauna terrestre	Implantação e operação	Permanente*	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Implantação de passagem de fauna no novo acesso Toledo-Biopark, quando implantado	Fauna terrestre	Implantação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, poder público	Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna
Implantar redutores de velocidade nas áreas mais críticas	Fauna terrestre	Implantação e operação	Etapas de obras	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Executar ações de comunicação social e educação ambiental voltadas para o tema de atropelamento de animais	Fauna terrestre	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Implantar sinalização informativa quanto à presença de animais silvestres na região	Fauna terrestre	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Realizar o monitoramento e acompanhamento da fauna atropelada	Fauna terrestre	Implantação e operação	Permanente*	Mitigador	Empreendedores e empreiteiras	
Licenciamento ambiental e sanitário de empreendimentos	Fauna, comunidade e trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica
Medidas de controle sanitário existentes e aplicadas pelo poder público	Fauna, comunidade e trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	
Monitorar as populações de fauna sinantrópica e vetores	Fauna, comunidade e trabalhadores	Implantação e operação	Permanente*	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Executar ações de comunicação social e educação ambiental voltadas para o tema da fauna sinantrópica	Fauna, comunidade e trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Prestar apropriados serviços de saneamento ambiental e de controle de fauna sinantrópica	Fauna, comunidade e trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Comunicação junto à população do entorno quando a desligamentos para adequação da rede de energia	Comunidade	Implantação e operação	Fases de obras	Mitigador	Empreendedores, poder público	Programa de comunicação social
Comunicação social sobre a importância do empreendimento	Paisagem	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores	
Executar ações de educação ambiental e comunicação social voltadas para os temas de degradação da vegetação remanescente, resíduos, fauna exótica, fauna sinantrópica, atropelamento de fauna, recursos hídricos.	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores e empreiteiras	
Realizar comunicação social, com ações informativas e de esclarecimento à população local acerca do empreendimento	Comunidade	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores e empreiteiras	
Executar ações de educação ambiental e comunicação social voltadas para os temas de degradação da vegetação remanescente, resíduos, fauna exótica, fauna sinantrópica, atropelamento de fauna, recursos hídricos.	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade, trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores e empreiteiras	Programa de educação ambiental
Execução de ações de conscientização quanto ao uso racional de energia elétrica	Comunidade, trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	
Incentivar a conservação e reuso da água	Água	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Incentivo à utilização de meios de transporte alternativos aos veículos particulares/individualizados	Comunidade, trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras, poder público e DER-PR	

* Permanente enquanto os resultados do monitoramento e gestão indicarem a necessidade da ação, que pode ter sua frequência alterada ou até mesmo interrompida sob aprovação do órgão licenciador.

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Ampliação gradual e compatível dos serviços de educação	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal
Ampliação gradual e compatível dos serviços públicos de saúde	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	
Implantação e operação de estruturas de atendimento aos serviços de saúde previstas pelo empreendimento	Trabalhadores, comunidade	Implantação	Permanente	Potencializador	Empreendedores	
Ampliar a capacidade municipal de recebimento de resíduos, priorizando tecnologias de recuperação, reciclagem e aproveitamento, mas também de destinação final	Solo, água superficial, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	
Fomentar empreendimentos ou solução pública para reciclagem, reaproveitamento e destinação de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.	Solo, água superficial, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Ampliar a oferta do serviço público de coleta, transporte e destinação de resíduos dos diversos tipos (incluindo recicláveis, perigosos, RSS e RCC)	Solo, água superficial, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	
Apoio nos processos de revisão do Plano Diretor durante a consolidação do empreendimento	Comunidade	Implantação e operação	Próxima revisão do plano diretor ou conforme necessidade	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Implantação de infraestrutura e equipamentos comunitários	Comunidade	Implantação	Fases de obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Controlar e fiscalizar o uso e a ocupação da área de expansão urbana	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Fases de planejamento	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Valorização da sinergia de atividades propiciada pelo parque para agregar valor aos produtos e serviços	Comunidade	Implantação e operação	Permanente	Potencializador	Empreendedores e poder público	
Fomentar empreendimentos ou solução pública para reciclagem, reaproveitamento e destinação de resíduos da construção civil e resíduos volumosos	Solo, ar, água, fauna, flora, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Implantação de equipamentos de educação em áreas previstas conforme a legislação municipal pertinente	Comunidade	Implantação e operação	Fases de planejamento e de obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Implantação da rede de transporte coletivo abrangendo a área do empreendimento	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Fases de planejamento e de obras	Mitigador	Poder público	
Implementação das ações propostas no Plano Diretor Participativo do Município de Toledo para a região do empreendimento relacionadas a equipamentos comunitários	Comunidade	Implantação e operação	Fases de planejamento e de obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Conceder orientações aos proprietários remanescentes e de entorno, avaliando alternativas de soluções quanto às restrições	Comunidade	Implantação e operação	Fases de planejamento e de obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Oferta de lotes residenciais no Biopark	Comunidade	Operação	Permanente	Potencializador	Empreendedores	
Melhoria e ampliação da rede de distribuição de energia	Comunidade	Implantação e operação	Fases de obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	
Utilização de instrumentos e mecanismos urbanísticos propiciando acesso à moradia e de controle à especulação imobiliária	Comunidade	Implantação e operação	Fases de planejamento e de obras	Mitigador	Empreendedores e poder público	

Medidas	Componente	Fase de implementação	Duração da medida	Caráter	Agente executor	Programa associado
Controlar, quando necessário, os horários de tráfego pesado e lento sobre horários de pico nas principais vias de acesso	Ar e comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores e poder público	Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal
Fornecimento de transporte a trabalhadores	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedor, empreiteiras, poder público, empresa de transporte coletivo	
Implantação de diretrizes viárias propostas no sistema viário municipal	Ar e comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	
Implantação de infraestrutura de acesso ao empreendimento e de transposição da PR-182	Ar e comunidade	Implantação	Fases de obras	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Implantar sinalização informativa quanto à presença de animais silvestres na região	Fauna terrestre	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Incentivo à utilização de meios de transporte alternativos aos veículos particulares/individualizados	Ar e comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Implantação de sinalização (horizontal e vertical) temporária durante as obras e permanente durante a operação	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras e poder público	
Requerer estudos específicos de avaliação de tráfego, principalmente daqueles considerados polos geradores de tráfego, bem como a implantação de medidas propostas nestes estudos	Ar, trabalhadores e comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Desenvolver ações de prevenção de acidentes com os operários das obras e colaboradores na operação	Trabalhadores, comunidade	Instalação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras	Programa de gerenciamento de riscos
Gestão preventivista de áreas e situações de risco, através de adequada estrutura, sinalização, treinamento e conscientização	Trabalhadores, comunidade	Implantação e operação	Permanente	Preventivo	Empreendedores, empreiteiras	
Licenciamento ambiental de empreendimentos com potencial poluidor, incluindo estudos e programas de gerenciamento de riscos	Ar, solo, águas, fauna e flora, trabalhadores e comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Poder público	
Implantação de sinalização (horizontal e vertical) temporária durante as obras e permanente durante a operação	Comunidade, trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Atendimento da legislação de segurança vigente, utilização correta dos EPI's, incorporação das boas práticas de gestão de saúde e segurança no trabalho	Trabalhadores	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, empreiteiras	
Elaboração e implantação de apropriados projetos urbanísticos e viários	Ar, solo, águas, fauna e flora, trabalhadores e comunidade	Implantação e operação	Fases de planejamento e de obras	Mitigador	Empreendedores, poder público	
Elaboração de projetos de empreendimentos e urbanístico com foco em minimização de riscos	Ar, solo, águas, fauna e flora, trabalhadores e comunidade	Implantação e operação	Permanente	Mitigador	Empreendedores, poder público	

6.3.2. Programas de controle e monitoramento

Os programas de controle e monitoramento foram desenvolvidos como ferramentas para a estruturação de ações e responsabilidades, de forma que as medidas propostas neste estudo (indicadas nas tabelas de AIA e na seção anterior) sejam implantadas de forma efetiva, atingindo os resultados desejados ao interesse coletivo e público. Sugere-se a implantação dos programas e planos, aqui apresentados, de forma a permitir que todas as etapas do empreendimento, do planejamento à operação, tenham um acompanhamento capacitado e focado na minimização de impactos ambientais negativos, e na potencialização dos benefícios associados ao empreendimento.

Os programas estabelecem diretrizes a serem seguidas nas próximas etapas do empreendimento e no prosseguimento do licenciamento ambiental do mesmo, através de suas diferentes etapas, e subsidiando elementos ao licenciamento de empreendimentos diversos que venham a se instalar no parque tecnológico.

Nas correspondentes etapas de licenciamento de instalação as medidas propostas neste estudo, as condicionantes de licenciamento e a evolução do projeto fundamentarão o detalhamento executivo dos planos e programas aqui propostos, os quais serão apresentados no apropriado Plano Básico Ambiental (PBA) ou documento equivalente, conforme determinação do órgão licenciador.

Os diversos programas e subprogramas ambientais propostos para o parque tecnológico são listados no organograma a seguir, e descritos individualmente na sequência.

Ressalta-se ainda que o foco das ações concentra-se nas etapas de loteamento do parque tecnológico, e na implantação das estruturas do

"coração" do parque; mas que as diretrizes dos programas visam mitigar e monitorar de forma geral os impactos cumulativos e sinérgicos do empreendimento, demandando, portanto, que os empreendimentos internos ao parque as considerem no planejamento e execução e suas atividades, estabelecendo critérios semelhantes de desempenho ambiental.

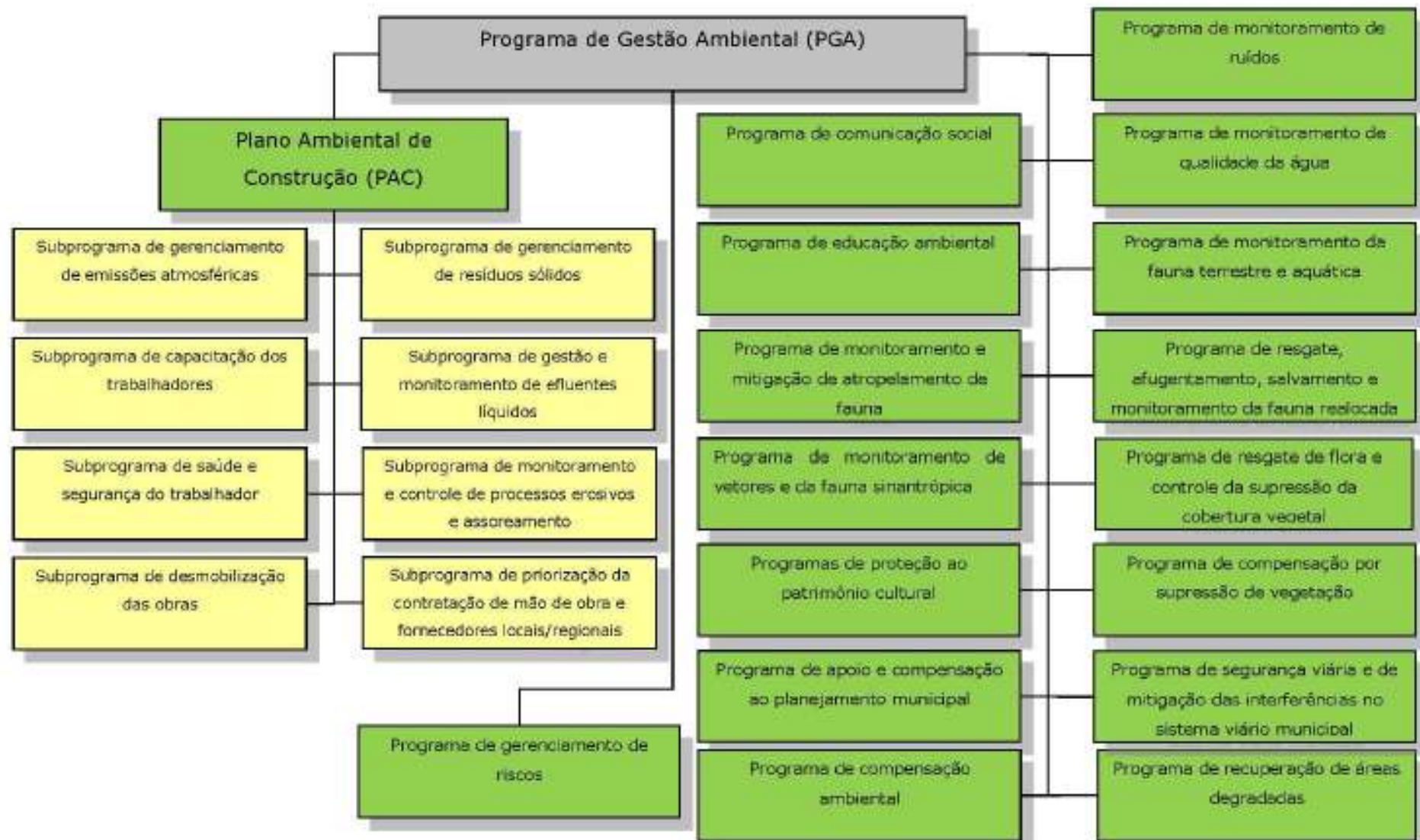


Figura 368 - Organograma dos programas ambientais.

6.3.2.1. Programa de gestão ambiental

O programa de gestão ambiental está relacionado com o processo de integração e articulação das ações dos diferentes agentes envolvidos durante as diferentes fases do parque tecnológico (empreendedores, poder público e comunidade) com a finalidade de garantir o apropriado desempenho ambiental do empreendimento.

6.3.2.1.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é articular ações para acompanhamento dos impactos ambientais relacionados ao Biopark, propiciando a adoção de medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias de impactos negativos, e potencializadoras de impactos positivos, em processo de adaptação e melhoria contínua.

Objetivos específicos

- Identificar, analisar, avaliar e monitorar os impactos ambientais associados à operação do parque tecnológico;
- Propiciar a centralização da gestão com adequada comunicação entre todos os atores envolvidos;
- Propor ações de controle ou monitoramento dos impactos, identificando o agente responsável.

6.3.2.1.2. Metodologia e ações gerais

O programa de gestão ambiental de um parque tecnológico com o porte e características do Biopark deve se basear em estratégias de gestão de sustentabilidade urbana.

O documento "Cidades Sustentáveis", elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente, tem por objetivo auxiliar a formular e a implementar políticas urbanas fundadas nos princípios do desenvolvimento sustentável definidos pela Agenda 21.

As estratégias para o desenvolvimento sustentável definidas neste documento foram selecionadas baseadas em uma visão integrada e sistêmica dos problemas, no caráter otimizador e mobilizador tanto dos meios como dos recursos existentes, no fortalecimento dos mecanismos democráticos e da participação da sociedade, na viabilidade econômica e institucional e na coerência e eficácia para com os macroobjetivos do desenvolvimento sustentável. As premissas definidas são:

- Crescer sem destruir: o aumento de empregos, de produtividade, da informação deve andar em conjunto com a diminuição da contaminação, do desperdício, da pobreza e das desigualdades;
- Indissociabilidade da problemática ambiental e social: que combina dinâmica de promoção social com as dinâmicas de redução dos impactos ambientais no espaço urbano;
- Diálogo entre as estratégias da Agenda 21 brasileira e as atuais opções de desenvolvimento: a sustentabilidade urbana deve se inserir no contexto efetivo da conjuntura nacional;
- Especificidade da Agenda Marrom: uma vez que a melhoria da qualidade sanitário-ambiental das populações urbanas tem sido o principal indicador de progresso;
- Inovação e disseminação das boas práticas: valorizando as práticas urbanas existentes que apresentem componentes de sustentabilidade;
- Fortalecimento da democracia: a fim de desenvolver a cidadania ativa;
- Gestão integrada e participativa: de modo a permitir o planejamento intersetorial e a implementação de programas conjuntos;

- Foco na ação local: promovendo o desenvolvimento, preservando os recursos naturais estratégicos;
- Mudança do enfoque das políticas de desenvolvimento e preservação ambiental: substituindo paulatinamente os instrumentos punitivos pelos de incentivo;
- Informação para tomada de decisão: com a finalidade de aumentar a consciência da população em geral para a problemática ambiental urbana.

Além disso, uma vez que o Biopark irá atuar como novo centro de desenvolvimento urbano na região de Toledo, devem ser considerados também os principais instrumentos de planejamento ambiental urbano, entre eles o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), o Plano Diretor Municipal, o Plano de Bacia Hidrográfica e os planos e programas ambientais municipais. No entanto, todos os planos setoriais ligados à qualidade de vida no processo de urbanização, como saneamento básico, moradia, transporte e mobilidade, também constituem instrumentos de planejamento ambiental (MMA, 2000), além dos programas de prevenção e monitoramento de impactos ambientais que serão adotados pela iniciativa privada.

Torna-se fundamental, portanto, que todos os empreendimentos instalados no Biopark, assim como o poder público local, adotem as diretrizes definidas nos instrumentos de planejamento ambiental urbano mencionados anteriormente. Nessa perspectiva, a fim de realizar o acompanhamento desse processo, se fazem necessárias ações reais para tornar a sustentabilidade urbana operacional e mensurável, mediante a criação de indicadores que permitam captar as características do ambiente e revelar o nível de sustentabilidade urbana.

6.3.2.1.3. Detalhamento das ações específicas

O PGA deve atuar como um sistema de gestão ambiental do parque, atuando de maneira contínua e permanente no monitoramento dos aspectos e impactos ambientais do empreendimento, recebendo informações produzidas por todos os demais programas e diversos atores sociais envolvidos, realizando a intermediação com os agentes públicos de interesse, e definindo estratégias e medidas para a melhoria contínua do desempenho ambiental do parque.

O monitoramento de uma área extensa e tão diversa deve seguir com as práticas convencionais propiciadas pelos programas ambientais, mas contemplar estratégias de gestão para a sustentabilidade de áreas urbanas.

O método de avaliação por indicadores descrito a seguir foi proposto por MARTINS e CÂNDIDO (2015), que estabelecem que a sustentabilidade de uma cidade está relacionada com a continuidade material dos fluxos e dos estoques de recursos, com a qualidade de vida e com a reprodução das políticas públicas e urbanas. O método propõe que cada indicador seja avaliado positiva ou negativamente, ou seja: no primeiro caso (relação positiva), quanto maior o indicador, melhor sua contribuição para a sustentabilidade, ou quanto menor, pior sua contribuição; no segundo caso (relação negativa), quanto maior for o indicador, pior será sua contribuição para a sustentabilidade, ou quanto menor, melhor sua contribuição.

O método será aplicado ao parque tecnológico, permitindo desta maneira mensurar a sustentabilidade do empreendimento, especialmente os efeitos positivos da sinergia propiciada pelo empreendimento. Os indicadores apresentados a seguir são sugestões para avaliação, e foram

selecionados dos apresentados no estudo de MARTINS e CÂNDIDO (2015) e também daqueles constantes na ABNT NBR ISSO 37120:2017.

Tabela 250 – Exemplos de indicadores sugeridos para avaliação.

Indicador	Descrição	Relação
Taxa de desemprego	População em idade ativa sem emprego remunerado / total da população em idade ativa	Negativa
Taxa de emprego local	População cujo emprego e moradia são no parque / total da população ativa	Positiva
Uso de energia elétrica <i>per capita</i>	Total de energia elétrica consumida no parque (kWh) / população total do parque	Negativa
Fornecimento regular de energia	População com conexão regulamentada ao sistema de distribuição de energia elétrica / Total da população	Positiva
Interrupção de energia elétrica	Quantidade de interrupções no fornecimento de energia elétrica no último ano.	Negativa
Número de policiais por 1000 habitantes	Quantidade de policiais atuando na área do Biopark * 1000 / População total	Positiva
Número de bombeiros por 1000 habitantes	Quantidade de bombeiros atuando na área do Biopark * 1000 / População total	Positiva
Número de leitos de hospital por 1000 habitantes	Quantidade de leitos de hospital * 1000 / População total	Positiva
Taxa de espaços públicos para recreação	Área total de espaços públicos para recreação (m ²) / Área total do Biopark (m ²)	Positiva
Produção científica	Quantidade de produção científica realizada na área do parque	Positiva
Taxa de coleta pública de resíduos	Quantidade de residências e comércios com coleta pública de resíduos / quantidade total de residências e comércios	Positiva
Geração de resíduos	Quantidade de resíduos coletada (kg) / quantidade de habitantes atendidos pela coleta pública	Negativa
Taxa de coleta de esgoto	Quantidade de residências e comércios com coleta de esgoto / quantidade total de residências e comércio	Positiva
Taxa de abastecimento de água	Quantidade de residências e comércios com abastecimento de água / quantidade total de residências e comércio	Positiva
Consumo de água <i>per capita</i>	Consumo total de água no parque (L) / população total	Negativa

6.3.2.1.4. Recursos

Este programa será conduzido pelas equipes de gestão de meio ambiente de cada empreendimento associado. Serão necessários os seguintes recursos:

- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual (EPI's);
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet;
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamentos de multimídia para ministrar palestras, quando necessárias

6.3.2.1.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase de implantação e operação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gestão continuada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

6.3.2.1.6. Ações de monitoramento

As ações de monitoramento podem agregar inspeções e vistorias das atividades e das instalações, bem como auditorias no sistema de gestão ambiental do empreendimento.

Os indicadores de desempenho, como mencionados no item 0, devem ser definidos anteriormente à operação dos empreendimento, para que seus resultados sejam avaliados e acompanhados desde o início;

6.3.2.1.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Fernando Alberto Prochmann	Eng. bioquímico e de segurança do trabalho	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.2. PAC – Plano ambiental de construção

A execução de obras de construção civil de grande porte gera inúmeros impactos ao meio físico, biótico e socioeconômico, como identificado no prognóstico do presente EIA. Neste sentido, para minimização dos impactos ambientais serão adotadas medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias. O Plano Ambiental de Construção está inserido neste contexto, pois tem como objetivo orientar as atividades de obras através de subprogramas e critérios ambientais específicos, de forma que a execução das mesmas gere menor impacto ao meio ambiente.

6.3.2.2.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral do PAC consiste em minimizar os impactos decorrentes da construção do parque tecnológico Biopark e seus empreendimentos associados, através do controle das atividades impactantes, prevenção e mitigação de impactos negativos, e seu monitoramento.

Objetivos específicos

- Indução da capacidade e conscientização dos trabalhadores envolvidos com as obras de implantação dos empreendimentos associados ao Biopark (em apoio e complementarmente ao Programa de Educação Ambiental);
- Estruturação de estratégia de orientação preventiva e corretiva permanente no canteiro e frentes de obras;

- Participação no planejamento dos trabalhos com foco em critérios ambientais de desempenho;
- Monitoramento permanente da aplicação de técnicas, diretrizes e critérios ambientais nos canteiros e frentes de obras;
- Detecção eficiente de desvios em relação à conduta ambiental adequada, com aplicação de medidas corretivas.

6.3.2.2.2. Metodologia e ações gerais

O PAC contará com equipe técnica que indicará os procedimentos e recomendações para a obra, frente aos variados temas ambientais, considerando os impactos identificados e situações ocorridas nas atividades de construção.

Dada à diversidade de atividades que serão desempenhadas nas etapas de implantação, o PAC é dividido em subprogramas específicos, permitindo a ordenação de ações para a prevenção, mitigação e monitoramento de impactos semelhantes. Assim, a subdivisão do plano dar-se-á através dos subprogramas:

- Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Subprograma de gerenciamento das emissões atmosféricas;
- Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento;
- Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos;
- Subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais;
- Subprograma de capacitação/treinamento de mão de obra;
- Subprograma de saúde e segurança do trabalhador;
- Subprograma de desmobilização da obra.

Cada subprograma apresenta a sua metodologia particular para o qual foi planejado, assim como cronograma e responsabilidades próprias, porém

integrados ao objetivo maior de gestão ambiental das atividades de construção.

O PAC será responsável pela supervisão e coordenação dos subprogramas da fase de implantação do empreendimento, integração de informações e proposição de medidas quando necessário.

6.3.2.2.3. Detalhamento das ações específicas

Além dos subprogramas, serão seguidos procedimentos específicos com relação a aspectos construtivos, tais como: execução de terraplenagem, abertura de acessos, obras de drenagem, canteiros de obras, instalações de apoio, caixas de empréstimos e material excedente, assim como diretrizes para desmobilização de obras. O PAC deve considerar os procedimentos de gestão ambiental do empreendedor, assim como procedimentos e diretrizes adotados pelas empresas construtoras e empresas subcontratadas, visando à consolidação das medidas de prevenção e controle ambiental estabelecida.

Neste sentido, o PAC deve ser sistematizado através das seguintes ações:

- Análise dos estudos ambientais e de engenharia;
- Identificação de especificações, instruções de serviços, regulamentos, leis, resoluções e normas técnicas relacionadas ao meio ambiente, aplicáveis ao objetivo de prevenir, mitigar e controlar os impactos ambientais decorrentes da implantação do parque tecnológico e empreendimentos associados.
- Indicação de procedimentos e instrumentos para controle e gerenciamento ambiental da construção do empreendimento com intuito de orientar os colaboradores da empreiteira e as ações de monitoramento da equipe do PAC;

- Supervisão das ações de controle ambiental (preconizadas nos subprogramas e especificações técnicas) orientando as atividades preventivas e corretivas;
- Estabelecimento de um banco de dados e registro das ocorrências identificadas em campo na forma de inventário de ocorrência para acompanhamento estatístico das mesmas;
- Avaliar e revisar periodicamente toda a documentação técnica ambiental referente à implantação do empreendimento, com o objetivo de ter sempre em dia as licenças e autorizações ambientais requeridas.
- Realizar treinamentos de capacitação com os trabalhadores da obra conforme abrangência no programa de educação ambiental, cujo público alvo estabelecido são os trabalhadores das obras.

6.3.2.2.4. Recursos

O PAC será executado sob coordenação de um gestor, preferencialmente profissional com formação de nível superior vinculada à área (química, meio ambiente, civil etc.) e uma equipe dimensionada para a implantação de seus subprogramas, porém não sendo necessária exclusividade de profissionais a cada subprograma, fortalecendo assim a integração entre áreas.

Em linhas gerais, o gestor participará de todo o planejamento de obra e integrará as informações produzidas pelo PAC, com suporte técnico de especialistas por formação e experiência que abranjam as áreas dos subprogramas propostos, os quais serão responsáveis por inspeções periódicas nos canteiros e frentes de obra, assim como pela emissão de relatórios e proposição de melhorias. Para completar o quadro, uma equipe constituída por técnicos com formação na área ambiental fará o acompanhamento constante das atividades.

Para a execução deste programa, serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, capacete, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel);
- Digitalizador de documentos (scanner);
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Equipamento multimídia para ministrar palestras, quando necessário;
- Equipamentos e materiais para sinalização e isolamento de áreas de trabalho.

Equipamentos e recursos específicos necessários no âmbito dos subprogramas serão detalhados na sequência, em cada subprograma. Os recursos e equipes dos subprogramas do PAC poderão ser compartilhados desde que compatíveis com os prazos e cronogramas previstos.

6.3.2.2.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Participação no planejamento da instalação dos canteiros de obra e demais áreas de trabalho			X	X	X	X
Capacitação dos colaboradores com as diretrizes do PAC					X	X
Realização de inspeções e relatórios						X
Reuniões periódicas do PAC com os coordenadores dos subprogramas						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Participação no planejamento da instalação dos canteiros de obra e demais áreas de trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitação dos colaboradores com as diretrizes do PAC	X	X	X			X			X			X
Realização de inspeções e relatórios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reuniões periódicas do PAC com os coordenadores dos subprogramas		X		X		X		X		X		X
Relatórios semestrais						X						X

6.3.2.2.6. Ações de monitoramento

A adequação dos serviços às especificações técnicas de projeto e diretrizes dos subprogramas será verificada por meio de inspeções, por meio dos relatórios de inspeção ambiental (RIAs). Nas inspeções também serão verificadas as autorizações e licenciamentos requeridos: autorização para supressão de vegetação, outorgas de captação da água, autorização para extração mineral, licenciamento ambiental de prestadores de serviço de tratamento de efluentes e coleta, transporte e destinação de resíduos, e comprovantes de coleta.

Para obras de terceiros dentro do parque também serão verificados documentos autorizativos como o licenciamento ambiental.

Para um acompanhamento mais efetivo do PAC são propostos os indicadores de desempenho, que estão relacionados ao atendimento do projeto básico de engenharia às especificações técnicas e às diretrizes dos subprogramas durante as obras. Serão utilizados como indicadores os seguintes parâmetros:

- Número de desvios em relação aos padrões definidos nos subprogramas e especificações técnicas;
- Número de não conformidades emitidas;
- Número de medidas corretivas e intervenções necessárias;
- Tempo decorrido entre detecção do evento, emissão do alerta/não conformidade e realização de medida proposta.

Os indicadores de desempenho específicos relativos a cada subprograma são especificados nos mesmos.

6.3.2.2.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Alexandre Martinho Sanches	Engenheiro ambiental	CREA-PR	105.238/D	4275895
Fernando Alberto Prochmann	Eng. bioquímico e de segurança do trabalho	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.2.8. PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos

O armazenamento e a disposição incorretos de resíduos podem acarretar em impactos ambientais relacionados à poluição do solo, águas superficiais, proliferação de vetores e atração de animais peçonhentos, com aumento da possibilidade de acidentes. Neste sentido, o correto gerenciamento é essencial para evitar a geração de qualquer passivo ambiental por abandono de materiais ou poluição dos recursos naturais.

Com isso, este subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos para a implantação do empreendimento consiste em um conjunto de recomendações e procedimentos que visam à redução da geração, o correto manejo, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados durante a obra.

6.3.2.2.8.1 Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral do subprograma consiste em minimizar impactos ao meio ambiente, especialmente ao solo, águas subterrâneas e superficiais, decorrentes da geração de resíduos sólidos diversos na etapa de obras de implantação do empreendimento em questão.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos do subprograma são:

- Estabelecer estratégias para adequada gestão do acondicionamento, armazenamento e destinação adequada de resíduos gerados;
- Propiciar a realização de controles e obtenção de registros;
- Promover ações que priorizem a redução na geração, o reuso e a reciclagem, nesta ordem.

6.3.2.2.8.2 Metodologia e ações gerais

O gerenciamento deve envolver a identificação de resíduos sólidos, coleta e segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados, além do acompanhamento do planejamento das estruturas necessárias, ações de capacitação dos colaboradores envolvidos no gerenciamento, auxílio na identificação e seleção de empresas licenciadas para transporte e destinação, bem como acompanhamento dos documentos envolvidos neste processo. Estas atividades de gerenciamento estão embasadas nas ações de manejo de resíduos prevista na Resolução CONAMA nº 307/2002 e normas da ABNT, dentre outros atos legais aplicáveis.

6.3.2.2.8.3 Detalhamento das ações específicas

As atividades de gerenciamento de identificação de resíduos sólidos, coleta e segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados, estão embasadas nas ações de manejo de resíduos prevista na Resolução CONAMA nº 307/2002 (e atualizações) e normas da ABNT.

Para a verificação do atendimento às diretrizes de gerenciamento de resíduos, inspeções periódicas serão realizadas por especialistas em resíduos nas frentes e canteiros de obras, com registro da situação através de registros fotográficos e emissão de relatórios, os quais serão disponibilizados para a empreiteira e empreendedor da respectiva obra. Ressalta-se que cada empreiteira será responsável pelo gerenciamento de resíduos de suas respectivas obras, contando com seus próprios responsáveis pela gestão e fiscalização das atividades.

Cópias das licenças e comprovantes de geração e destinação serão mantidas como registros da operacionalização do programa.

O conjunto de documentos associados ao gerenciamento, relatórios de inspeção, registros fotográficos e não conformidades fundamentará a elaboração de relatórios semestrais de desempenho, evidenciando o cumprimento das diretrizes do programa, os desvios encontrados e as ações implementadas para correção por parte de cada empreiteira

6.3.2.2.8.4 Recursos

Cada empreiteira/empreendedor será responsável pela execução do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos ao longo de toda a etapa de implantação na qual esteja envolvido. Para isso, as empreiteiras e os empreendedores contarão com responsáveis pelo planejamento das estruturas, bem como no auxílio no gerenciamento, treinamento, inspeção e controle de registros, bem como com colaboradores destinados ao estabelecimento de soluções tecnicamente adequadas a cada caso e na verificação periódica de sua efetiva implantação.

Os colaboradores serão responsáveis pelo manuseio, segregação e acondicionamento dos resíduos mediante capacitação específica a ser realizada no âmbito do subprograma de capacitação dos trabalhadores.

A empreiteira terá responsabilidade sobre o recolhimento, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos, com preenchimento e guarda do manifesto de resíduos e cadastro das empresas de coleta, transporte e destinação, devidamente licenciadas pelo órgão ambiental responsável.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo;
- Telefones celulares;

- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, capacete, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel);
- Digitalizador de documentos (scanner);
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão.

6.3.2.2.8.5 Cronograma

O cronograma de atividades proposto deverá ser aplicado ao longo de cada obra de instalação no parque tecnológico.

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Organização da equipe do subprograma por parte de cada empreiteira					X	X
Participação no planejamento das instalações de apoio às obras						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inspeções periódicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório de inspeções e coleta de documentação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios semestrais						X						X

6.3.2.2.8.6 Ações de monitoramento

Como descrito anteriormente, o subprograma prevê inspeções periódicas e relatórios de acompanhamento a cerca do gerenciamento de resíduos ao longo da fase de instalação do Biopark. Para isso, o desempenho das ações de gerenciamento previstas deve ser acompanhado através dos seguintes indicadores de desempenho:

- Quantidade e porcentagem de resíduos gerados por tipo e por mês;
- Quantidade e porcentagem de resíduos destinados a reaproveitamento e reciclagem;
- Quantidade de emergências envolvendo resíduos/produtos perigosos, se existentes;
- Número e local de não conformidades na segregação, acondicionamento e armazenamento de resíduos;
- Número e local de não conformidades no armazenamento e manuseio de produtos perigosos.

6.3.2.2.8.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Alexandre Martinho Sanches	Engenheiro ambiental	CREA-PR	105.238/D	4275895
Fernando Alberto Prochmann	Eng. bioquímico e de segurança do trabalho	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.2.9. PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas

Como evidenciado no prognóstico, a execução de atividades relacionadas à implantação do Biopark pode resultar na alteração da qualidade do ar no entorno imediato do local das obras, sobretudo devido à emissão de poluentes por veículos pesados e maquinário/equipamento, bem como devido a emissões fugitivas de poeira.

Nesse sentido, espera-se que através da implantação deste subprograma, o qual é integrante do Plano Ambiental de Construção (PAC), os processos impactantes à qualidade da do ar que eventualmente surjam durante a implantação do empreendimento, sejam identificados e adequadamente tratados, propiciando também a adoção de atividades de prevenção.

6.3.2.2.9.1 Objetivos

Objetivo geral

Minimizar eventual incômodo a receptores nas proximidades das obras de implantação do Biopark decorrentes da emissão de poluentes atmosféricos ao longo de todas as etapas previstas.

Objetivos específicos

- Identificar as fontes de emissão e potencial incômodo à população ou efeitos ambientais relevantes
- Registrar as condições das emissões;
- Avaliar o atendimento a regulamentações aplicáveis;
- Identificar as oportunidades de melhorias e não conformidades;
- Propor medidas para mitigação dos impactos e de prejuízo a qualidade do ar, caso necessário.

6.3.2.2.9.2 Metodologia e ações gerais

As áreas de execução das atividades do subprograma corresponderão ao entorno imediato dos locais onde estejam previstas atividades de movimentação de terra, nos canteiros e nas frentes de obras, bem como nas vias de circulação de veículos e máquinas envolvidos na instalação.

As ações gerais previstas compreendem inspeções visuais da condição da qualidade do ar visando obter um panorama das emissões fugitivas, acompanhamento de procedimentos de manutenção de máquinas e equipamentos utilizados nas atividades construtivas, sobretudo dos movidos a diesel, e o monitoramento eventual da emissão de fumaça preta de motores a diesel por meio da Escala Ringelmann.

Como a fase de instalação está prevista para diversas etapas distintas, cada empreendedor e empreiteira responsável por cada obra prevista ficará responsável pela execução das ações definidas neste subprograma.

6.3.2.2.9.3 Detalhamento das ações específicas

Inspeções visuais da condição da qualidade do ar

De maneira associada à execução do Plano Ambiental da Construção, por técnicos de campo dedicados à execução dos programas, será procedida inspeção visual, com frequência mínima semanal, e registro formal em Relatório de Inspeção Ambiental (RIA) da condição da qualidade do ar, sobretudo com respeito a emissões fugitivas de poeira.

Quando detectados eventos críticos de poluição por emissões fugitivas de poeira, sobretudo nas proximidades de receptores, será solicitado formalmente à empreiteira responsável pela obra o abatimento através de umectação das áreas fontes.

Manutenção de máquinas e equipamentos

Para garantir a minimização de emissões atmosféricas das máquinas e equipamentos movidos a diesel será realizado o acompanhamento de suas condições através da inspeção e manutenção periódica na fase de instalação, de acordo com o cronograma da empreiteira e/ou empreendedor.

Monitoramento de emissão de fumaça preta de motores a diesel

A autofiscalização quanto à fumaça preta se dará em máquinas e equipamentos a diesel, no canteiro e/ou em frentes de obra, através de teste de livre aceleração e observação visual das emissões com utilização da Escala Ringelmann ou através de medição de opacidade da fumaça por opacímetros digitais. Ressalta-se que a autofiscalização da frota se dará por meio de colaboradores previamente treinados para tal atividade.

O acompanhamento em campo será minimamente mensal, e as medições de fumaça preta serão realizadas conforme necessidade, definidas em função dos resultados das inspeções.

6.3.2.2.9.4 Recursos

O subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas contará com uma equipe técnica de campo capacitada, com formação em nível técnico ou superior, que esteja preparada para reconhecer facilmente qualquer situação de irregularidade no funcionamento dos veículos, máquinas e equipamentos, e propor medidas imediatas de controle.

Além da equipe de campo, existirá um coordenador geral, com formação em nível superior e habilitado à atividade, responsável pela gestão do subprograma e elaboração dos alertas e relatórios.

Para o controle e monitoramento das emissões atmosféricas, a equipe contará com alguns recursos que possibilitarão maior eficiência nas atividades e nos registros realizados:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Kits de escala Ringelmann ou opacímetro digital.

6.3.2.2.9.5 Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Treinamento de colaboradores para autofiscalização da frota quanto à emissão de fumaça preta na fase de instalação					X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inspeção visual e registro formal em RIA da condição da qualidade do ar (sobretudo com respeito a emissões fugitivas de poeira)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manutenção dos equipamentos associados à implantação (pelas empreiteiras responsáveis)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento mensal de fumaça preta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

6.3.2.2.9.6 Ações de monitoramento

Os indicadores do gerenciamento de emissões atmosféricas serão produzidos com base nos resultados e suas interpretações de acordo com as ações executadas. No caso das inspeções visuais da condição da qualidade do ar, o indicador consistirá no registro de eventos com emissão fugitiva de poeira e o percentual de atendimento da empreiteira responsável na execução da umectação das áreas fontes e/ou cobertura de caminhões.

Com relação à manutenção de máquinas e equipamentos, será levantado, junto às empreiteiras responsáveis, o histórico de inspeção e manutenção das máquinas e equipamentos utilizados nas atividades, permitindo avaliar a necessidade de manutenção de acordo com a última inspeção/manutenção realizada e com os resultados evidenciados na emissão de fumaça preta.

Por fim, o indicador relacionado à ação de monitoramento de emissão de fumaça preta de motores a diesel, consistirá na porcentagem de

atendimento dos resultados registrados com os requisitos legais pertinentes, como a Portaria IBAMA nº 85/1996.

As ações executadas neste subprograma serão apresentadas em relatórios de acompanhamento semestrais, contendo os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento com a devida interpretação, avaliação de eficiência e comparação com padrões aplicáveis.

6.3.2.2.9.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale	Engenheira ambiental	CREA-PR	90.865/D	1889954

6.3.2.2.10. PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento

O presente subprograma está inserido no âmbito das atividades de gestão e monitoramento ambiental do PAC, desenvolvido no período de obras, constituindo uma ferramenta de controle importante no contexto do proposto empreendimento e no atendimento à legislação vigente.

O subprograma é justificado em função da necessidade de proceder com monitoramento e acompanhamento técnico quanto aos processos erosivos, assoreamento e processos de movimentação de massa, que poderão ser gerados em função das atividades de revolvimento do solo, escavações, abertura de vias de acesso, caminhos de serviço e ações relacionados. Outra justificativa se deve ao fato de que o subprograma busca apresentar alternativas técnicas viáveis para evitar ou mitigar danos ao solo e cursos d'água do entorno, bem como contribuir com o planejamento e desenvolvimento do Biopark no âmbito da conservação ambiental.

Deste modo, o programa relaciona-se seguintes impactos: aceleração de processos erosivos e assoreamento; exploração de jazidas; alteração das condições geotécnicas e geração de áreas degradadas.

6.3.2.2.10.1 Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral do subprograma é gerenciar e desenvolver ações, no âmbito da gestão ambiental da obra, que visem promover a prevenção e controle de processos erosivos relacionadas às obras de implantação dos diversos empreendimentos no Biopark, propiciando também adequado controle de processos de assoreamento.

Objetivos específicos

- Definir áreas suscetíveis à instalação de processos erosivos conforme o desenvolvimento e avanço de obras;
- Apresentar estratégias de prevenção à formação e aceleração de processos erosivos ou assoreamento;
- Propor medidas de controle específicas para cada local suscetível ou naqueles locais com processos erosivos já instalados;
- Apresentar medidas de controle para evitar a instalação de processos de assoreamento nos cursos d'água;
- Monitorar a ação dos processos erosivos e de assoreamento em toda área de abrangência;
- Monitorar as medidas implantadas pelas empreiteiras responsáveis como forma de controle de processos erosivos;
- Reportar as ações desenvolvidas e resultados obtidos pelo subprograma ao gestor ambiental do Biopark - PAC, ao empreendedor e órgão ambiental responsável;
- Contribuir com a qualidade e conservação ambiental do Biopark.

6.3.2.2.10.2 Metodologia e ações gerais

As ações gerais do subprograma serão conduzidas em toda área afetada pelas obras do Biopark, incluindo caminhos de serviço, áreas de empréstimos, jazidas além de outros locais relacionados diretamente à obra, e sob dois aspectos, um de caráter preventivo e outro corretivo. O caráter preventivo é atribuído ao fato de que o subprograma visa evitar ou inibir a aceleração de processos erosivos em locais sujeitos à instalação destes processos, especialmente onde ocorrerá movimentação de solo. Entretanto, ao longo do desenvolvimento das obras, o subprograma poderá adquirir aspecto corretivo, uma vez que poderão ser necessárias intervenções para estabilizar e corrigir as feições detectadas.

O enfoque do subprograma é a atuação em caráter preventivo, uma vez que implicam em menores esforços e protegem o meio ambiente.

O tipo e o porte do empreendimento em estudo demonstram a necessidade de promover ações de controle integradas entre as empreiteiras responsáveis pelas obras, conforme as etapas vinculadas à implantação de cada empreendimento dentro do Biopark. A equipe do programa, em conjunto com a equipe do PAC, definirá diretrizes gerais no que compete às medidas de prevenção e controle.

A eficiência e atingimento aos objetivos propostos do subprograma estão relacionadas à agilidade na comunicação dos pontos de monitoramento identificados em cada vistoria e execução das medidas preventivas e corretivas sugeridas pela equipe à empreiteira responsável.

As metas do programa incluem a minimização efetiva da instalação de processos erosivos e de assoreamento, viabilizando condições plenamente controladas para a etapa de funcionamento do empreendimento.

O monitoramento será executado juntamente com o início das atividades das obras e deverá ser mantido até a finalização da obra, sobretudo nas etapas 1, 2, 3, 4, 5 e 6 em que estão previstas as maiores intervenções e obras no Biopark. Contudo, como o projeto conceitual do Biopark agrega diversos empreendimentos com temporalidades de obras distintas, serão estabelecidos critérios e diretrizes. Assim no momento de implantação de empreendimentos menores, sobretudo durante as etapas 7 e 8, as ações destinadas ao controle de processos erosivos e assoreamento a serem empregadas pelo empreendedor, serão regidas pelos critérios e diretrizes definidas durante as etapas anteriores.

As medidas ambientais específicas serão apresentadas às empreiteiras responsáveis, ao empreendedor e ao órgão ambiental, através de

relatórios, mas é de competência das empreiteiras a apropriada execução. O subprograma fornecerá todo o suporte técnico necessário para implantação das medidas e, conforme os resultados obtidos em função da eficiência destas, poderá apresentar medidas complementares. A responsabilidade pela implantação do subprograma é do empreendedor.

6.3.2.2.10.3 Detalhamento das ações específicas

As vistorias serão realizadas por um técnico de campo que percorrerá todas as áreas afetadas pela obra (caminhos de serviços, frentes de obra, empréstimos, jazidas, bota-foras e outros setores) visando identificar porções mais suscetíveis à instalação de processos erosivos ou assoreamento, com conseqüente mapeamento. Serão também vistoriados os locais cadastrados com feições erosivas já identificadas anteriormente, bem como os locais com atividades da obra como as escavações, aberturas de vias de acesso e caminhos de serviço, jazidas etc.

Durante as vistorias serão levantados os principais aspectos abordados pelo subprograma, como relação com a obra, tipo de feição erosiva, medidas de controle necessárias a serem sugeridas e outros aspectos que a equipe responsável julgar pertinente.

Cada local que demande monitoramento periódico será cadastrado como ponto de monitoramento. Correspondem basicamente aos locais suscetíveis à aceleração de erosão, frentes de obras com movimentação intensa de solo (aterros ou escavações) além de locais com feições erosivas identificadas na fase de pré-implantação.

Em pontos com processos mais intensos, com base na avaliação técnica da equipe, poderão instalados equipamentos como estacas e pinos, que permitirão a obtenção de dados diretos sobre o comportamento dos mesmos.

Com vistas a compartilhar esforços e otimizar a gestão ambiental durante as obras, o técnico de campo responsável pelo subprograma e as vistorias poderão ser compartilhadas com outros subprogramas executados no Biopark e com interface comum, como PRAD.

É importante mencionar que o PRAD proposto apresenta grande inter-relação com este subprograma. Ambas as propostas visam estabelecer ações que contribuam para a conservação dos recursos ambientais no Biopark. Igualmente, a integração entre a equipe do PRAD, PAC e este subprograma produzirá melhorias na execução da gestão ambiental da obra, otimizando ações, recursos e benefícios à obra quanto ao gerenciamento ambiental do empreendimento.

O subprograma também pretende realizar inspeções que possibilitem avaliar a estruturas implantadas, como o sistema de drenagem e elementos associados, já que apresentam íntima relação com processos erosivos e de assoreamento.

6.3.2.2.10.4 Recursos

A equipe mínima necessária para conduzir a execução do programa é constituída por um profissional com nível superior e formação em geologia ou áreas afins ,e um profissional com nível médio ou técnico como técnico em meio ambiente ou similar. Ambos os profissionais designados devem ter registro no respectivo conselho de classe profissional, e serem legalmente habilitados para desenvolvimento dos serviços contratados.

Para o desenvolvimento dos serviços, inspeções e vistorias serão necessários os equipamentos de uso em campo como câmera fotográfica e GPS portátil, além de estacas, pinos e trena para obtenção de dados diretos, e também materiais de escritório como computador de mesa, impressora e outros itens relacionados.

6.3.2.2.10.5 Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Organização da equipe				X	X	
Vistoria de reconhecimento						X
Instalação de equipamentos de monitoramento, conforme necessidade						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistorias	X		X		X		X		X		X	
Leitura e medição dos equipamentos	X		X		X		X		X		X	
Apresentação de medidas	X		X		X		X		X		X	
Elaboração do relatório semestral						X						X

6.3.2.2.10.6 Ações de monitoramento

As ações de monitoramento desenvolvidas pelo subprograma incluem as vistorias periódicas e o modo de comunicação estabelecido na obra entre a empreiteira responsável e a equipe do subprograma e PAC.

Os resultados da execução do programa serão abordados por relatórios semestrais, apresentados com frequência semestral ao órgão ambiental competente. Os indicadores de desempenho estabelecidos pelo subprograma são:

- Total do número de pontos de monitoramento detectados;
- Total do número de pontos de monitoramento com equipamentos instalados;
- Feições erosivas/assoreamento de baixo grau;
- Feições erosivas/assoreamento de médio grau;
- Feições erosivas/assoreamento em estágio avançado;
- Número de intervenções realizadas;
- Eficiência das intervenções.

6.3.2.2.10.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Fábio Manassés	Geólogo	CREA-PR	79674/D	5011173

6.3.2.2.11. PAC – Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos

O subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos (PAC-SGME) integra o Plano Ambiental de Construção (PAC) e procura estabelecer estratégias para planejamento, acompanhamento e controle dos impactos ambientais associados à geração de esgotos e efluentes durante as obras de implantação do parque tecnológico, considerando que qualquer atividade que demande concentração de pessoal invariavelmente apresentará como aspecto ambiental a ser gerenciado a produção de esgotos sanitários e, em determinados casos, outros tipos de efluentes.

6.3.2.2.11.1 Objetivos

Objetivo geral

O subprograma tem como objetivo geral o gerenciamento do esgoto sanitário e efluentes originados nas obras de implantação do empreendimento, de forma a evitar a alteração da qualidade de águas superficiais, subterrâneas e do solo.

Objetivos específicos

- Viabilizar o desenvolvimento das atividades de implantação de forma ambientalmente sustentável e controlada, observando-se os padrões estabelecidos na legislação aplicável;
- Estabelecer sistema de monitoramento e controle eficiente da geração de esgotos e efluentes;
- Colaborar no planejamento de estruturas sanitárias e na implantação de soluções para o canteiro de obras;

6.3.2.2.11.2 Metodologia e ações gerais

As ações do subprograma envolvem a orientação no planejamento e dimensionamento das estruturas sanitárias e sistemas de tratamento de efluentes para os canteiros de obras e o monitoramento qualitativo dos efluentes gerados nestes locais, com foco especial às etapas de implantação do Biopark (loteamentos), e mediante orientação e acompanhamento de obras de menor porte.

O público alvo deste subprograma será os trabalhadores das obras, que receberão orientação de um gestor, a fim de minimizar os impactos ambientais gerados na obra. Além disso, este gestor estará capacitado a acompanhar os processos de planejamento, implantação e monitoramento dos efluentes gerados na obra, fazendo com que a destinação dos efluentes e esgotos observe os critérios técnicos e legais pertinentes.

O projeto e o dimensionamento dos sistemas de tratamento do esgoto deverão ser avaliados quanto à eficiência estimada, em conformidade com as normas NBR 7229/93 ou NBR 13969/97 ou orientações do fabricante, e quanto à adequabilidade ao local. Envolvendo lançamento em corpos hídricos, o esgoto tratado será monitorado quanto a parâmetros básicos indicadores do seu potencial poluidor, e que permitam a verificação do atendimento aos padrões de lançamento estabelecidos na legislação, especialmente na Resolução CONAMA nº 430/11.

O controle dos esgotos e efluentes será realizado através do acompanhamento permanente do planejamento e implantação da infraestrutura nas frentes de obra pela(s) empreiteira(s) contratada(s), através de especialista na área, e inspeções periódicas para verificação da destinação do material, pelos técnicos de campo.

Além destas ações serão realizadas análises de parâmetros dos efluentes e comparação com padrões de lançamento legalmente permitidos, para

avaliação da eficiência do sistema de tratamento e proposição de medidas corretivas sempre que necessário.

6.3.2.2.11.3 Detalhamento das ações específicas

O planejamento adequado das soluções constitui uma das mais relevantes ações a serem adotadas, dado seu caráter preventivo. Inclui-se nas demandas de planejamento a necessidade de solicitação de outorgas pela empreiteira/empreendedor ao poder público, para o lançamento de efluentes e, em algumas oportunidades, captações de água associadas às atividades dentro do escopo deste programa. Neste contexto, a característica das obras de implantação do empreendimento poderá demandar duas categorias de soluções diferenciadas para o gerenciamento de esgotos e efluentes, as fixas e as móveis.

Ressalta-se ainda, que o planejamento das estruturas se estenderá até a implantação dos sistemas de tratamento de esgoto para a fase de operação do empreendimento e que as ações de monitoramento e controle de efluentes fazem parte das atividades de gestão ambiental dos empreendimentos diversos e licenciados para a fase de operação.

O coordenador do subprograma avaliará o dimensionamento das alternativas propostas para cada local, averiguando o atendimento às normas e critérios especificados previamente, assim como a adequada localização. Documentos como projetos, croquis, orçamentos, especificações técnicas e outros relacionados à solução adotada serão solicitados à(s) empreiteira(s) e à empresa fornecedora.

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitário constituídos por fossa séptica, filtro biológico e sumidouro serão monitorados visualmente, de forma periódica, identificando assim possíveis saturações. A inspeção

visual dos sistemas será realizada mensalmente durante a obra, estendendo-se durante a operação do empreendimento.

Para os efluentes industriais gerados em canteiros de obra (lavagem de veículos, concretagem etc.), o monitoramento será realizado através da avaliação dos parâmetros de qualidade do efluente tratado nos sistemas fixos, através de coletas periódicas de amostras de material bruto e tratado, de acordo com as possibilidades viabilizadas pelas estruturas instaladas. O efluente, após passar por tratamento, deverá possuir características requeridas para o lançamento em corpo hídrico, conforme parâmetros estabelecidos na CONAMA nº 430/11. Além disso, no caso de lançamento, o empreendedor deverá realizar o pedido de outorga junto ao Instituto de Águas do Paraná, a fim de garantir a sustentabilidade dos múltiplos usos do corpo hídrico.

O monitoramento das soluções móveis diz respeito à obtenção e arquivamento de toda a documentação que garante a rastreabilidade do processo até a sua destinação ambientalmente adequada (através de estação pública de tratamento de esgotos, ou prestadores de serviço licenciados):

- Licença ambiental para transporte;
- Licença ambiental para destinação;
- Comprovantes de coleta do material (MTR);
- Comprovantes de destinação.

Cópias destes documentos serão arquivadas pelo gestor do PAC, para acompanhamento pelo coordenador deste programa. Nesta etapa, os documentos serão digitalizados para facilitar a distribuição e a inclusão em relatórios comprobatórios.

Prestadores de serviços na área de esgotos e efluentes, no âmbito da coleta, transporte e destinação de materiais associados, serão gerenciados

pela(s) empreiteira(s) de acordo com as diretrizes do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos do PAC, especialmente quanto a critérios de responsabilidade ambiental, incluindo a exigência de licenciamento ambiental e de comprovação de coleta, transporte e destinação.

6.3.2.2.11.4 Recursos

O programa será executado sob coordenação de profissional com formações de nível superior vinculada à área química, meio ambiente, ou afins, o qual terá o papel fundamental no planejamento das estratégias, estruturas e sistemas de tratamento de esgotos e efluentes, apoiando a(s) empreiteira(s) contratada(s) e o empreendedor a estabelecer soluções tecnicamente adequadas a cada caso, e na verificação periódica *in-loco* de sua efetiva implantação.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo;
- Telefone celular;
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando uso de *modem* via rede de telefonia móvel);
- Digitalizador de documentos (*scanner*);
- Câmera fotográfica digital;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Material de escritório;
- Equipamentos/instrumentos para amostragem.

6.3.2.2.11.5 Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Obtenção de cópia da documentação ambiental da empresa de coleta e destinação final de efluentes sanitários.					X	X
Preparação do material base (programa, fichas de coleta, mapas, etiquetas, equipamentos e utensílios)	X	X	X	X	X	X
Participação no planejamento dos canteiros de obra e soluções				X	X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solução móveis												
Obtenção de cópia da documentação ambiental da empresa de coleta e destinação final de efluentes sanitários.	Permanente											
Obtenção de cópias de registros de coleta e de destinação final.	Permanente											
Solução fixas												
Avaliação visual das estruturas de tratamento de esgoto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Campanha de coleta (efluentes e corpo hídrico)	X			X				X				X
Geral												
Participação no planejamento dos canteiros de obra e soluções para a etapa de operação	Apoio permanente											
Inspeções de campo pelo técnico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios de acompanhamento						X						X

* A instalação do empreendimento pode durar vários anos, devido à peculiaridade de sua natureza.

6.3.2.2.11.6 Ações de monitoramento

Os indicadores para a gestão de esgotos e efluentes serão produzidos com base nos resultados analíticos e suas interpretações, e em outros parâmetros de gestão, segregados para soluções fixas e móveis dentre os quais:

Soluções móveis

- Quantidade de coletas em banheiros químicos;
- Licença(s) ambiental(is) das empresas de transporte;
- Licença(s) ambiental(is) das empresas de destinação;
- Comprovantes de coleta do material (MTR) para cada limpeza ou conjunto delas (discriminando quais banheiros químicos);
- Comprovantes de destinação para cada limpeza ou conjunto delas (discriminando quais banheiros químicos).

Soluções fixas

- Eficiência de tratamento para parâmetros indicadores (%);
- Índice de conformidade com padrões de lançamento (%);
- Controle da destinação adequada dos resíduos gerados;
- Quantidade de análises realizadas.

As ações desenvolvidas no âmbito deste subprograma serão apresentadas na forma de relatórios semestrais, incluindo os resultados analíticos originados nas campanhas de monitoramento, com a devida interpretação, avaliação de eficiência e comparação com padrões aplicáveis. Os relatórios incluirão os resultados das ações de planejamento, acompanhamento da implantação de sistemas e estruturas de tratamento, as ações preventivas adotadas, o desempenho na gestão de prestadores de serviço, eventuais desvios e as ações corretivas adotadas.

6.3.2.2.11.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale	Engenheira ambiental	CREA-PR	90.865/D	1889954
Fernando Alberto Prochmann	Eng. bioquímico e de segurança do trabalho	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.2.12. PAC – Subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais

O porte, o número de empregos gerados e a atratividade correlacionada ao Biopark são elementos que podem gerar processos migratórios, logo, ocasionando impactos como demanda por equipamentos e serviços públicos diversos. Assim, a contratação de mão de obra e de fornecedores locais e regionais se efetiva como importante medida a prevenir e mitigar impactos negativos decorrentes da migração. Concomitantemente, contribui significativamente com a potencialização dos impactos positivos em âmbito local e regional, correlacionando-se com o fortalecimento do setor da construção civil, aumento na dinamização econômica, geração de renda e tributos.

Ressalta-se que o empreendimento (Biopark) se configura como parque/loteamento, logo, não sendo objeto sujeito à licença ambiental de operação. Deste modo, o conjunto de ações propostas neste programa será adotado no processo de planejamento e implantação das estruturas do loteamento, devendo ser observadas ao longo das oito etapas do Biopark. Os empreendimentos que se instalarem no parque, devem seguir a mesma diretriz de priorização, especialmente aqueles sujeitos a licenciamento ambiental específico.

6.3.2.2.12.1 Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral deste subprograma é auxiliar o processo de contratação de mão de obra de maneira a priorizar a admissão, para a fase de obras, de funcionários locais/regionais, potencializando os impactos positivos promovidos pela geração de emprego local, bem como prevenindo e mitigando os impactos decorrentes da migração, como por exemplo, o aumento de demanda sobre os equipamentos e serviços públicos.

Objetivos específicos

- Estabelecer parcerias junto a instituições que possam auxiliar no processo de contratação, capacitação e desligamento da mão de obra, por exemplo, agências do trabalhador;
- Priorizar a contratação de mão de obra e de fornecedores locais e/ou regionais;
- Promover o desligamento da mão de obra respeitando a legislação vigente e de forma a tentar a reinserção em novo emprego;

6.3.2.2.12.2 Metodologia e ações gerais

O subprograma tem como ações previstas o estabelecimento de parcerias com instituições e desenvolvimento de estratégias para contratação, capacitação, desligamento e encaminhamento da mão de obra, além da priorização de fornecedores locais e/ou regionais, durante as etapas de planejamento e implantação do Biopark.

6.3.2.2.12.3 Detalhamento das ações específicas

Será buscado o estabelecimento de parcerias com instituições como as agências do trabalhador e o Sindicato da Indústria da Construção Civil – SINDUSCON/PR, de modo a proporcionar maior inserção de trabalhadores locais e/ou regionais no contingente de mão de obra do Biopark, agilizar

os processos de contratação e capacitação, bem como dar maior transparência e credibilidade nas admissões e desligamentos.

O processo de contratação da mão de obra terá início na fase de pré-implantação e terá continuidade até encerrar a demanda de todas as fases das obras, uma vez que a implantação de um empreendimento demanda diversos profissionais em diferentes momentos, sendo necessário que o processo de contratação (admissão e cadastro de reserva) e de capacitação (subprograma de capacitação dos trabalhadores) seja contínuo e, na medida do possível reaproveite operários em diferentes etapas da obra.

Ao término de cada etapa da obra a ser realizada será priorizada a absorção da mão de obra em etapa posterior, prologando assim a duração dos empregos gerados pelo parque e diversos empreendimentos associados. Entretanto, em alguns casos e ao término das obras será necessário proceder com o desligamento dos trabalhadores, o qual deverá seguir a legislação vigente, sendo realizada com aviso prévio e com a tentativa – junto às parcerias estabelecidas – de reinserção em outros postos de trabalho, inclusive em outras etapas do Biopark. Desta maneira, o processo de desligamento ocorrerá de maneira faseada ao longo do período de obras, dadas as diferentes etapas.

Quanto aos fornecedores dos múltiplos materiais e serviços (desde a alimentação até materiais/estruturas das obras) a serem contratados para as obras de implantação do Biopark, buscar-se-á a contratação daqueles instalados localmente e/ou regionalmente, desde que com adequada viabilidade econômica, conforme regulação do mercado. Ao longo da fase de planejamento e implantação do parque tecnológico e suas principais etapas será criada e alimentada continuamente uma planilha com os fornecedores, serviço prestado e seu respectivo município de localização.

A responsabilidade pela execução do programa é do conjunto de empreiteiras responsáveis pela obra, com acompanhamento dos empreendedores contratantes.

6.3.2.2.12.4 Recursos

A equipe técnica designada à execução do programa será constituída por:

- 1 profissional de nível superior com formação ou experiência em ciências sociais aplicadas ou gestão de recursos humanos – para organização das informações, relacionamento com as instituições públicas, avaliações do mercado de trabalho e possibilidades de contratação de mão de obra local, realização do monitoramento;
- 1 técnico em meio ambiente ou saúde e segurança, associado também ao subprograma de saúde e segurança do trabalhador;
- Consultores *ad hoc* para ministrar palestras aos trabalhadores em temas específicos, quando necessário.

O profissional de nível superior vinculado ao programa poderá pertencer à equipe da empreiteira/empreendedor (relacionado à gestão de recursos humanos), devendo seguir todas as orientações contidas neste programa, bem como elaborar os relatórios a serem entregues à equipe do programa de gestão ambiental.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe contará com os seguintes equipamentos:

- Veículo para deslocamentos da equipe;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel ou recurso semelhante);

- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento (superior a 2Gb);
- Disponibilidade de local junto ao canteiro de obras ou na agência do trabalhador para capacitação dos trabalhadores.

6.3.2.2.12.5 Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Avaliação de parcerias com instituições para contratação de mão de obra			X	X	X	X
Contratação				X	X	X
Planilha com os fornecedores, serviço prestado e seu respectivo município de localização				X	X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação de parcerias com instituições para contratação de mão de obra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planilha com os fornecedores, serviço prestado e seu respectivo município de localização	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

6.3.2.2.12.6 Ações de monitoramento

O subprograma estabelecerá sistemática mensal de acompanhamento das contratações, baseando-se em dados repassados pelo empregador, similar à metodologia do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, do Ministério do Trabalho, ressaltando o município de residência dos trabalhadores.

O relatório do desenvolvimento do programa apresentará o termo de convênio/parceria assinado junto as eventuais parcerias (exemplo: Agência do Trabalhador), o número de trabalhadores contratados por cada empresa participante do processo de execução das obras, o número de trabalhadores contratados através da Agência do Trabalhador.

Os indicadores utilizados para avaliação de desempenho do programa serão:

- Quantitativo absoluto e relativo (percentual) de trabalhadores contratados para a instalação do empreendimento entre a mão de obra residente em Toledo e nos municípios da AII.
- Quantitativo absoluto e relativo de empresas prestadoras de serviço e fornecedoras segundo município em que está instalada.

6.3.2.2.12.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e urbanista	CAU-BR	A28547-1	111877
Sônia Burmester do Amaral	Geógrafa	CREA-PR	28.698/D	539019

6.3.2.2.13. PAC – Subprograma de capacitação dos trabalhadores

Para a contratação de trabalhadores será necessária a realização de treinamentos tanto para integração, quanto para o desenvolvimento do seu trabalho. Neste sentido, o programa contribuirá para a melhor qualificação dos trabalhadores contratados, aumentando a sua empregabilidade após o fim das obras.

Aplica-se à fase de implantação, em suas diferentes etapas, e atua como diretriz aos diversos empreendimentos que devem se instalar o parque. Os treinamentos e capacitações podem favorecer a empregabilidade da mão de obra local, e ao mesmo tempo atuar de maneira integrada aos

demais programas de mitigação ambiental, através da conscientização sobre aspectos de gestão do meio ambiente e da segurança e saúde do trabalho.

6.3.2.2.13.1 Objetivos

Objetivo geral

O subprograma tem como objetivo geral a capacitação da mão de obra contratada e garantir que todas as questões ambientais, de saúde e de segurança ocupacional sejam corretamente atendidas pelos funcionários e prestadores de serviços envolvidos na implantação do Biopark.

Objetivos específicos

- Integrar a mão de obra contratada, de modo a promover orientações quanto aos procedimentos de conduta com a comunidade do entorno e perante o ambiente;
- Treinar a mão de obra contratada, aumentando a sua empregabilidade após o término das obras;
- Aumentar o grau de conscientização e o interesse dos funcionários sobre os aspectos referentes ao meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, incluindo questões associadas às doenças endêmicas e sexualmente transmissíveis;
- Minimizar a possibilidade de conflitos com a população de entorno através dos treinamentos realizados.

6.3.2.2.13.2 Metodologia e ações gerais

A metodologia deste subprograma é composta basicamente pelos treinamentos/capacitações a serem proferidos aos trabalhadores a serem contratados para a fase de implantação do Biopark, conforme detalhado no item a seguir.

Considerando que haverá multiplicidade de empreendimentos, tais aspectos devem ser também compreendidos como diretrizes gerais para o parque tecnológico, e abordados em processos de licenciamento específicos.

6.3.2.2.13.3 Detalhamento das ações específicas

Para os trabalhadores a serem contratados serão ministrados dois tipos de capacitação. A capacitação profissional quanto à atividade a ser executada pelo funcionário na obra será realizada de forma a propiciar as habilidades e conhecimentos, e mesmo de habilitação, às tarefas em questão. Desta forma, é um processo que propicia a empregabilidade a trabalhadores da região, possibilitando as ações integradas ao subprograma de contratação de mão de obra local.

Alguns exemplos de atividades que poderão ser contempladas por este processo são:

- Operação de máquinas e equipamentos de terraplenagem;
- Trabalho em concreto;
- Trabalho em altura;
- Corte de árvores;
- Trabalho com risco elétrico;
- Entre outros a serem requerido nas funções durante as obras de implantação.

Outra atividade será um módulo básico de treinamento contemplando temas como segurança no trabalho, meio ambiente, qualidade e saúde ambiental, compatível com as atividades e empreendimento em questão.

Os temas a serem abordados são exemplificados a seguir:

- Breve resumo do diagnóstico ambiental da área e população do entorno;
- Fundamentos de legislação ambiental;

- Cuidados com a flora, fauna e patrimônio histórico e/ou arqueológico, de acordo com constatação *in loco*;
- Prevenção de incêndios florestais;
- Importância da prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente;
- Destinação de resíduos sólidos e da construção civil;
- Instruções de controle ambiental;
- Manuseio e armazenamento de produtos com potencial poluidor;
- Procedimentos de supervisão / monitoramento ambiental;
- Prevenção de acidentes, reconhecimento de animais peçonhentos e procedimentos em caso de picadas;
- Proibição de caça e comercialização de animais silvestre, pesca, e espécies vegetais nativas.
- Procedimentos de acionamento em caso de acidentes ambientais;
- Recomendações na interação com a comunidade;
- Relacionamento com os demais trabalhadores;
- Normas de conduta com relação ao consumo de drogas ilícitas e bebidas alcóolicas;
- Normas para uso das estradas de acesso, definindo restrição de velocidade, não jogar lixo nestas vias, cuidado com pessoas e animais trafegando nas vias;
- Instruções sobre primeiros socorros;
- Prevenção de doenças de notificação compulsória, doenças bucais, entre outras;
- Informar os responsáveis sobre situações que possam desencadear danos ao meio ambiente;
- Correto uso de equipamentos de proteção individual (EPI);
- Boas práticas de conduta e risco de acidentes com animais peçonhentos e acidentes em geral;
- Transporte, movimentação e manuseio de materiais e insumos;
- Transporte de produtos perigosos;
- Transporte de pessoas;

- Armazenagem e manuseio de combustíveis e inflamáveis;
- Entre outros itens tocantes à legislação de segurança, saúde e ambiental.

Para ministrar cursos o empreendimento e/ou empreiteiras e empresas terceirizadas, juntamente à Agência do Trabalhador de Toledo, disponibilizarão espaço físico adequado, conforme necessidade, bem como ministrante qualificado. Já as atividades de integração e mesmo conscientização continuada, poderão ocorrer nas áreas de trabalho e de apoio.

Como meio de garantir maior didática, poderá ser feito uso de metodologias de caráter participativo, em especial para os trabalhadores com menor grau de instrução, podendo ser inseridas ferramentas que possibilitem a reflexão dos trabalhadores sobre os temas abordados, como o uso de dinâmicas de grupo e jogos interativos.

Ressalta-se que em função da presença de fases diferenciadas da execução de obras, demandando ocupações diversas, poderão ocorrer novas contratações em diferentes momentos ao longo do período de implantação. Os procedimentos do programa serão observados para cada um destes processos de contratação.

6.3.2.2.13.4 Recursos

A equipe técnica designada à execução do programa será constituída por:

- 1 profissional de nível superior com formação ou experiência em ciências sociais aplicadas ou gestão de recursos humanos – para organização das informações, relacionamento com as instituições públicas, avaliações do mercado de trabalho e possibilidades de contratação de mão de obra local, realização do monitoramento;

- 1 técnico em meio ambiente ou saúde e segurança, associado também ao subprograma de saúde e segurança do trabalhador;
- Consultores *ad hoc* para ministrar palestras aos trabalhadores em temas específicos, quando necessário.

O profissional de nível superior vinculado ao programa poderá pertencer à equipe da empreiteira (relacionado à gestão de recursos humanos), devendo seguir todas as orientações contidas neste programa, bem como elaborar os relatórios a serem entregues à equipe do programa de gestão ambiental.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe contará com os seguintes equipamentos:

- Veículo para deslocamentos da equipe;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel ou recurso semelhante);
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento (superior a 2Gb);
- Disponibilidade de local junto ao canteiro de obras ou na agência do trabalhador para capacitação dos trabalhadores.

6.3.2.2.13.5 Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Capacitação quanto à atividade a ser executada pelo funcionário na obra				X	X	X
Módulo básico de treinamento contemplando temas como Segurança no trabalho, meio ambiente, qualidade e saúde ambiental				X	X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitação quanto à atividade a ser executada pelo funcionário na obra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Módulo básico de treinamento contemplando temas como Segurança no trabalho, meio ambiente, qualidade e saúde ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

6.3.2.2.13.6 Ações de monitoramento

O relatório do desenvolvimento do subprograma apresentará de forma conjunta ao subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais, o termo de convênio assinado com a Agência do Trabalhador, o número de trabalhadores contratados por cada empresa participante do processo, o número de trabalhadores contratados através da Agência do Trabalhador e, em especial, o número de trabalhadores capacitados e que passaram por treinamento de integração.

Além disto, registrará e documentará os treinamentos realizados, as modalidades de treinamento, o número de participantes, os objetivos dos treinamentos e o conteúdo ministrado, com registro fotográfico e lista de presença.

Neste tipo de evento será empregada também avaliação de satisfação através de fichas individuais, cujos resultados serão avaliados e compilados para o processo de melhoria contínua do programa, contemplando no mínimo:

- Desempenho do facilitador;
- Qualidade do ambiente e instalações;
- Aplicabilidade e valor do conteúdo.

Também poderão ser empregadas breves avaliações de conhecimento sobre o tema, antes e depois do evento, de forma a possibilitar a construção de indicador associado à absorção de conhecimento.

Os indicadores utilizados para avaliação de desempenho do programa serão:

- Número de trabalhadores capacitados, discriminando os tipos de treinamentos realizados, duração e conteúdo ministrado;
- Avaliação de satisfação;
- Avaliação de conhecimento sobre os temas antes e depois das capacitações.

6.3.2.2.13.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e urbanista	CAU-BR	A28547-1	111877
Sônia Burmester do Amaral	Geógrafa	CREA-PR	28.698/D	539019

6.3.2.2.14. PAC – Subprograma saúde e segurança do trabalhador

O subprograma de saúde e segurança do trabalhador procura organizar as estratégias e ações associadas ao tema, considerando que as etapas de implantação do parque tecnológico envolvem a atuação de múltiplas empresas e empreiteiras, todas sujeitas à legislação trabalhista e de segurança, e que estas devem ter seus esforços integrados, propiciando mais eficiência e melhores resultados na gestão global da atividade.

6.3.2.2.14.1 Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral deste subprograma é orientar as equipes de trabalhadores envolvidas nas atividades de instalação dos diversos empreendimentos associados ao Biopark sobre os procedimentos adotados para a promoção de saúde e segurança durante a fase de obras.

Objetivos específicos

- Realizar o gerenciamento dos riscos existentes, envolvendo a identificação, análise e avaliação dos mesmos;
- Prevenir acidentes de trabalho;
- Informar as equipes envolvidas na fase de instalação sobre os riscos existentes nas atividades rotineiras;
- Orientar os trabalhadores para a execução das atividades visando a saúde e segurança das equipes como um todo;
- Evitar a ocorrência de doenças ocupacionais entre os trabalhadores da obra;
- Evitar sobrecarga nas unidades de serviços públicos de saúde do município.

6.3.2.2.14.2 Metodologia e ações gerais

A execução de obras em si representa a possibilidade da ocorrência de acidentes. Neste sentido, é fundamental que as empreiteiras responsáveis pela execução das obras, juntamente com o empreendedor, desenvolvam e executem um programa de saúde e segurança no trabalho, atentando para a preocupação não só de oferecer os equipamentos de segurança, mas também treinar os funcionários para a sua utilização e conscientizá-los da importância do seu uso contínuo.

O subprograma tem como foco principal o gerenciamento das atividades de instalação buscando a minimização dos riscos existentes à saúde e à segurança da equipe envolvida nas atividades construtivas, em caráter preventivo. Os colaboradores envolvidos deverão ser devidamente capacitados e orientados quanto aos procedimentos de segurança, bem como de atendimento à emergências.

6.3.2.2.14.3 Detalhamento das ações específicas

Para a implantação do subprograma, diversos são os procedimentos e mecanismos de proteção ao trabalhador, incluindo uma série de documentos que são exigidos pela legislação. Na sequência estão descritos os principais documentos legais a serem desenvolvidos por cada empreiteira envolvida (quando cabível), além de outros complementares.

- PPRA: A portaria 25, de 25 de dezembro de 1994, nova redação à NR 09 da portaria 3.214/78, instituindo o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Esta norma regulamentadora estabeleceu a obrigatoriedade de elaboração e implementação por parte de empregadores e instituições, que admitam trabalhadores como empregados, de um programa de higiene do trabalho. O PPRA tem como objetivo a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento e conseqüente controle da

ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

- PCMSO: Na portaria 3.214/78, a NR-7, consta a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO. Este documento tem como objetivo a promoção e preservação da saúde dos seus trabalhadores. É importante salientar que, segundo o texto da portaria, cabe à empresa informar os riscos existentes aos trabalhadores. O PCMSO determina a realização obrigatória de exames médicos admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional. Este programa deve ainda avaliar a necessidade de realização de exames complementares, tais como audiometria e exposição a agentes químicos, de acordo com os quadros I e II e do anexo I da referida Norma Regulamentadora.

- PCMAT: Ainda, a portaria 3.214, de 8 de junho de 1978, em sua NR-18, estabelece a obrigatoriedade da elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, para todos os estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais. O PCMAT é um documento que deve ser mantido durante a fase de construção, pois a Norma Regulamentadora 18, na qual está descrita a obrigatoriedade do PCMAT, trata exclusivamente das condições e do meio ambiente de trabalho da indústria da construção.

Os treinamentos admissionais, muitas vezes chamados de integração, devem ter uma duração mínima de 6 horas (segundo a Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978 em sua NR-18.28.2). Este treinamento deve abordar as questões de Segurança do Trabalho, Saúde do Trabalhador e Meio Ambiente. É importante salientar que colaboradores oriundos de outras

regiões que não a do empreendimento podem desconhecer doenças típicas da região e não dar a devida atenção a pequenos sintomas. Portanto, deve-se, no PCMSO, contemplar as doenças locais.

As ações do pessoal associado a este subprograma (SESMT do empreendedor e empreiteiras, e CIPA) devem propiciar espaço para discussão das questões de saúde e segurança do trabalho, para que todos estejam cientes dos procedimentos a serem tomados.

6.3.2.2.14.4 Recursos

O empreendedor e cada empreiteira ou subempreiteira associada devem estabelecer seus Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) minimamente de acordo com os critérios de dimensionamento apresentados na NR-04, considerando o grau de risco das atividades e número de trabalhadores envolvidos.

Estas equipes devem olvidar todos os esforços, de maneira integrada e sinérgica, na busca dos objetivos expostos neste subprograma.

Para que se atinjam os objetivos do programa as instalações necessárias, como ambulatórios (para frentes de obra com 50 ou mais trabalhadores), devem ser previstas conjuntamente às definições de canteiros de obra e infraestrutura em geral, com responsabilidades de implantação e manutenção bem definidas na contratação das empreiteiras, por parte do empreendedor. Os materiais e equipamentos necessários ao atendimento devem ser previstos na mesma situação.

Por fim, é necessário previamente ao início das atividades o estabelecimento de parcerias com médicos do trabalho e laboratórios de análises clínicas para a realização de exames dos trabalhadores, nas várias localidades em que o empreendimento apresenta influência.

6.3.2.2.14.5 Cronograma

O cronograma de atividades proposto deverá ser aplicado ao início de cada nova obra de instalação no parque tecnológico.

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Organização de equipes de SESMIT e CIPA				X	X	X
Elaboração de documentação de segurança					X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização das equipes de SESMT e CIPA	X											
Elaboração da documentação	X											
Gestão continuada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios semestrais						X						X

6.3.2.2.14.6 Ações de monitoramento

Para eficácia do programa deverá ser desenvolvida sistemática de constante monitoramento, basicamente na etapa de execução de obras. Os seguintes procedimentos deverão ser objeto de acompanhamento:

- Estabelecer espaço para discussão das questões de saúde e segurança do trabalho para que todos estejam cientes dos procedimentos a serem tomados;
- Durante a fase de implantação, cada integrante do setor de segurança do trabalho deverá elaborar um relatório sobre as suas atividades, descrevendo as oportunidades de melhoria encontradas em casa área visitada e possíveis riscos ambientais;
- Mensalmente deverá ser realizada reunião com as empreiteiras contratadas para avaliação de desempenho, discussão de boas

medidas aplicadas, falhas identificadas e realização de planejamento continuado de melhoria.

Serão utilizados como indicadores os seguintes aspectos:

- Taxa de incidência de acidentes de trabalho;
- Taxa de incidência específica de doenças do trabalho;
- Taxa de incidência específica para acidentes do trabalho típicos;
- Taxa de incidência específica para incapacidade temporária;
- Taxa de mortalidade.

De forma complementar, as dependências de cada obra, áreas de apoio e acessos, serão previamente analisadas visando a necessidade de melhorias e sinalização preventiva.

6.3.2.2.14.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Fernando Alberto Prochmann	Eng. bioquímico e de segurança do trabalho, especialista em gestão e engenharia ambiental	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.2.15. PAC – Subprograma de desmobilização da obra

A execução de obras de grande porte está associada à construção de estruturas temporárias para abrigar canteiros de obras, alojamentos e demais estruturas necessárias. Por se tratarem de locais de uso temporário ao longo da vida útil do empreendimento estas estruturas deverão ser retiradas e desmobilizadas ao final das obras visando à reintegração das áreas à paisagem regional, com minimização de diversos impactos decorrentes da fase de instalação. De maneira associada, o processo de desmobilização da mão de obra se faz necessário, buscando realocar os trabalhadores envolvidos, minimizando possíveis impactos nas condições de vida em função do término dos contratos de trabalho.

As ações são aplicáveis também à remoção de estruturas pré-existentes nas áreas do parque;

6.3.2.2.15.1 Objetivos

Objetivo geral

Promover a desativação dos canteiros de obra e estruturas adicionais instaladas para a etapa de obras do parque tecnológico e a desmobilização da mão de obra de forma adequada, minimizando impactos ao meio ambiente natural e comunidades locais.

Objetivos específicos

- Garantir a remoção de materiais e estruturas necessárias;
- Contribuir à recuperação de áreas degradadas com reintegração paisagística e ecológica, considerando as condições prévias;
- Contribuir para a desmobilização de pessoal com minimização de impactos sobre sua qualidade de vida.

6.3.2.2.15.2 Metodologia e ações gerais

Dada a multiplicidade de empreendimentos e tipologias de obras envolvidas na implantação do parque tecnológico, assim como as condições locais de terreno e infraestrutura, os canteiros de obras serão implantados e desmobilizados conforme as etapas de implantação para as grandes obras e loteamentos, mas posteriormente, cada edificação, mesmo residencial, contará com uma área de mesma finalidade e porte apropriado à obra.

Portanto, as ações de desmobilização das estruturas e mão de obra deverão levar em consideração a especificidade de cada empreendimento instalado e a variabilidade de configurações dos canteiros e estruturas associadas.

As atividades de desmobilização deverão ser monitoradas, através de vistorias periódicas, e quando necessário, propostas melhorias pela equipe dos programas e subprogramas do PAC. Após as vistorias, as informações obtidas pelo técnico de campo serão repassadas conjuntamente ao empreendedor, empreiteira(s) responsável(eis) pelas obras e para o coordenador do subprograma, a fim de definir ações efetivas para as especificações não conformes, e assim atender às exigências ambientais estabelecidas na legislação e condicionantes da licença.

6.3.2.2.15.3 Detalhamento das ações específicas

Considerando a variabilidade de estruturas físicas temporárias presentes durante as obras, as principais ações para a desmobilização deverão ser:

- Retirada de edificações e instalações temporárias;
- Estabilização das encostas, taludes e outras áreas sujeitas à erosão (juntamente ao Programa de monitoramento e controle de processos erosivos);

- Destinação adequada dos resíduos gerados (juntamente com o Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos);
- Recuperação de áreas degradadas (juntamente com o programa correlato).

As ações de desmobilização deverão ser executadas por cada empreiteira envolvida sob a supervisão do empreendedor. Ao final das obras, cada empreiteira responsável deverá remover todas as suas instalações e equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, sucatas e resíduos de construção de cada espécie.

Cada empreiteira deverá ainda deixar todo o canteiro de obra, incluindo área de estoque, empréstimos, locais de trabalho, acessos temporários e acampamento em condições seguras. Deverão providenciar a remoção de pisos, entulhos, detritos e outros materiais para restabelecimento das condições do terreno nas áreas utilizadas.

Com relação à desmobilização da mão de obra, as principais ações devem ser no sentido de:

- Estimular o retorno dos trabalhadores migrantes liberados a seus locais de origem;
- Divulgar o cronograma de grandes obras previstas, como o objetivo de informar a comunidade sobre o período de início e encerramento destas, de modo que a desmobilização ocorra de forma estruturada;
- Fornecer orientação de apoio aos trabalhadores dispensados;
- Estabelecer parceria com as prefeituras municipais e grandes empreendimentos que porventura estejam previstos a serem instalados na região visando à transferência dos trabalhadores desligados (aplicável também a empreendimento internos ao Biopark ou suas diferentes etapas de implantação). Neste caso, a parceria inicial com a agência do trabalhador local (SINE) pode ser

fundamental no processo de desmobilização e relocação dos trabalhadores.

Para a mão de obra, deverão ser elaborados relatórios de procedimentos realizados pela empreiteira em função do desligamento de trabalhadores. Para a elaboração do relatório, os atendimentos deverão ser registrados em fichas, contendo data, local de atendimento, nome do funcionário, idade, local de residência, qualificação profissional, solicitação do funcionário e encaminhamento realizado.

6.3.2.2.15.4 Recursos

Este subprograma terá coordenação direta do coordenador do PAC e envolverá os recursos e equipes dos demais subprogramas, tendo em vista sua interface com estas ações. Ainda, envolverá recursos humanos e materiais das empreiteiras associadas às diversas obras do empreendimento, que serão responsáveis pelas ações de desmobilização.

Envolve ainda, de maneira conjunta, as equipes e recursos dos programas de comunicação social e de educação ambiental para as ações voltadas ao incentivo do retorno dos trabalhadores aos locais de origem, bem como os órgãos municipais associados a emprego e renda (SINE), através de parcerias para buscar recolocação dos trabalhadores desmobilizados no mercado de trabalho.

Espera-se que com a implementação do subprograma de desmobilização das obras haja a reintegração das áreas da obra à paisagem regional, com a minimização dos impactos decorrentes das obras, bem como sejam minimizados os impactos sociais advindos da finalização das atividades de instalação dos empreendimentos associados ao parque tecnológico.

6.3.2.2.15.5 Cronograma

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização da equipe gestora e dos procedimentos do programa	X	X										
Planejamento das etapas de trabalho e estratégias de atuação	X	X	X									
Vistorias para acompanhamento da desmobilização física das obras			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identificação de áreas passíveis de recuperação e proposição de medidas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parceria com Agência do Trabalhador					X	X	X	X	X	X	X	X
Atendimento aos trabalhadores desligados					X	X	X	X	X	X	X	X
Distribuição de material informativo sobre o fim das obras e a desmobilização dos trabalhadores					X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

Atividade	Meses da fase de funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistorias de áreas degradadas		X			X			X			X	
Avaliação das medidas de recuperação de áreas degradadas		X			X			X			X	
Relatório semestral						X						X

6.3.2.2.15.6 Ações de monitoramento

As ações de monitoramento e controle consistirão, através de inspeções e avaliações documentais periódicas, em verificar as atividades das diversas empreiteiras associadas no sentido de desmobilização das obras e, quando necessário, contribuir com o planejamento de melhorias.

Os instrumentos básicos de monitoramento serão:

- Vistorias periódicas aos locais/canteiros em etapa de desmobilização, e, quando necessário, proposição de melhorias, pela equipe dos programas e subprogramas do PAC;
- A cada etapa de desmobilização de canteiros, elaboração de relatório de desmobilização da obra;
- Apoio na definição de medidas de recuperação para as áreas degradadas;
- Monitoramento das atividades de recuperação e revegetação;
- Atendimento aos trabalhadores desligados.

6.3.2.2.15.7 Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Sônia Burmester do Amaral	Geógrafa	CREA-PR	28.698/D	539019
Fernando Alberto Prochmann	Eng. bioquímico e de segurança do trabalho, especialista em gestão e engenharia ambiental	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.3. Programa de monitoramento de qualidade da água

Espera-se que através da implantação do programa de monitoramento da qualidade da água os processos impactantes à qualidade da água superficial que eventualmente surjam, antes, durante e após a implantação do parque tecnológico, sejam identificados pelos resultados analíticos, fundamentando ações corretivas e o desenvolvimento de atividades conjuntas de prevenção a novos processos semelhantes, procurando, assim, garantir a manutenção da qualidade das águas e do ecossistema local.

6.3.2.3.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral deste programa é a obtenção de dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência direta do parque tecnológico, viabilizando a detecção e avaliação da inserção do empreendimento e entorno sobre os corpos hídricos da região, subsidiando ações conjuntas de controle, caso sejam identificados problemas na qualidade da água.

Objetivos específicos

- Produzir dados sobre a condição da qualidade das águas superficiais durante a implantação e operação do empreendimento, mediante monitoramento nos pontos definidos;
- Avaliar os resultados analíticos, visando identificar alterações e a origem do processo, natural ou antrópico;
- Subsidiar ações de prevenção e correção de atividades impactantes, viáveis dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental, que minimizem os efeitos de alteração da qualidade das águas, prejuízo aos eventuais usos e as condições de suporte dos ecossistemas aquáticos, fauna e flora, que se inter-relacionem;

- Subsidiar medidas de melhoria contínua, com parcerias entre os diversos usuários para prevenção da poluição decorrente do uso do solo na área de influência.

6.3.2.3.2. Metodologia e ações gerais

O monitoramento da qualidade da água superficial da área do empreendimento e entorno será realizado através de coletas periódicas de amostras de água, com análise laboratorial de parâmetros indicadores, em malha amostral que permita reconhecer as características a montante e a jusante do empreendimento.

O programa assume caráter de monitoramento (para mitigação), visando observar se a qualidade da água superficial estará em condições aceitáveis, a fim de manter a vida aquática e assegurar os usos da água, respeitando o enquadramento dos corpos hídricos envolvidos. Sua eficácia está diretamente associada à qualidade da série de dados obtidos, com uma evolução temporal que permita a observação de tendências de alterações na qualidade da água, a tomada de decisão sobre a necessidade de ações de mitigação e controle e a posterior avaliação da eficácia destas ações.

Espera-se que os processos impactantes à qualidade da água superficial, que eventualmente surjam após a implantação do parque tecnológico sejam identificados pelos resultados analíticos, fundamentando ações corretivas e o desenvolvimento de atividades de prevenção a novos processos semelhantes. Este programa pode ser assumido, integralmente ou parcialmente, pela concessionária que captar água e tratar o esgoto gerado na nova área urbana.

6.3.2.3.3. Detalhamento das ações específicas

Para a execução do monitoramento, sugere-se a adoção dos mesmos cinco pontos de monitoramento adotados para fins de diagnóstico ambiental. Caso sejam necessárias alterações na localização, a seleção de novos pontos deve considerar a facilidade de acesso, especialmente considerando a necessidade de coletas rápidas e eficientes para transporte ao laboratório, dado a necessidade de preservação de amostras. Os novos pontos definidos devem ser referenciados espacialmente através de coordenadas obtidas em campo, e plotadas sobre base cartográfica e imagem de satélite da área, ferramentas que subsidiarão o coletor de amostras e os relatórios periódicos.

A coleta será realizada em volumes indicados pelo laboratório que realizará as análises, em frascos adequados à categoria de análise, e empregando-se as técnicas de conservação específicas a cada parâmetro, considerando o tempo estimado de envio ao laboratório. Para tanto, serão empregados critérios reconhecidos, nas suas edições mais recentes, como:

- ABNT NBR 9897 (planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores);
- ABNT NBR 9898 (preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores);
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, AWWA-APHA-WPCI;
- Guia nacional de coleta e preservação de amostras, CETESB/ANA;
- *Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater*, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

Os parâmetros a serem analisados devem ser no mínimo, aqueles necessários ao cálculo do índice de qualidade da água (IQA) e também para o cálculo do índice de estado trófico (IET).

Desta forma sugere-se a análise de, no mínimo, os seguintes parâmetros analíticos em todos os pontos: Clorofila-a, coliformes fecais e termotolerantes, condutividade, contagem de cianobactérias, cor, DBO, DQO, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total, nitrogênio inorgânico, nitrogênio total, nitrogênio total Kjeldahl, óleos e graxas minerais, óleos e graxas vegetais/animais, OD, pH, potássio, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura da água e turbidez.

Adicionalmente, deverá ser incorporada ao monitoramento dos pontos de montante e jusante a medição de vazão do corpo hídrico,

A amostragem possuirá periodicidade trimestral durante os períodos de implantação dos grandes loteamentos, e semestral durante a operação e contínua evolução do parque, permitindo a avaliação sazonal dos efeitos cumulativos de captação de água e lançamento de esgotos nos rios. A primeira campanha ocorrerá antes do início das obras de implantação, e o programa deve ser mantido até que os resultados demonstrem estabilidade das condições quali-quantitativas dos corpos hídricos, de forma associada ao crescimento e amadurecimento do parque tecnológico.

Os resultados obtidos através destes monitoramentos deverão ser interpretados por especialista na área, e irão compor relatórios para que seja gerado um fluxo desejável de informações ao empreendedor e órgão licenciador, permitindo a avaliação da eficiência das demais ações, os reflexos sobre o entorno, e a necessidade de tomada de novas ações de correção ou prevenção.

Para eficácia do programa deverá ser desenvolvida sistemática de constante monitoramento. Os seguintes procedimentos de monitoramento e controle deverão ser objeto de acompanhamento:

- Monitoramento da qualidade da água;

- Monitoramento dos dados pluviométricos e limnimétricos;
- Registro dos resultados obtidos nas análises laboratoriais e estações de monitoramento;
- Identificação das fontes geradoras de poluição da água, com proposição de medidas de controle e mitigação;
- Elaboração de relatórios semestrais com avaliação e análise de consistência dos dados de monitoramento.

Os indicadores serão elaborados através dos resultados analíticos e dados obtidos, avaliando-se a conformidade com os padrões legais.

6.3.2.3.4. Recursos

A equipe executora deve contemplar minimamente 02 (duas) pessoas para coletas de água, sendo ao menos uma de nível técnico ou superior, com formação em área correlata ao tema do programa (meio ambiente, química, biologia etc.), e com a devida habilitação.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo;
- Telefone celular;
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Materiais e equipamentos de epara amostragem.

6.3.2.3.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Campanha de monitoramento de qualidade da água e sedimentos					X	
Relatório de acompanhamento						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha de monitoramento de qualidade da água		X			X			X			X	
Relatórios de acompanhamento						X						X

Atividade	Meses da fase de operação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha de monitoramento de qualidade da água				X						X		
Relatórios de acompanhamento						X						X

6.3.2.3.6. Ações de monitoramento

Os indicadores ambientais do programa de monitoramento da qualidade da água se basearão diretamente nos resultados analíticos (*in situ* ou laboratoriais) e nos demais resultados calculados mediante aplicação de metodologias descritas.

Os resultados analíticos serão organizados em planilhas digitais e será construído um gráfico de unidade de medida pelo tempo, por ponto e por parâmetro. Tal estratégia supre o programa com uma ferramenta de análise da evolução temporal dos resultados. De maneira complementar, com base nestes resultados tabulados, será avaliado o atendimento do resultado de cada análise ao padrão de classe, quando existente e aplicável; e serão calculados os seguintes indicadores ambientais, propriamente ditos:

- Índice de atendimento aos padrões, para cada campanha e por ponto, que consiste na razão (percentual) entre o número de atendimentos ao padrão pelo número total de parâmetros com padrão de classe existente e aplicável;
- IQA e IET, cujos resultados calculados, por si só, já provém avaliações globais de qualidade da água para cada campanha e por ponto.

Os resultados analíticos e dos indicadores serão interpretados pelo coordenador do programa e especialista na área, gerando o devido fluxo de informações aos demais gestores e supervisores de programas ambientais (através do coordenador do PGSA), à(s) empreiteira(s) (na fase de implantação), ao empreendedor e ao poder público, permitindo a avaliação dos reflexos do empreendimento sobre o entorno, a eficiência de ações já adotadas, e verificando a necessidade de novas ações de correção ou prevenção.

Serão elaborados relatórios de monitoramento semestrais com avaliações completas, apoiadas em gráficos e tabelas, sobre a variação da qualidade das águas, associando os resultados analíticos às etapas e localização das frentes de obra ou condições de operação, assim como às observações realizadas nas datas de coleta.

O relatório será assinado pelo coordenador do programa, detentor de anotação de responsabilidade técnica pelo mesmo (a qual acompanhará o documento), e será encaminhado ao coordenador do PGSA para integrar a gama de informações e relatórios que fundamentarão a condução das ações de gestão ambiental do empreendimento, e para o devido repasse ao órgão ambiental licenciador.

6.3.2.3.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale	Engenheira ambiental Especialista em gestão dos recursos naturais	CREA-PR	90.865/D	1889954

6.3.2.4. Programa de monitoramento de ruídos

As etapas de instalação e a fase de funcionamento do parque apresentam possível impacto de alteração do ambiente sonoro junto de receptores existentes no entorno, e previstos para implantação no próprio Biopark, dentre os quais se destacam hospitais e unidades educacionais. No caso da fase de instalação, o ruído estará associado aos equipamentos, máquinas e veículos pesados utilizados nas atividades construtivas, os quais poderão causar incômodo sonoro junto dos receptores já existentes no entorno.

Na operação, ficou evidenciado que das fontes predominantes as mais relevantes devem ser o tráfego veicular, bem como as atividades industriais.

Nesse sentido, o programa busca a realização de medições junto a fontes e potenciais receptores para compreensão do cenário acústico, possibilitando acompanhamento periódico dada a proposta evolução do parque, e subsidiando as necessárias ações para minimização de impactos à população.

6.3.2.4.1. Objetivos

Objetivo geral

O programa tem como objetivo geral a avaliação do cenário de interferência acústica promovido pelas diversas atividades de instalação e operação do Biopark, e contribuição, através da gestão de estratégias de prevenção e controle, à obtenção de um cenário de apropriado conforto acústico para a população do entorno e residente/usuária do parque tecnológico.

Objetivos específicos

- Monitorar periodicamente as atividades de implantação e funcionamento do parque;
- Relacionar as fontes geradoras de ruídos na ocasião do monitoramento, caracterizando as mais relevantes;
- Identificar os receptores mais próximos, especificando os críticos (residências, estabelecimentos de saúde e educação);
- Obter, através de medição e/ou ou modelagem matemática, os níveis de ruído equivalente, L_{Aeq} (ambiente e fontes); ambiente, L_{ra} ; e corrigido, L_c (fonte);
- Avaliar o atendimento à regulamentação municipal, estadual e federal aplicável;
- Propor e acompanhar a implantação e evolução de medidas mitigadoras.

6.3.2.4.2. Metodologia e ações gerais

A metodologia para avaliação ambiental de níveis de ruídos baseia-se na identificação das principais fontes de ruído, possíveis receptores próximos, levantamento primário de dados (medição de níveis de ruído) na área do parque e entorno próximo, e interpretação associada às condições em cada medição, com base na legislação aplicável.

A execução do programa ficará sob responsabilidade do empreendedor, bem como do poder público municipal e estadual, que possuem atribuição para o controle e fiscalização deste aspecto junto à população.

Durante a fase de instalação, as medições do nível de pressão sonora ficarão sob responsabilidade dos empreendedores e empreiteiras relacionadas com as obras, de forma integrada ao Plano Ambiental de Construção (PAC), sob gestão do empreendedor responsável pelo parque.

A partir da fase de operação, os empreendimentos considerados como fontes sonoras significativas que dependam de licença de operação deverão realizar monitoramento periódico no âmbito de suas respectivas licenças, contribuindo com os resultados e planos de ação específicos, integrando os esforços a este programa.

O contexto geral da nova área urbana será objeto de avaliação e monitoramento periódico pelo empreendedor responsável pelo parque, em um contexto mais abrangente e associado ao planejamento e controle urbano, para que, em parceria com o poder público, as diferentes etapas de implantação do parque e sua contínua evolução ocorram de maneira coerente com os objetivos do programa.

6.3.2.4.3. Detalhamento das ações específicas

A metodologia para execução do programa contemplará o seguinte conjunto mínimo de ações:

- Levantamento e atualização periódica de requisitos legais/aplicáveis;
- Inventário de fontes geradoras de ruído (tráfego veicular, indústrias, etc);
- Identificação e especificação dos receptores mais próximos;
- Medição de níveis de ruído em malha amostral representativa e adaptativa ao cenário mais atual;
- Mapeamento sonoro das áreas urbanas implantadas;
- Proposição e acompanhamento de estratégias visando a manutenção do conforto acústico e vibracional da população.

Com relação ao levantamento primário de dados, de maneira mais específica, serão realizadas medições, conforme condições metodológicas estabelecidas na NBR 10.151:2000, de nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) e, se possível, de nível de ruído ambiente (L_{ra}) para

obtenção do nível de ruído corrigido (L_c) das fontes relevantes, para comparação com os NCA normatizados (NBR 10.151:2000), padrões às quais a Resolução CONAMA nº 01/1990 recorre, ou com limites municipais e/ou estaduais vigentes, quando existentes.

Na implantação as medições serão minimamente mensais e em conformidade com o cronograma de obra das empreiteiras, especialmente e com foco nas áreas de entorno de receptores críticos existentes. Durante o funcionamento serão realizadas campanhas semestrais durante os primeiros anos de implantação (fases 1 e 2); passando posteriormente à frequência anual.

Em todos os casos serão elaborados relatórios semestrais, consolidando inclusive resultados obtidos pelas empreiteiras e empreendedores atuantes no parque. Durante a fase de funcionamento a avaliação deve recorrer ao mapeamento acústico das áreas urbanas, na medida em que sejam necessários à compreensão do ambiente sonoro existente e impactos associados, assim como para a avaliação de possíveis medidas de planejamento ou controle.

A execução do programa deve propiciar a proposição de medidas e seu acompanhamento, em parceria com o poder público, conforme competências, para que a nova área urbana apresente adequados níveis de conforto acústico. As medidas podem passar por ações práticas e pontuais de controle, ajustes no planejamento urbano, fiscalização e controle, assim como regulamentação e aperfeiçoamento de instrumentos legais aplicáveis à temática.

6.3.2.4.4. Recursos

A execução do programa se dará com responsabilidade técnica de um profissional habilitado, mediante aproveitamento de resultados de medições de campo por equipe competente

Para a realização da(s) campanha(s) de medição, serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Medidor de nível de pressão sonora que atenda às exigências contidas na NBR 10.151:2000;
- Calibrador acústico que atenda às exigências contidas na NBR 10.151:2000;
- Software para mapeamento acústico, conforme necessidade.

6.3.2.4.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha mensal de monitoramento de ruídos na implantação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios de acompanhamento do programa						X						X

Atividade	Meses da fase de funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas semestrais de monitoramento de ruídos na operação (fases 1 e 2)			X						X			
Campanhas anuais de monitoramento de ruídos na operação (fase 3 em diante)						X						
Relatórios de acompanhamento do programa												X

6.3.2.4.6. Ações de monitoramento

O principal indicador dos relatórios de acompanhamento semestrais é o percentual de registros de níveis de pressão sonora obtidos em acordo com as determinações da Resolução CONAMA nº 001/90, que remete à NBR 10.151:2000, e demais requisitos legais vigentes e aplicáveis; assim como variações destes conforme período do dia, local/área, empresa associada, dentre outros.

6.3.2.4.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Fernando Alberto Prochmann	Eng. químico e de segurança do trabalho, especialista em gestão e engenharia ambiental	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.5. Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal

O impacto decorrente da instalação do empreendimento demanda a supressão de vegetação nativa florestal em estágio inicial, médio e avançado de regeneração secundária, comprometendo atributos florísticos remanescentes da região, sendo de suma importância ações de resgate de exemplares da flora de importância ecológica comprovada. Além disso, o acompanhamento da supressão se faz necessário para evitar que ocorram impactos sobre a vegetação além dos limites previstos e autorizados.

6.3.2.5.1. Objetivos

Objetivo geral

O programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal tem como objetivo geral preservar parte significativa da biodiversidade vegetal das áreas que serão suprimidas para a instalação do empreendimento, além de estabelecer procedimentos que visem impedir que as atividades de supressão ocasionem impactos além dos limites estabelecidos, sendo estritamente limitados às áreas autorizadas para supressão contidas na autorização florestal emitida pelo órgão regulador.

Objetivos específicos

- Treinamento de colaboradores para atuação no resgate de flora;
- Definição de padrões de coleta e tipo de material a ser coletado;
- Seleção de espécies de maior significância, maior suscetibilidade ao desaparecimento e endêmicas;
- Coleta de sementes, mudas e/ou plântulas;
- Encaminhamento do material coletado para viveiros e instituições conveniadas;

- Orientação as equipes de supressão sobre as principais práticas de preservação da vegetação remanescente;
- Atendimento às condicionantes estabelecidas pela autorização florestal emitida pelo órgão licenciador.

6.3.2.5.2. Metodologia e ações gerais

Resgate de flora:

O resgate será realizado nas áreas de vegetação florestal nativa que sofrerão corte, podendo abranger também áreas adjacentes. Deve-se coletar a maior quantidade possível de frutos e sementes das espécies-alvo do resgate, além de plantas epífitas das famílias botânicas Orchidaceae, Bromeliaceae e Cactaceae. Os indivíduos dessas famílias são indicadores de qualidade ambiental das formações florestais e devem receber tratamento de resgate e realocação em áreas próximas, de mesmas características ecológicas e não afetadas pelo empreendimento e ser afixadas em troncos de outras árvores (forófitos) com barbantes.

Além das epífitas, as plântulas passíveis de sobrevivência a transplante, também poderão ser resgatadas, a depender da disponibilidade de viveiros próximos ou estruturas para seu transplante. Para tal, deve-se considerar o resgate das mesmas a partir de altura de 15 cm, acondicionadas em sacos plásticos específicos para essa finalidade juntamente com o substrato que envolve as raízes. Tais plantas serão preferencialmente utilizadas nos plantios propostos para compensação por intervenção em APP ou em recuperação de áreas degradadas.

As sementes e frutos coletados terão dois destinos: bancos de germoplasma e viveiros para produção de mudas a serem utilizadas para a recuperação de áreas degradadas.

O resgate da vegetação que será suprimida enfatizará aspectos ecológicos e genéticos das populações, priorizando as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e de interesse científico.

Acompanhamento da supressão vegetal:

Durante a supressão da vegetação, diferentes fatores podem acarretar em impactos além dos previstos, entre eles derrubada das árvores sobre vegetação remanescente e presença de emaranhado de cipós que podem ocasionar a queda de árvores não desejadas. Dessa forma, o programa visa minimizar o risco de acidentes com trabalhadores e o risco de contaminação das águas e do solo nos locais de supressão, além de mitigar a degradação ambiental oriunda das atividades de supressão da vegetação.

O atendimento às instruções presentes neste programa acarretará em impactos diretos na conservação da vida silvestre, pois envolve planejamento da supressão de maneira a possibilitar o afugentamento de animais, e resgate de germoplasma de espécies de alta relevância ecológica.

A supressão da vegetação deverá ocorrer apenas nas áreas delimitadas pelo projeto e devidamente autorizadas, como na construção de estradas e vias de acesso ao empreendimento.

6.3.2.5.3. Detalhamento das ações específicas

Resgate de flora:

Na fase pré-supressão serão iniciadas as atividades de resgate de sementes, plântulas e epífitas, evitando assim a perda de exemplares, uma vez que a derrubada dos indivíduos arbóreos pode causar a destruição total de espécies herbáceas e de plântulas a serem resgatadas.

Durante a supressão da vegetação haverá o acompanhamento das atividades por profissional habilitado, a fim de garantir que as mesmas sejam realizadas adequadamente, anteriormente às intervenções e adotando as técnicas de mínimo impacto.

Estas mesmas equipes de resgate trabalharão integradas com as frentes de supressão da vegetação e também com as equipes de resgate de fauna. A atividade deve se estender até a finalização de todas as etapas de supressão.

Como haverá o resgate de plântulas e plantas vivas (espécies epifíticas, rupícolas e herbáceas), torna-se necessária a parceria com um viveiro de estrutura básica para a manutenção dos exemplares resgatados (sistema de irrigação, bancadas específicas às necessidades fisiobiológicas das plantas resgatadas, sacos plásticos para mudas), e posterior encaminhamento a instituições que irão manter os espécimes vivos ou para a relocação em áreas a serem recuperadas.

As equipes de resgate de flora previstas serão lideradas por um especialista em botânica, com o apoio de demais profissionais técnicos e mateiros, conforme demanda. O profissional realizará a capacitação da equipe de campo e operadores de motosserra das empreiteiras do desmate para as atividades de resgate da flora (resgate e relocação).

Acompanhamento da supressão vegetal:

As seguintes instruções serão levadas em consideração antes e durante a supressão:

- Marcação prévia das áreas de supressão de vegetação;
- O corte de árvores será realizado por equipes devidamente treinadas e não deverá extrapolar o que consta nos documentos do processo de licenciamento do empreendimento;
- A queda das árvores será sempre direcionada para a área já suprimida em oposição à área de maciço florestal;

- Os cipós, trepadeiras e semelhantes devem ser cortados previamente ao corte das árvores, pois seu emaranhado pode acarretar queda não prevista de outros indivíduos arbóreos;
- A remoção do material cortado ocorrerá pela área já suprimida e nunca pelo meio da vegetação remanescente;
- A galhada resultante do corte também será removida, a fim de evitar risco de incêndios;
- A camada orgânica do solo será removida e armazenada sempre que possível para posterior utilização no recobrimento de áreas de terraplanagem ou empréstimo e bota-fora.

6.3.2.5.4. Recursos

A equipe será liderada por especialista em botânica (engenheiro florestal ou biólogo), com experiência em resgate de flora, juntamente com um técnico da área para as atividades de coleta e acompanhamento da supressão.

Para a realização da(s) atividade(s), serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Computador com acesso à internet e impressora.

6.3.2.5.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Organização e formação das equipes de resgate e acompanhamento de supressão					X	
Avaliação das áreas de resgate e realocação						X
Organização da estrutura para recebimento de material botânico (viveiros)						X

Atividade	Meses da fase de implantação												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Atuação nas frentes de resgate e supressão*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento das áreas de realocação						X							X
Relatórios de acompanhamento de supressão e de resgate de flora						X							X

* A instalação do empreendimento pode durar vários anos, devido à peculiaridade de sua natureza. Dessa forma, as ações de supressão de vegetação podem ser fracionadas à medida que se mostrem necessárias, com a emissão de autorizações florestais específicas para cada lote do parque tecnológico.

6.3.2.5.6. Ações de monitoramento

Considerando que a supressão de vegetação ocorrerá de maneira fracionada ao longo da instalação das etapas do projeto (a medida que os lotes com vegetação sejam ocupados), será necessária a emissão de autorizações florestais específicas para cada empreendimento. Dessa forma, ao final de cada evento de supressão, será elaborado relatório conclusivo de acompanhamento de supressão ao órgão licenciador.

6.3.2.5.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Patrícia Maria Stasiak	Eng. florestal	CREA-PR	124.436/D	5337139

6.3.2.6. Programa de compensação ambiental

A instalação do parque tecnológico Biopark causará alterações nos meios físico, biótico e social nas suas áreas de influência. A compensação ambiental a seguir apresentada tem como objetivo propor a reparação dessas alterações no ambiente através da criação ou auxílio na manutenção de unidades de conservação da natureza já existentes, preferencialmente dentro das áreas de influência do empreendimento.

6.3.2.6.1. Objetivos

Objetivo geral

O programa tem como objetivo principal atender ao disposto na Resolução CONAMA nº 371/2006, Lei Federal nº 9.985/2000 e Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 01/2010 as quais estabelecem que empreendimentos de relevante impacto ambiental devam implantar ou ceder recursos para unidade de conservação inserida na bacia onde se localizará o empreendimento.

Objetivos específicos

- Apresentar a metodologia de valoração da compensação, que será de até 0,5% dos custos de implantação do empreendimento;
- Definir a destinação desses recursos, em parceria com o órgão licenciador, seja na forma de implantação de unidade de conservação, no custeio de atividades ou aquisição de bens em unidades de conservação já existentes ou a serem criadas;

6.3.2.6.2. Metodologia e ações gerais

A compensação ambiental é uma exigência legal para empreendimento de relevante impacto ambiental, conforme a Lei Federal nº 9.985/2000 e Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 01/2010. A fim de estabelecer os

procedimentos de compensação de forma organizada e bem documentada em conjunto com o órgão ambiental, propõe-se a execução deste Programa de compensação ambiental.

6.3.2.6.3. Detalhamento das ações específicas

A compensação ambiental prevista na Lei Federal nº 9.985/2000 e Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 01/2010 deve contemplar as seguintes etapas:

- Estudo para identificação das unidades de conservação e áreas prioritárias existentes na área de influência indireta do empreendimento (já apresentado neste EIA);
- Definição em conjunto com o órgão ambiental licenciador (IAP) sobre a melhor forma de aplicação dos recursos destinados à compensação (a ser realizado ao longo do processo de licenciamento ambiental);
- Estabelecimento de contato com a administração das UC's identificadas neste estudo;
- Estabelecimento de cronograma e atividades para atendimento das ações acordadas com o órgão ambiental licenciador.

O item 7 deste estudo apresenta o cálculo do valor de referência para compensação ambiental, obtido com base nas informações levantadas nesse EIA.

6.3.2.6.4. Recursos

Este programa será coordenado por um profissional da área de engenharia florestal ou biologia, em conjunto com os níveis gerenciais e de direção do empreendedor.

6.3.2.6.5. Cronograma

O cronograma do programa de compensação ambiental deve ser estabelecido após definição da medida compensatória por parte do órgão ambiental licenciador.

6.3.2.6.6. Ações de monitoramento

As ações de monitoramento ocorrerão com a apresentação do relatório final, após a destinação de recursos para a unidade de conservação, seja na forma de implantação ou apoio a UC já existente.

6.3.2.6.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Patrícia Maria Stasiak	Eng. florestal	CREA-PR	124.436/D	5337139

6.3.2.7. Programa de compensação por supressão de vegetação

O presente programa visa compensar os impactos de perda de cobertura vegetal nativa e alteração da paisagem.

6.3.2.7.1. Objetivos

Objetivo geral

Este programa tem como objetivo atender à legislação de proteção da vegetação nativa, Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), garantindo a compensação por supressão de vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica, em atendimento à Lei Federal nº 11.428/2006, e a compensação decorrente da intervenção nas áreas de preservação permanente (APP), atendendo ao disposto na Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006.

Objetivos específicos

- Definir a metodologia e quantificar a compensação por intervenção em APP;
- Definir a metodologia e quantificar a compensação por supressão florestal.

6.3.2.7.2. Metodologia e ações gerais

Intervenção em APP

A Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006, em seu artigo 5º, estabelece que as medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP, que deverá ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou;
- II - nas cabeceiras dos rios.

Serão selecionadas áreas passíveis de recuperação na mesma sub-bacia do empreendimento, com o intuito de atender ao que estabelece a resolução. Após a definição dos locais, deverá ser elaborado projeto específico para os ambientes selecionados, cuja coordenação será realizada por profissional habilitado da área florestal ou áreas afins e contará com outros profissionais da área, com vistas a planejar e definir as técnicas adequadas de recuperação a serem adotadas para o local. Visitas às áreas alvo do programa anteriormente ao início das atividades devem ser realizadas no intuito de verificar a necessidade de conformações do terreno, combate a plantas daninhas, e outras atividades de preparo do terreno para receber as mudas.

Supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica

A Lei Federal nº 11.428/2006 estabelece em seu artigo 17 que a supressão de vegetação nativa pertencente ao Bioma Mata Atlântica, nos estágios médio e avançado de regeneração natural, somente poderá ser autorizada quando houver a compensação ambiental na forma de destinação de área equivalente à desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

Ainda no art. 17, parágrafo 1º, é observado que se “verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica”.

6.3.2.7.3. Detalhamento das ações específicas

Intervenção em APP

A metodologia em torno da operacionalização da recuperação envolve os seguintes componentes: definição da área, escolha da metodologia de recuperação mais adequada, escolha de espécies (no caso de técnicas vegetativas que envolvam a implantação de mudas), cálculo de quantidade de mudas, compra de mudas ou planejamento antecipado do viveiro, e nesse caso, coleta de sementes preferencialmente das regiões próximas ou se possível, da região que sofrerá supressão, e execução do plantio ou técnica de recuperação alternativa.

Baseando-se no estudo florístico realizado na região do empreendimento, serão selecionadas as espécies que ocorrem com mais frequência no local a ser recuperado, obedecendo à tipologia de vegetação original, tendo em vista a melhor adaptação das mudas a serem plantadas, e a priorização de espécies ameaçadas e outras atrativas à fauna. Selecionadas as espécies, serão encomendadas as mudas em viveiros da região com a devida antecedência.

A recuperação em si envolve isolamento das áreas, preparo do solo, coveamento e adubação inicial, plantio, coroamento, manutenção e replantio, ou ainda emprego de técnicas alternativas conforme características locais.

O acompanhamento do desenvolvimento da vegetação envolverá também manutenção das áreas com roçadas, coroamentos, combate à formiga, entre outros.

No que diz respeito às técnicas e metodologias de recuperação, os processos de revegetação com espécies nativas devem envolver os processos ecológicos sucessionais a fim de criar de fato as condições para que uma área degradada retome as características da floresta original.

Supressão de vegetação

A metodologia para a compensação por supressão deverá contemplar as seguintes etapas, em atendimento à legislação:

- Cálculo de área de compensação, com base no estudo de diagnóstico da flora e inventário florestal, como forma de obter a área total de vegetação nos estágios médio e avançado a ser suprimida;
- Levantamento de áreas possíveis para aquisição e destinação à conservação (localizadas na mesma bacia hidrográfica e com as mesmas características ecológicas);
- Definição em conjunto com o órgão ambiental da melhor ação para conservação;
- Aquisição da área e assinatura de termo de compromisso para consolidação da ação de conservação definida.

Quantificação das áreas de compensação

O cálculo de quantificação de áreas de compensação dependerá da área de intervenção em APP e da área de supressão, as quais serão definidas somente na etapa de licença de instalação e de acordo com o projeto específico para cada empreendimento.

6.3.2.7.4. Recursos

O programa será executado sob coordenação de um profissional de nível superior vinculado à área florestal. Este fará o planejamento das atividades, gerenciamento do programa, para que possa avaliar se as características das áreas propostas para a compensação atendem aos requisitos da legislação vigente e estabelecerá as soluções tecnicamente adequadas a cada caso de compensação, promovendo uma avaliação conjunta com o órgão ambiental. Para as vistorias nas áreas sugeridas para compensação por supressão de vegetação, especificamente, deve-se prever um profissional técnico vinculado à área.

6.3.2.7.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Organização da equipe gestora					X	
Cálculo de área de compensação, com base no estudo de diagnóstico da flora e inventário florestal						X
Levantamento e avaliação de áreas						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento e avaliação de áreas	X	X	X									
Definição em conjunto com o órgão ambiental da melhor ação para conservação*				X								
Aplicação das medidas compensatórias					X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios semestrais						X						X

* Período previsto, uma vez que o andamento das ações previstas a partir desta etapa depende da tramitação junto ao órgão ambiental.

6.3.2.7.6. Ações de monitoramento

As ações de monitoramento associadas a esse programa são os relatórios de acompanhamentos dos plantios compensatórios por intervenção em áreas de preservação permanente, além do relatório final contendo o detalhamento da área equivalente à suprimida que será destinada a conservação.

6.3.2.7.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Patrícia Maria Stasiak	Eng. florestal	CREA-PR	124.436/D	5337139

6.3.2.8. Programa de recuperação de áreas degradadas

O programa contempla ações e estratégias que visam promover a reabilitação das áreas que foram afetadas pelo empreendimento como forma de mitigar os impactos ambientais relacionados. O programa espera que suas ações desenvolvidas possibilitem reintegrar as áreas uma vez degradadas ao contexto mais próximo da situação original.

6.3.2.8.1. Objetivos

Objetivo geral

Realizar a recuperação das áreas degradadas por consequência da instalação do empreendimento.

Objetivos específicos

- Identificar áreas degradadas em função das atividades da obra de implantação do empreendimento;
- Apresentar alternativas para recuperar as áreas degradadas pelas atividades da obra;
- Propor medidas para reabilitar os processos ecológicos;
- Reintegrar as áreas degradadas à paisagem local, contribuindo para melhoria da qualidade ambiental existente;
- Monitorar as áreas degradadas quanto processos erosivos que venham a se instalar;
- Apresentar medidas de controle para inibir avanço da degradação;
- Monitorar a eficiência das medidas de recuperação empregadas.

6.3.2.8.2. Metodologia e ações gerais

A proposta metodológica elaborada para execução deste programa está diretamente relacionada às atividades desenvolvidas para a obra de implantação do empreendimento, conforme seu cronograma executivo. O

escopo do programa prevê a execução de vistorias periódicas aos locais que passarão por algum tipo de intervenção, especialmente na ADA definida neste estudo.

O objetivo das vistorias é identificar as áreas alteradas, registrando dados sobre a localização, contextualização do meio físico e biótico na área afetada, relação da área com o empreendimento e outros aspectos relevantes ao contexto. Com base neste reconhecimento serão propostas medidas que poderão ser adotadas para reconstituição destas áreas. O programa compreende, portanto, um conjunto de ações desde a caracterização inicial das áreas a serem recuperadas até as recomendações gerais de medidas a serem adotadas durante e após as obras. As medidas a serem adotadas são divididas em duas categorias: técnicas mecânicas e técnicas vegetativas.

6.3.2.8.3. Detalhamento das ações específicas

As técnicas mecânicas, também chamadas de físicas, contemplam o emprego de dispositivos que visam orientar, controlar, dissipar, conduzir o fluxo hídrico para assegurar que este não ocasione a instalação de processos erosivos e degradação de áreas. Incluem-se nesta categoria a execução de aterramento, compactação do solo, retaludamento, implantação de sistemas de drenagem e dissipadores de energia, muros de contenções, paliçadas etc. A medida a ser aplicada depende dos fatores observados no local a ser recuperado e segundo as diretrizes da equipe do programa. Inclui-se também a reconformação do solo e terreno para condições apropriadas ao contexto local.

As técnicas vegetativas consistem na utilização da vegetação como forma de recomposição a área afetada. Em princípio técnicas vegetativas são as mais adotadas, pela possibilidade de recompor a área ao ambiente mais próximo da situação originalmente encontrada.

Conforme as situações identificadas, poderá ser utilizada somente uma das técnicas ou as duas em conjunto. Em alguns casos as técnicas mecânicas são utilizadas previamente à vegetativa, gerando as condições adequadas para que a segunda possa ser realizada. A tabela a seguir apresenta as principais técnicas que poderão ser usadas para reconstituição de áreas no escopo do programa conforme a situação identificada.

Tabela 251 - Técnicas mecânicas e vegetativas a serem utilizadas para recuperação de áreas degradadas.

Situação encontrada	Técnica mecânica	Técnica vegetativa
Microrravinas, sulcos erosivos isolados	Aterramento; implantação de sistema de drenagem	Revegetação no entorno
Taludes instáveis	Retaludamento; suavização do talude	Revegetação
Porções com solo exposto	Sistema de drenagem	Revegetação
Taludes de corte ou de aterro com solo exposto e instáveis	Retaludamento	-
Voçorocas	Aterramento; implantação de sistema de drenagem	Revegetação no entorno

Destaca-se que a tabela anterior apresenta um esboço da técnica que poderá ser utilizada conforme a situação identificada. Entretanto, cada caso poderá demandar aplicação de diversos métodos das técnicas abordadas e deverá ser avaliada com maior detalhe pela equipe responsável pela execução do programa.

O programa será mantido ao longo de toda fase de implantação do empreendimento e se estenderá ao longo da fase de operação, por um ano, para assegurar o desenvolvimento das medidas implantadas nas áreas em processo de recuperação. Durante o período de desmobilização das obras, a frequência das vistorias e definição de medidas de recuperação será intensificada em função da movimentação de maquinário, retirada de equipamentos e instalações que poderão promover novas degradações, bem como a necessidade de emprego do

maquinário para execução das medidas necessárias para restauração das áreas.

6.3.2.8.4. Recursos

O coordenador do programa deve ter formação superior associada à área (geologia, engenharia florestal) e ser habilitado junto ao conselho de classe.

Para a realização da(s) atividade(s), serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Computador com acesso à internet e impressora;
- Insumos, maquinário e mão de obra associados às atividades e projetos específicos de recuperação.

6.3.2.8.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Organização e treinamento da equipe					X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistorias de campo	x			x			x			x		
Proposição de medidas e recuperação de áreas degradadas	x			x			x			x		
Monitoramento de medidas de recuperação empregadas				x			x			x		
Relatório semestral						x						x

* As ações previstas serão replicadas durante toda a fase de obras.

Atividade	Meses da fase de funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistorias de campo e avaliação da eficiência das medidas de recuperação empregadas	x			x			x			x		
Proposição de medidas e execução de medidas de recuperação em áreas remanescentes	x			x			x			x		
Relatório semestral						x						x

* As ações previstas para fase de operação devem se estender pelo período de um ano após o término das obras.

6.3.2.8.6. Ações de monitoramento

Os relatórios semestrais de monitoramento deverão apresentar a identificação das áreas degradadas e as medidas a serem aplicadas, bem como os resultados da aplicação das medidas corretivas.

6.3.2.8.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Patrícia Maria Stasiak	Eng. florestal	CREA-PR	124.436/D	5337139
Fábio Manassés	Geólogo	CREA-PR	79.674/D	5011173

6.3.2.9. Programa de monitoramento da fauna terrestre e aquática

Os programas de monitoramento ambiental, incluindo da diversidade biológica, têm como objetivo fundamental a avaliação das alterações das características ambientais frente às mudanças de sua qualidade pela ação humana (MELO e HEPP, 2009), visando assim diagnosticar condições anormais e suas causas potenciais, bem como sugerir ações corretivas (LIPS et al., 2001). Especificamente para os monitoramentos de fauna, a mensuração, caracterização e flutuações dos componentes ecológicos podem funcionar como indicadores legítimos da qualidade ambiental ao longo dos processos de alterações ambientais (HORI, 2011). Sendo assim, os estudos dos grupos da fauna são extremamente úteis no entendimento de um processo de impacto ambiental que será criado com a inserção de um novo empreendimento (SILVA JR. et al., 2007).

Nesse sentido, atualmente, o monitoramento da fauna consiste na ferramenta mais interessante para avaliar os impactos nas populações naturais (SILVEIRA et al., 2010), além de propiciar a avaliação da evolução dos impactos e a aferição da eficiência das medidas mitigadoras implementadas (CUREAU et al., 2004). No entanto, muitos desses estudos apresentam deficiências, como nas amostragens, por falta de perguntas claramente definidas ("por que monitorar", "o que deve ser monitorado" e "como monitorar"), bem como na escolha dos métodos empregados e na forma de tratamento dos dados (YOCCOZ, et al., 2001).

Dessa forma o programa de monitoramento aqui proposto visa o monitoramento e acompanhamento da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) e da fauna aquática (ictiofauna e macroinvertebrados), para avaliação e acompanhamento de impactos causados à fauna, de maneira objetiva e apropriada ao cenário diagnosticado.

6.3.2.9.1. Objetivos

Objetivo geral

Acompanhar os principais índices ecológicos das populações da fauna da região, terrestres e aquáticas, correlacionando, quando possível, suas variações a causa da variação.

Objetivos específicos

- Descrever os padrões ecológicos dos grupos de fauna (riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade, similaridade, entre outros)
- Monitorar as variações nos padrões ecológicos dos grupos da fauna;
- Fomentar o conhecimento científico da fauna da região;
- Fomentar a preservação da fauna;
- Recomendar, baseado nos dados encontrados, medidas mitigadoras dos impactos negativos causados pelo empreendimento.

6.3.2.9.2. Metodologia e ações gerais

Fauna terrestre

Para os grupos da fauna terrestre serão utilizadas metodologias consagradas de monitoramento conforme explicitado a seguir:

Avifauna: para esse grupo serão utilizadas duas metodologias. A primeira é constituída por avaliações em transectos e na elaboração de listas de Mackinnon (RIBON, 2010), que consiste em caminhar em trilhas pré-estabelecidas na área de influência do empreendimento, produzindo listas com dez espécies inéditas por lista. Já a segunda metodologia será composta por pontos de escuta, os quais consistem em levantamentos por um tempo limitado de todas as aves em um raio virtual de detecção de 100 metros em relação ao observador.

Mastofauna: para esse grupo serão utilizadas diversas metodologias, conforme o subgrupo estudado. A primeira consiste na alocação de

armadilhas do tipo "live trap" em transectos pré-estabelecidos para captura de pequenos mamíferos. Para coleta de mamíferos voadores (morcegos) será utilizada a captura através de redes de neblina montadas em locais estratégicos. Essas metodologias interventivas poderão ser revistas após as primeiras campanhas, passando a ser realizadas somente de maneira não interventiva através de busca ativa e busca por abrigos. Já para mastofauna de médio e grande porte serão utilizados transectos lineares para visualização direta dos indivíduos e de vestígios, bem como armadilhamento fotográfico.

Herpetofauna: para esse grupo serão utilizadas apenas técnicas não interventivas, as quais consistem em busca ativa através de transectos e pontos de escuta em sítios de reprodução.

Fauna aquática

A fauna aquática será monitorada através do uso de uma série de apetrechos, entre eles, redes de espera, tarrafas, covos, linhas e peneiras.

6.3.2.9.3. Detalhamento das ações específicas

Conforme informado no item anterior os monitoramentos ocorrerão conforme metodologias específicas e serão realizados por profissionais habilitados para tal função.

Aves: Para realização do censo será utilizado o método de lista de Mackinnon (RIBON, 2010), que consiste em caminhar em trilha pré-estabelecidas na área de influência do empreendimento, produzindo listas com dez espécies inéditas por lista. Após completar uma lista de dez espécies, imediatamente uma nova lista será iniciada. Assim, várias listas podem ser produzidas durante um período de amostragem. Cada lista consiste em uma unidade amostral independente. Neste método será considerada a abundância das espécies, constituindo dados quali-

quantitativos, como adequação do método de Mackinnon, para conservação dos dados relativos a abundância das espécies. As espécies serão identificadas por meio de contatos visuais e auditivos em transectos contendo 1000 metros de extensão cada. Os transectos serão distribuídos dentro dos limites da ADA e AID do empreendimento, de forma a compreender as áreas de maior relevância para a amostragem. Os transectos serão percorridos diariamente ao amanhecer e ao anoitecer. Os censos por transecção serão realizados durante pelo menos um dia em cada transecção.

A fim de facilitar os registros dos animais serão utilizados equipamentos óticos (binóculos e lunetas), além de gravações em áudio e técnica de *playback*. Para cada ave registrada em campo será anotado o tipo de registro (visual, auditivo, fotográfico, vídeo, vestígios), local e habitat onde será encontrada, além de outras informações adicionais julgadas relevantes.

Serão estabelecidos ainda dezenove pontos de escuta na área de estudo. Os pontos serão executados nas mesmas trilhas onde serão realizados os censos por transecção. Atendendo o pressuposto do método, os pontos terão a distância mínima de 250 metros em si. Cada ponto será amostrado durante 10 minutos e as aves serão identificadas e contadas considerando um raio virtual de detecção de 100 m, a partir do ponto do observador. As amostragens serão realizadas sempre nas primeiras horas do dia e ao entardecer, considerando pelo menos um dia de amostragem por trilha. A abundância total das espécies será calculada através da soma do número de contatos visuais ou auditivos obtidos nas áreas amostradas.

Mastofauna: Na amostragem dos morcegos serão considerados 3 pontos para implantação de redes de neblina. As redes serão abertas às 18h00min permanecendo assim até às 00h00min, com revisões em média

a cada 40 minutos, permanecendo abertas durante duas noites consecutivas.

Os espécimes capturados serão acondicionados em sacos de contenção para posterior triagem. No procedimento de triagem, para cada indivíduo serão anotadas as seguintes informações: hora e local de captura, parcela amostral, espécie, sexo, faixa etária, massa corpórea, medidas morfométricas, anomalias, além do registro fotográfico. Os animais serão marcados com anilhas metálicas coloridas e numeradas, posteriormente ao procedimento os indivíduos coletados serão soltos próximos ao ponto de coleta. Quando não for possível a identificação em campo, os espécimes capturados serão coletados para identificação por especialistas ou comparações com exemplares depositados em coleções zoológicas. Serão seguidas as orientações de captura e coleta da *American Society of Mammalogists* (SIKES et al., 2011) a fim de garantir um protocolo de amostragem seguro e apropriado a biologia das espécies.

Serão ainda instaladas 60 armadilhas do tipo "live trap" (Shermann e Tomahawk), em três pontos da ADA ou AID do empreendimento, as quais deverão permanecer ativas por pelo menos duas noites durante o monitoramento. Após a realização da biometria, os animais capturados serão marcados, classificados e soltos próximos a área de captura. Já para médios e grandes mamíferos serão realizados levantamentos através de transectos previamente definidos na ADA ou AID do empreendimento, os quais serão percorridos por pelo menos um dia em cada campanha de monitoramento, para visualização direta dos animais e de seus vestígios (fezes, pegadas, pelos, entre outros). Serão ainda instaladas dez armadilhas fotográficas para monitoramento da mastofauna.

Herpetofauna: o monitoramento de herpetofauna ocorrerá em transectos pré-definidos na ADA ou AID do empreendimento, os quais serão percorridos por pelo menos dois dias em cada fase do monitoramento. O

tempo para cada transecto será limitado a 60 minutos, com uma área de detecção de 25 metros para cada lado do transecto, totalizando ao menos três áreas de 5 ha cada para avaliação. Serão ainda definidos pontos utilizados para reprodução, os quais serão monitorados através de pontos de escuta com duração mínima de 10 minutos em cada ponto definido.

Fauna aquática: Para amostragem da ictiofauna e de macroinvertebrados aquáticos serão considerados três pontos amostrais no Rio Guaçu (assim preliminarmente definido em função de ser o corpo hídrico com maior probabilidade de sofrer impacto), sendo o primeiro ponto a montante do empreendimento, o segundo ponto em sua AID, e o terceiro ponto a jusante do empreendimento.

Para a ictiofauna serão efetuados procedimentos metodológicos relativos à coleta de peixes, processamento em campo e laboratório dos materiais coletados, bem como avaliação dos parâmetros citados para efetivar a estimativa da diversidade ictiofaunística local. Para as capturas quantitativas, serão utilizadas redes de espera com malhas variando entre 1,5 a 12 centímetros (1,5; 3; 6 e 12) medidos entre nós opostos. Todas as redes serão dimensionadas para largura do corpo hídrico amostrado. As redes serão colocadas na margem em direção ao centro dos cursos d'água, armadas à tarde e retiradas na manhã seguinte, permanecendo expostas por aproximadamente 14 horas.

Será realizado um esforço amostral de arremessos de tarrafa (5 arremessos por ponto) e arrastos (2 dias por ponto). Sempre que possível serão empregados outros artefatos de pesca, como forma de complementar o inventário da ictiofauna, com destaque para:

- Peneira – tela metálica de 3 mm de malha. Método eficiente para captura de espécies de pequeno porte, sempre próximo à margem e onde ocorre vegetação ripária e aquática;

- Puçá – aro metálico, com 5 mm de malha. É um método eficiente para captura de pequenos peixes, onde o acesso à água é difícil.

Depois de coletados, serão obtidos os dados biométricos dos peixes, peso corporal em gramas e o comprimento total e padrão, em centímetros. Os peixes capturados serão fixados em formol a 10%, armazenados em recipientes plásticos e depois de passadas pelo menos 48 horas no formol 10% e conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996).

Para os macroinvertebrados, serão realizadas amostragens também em três pontos (os mesmos da ictiofauna). Em cada trecho as amostragens serão obtidas em triplicatas na forma de transecto, padronizado o esforço amostral através da fixação da distância (3 a 5 metros entre cada ponto) e do tempo de captura (3-5 minutos de arrasto), estipulado de acordo com as características do ponto amostral. Ao final do tempo de captura de cada amostra será coletado um pouco de sedimento do fundo e/ou das margens, dependendo das condições do ponto, para melhor fixação dos organismos coletados.

Para a amostragem dos invertebrados bentônicos serão utilizados *kick nets* e puçás, com malha de 0,3 mm de abertura. As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos e potes plásticos, fixadas *in loco* com formol a 4% e devidamente etiquetadas. O material coletado será lavado em laboratório com auxílio de uma peneira de 0,25 mm e acondicionado em álcool 70% para análise e identificação. A triagem do material será realizada sob microscópio estereoscópico e os grupos faunísticos encontrados contados e identificados ao menor nível taxonômico possível segundo as chaves de identificação.

Devido às fases e tempo para implantação do empreendimento, o programa será realizado durante cada diferente etapa, de forma a abranger todo o período de implantação, previsto para ocorrer em oito

fases ao longo de 30 anos, e compreendendo fases de implantação e operação, conforme legislação vigente (Portaria IAP nº 097/2012).

Para a primeira etapa de implantação serão realizadas pelo menos mais duas fases de monitoramento para o processo de licença de instalação do empreendimento, com fases trimestrais durante a instalação da primeira etapa propriamente dita, e mais oito fases durante os primeiros dois anos de operação. Para as fases restantes os monitoramentos poderão ser realizados anualmente, ou conforme recomendado pelo órgão ambiental responsável, com base nas alterações previstas para cada etapa e resultados previamente obtidos.

6.3.2.9.4. Recursos

Para realização do monitoramento será necessário minimamente a seguinte equipe técnica:

- 01 mastozoólogo;
- 01 herpetólogo;
- 01 ornitólogo;
- 01 ictiólogo.
- 02 ajudantes

Serão ainda necessários os seguintes equipamentos:

- Veículos;
- Computadores;
- Barco;
- Redes de espera;
- Peneira;
- Covos;
- Puças;
- Tarrafas;
- Armadilhas do tipo *Shermann e Tomahawk*;

- Redes de neblina;
- Binóculos;
- GPS;
- Máquina fotográfica;
- Pinção ou gancho herpetológico.

6.3.2.9.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Campanha pré-instalação	X			X		
Relatório						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento da etapa 1	X			X			X			X		
Relatório						X						X

Atividade	Meses da fase de funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento - primeiro e segundo ano de operação	X			X			X			X		
Relatório - primeiro e segundo ano de operação						X						X
Monitoramento – etapas seguintes*					X							
Relatório – etapas seguintes*												X

* Conforme resultados obtidos e orientação do órgão licenciador.

6.3.2.9.6. Ações de monitoramento

O monitoramento da eficiência do programa será obtido pelos dados estatísticos gerados a cada campanha, e a comparação desses entre cada campanha. Essa metodologia permite um entendimento do comportamento da fauna local perante as atividades do empreendimento, e a definição de processos de minimização de impactos negativos.

Espera-se que os dados gerados pelo monitoramento da área de influência sirvam de subsídio para a implantação de medidas mitigadoras, como o manejo de fauna para a manutenção das populações de espécies locais, garantindo sua permanência durante as gerações futuras.

Os métodos serão adaptados caso seja constatado que os resultados não são suficientes para uma correlação efetiva, mesmo que sem significância estatística, entre as atividades do empreendimento e o comportamento e ecologia dos grupos de fauna monitorados.

6.3.2.9.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Denilson R. Jungles Carvalho	Biólogo	CRBio	25892 07D	572124
Fernando do Prado Florêncio	Biólogo	CRBio	64219 07D	4301535

6.3.2.10. Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada

Considerando a necessidade de intervenção para instalação das estruturas do empreendimento, principalmente a supressão de vegetação, torna-se de suma importância à execução das ações de afugentamento, resgate e salvamento da fauna silvestre, minimização assim os impactos negativos sobre a fauna. O acompanhamento da supressão torna-se imprescindível para a preservação da vegetação remanescente nas áreas ao redor do que será suprimido.

6.3.2.10.1. Objetivos

Objetivo geral

O presente programa tem como objetivo principal a minimização dos impactos decorrentes da supressão da vegetação e limpeza do terreno na fauna terrestre, através de procedimentos de afugentamento, resgate e salvamento dos espécimes, bem como do devido acompanhamento e controle da supressão da vegetação. O acompanhamento da supressão visa impedir que as atividades de supressão ocasionem impactos além dos limites previstos, sendo estas estritamente limitadas às áreas autorizadas para a supressão.

Objetivos específicos

- Acompanhar o processo de supressão da vegetação, a fim de garantir que esta atividade ocorra somente na área autorizada;
- Acompanhar o processo de supressão da vegetação, realizando o afugentamento dos espécimes locais, antes do início das atividades;
- Acompanhar o processo de supressão da vegetação, realizando o afugentamento da fauna e quando necessário o resgate e alocação dos espécimes;

- Executar o salvamento dirigido às espécies de difícil locomoção e soltura dos indivíduos em áreas afastadas das áreas de supressão;
- Reduzir a mortandade acidental de animais na área a ser suprimida;

6.3.2.10.2. Metodologia e ações gerais

As atividades do programa parte da conscientização das equipes atuantes na supressão; e mantém-se através da presença permanente de equipe capacitada e habilitada acompanhando tais atividades. A prioridade será sempre o afugentamento dos animais, evitando contato, realizando-se o resgate e salvamento quando não houver alternativa ou caso animais debilitados ou com dificuldade de locomoção sejam identificados, assim como para ninhos e colmeias.

A relocação ou soltura será realizada em áreas apropriadas e previamente aprovadas, e todo o processo será devidamente autorizado pelo órgão licenciador.

6.3.2.10.3. Detalhamento das ações específicas

Anteriormente ao início das atividades de supressão e resgate, será ministrado um curso de orientação intensivo, direcionado aos profissionais responsáveis que atuarão durante a execução das atividades. Serão abordados temas relativos aos protocolos de afugentamento, resgate e salvamento, visando harmonizar as atividades e ações das equipes, assim como orientações referentes à segurança dos trabalhadores, uso de equipamento de proteção individual e precauções a serem tomadas em relação a cada grupo taxonômico a fim de prevenir e evitar acidentes.

Adicionalmente, diariamente e antes das atividades das equipes de supressão, os responsáveis técnicos indicados conduzirão orientações informalmente, voltadas para os colaboradores da empreiteira, sobre os

cuidados a serem tomados para evitar supressão desnecessária (além do permitido na autorização), bem como a necessidade de auxílio na verificação das árvores, antes do desmate, uma vez que algumas espécies da fauna utilizam ocos de árvore para abrigo e nidificação. Deverá ser enfatizada a necessidade de progressão lenta e direcionada do desmate, visando possibilitar o deslocamento seguro de animais com deslocamento mais lento para áreas adjacentes que não serão suprimidas, bem como o próprio resgate. Serão também repassadas orientações sobre a não intervenção na fauna por pessoas não capacitadas, cabendo à intervenção apenas aos profissionais habilitados do afugentamento e resgate da fauna, e quando estritamente necessário.

O afugentamento preventivo será feito por meio da perturbação planejada dos habitats localizados nas áreas a serem suprimidas, através da produção de ruídos (buzinas a gás e apitos). Tal atividade será conduzida em etapa imediatamente anterior ao início das atividades de supressão da vegetação.

Quando do início da supressão propriamente dita, a atividade descrita anteriormente também será realizada pela movimentação de pessoas nas frentes (munidas de buzinas a gás e apitos) e pela supressão prévia e paulatina do sub-bosque, permitindo que os animais sejam facilmente localizados e favorecendo os procedimentos de contenção e direcionamento do afugentamento.

A supressão da vegetação ocorrerá sempre no sentido das vegetações remanescentes adjacentes, possibilitando a fuga dos animais para áreas que não serão suprimidas. A velocidade da supressão deverá ser controlada a fim de que os animais tenham tempo suficiente para fugirem das áreas que estarão sendo manejadas. Desta forma as equipes de resgate terão autonomia para em qualquer momento interromper a supressão, caso julguem necessário, prezando pelo sucesso das ações.

Nesta fase será dada especial atenção à presença de pequenos mamíferos, anfíbios e répteis nos ocos, troncos e folhas das árvores. Os buracos no chão serão examinados devido ao fato de que muitas espécies procuram abrigo neles (exemplo: tatus, roedores e serpentes). Algumas espécies de répteis possuem hábitos fossoriais (subterrâneos), podendo ser encontradas em túneis ou mesmo totalmente enterradas muitos centímetros abaixo da superfície do solo.

Ressalta-se a necessidade de operadores de motosserra capacitados, pois as árvores derrubadas deverão ter a queda da copa direcionada para as áreas onde já tenha ocorrido a supressão da vegetação, ou para fora dos domínios do fragmento que estará sendo suprimido. Isso evitará que as copas derrubadas causem perturbações intensas e repentinas no ambiente a ser suprimido, as quais podem levar ao afugentamento inadequado, oferecendo risco aos animais e aos executores das atividades.

Depois de derrubadas nas áreas mais abertas e limpas, as árvores serão vistoriadas, por um curto espaço de tempo, na busca de vertebrados de hábitos arborícolas. O número de árvores derrubadas não excederá a capacidade das equipes nas frentes de trabalho. Concluída a vistoria, as árvores terão a ramagem cortada com auxílio de motosserras e então as equipes de supressão vegetal poderão retirar essas ramagens da área de supressão, onde outras árvores serão derrubadas na sequência. Esse procedimento evitará o acúmulo de material vegetal sobre o solo, o que poderia criar ambientes onde pequenos vertebrados possam permanecer abrigados, levando a um risco maior de acidentes e óbito dos mesmos durante a atividade das máquinas para a limpeza do terreno.

Será verificada a presença de ninhos em cada indivíduo arbóreo antes da supressão, com auxílio de binóculo de alto alcance. Cada árvore contendo ninho será devidamente marcada com fita zebra, para que não seja efetuada supressão deste indivíduo arbóreo até que ocorra eclosão dos

ovos e abandono destes. Dessa forma, será evitada a relocação ou remoção, seja de ninhos completos ou de ovos. Apenas na impossibilidade de adiamento da supressão do indivíduo arbóreo contendo o ninho, será conduzida translocação para área adjacente não afetada, para que seja conduzido monitoramento deste ninho, com posterior detalhamento das ações e justificativas técnicas da translocação nos relatórios de execução. No caso de identificação de ninho de espécie ameaçada de extinção será mantido o adiamento da supressão e a informação será imediatamente repassada ao departamento responsável do Instituto Ambiental do Paraná - IAP. Da impossibilidade de aviso imediato ao IAP, serão contatadas outras instâncias disponíveis no momento.

Outro aspecto relacionado a este plano de trabalho é que durante o processo de supressão da vegetação é comum encontrar animais em dispersão, o que inclui animais peçonhentos como aracnídeos, miriápodes, insetos e, principalmente, serpentes. Esta dispersão aumenta a possibilidade de encontro com pessoas e animais domésticos e, conseqüentemente, o risco de acidentes.

Todos os indivíduos capturados serão submetidos à análise clínica e, se aptos, serão encaminhados para a soltura em locais similares ao da área de supressão, previamente delimitados, com afastamento seguro das áreas a serem suprimidas, o que poderá ocorrer no mesmo dia do resgate ou após ele, conforme as necessidades e hábitos dos animais resgatados.

Todos os animais capturados e mesmo os visualizados deverão contar com seus dados em uma planilha de informações, a qual servirá como banco de dados para o resgate, dando subsídios aos estudos sobre densidades populacionais e para a tomada de decisões quanto ao manejo da fauna ao longo do projeto e em situações similares futuras. Neste banco de dados constarão informações básicas e algumas específicas, minimamente conforme se segue:

- Determinação da espécie ou morfotipo;
- Localidade e data da verificação;
- Método de registro do espécime (captura, visualização, etc.);
- Verificação das condições físicas (lesões, fraturas) e estadas sanitárias (doenças, parasitos);
- Destino do espécime (soltura em áreas pré-selecionadas; coleções científicas, etc.);
- *Causa mortis* (quando aplicável).

Ainda, para aqueles animais em que a intervenção veterinária for necessária, bem como para os indivíduos eutanasiados, será construída uma ficha de registro independente para cada espécime, a fim de registrar os procedimentos adotados.

Como produto das atividades de salvamento, afugentamento e resgate da fauna, será produzido ao final do das atividades de supressão, relatório descritivo detalhado dos procedimentos adotados em campo, e contemplando a apresentação dos resultados e discussão das informações.

No plano de trabalho que subsidiará a solicitação de autorização de autorização de fauna será apresentada o detalhamento de captura específico para cada grupo faunístico.

O monitoramento da fauna realocada será realizado mediante avaliação dos dados obtidos durante o resgate de fauna, sendo também apresentado no plano de trabalho metodologia específica para o monitoramento de cada grupo faunístico.

6.3.2.10.4. Recursos

As atividades de afugentamento, resgate e salvamento da fauna serão conduzidas por um biólogo (coordenador) e um médico veterinário, sendo considerada equipe mínima por frente de supressão.

Para execução das atividades de salvamento, afugentamento e resgate da fauna, serão utilizados equipamentos e materiais específicos para cada grupo faunístico, sendo os mesmos apresentados no plano de trabalho que irá subsidiar o pedido de autorização ambiental.

Como base de apoio para as atividades serão utilizadas tendas adaptadas e estruturadas para o recebimento de animais que necessitem de atendimento clínico imediato. Sendo assim, a estrutura planejada difere do padrão usualmente empregado, sendo previsto que os animais resgatados passem por uma fase inicial de triagem e atendimento nesta base, a qual será instalada sempre nas áreas mais próximas às frentes de supressão, garantindo uma maior agilidade no atendimento dos animais que necessitem de apoio médico veterinário. No entanto, aqueles animais que eventualmente necessitem de cuidados mais intensivos ou emergenciais, que demandem maior suporte físico terapêutico e profissional, como procedimentos cirúrgicos e enfermagem de longa duração, serão encaminhados para a instituição veterinária parceira.

Além disso, a tenda dispõe de todas as condições necessárias para um atendimento inicial, oferecendo à equipe em campo um espaço físico adequado para a condução dos procedimentos com materiais, acomodações e medicamentos (material cirúrgico, mesa para procedimentos clínicos, material de consumo, medicamentos e material para necropsia) necessários para atender da melhor maneira os espécimes resgatados. Os medicamentos mais comumente utilizados serão mantidos

em uma caixa térmica, à sombra (e quando necessário resfriada), no interior da base, a fim de garantir as condições adequadas de uso.



Figura 369 – Exemplo de base de apoio utilizada para triagem e atendimento veterinário durante as atividades de resgate.



Figura 370 – Exemplo de mesa de procedimento e alguns materiais que serão utilizados para triagem dos animais, durante o atendimento veterinário do resgate.

A tenda terá vedação lateral, visando reduzir a exposição dos animais à luminosidade e visualização do entorno, permitindo redução do *stress* de captura durante os procedimentos de contenção, marcação e biometria. Para auxílio logístico as equipes de resgate contarão com veículo 4 x 4 com caçamba, para rápida locomoção e transporte de equipamentos e, sempre que necessário, dos animais resgatados (devidamente confinados em caixas de transporte ou gaiolas, de acordo com a especificidade de cada animal).

É prevista a disponibilização de material de escritório e informática (*notebooks, modem wireless* e impressora), além de equipamentos de uso técnico como GPS de mão e câmeras fotográficas digitais.

6.3.2.10.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Formação da equipe técnica	X	X				
Proposição de metodologia do resgate e solicitação de autorização			X	X		
Aquisição de equipamentos e logística					X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acompanhamento da supressão	X	X	X	X	X							
Tratamento dos dados	X	X	X	X	X							
Relatório						X						

6.3.2.10.6. Ações de monitoramento

Para o acompanhamento dos dados gerados, serão utilizados os seguintes indicadores:

- Número de ações de afugentamentos realizados na área do empreendimento;
- Análises comparativas do número de afugentamento em relação ao número total de registros de espécimes da fauna obtidos;
- Análises comparativas do número de espécimes resgatados e soltos sem a necessidade de tratamento clínico, em relação ao total registrado;
- Análise da taxa de sobrevivência de espécimes mantidos em tratamento;

- Tamanho da área total suprimida em relação à área devidamente autorizada;
- Quantidade de trabalhadores envolvidos na etapa de supressão que foram devidamente orientados no âmbito do programa.

6.3.2.10.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Denilson R. Jungles Carvalho	Biólogo	CRBio	25892 07D	572124
Fernando do Prado Florêncio	Biólogo	CRBio	64219 07D	4301535

6.3.2.11. Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna

Atualmente é de conhecimento que áreas ocupadas por rodovias são ecologicamente vulneráveis ou sofrem alto risco de perda da integridade biótica das comunidades que compõem a paisagem (KARR, 1993; OLIVEIRA et al, 2015). Vários estudos, especificamente para os elementos da fauna, indicam que o tráfego diminui a probabilidade de sobrevivência de populações de anfíbios, répteis, aves e mamíferos que vivem próximos às estradas (FORMAN e ALEXANDER, 1998; TROMBULAK e FRISSELL, 2000; GOOSEM, 2002; OLIVEIRA et al, 2015). Essa realidade está diretamente relacionada aos atropelamentos, impacto pouco ressaltado entre as questões que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira (OLIVEIRA et al, 2015).

O aumento do tráfego, a ampliação dos limites de velocidade e a largura das estradas são fatores que influenciam nas taxas de atropelamento de animais (CLARKE et al. 1998; FORMAN e ALEXANDER, 1998; GOOSEM, 2002; OLIVEIRA et al, 2015). Esses geralmente envolvem vertebrados movimentando-se em sua área de vida ou migrando entre áreas; animais

ectotérmicos que usam as estradas para regular suas temperaturas corpóreas e animais atraídos pela disponibilidade de alimentos (grãos, sementes, frutas, plantas herbáceas, entre outros) na pista ou próxima dela, podendo resultar no atropelamento do animal (FORMAN e ALEXANDER, 1998; OLIVEIRA et al, 2015). Nesse último caso, o animal atropelado pode acabar atraindo outros organismos carnívoros, o que cria um ciclo de atropelamentos (VAN DER ZANDE et al. 1980; OLIVEIRA et al, 2015).

Sabendo da concentração humana propiciada pela implantação do parque tecnológico, novas vias urbanas e arteriais serão criadas, e as rodovias e avenidas existentes que conectam a área ao centro urbano de Toledo e a outros municípios receberão maior fluxo viário, contribuindo, assim, para que eventos de atropelamento tenham maior incidência na região.

6.3.2.11.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral do programa consiste em propiciar informações relevantes para a avaliação e implantação de medidas que possam reduzir a quantidade de atropelamentos de animais no entorno da região.

Objetivos específicos

- Realizar o monitoramento do atropelamento da fauna silvestre na rodovia PR-182 e estradas vicinais, durante a construção e operação do empreendimento,
- Monitorar trimestralmente o atropelamento da fauna durante a implantação do empreendimento e semestralmente durante os dois primeiros anos de operação;
- Calcular as taxas de atropelamento da fauna durante o período de monitoramento;

- Identificar eventuais pontos críticos e propor medidas de controle e mitigação.

6.3.2.11.2. Metodologia e ações gerais

Inicialmente deverá ser elaborada uma metodologia específica para o monitoramento do atropelamento da fauna. A metodologia deverá ser detalhada e apresentar todos os critérios para a execução do trabalho conforme a legislação vigente. Os trechos amostrais serão definidos, bem como as especificidades de tempo de deslocamento da amostragem e demais formatações, estarão de acordo com legislação aplicável vigente. Neste período também será definida a equipe de profissionais que executarão o monitoramento.

O monitoramento deverá ocorrer em uma temporalidade trimestral (com esforço amostral a ser definido na metodologia e fundamentado na legislação vigente), a partir do início da implantação do empreendimento e sua operação.

Serão apresentados relatórios parciais semestrais e relatório anual compilado, os quais, a partir de dados representativos, fundamentarão medidas que poderão ser utilizadas para a mitigação do atropelamento de animais ao longo do traçado monitorado, bem como a necessidade de continuidade do programada de atropelamento da fauna.

O programa será realizado durante as fases de implantação e operação do empreendimento. De forma a abranger todo o período de implantação, previsto para ocorrer em oito fases ao longo de 30 anos, o programa será executado a cada nova fase, compreendendo a implantação e operação conforme legislação vigente.

Para a primeira fase, abrangida por esse estudo, serão realizadas fases trimestrais durante a instalação da primeira fase propriamente dita e mais quatro fases durante os primeiros dois anos de operação. Para as fases

restantes os monitoramentos poderão ser realizados semestralmente, ou conforme recomendado pelo órgão ambiental responsável.

6.3.2.11.3. Detalhamento das ações específicas

A metodologia para monitoramento de fauna será realizada através do deslocamento a pé ou com veículo em baixa velocidade (20 a 40 km/h), sendo avaliados ambos os lados da rodovia e estradas vicinais. Quando da localização de animais atropelados, o animal e entorno serão registrados através de fotografia, classificados, e o ponto registrado através de GPS. Se possível, a carcaça deverá ser deslocada para uma área fora da rodovia ou estrada, e deverá ser acompanhada para verificação do tempo de remoção. Minimamente os seguintes trechos serão monitorados:

Trecho 01: Trecho da rodovia PR-182 que corta a AID do empreendimento (\cong 3.700 m);

Trecho 02: Limite norte da AID seguindo pela PR-182 até a entrada da cidade de Pérola Independente (\cong 8.000 m);

Trecho 03: Entroncamento da PR-182 seguindo em direção a Vila Nova até a entrada de Vila Nova (\cong 7.600 m);

Trecho 04: Limite sul da AID seguindo em direção a Toledo até primeiro entroncamento em Independência (\cong 8.500 m);

Trecho 05: Primeiro entroncamento em Independência seguindo pela PR-239 até entrada de Bragantina (\cong 15.000 m);

Trecho 06: Iniciando pelo entroncamento da BR 467 próximo a Toledo e seguindo pela Avenida Municipal Cirne Lima até Vila Nova (\cong 14.000 m).

Devido às fases e tempo para implantação do empreendimento, sugere-se a seguinte temporalidade para realização do programa:

Fase 01 – Implantação e operação: realização de campanhas trimestrais durante o período de instalação propriamente dito e quatro campanhas semestrais durante os dois primeiros anos de operação;

Fases seguintes – Implantação e operação: realização de campanhas semestrais durante a implantação, e de quatro campanhas durante os dois primeiros anos da operação.

6.3.2.11.4. Recursos

Será necessário minimamente a seguinte equipe técnica:

- 01 biólogo;
- 01 ajudante.

Para a realização da(s) atividade(s), serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Computador com acesso à internet e impressora.

6.3.2.11.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento fauna atropelada - etapa I	X			X			X			X		
Monitoramento fauna atropelada - demais etapas	X						X					
Relatório semestral						X						X

Atividade	Meses da fase de funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento fauna atropelada - etapa I			X						X			
Monitoramento fauna atropelada - Demais fases			X						X			
Relatórios												X

6.3.2.11.6. Ações de monitoramento

O monitoramento da eficiência do programa será obtido pelos dados estatísticos gerados a cada campanha e a comparação desses entre cada campanha. Essa metodologia permite um entendimento do comportamento da fauna local perante as atividades do empreendimento, e a definição de processos de minimização de impactos negativos.

Espera-se que os dados gerados pelo monitoramento da área de influência sirvam de subsídio para a implantação de medidas mitigadoras, como o manejo de fauna para a manutenção das populações de espécies locais, garantindo sua permanência durante as gerações futuras.

Os métodos serão adaptados caso seja constatado que os resultados não são suficientes para uma correlação efetiva, mesmo que sem significância

estatística, entre as atividades do empreendimento e o comportamento e ecologia dos grupos de fauna monitorados.

6.3.2.11.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Denilson R. Jungles Carvalho	Biólogo	CRBio	25892 07D	572124
Fernando do Prado Florêncio	Biólogo	CRBio	64219 07D	4301535

6.3.2.12. Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica

Ecossistemas alterados levam a um aumento da magnitude de problemas ambientais como poluição do ar, do solo e das águas, além de possibilitar o crescimento de patógenos, especialmente os veiculados por vetores animais (BRASIL, 2006; PAPINI et al., 2005; PAPINI et al, 2009). A disponibilidade de abrigo e de alimentos favorece a proliferação de diversas espécies de animais indesejáveis como ratos, baratas e mosquitos, muitos dos quais estão relacionados ou atuam como vetores de importantes doenças humanas (BRASIL, 2006; BRENNER et al., 2003; MESLIN et al., 2000; PELZ & KLEMMANN, 2004; PAPINI et al, 2009). Dessa forma, a população desses animais sinantrópicos deve ser controlada, minimizando o risco de transmissão de doenças, sendo fundamental para a promoção da saúde (PAPINI, 2008; PAPINI et al, 2009).

Entre os animais considerados sinantrópicos urbanos, destacam-se os roedores das espécies *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*, as baratas das espécies *Periplaneta americana* e *Blatella germanica*, os pombos (*Columbia livia*), as pulgas, os carrapatos, as formigas cortadeiras, e os escorpiões *Tityus serrulatus* ou escorpião amarelo e

Tityus bahiensis ou escorpião marrom, pela sua abundância e/ou periculosidade. (BECERRILL et al., 1997; PAPINI et al, 2009).

O controle de qualquer uma dessas espécies deve envolver o manejo ambiental e a educação da população, priorizando a remoção de condições que favoreçam o abrigo e a alimentação dos espécimes. Ainda, como recurso necessário, em alguns casos faz-se necessário o uso biocidas (desinfestantes) visando à redução imediata das populações quando há grandes infestações. O uso destes produtos em médio e longo prazo pode acarretar na contaminação do ambiente urbano além do pretendido, com eliminação de espécies não prejudiciais ao homem, muitas delas predadores das pragas, bem como pode contribuir para o desenvolvimento de resistência aos insumos utilizados (LUCHINI & ANDREA, 2002; PAPINI, et al., 2005; PAPINI et al, 2009).

Quando não existe efetivamente o combate às causas primárias da infestação, ao longo do tempo observa-se a perpetuação e o agravamento do problema (PAPINI et al., 2005; PAPINI et al, 2009). Seguindo os princípios do manejo integrado de pragas – MIP, utilizado já há algum tempo na agricultura, o primeiro passo para que o processo de controle populacional das espécies indesejáveis seja realizado de forma mais eficaz e com menores riscos ambientais, é conhecer quais aquelas de maior demanda social e com maior impacto ambiental (PANORAMA, 1989; PRIMAVESI, 1990; PAPINI et al, 2009).

6.3.2.12.1. Objetivos

Objetivo geral

Realização de ações preventivas e corretivas visando impedir, de modo integrado, a instalação e a proliferação de vetores na área do empreendimento e áreas adjacentes.

Objetivos específicos

- Gerir e executar ações de controle da ocorrência de ratos, camundongos, pombos comuns e insetos;
- Monitorar a eficácia das ações de controle por meio de inspeções.

6.3.2.12.2. Metodologia e ações gerais

O controle de vetores envolve inicialmente ações voltadas à fiscalização das obras e orientação de colaboradores quanto a diversos aspectos, dentre os quais a manutenção de apropriadas condições de higiene, com adequado gerenciamento de resíduos, esgotos e efluentes; organização e limpeza das áreas, especialmente canteiros e frentes de obra e áreas de convivência. Os materiais, inclusive provenientes de supressão de vegetação e resíduos, devem ser organizados e/ou destinados de forma a não criar áreas favoráveis à proliferação de vetores, não permitindo o acúmulo de água.

Durante a operação do empreendimento, deverão ser tomadas medidas de controle amplo envolvendo técnicas sanitárias sob a supervisão e orientação de profissionais capacitados, com ações que envolvam disposição, descarga, e manuseio adequado dos resíduos, em áreas cobertas, evitando a exposição e volatilização de odores que podem atrair a fauna de vetores.

Outras ações estarão voltadas para o desenvolvimento e apropriada aplicação de políticas públicas voltadas principalmente ao saneamento básico das áreas do empreendimento, de forma a atuarem como prevenção dos possíveis vetores. Entre essas ações estão a coleta pública de resíduos e sua destinação adequada conforme os princípios legais, o fornecimento de água adequada ao consumo, a coleta de esgoto sanitário e seu tratamento, entre outras. Por outro lado, é necessário também a fiscalização e monitoramento de possíveis vetores, que deverá ser

realizado pela vigilância sanitária municipal e estadual, de forma que empreendimentos licenciáveis, e que necessitem de controle de vetores, sejam acompanhados durante sua operação.

Para o período de operação as ações realizadas no âmbito das autarquias municipais e estaduais deverão nortear o desenvolvimento de atividades relativas ao controle e monitoramento dos vetores. Para as fases de implantação os monitoramentos serão realizados de forma integrada ao PAC.

6.3.2.12.3. Detalhamento das ações específicas

O monitoramento e acompanhamento do controle de espécies sinantrópicas e vetores, durante a instalação, será realizado pelas empreiteiras atendendo inclusive à legislação de saúde e segurança do trabalho, especialmente a NR-18. As inspeções ocorrerão de maneira integrada à execução do PAC, dada a grande integração com questões de manejo de resíduos, esgotos, organização e segurança do trabalho.

Durante o período de operação as ações devem ser desenvolvidas pelo município e estado, podendo nortear outras atividades de controle conforme a necessidade de instalação de cada empreendimento a se fixar no Biopark.

6.3.2.12.4. Recursos

Será necessária minimamente a seguinte equipe técnica:

- 01 biólogo;
- 01 ajudante.

Para a realização da(s) atividade(s), serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Computador com acesso à internet e impressora.

6.3.2.12.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento de vetores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

Atividade	Meses da fase de funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento de vetores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

6.3.2.12.6. Ações de monitoramento

O monitoramento da eficiência do programa será obtido pelos dados estatísticos gerados a cada campanha e a comparação desses entre cada campanha. Essa metodologia permite um entendimento do comportamento da fauna sinantrópica do local perante as atividades do empreendimento, e a definição de processos de minimização de impactos negativos.

Os métodos serão adaptados caso seja constatado que os resultados não são suficientes para uma correlação efetiva, mesmo que sem significância estatística, entre as atividades do empreendimento e o comportamento e ecologia dos grupos de fauna monitorados.

6.3.2.12.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Denilson R. Jungles Carvalho	Biólogo	CRBio	25892 07D	572124
Fernando do Prado Florêncio	Biólogo	CRBio	64219 07D	4301535

6.3.2.13. Programa de comunicação social

O programa de comunicação social se efetiva como importante mecanismo de minimização de conflitos entre os diversos atores sociais envolvidos no processo de implantação do Parque Tecnológico de Biotecnologia - Biopark, principalmente a partir da realização de ações de propagação de informação sobre o empreendimento e sua implantação. Outro aspecto importante é a sua integração com os demais programas do empreendimento, configurando-se como mecanismo de interlocução com a comunidade e trabalhadores.

O programa visa estabelecer diretrizes e ações de comunicação social de forma a contemplar o público alvo, constituído pela população em geral (especialmente a do entorno) e o contingente de trabalhadores das obras de implantação do Biopark. Desta maneira, busca-se a estruturação de mecanismos de divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento, suas etapas de implantação, o processo de licenciamento, os impactos gerados, as medidas e programas ambientais a serem executados.

Independentemente das exigências legais que as etapas de aprovação nos órgãos públicos exijam, é importante a criação e manutenção de um canal de diálogo entre o empreendedor, as partes interessadas e a população em geral. Para tanto, o programa de comunicação social se estabelece como um importante meio de repasse de informações fidedignas relativas

ao empreendimento, as suas etapas de implantação, processo de licenciamento, impactos ambientais e respectivas medidas e programas a serem executados, logo, prevenindo e mitigando a eventual geração de expectativa na comunidade.

Ao mesmo tempo, o programa de comunicação social possui mecanismos de intercomunicação entre comunidade e empreendedor, de modo a verificar possíveis dúvidas, críticas, sugestões e elogios, assim, possibilitando a identificação e minimização de potenciais conflitos com a população local e demais atores sociais envolvidos.

Considerando a diversidade de empreendimentos e atividades que serão realizadas no parque, o empreendedor realizará a comunicação social de maneira estratégica e integrada, considerando os efeitos cumulativos e sinérgicos do empreendimento Biopak, além de eventuais especificidades decorrentes desta característica.

6.3.2.13.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo do programa de comunicação social é de informar adequadamente a população em geral, em especial a população do entorno (distrito de Novo Sobradinho e linhas Flórida, Floriano, Gleba Poty e Dr. Ernesto), como também os trabalhadores das obras de implantação sobre as características do empreendimento, bem como os impactos socioambientais (negativos e positivos) que o mesmo gerará e respectivas medidas a serem executadas.

Objetivos específicos

- Divulgar ampla e antecipadamente o conceito e as características do empreendimento, suas etapas construtivas e operacionais, os

- impactos negativos e positivos, diretos e indiretos, riscos ambientais resultantes, com transparência e em linguagem acessível;
- Identificar os principais anseios, dúvidas e expectativas da população, referentes ao empreendimento, possibilitando operacionalizar as medidas mitigadoras e compensatórias;
 - Esclarecer a sociedade local e regional sobre estudos realizados para viabilizar o empreendimento;
 - Instruir os funcionários quanto às boas práticas de condutas dentro e fora do canteiro de obras com vistas a minimizar os conflitos sociais decorrentes, por exemplo, do contato e forma de lidar com a população de entorno;
 - De forma consonante ao poder público, esclarecer dúvidas quanto às atividades permitidas no entorno, a legislação de uso e ocupação do solo;
 - De maneira prévia, quando forem realizadas interferências na rede de distribuição de energia, informar a população de entorno sobre possíveis desligamentos na rede de energia, bem como o tempo de duração destes serviços.

6.3.2.13.2. Metodologia e ações gerais

Como maneira de se alcançar os objetivos, as atividades do programa de comunicação social serão estruturadas em dois procedimentos metodológicos, respectivamente: campanhas periódicas de difusão de informação; e disponibilização de canais comunicativos – detalhados nos itens a seguir.

6.3.2.13.3. Detalhamento das ações específicas

6.3.2.13.3.1 Campanhas periódicas de difusão de informação

De maneira conjunta ao programa de educação ambiental, como meio de propagar informações serão realizadas campanhas periódicas de difusão

de informação, a partir de ferramentas comunicativas tais como distribuição de materiais informativos impressos (*folders*, folhetos, cartilhas e/ou afixação de cartazes, etc.), internet e veiculações na mídia (spots de rádio, jornais e/ou na televisão). Estas campanhas serão compostas por quatro fases: pré-implantação; período das obras; término das obras; e primeiro ano de operação.

- **Pré-implantação**

Nos dois meses anteriores ao início das obras será executada campanha com enfoque em informar os munícipes, a população de entorno e os futuros trabalhadores das obras sobre o começo dos trabalhos de implantação do Biopark. Dada a diferenciação do público-alvo, será necessário fazer uso de diferentes meios de comunicação.

Para a população em geral do Município de Toledo será feito uso de veículos de circulação em massa, tais como veiculação em jornal (por exemplo: Gazeta Toledo, Jornal do Oeste, etc.), spots de rádio (exemplo: Radio Guaçu; Rádio União; Rádio Vale Verde, etc.) ou ainda na televisão, os quais serão pautados em descrever o empreendimento e noticiar o início das obras, como também locais e meios para obtenção de maiores informações. Estima-se para o período antecedente às obras quatro veiculações em jornal (ao menos duas mensais) e ao menos duas inserções diárias dos spots durante duas semanas.

Para a comunidade de entorno (distrito de Novo Sobradinho e linhas Flórida, Floriano, Gleba Poty e Dr. Ernesto), será elaborada cartilha com conteúdo detalhado no tocante ao que é o empreendimento, sua finalidade, onde está localizado, as etapas e processos relacionados à fase de implantação (cronograma, duração, etc.), o processo de licenciamento ambiental, os impactos ambientais e suas respectivas medidas preventivas, mitigatórias, compensatórias e potencializadoras (quando positivos) estruturadas em programas ambientais.

Aos futuros trabalhadores das obras do Biopark será entregue cartilha semelhante à da comunidade de entorno, entretanto, com ênfase em procedimentos de conduta quanto à segurança, comunidade de entorno e ao meio ambiente. Estas cartilhas serão entregues nos processos de integração e treinamento dos funcionários.

Logo, anteriormente ao início das obras se fará uso dos seguintes materiais:

- Veiculação em jornal, spots de rádio (público alvo: população em geral) e/ou televisão;
- Cartilha para população do entorno (público alvo: população de entorno);
- Cartilha para futuros trabalhadores das obras (público alvo: trabalhadores);

- **Período de obras**

Ao longo do período de obras a difusão de informações ocorrerá trimestralmente de forma conjunta ao programa de educação ambiental. Neste período o enfoque será a comunidade de entorno e os trabalhadores das obras, de modo a elaborar material informativo (cartilha, folders, folhetos e/ou cartazes) relacionado às temáticas de conscientização e educação ambiental, entretanto, com espaço destinado para atualização do andamento das obras, como também demais informações de comunicação social. Ressalta-se que no momento de entrega (nas residências/propriedades do entorno e nas ações de educação ambiental junto à comunidade e aos trabalhadores das obras) os informativos serão explicados, como também poderão ser sanadas eventuais dúvidas e recebidas críticas, elogios e sugestões pela equipe dos programas de educação e comunicação social.

Salienta-se que, a depender da temática de conscientização e educação ambiental a ser abordada, poderá ser feito um único material informativo

para a população de entorno e os trabalhadores das obras, entretanto, em alguns casos serão elaborados materiais específicos para cada público alvo (por exemplo: para o tema de resíduos sólidos, na comunidade o enfoque será resíduos domiciliares, enquanto para os trabalhadores se enfatizará os resíduos da construção civil). Porém, o conteúdo de comunicação será o mesmo.

- **Exemplo de material informativo**

As figuras a seguir demonstram um exemplo de modelo de informativo a ser repassado aos públicos alvo, o qual necessitará ser adaptado para as especificidades do público a ser contemplado.



**Figura 371 – Exemplo de modelo de material informativo a ser distribuído –
(páginas 1, 2 e 3).**

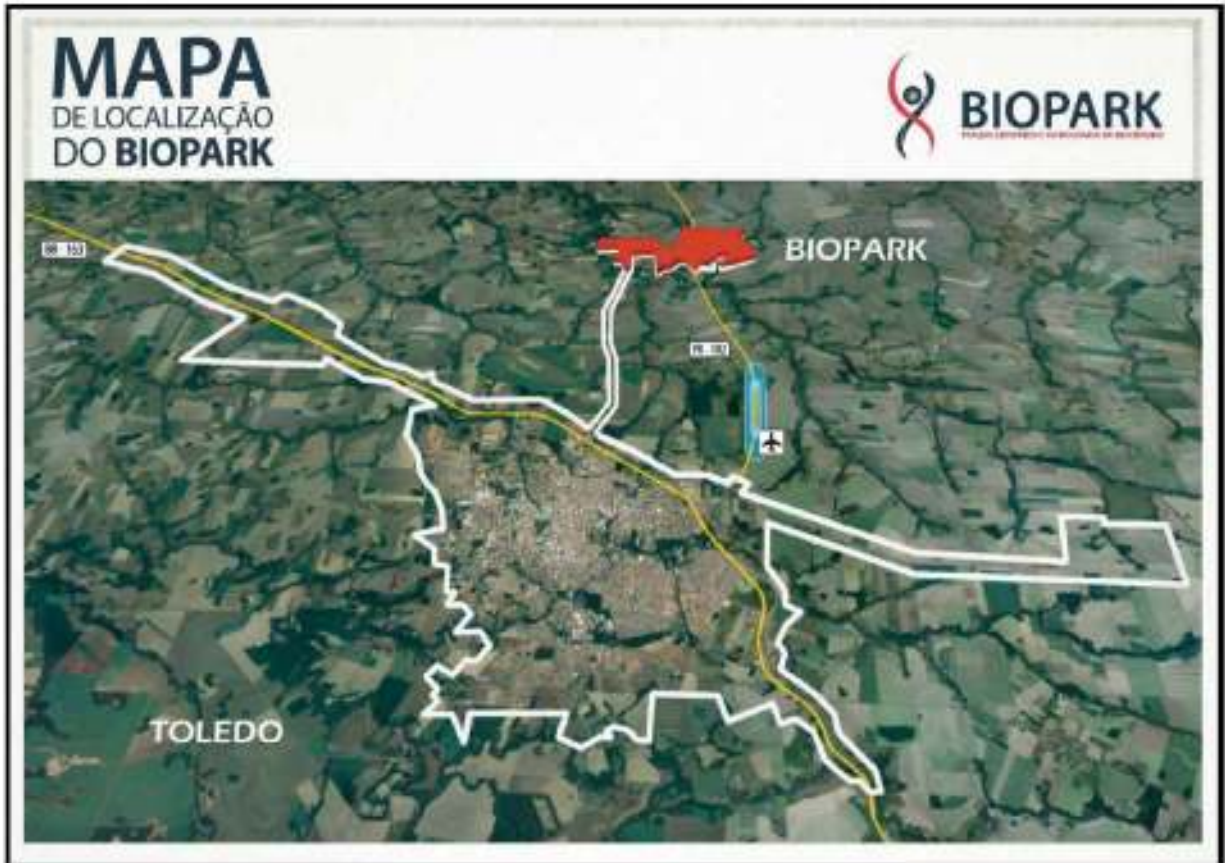


Figura 372 - Exemplo de modelo de material informativo a ser distribuído – (páginas 4 e 5).

6.3.2.13.3.2 Disponibilização de canais comunicativos

Como meio de possibilitar comunicação bilateral entre empreendedor, comunidade e trabalhadores, serão disponibilizados (alguns já estão ativos) cinco canais comunicativos, respectivamente, *website*, rede social, telefone, e-mail e caixa de sugestões, conforme detalhados a seguir.

Website

A página na internet (<http://www.biopark.com.br/>) visa proporcionar informação quanto ao empreendimento. Ao longo dos processos pré-implantação, implantação e operação a página será destinada a detalhar o projeto, sua finalidade, onde está localizado, notícias, os processos relacionados à fase de implantação, o processo de licenciamento ambiental, os impactos ambientais e suas respectivas medidas preventivas, mitigatórias, compensatórias e potencializadoras (quando positivos) estruturadas em programas ambientais, informações sobre a fase de operação. No *website* também serão disponibilizados documentos como estudos, relatórios, licenças ambientais, materiais informativos de comunicação social e educação ambiental, fotos, entre outros pertinentes ao empreendimento, além de espaço destinado para contato. Deste modo, a ferramenta se configura como importante elemento de comunicação social para a população em geral.

Rede social

De maneira semelhante à página na internet, a utilização de páginas em redes sociais (Facebook, Twitter, Instagram) visa proporcionar difusão de informação quanto ao empreendimento. Ao longo das fases de pré-implantação, implantação e operação a página será destinada a detalhar o projeto, sua finalidade, onde está localizado, notícias, os processos relacionados à fase de implantação, o processo de licenciamento ambiental, os impactos ambientais e suas respectivas medidas preventivas, mitigatórias, compensatórias e potencializadoras (quando positivos) estruturadas em programas ambientais, informações sobre a

fase de operação. Também serão realizadas publicações direcionando ao *website*, de forma a indicar o local de disponibilização de documentos, tais como estudos, relatórios, licenças ambientais, materiais informativos de comunicação social e educação ambiental, fotos, entre outros pertinentes ao empreendimento.

Deste modo, a ferramenta de uso de redes sociais se configura como importante elemento de comunicação social com a população em geral, especialmente pela possibilidade de acompanhamento das atualizações da página, mecanismos de comunicação bilateral (comentários e trocas de mensagens), entre outros aspectos.

Telefone e e-mail

Para contato direto da população (principalmente a do entorno) com o empreendedor serão disponibilizados em todos os meios de difusão de informação telefone e endereço de e-mail para contato, nos quais serão registradas as dúvidas, sugestões, críticas, elogios e demais contribuições, bem como se procederá com a resposta de retorno ao contato.

Caixa de sugestões

No período de obras, como mecanismo de comunicação da comunidade e dos trabalhadores das obras com o empreendedor, serão disponibilizadas caixas de sugestões/contribuições (preferencialmente de acrílico), a serem disponibilizadas em equipamentos públicos, comércios com grande circulação de pessoas, em local adequado junto ao canteiro de obras e itinerante - a ser utilizada em ações de educação ambiental.

Nestas caixas poderão ser depositadas fichas (figura 373) com sugestões, dúvidas, críticas, elogios e demais comentários pertinentes ao empreendimento. As avaliações das contribuições serão realizadas minimamente com frequência mensal, sendo que o retorno se dará por meio de contato direto (linha telefônica e e-mail).

Juntamente a estas caixas de sugestão serão disponibilizados alguns materiais informativos.

Ficha de opinião sobre o Biopark	
Nome:	_____
Comunidade:	_____
Contato para resposta (telefone e/ou e-mail):	_____
Opinião (sugestões, dúvidas, críticas e elogios):	_____

A realização desta ação é uma medida preventiva e de mitigação relacionada ao programa de comunicação social do Biopark, exigido pelo licenciamento estadual, conduzido pelo IAP.	

Figura 373 – Modelo de ficha a ser disponibilizado para as contribuições/sugestões.

6.3.2.13.4. Recursos

A equipe técnica será constituída preferencialmente por um profissional de nível superior com experiência em ações de comunicação social, para a coordenação e execução do programa, bem como de um profissional de nível médio para apoio à execução.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe contará com os seguintes equipamentos:

- Veículo para deslocamentos da equipe do programa para distribuição dos informativos;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Câmera fotográfica digital;

- Materiais informativos impressos, como folders, folhetos e cartilhas para a execução do programa.

6.3.2.13.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Campanhas periódicas de difusão de informação				X	X	X
Disponibilização de canais comunicativos	X	X	X	X	X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas periódicas de difusão de informação	X			X			X			X		
Disponibilização de canais comunicativos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

6.3.2.13.6. Ações de monitoramento

O monitoramento será assentado na produção e distribuição de materiais informativos, e disponibilização de canais de comunicação.

Os indicadores para o acompanhamento do programa são a seguir descritos:

- Tiragem de materiais informativos produzidos e distribuídos à população e aos trabalhadores;
- Análise do conteúdo dos materiais informativos;
- Número e detalhamento das contribuições (dúvidas, críticas, elogios e/ou sugestões) via canais comunicativos;
- Número de pessoas que acompanham a página da rede social;

- Comentários e mensagens registrados na rede social;
- Número de acessos ao *website*.

6.3.2.13.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e urbanista	CAU-BR	A28547-1	111877
Sônia Burmester do Amaral	Geógrafa	CREA-PR	28.698/D	539019

6.3.2.14. Programa de educação ambiental

Em decorrência do processo de implantação do Biopark será executado o programa de educação ambiental, o qual é composto por ações junto à população – em especial do entorno – e aos trabalhadores da obra do empreendimento, visando promover a conscientização, sensibilização e educação ambiental, o incentivo à adoção de boas práticas e normas de conduta aos funcionários, entre outros aspectos relevantes da realidade local, prevenindo e mitigando possíveis impactos a partir da difusão da informação e conhecimento.

Desta forma, será seguida a Resolução CONAMA nº 422/2010, que promove a transmissão de informações relativas à conservação do meio ambiente com a preocupação da linguagem adaptada à comunidade ou público alvo, promovendo o acesso à informação da região a ser trabalhada.

O caráter do programa é preventivo, mitigador e compensatório, estando relacionado ao conjunto de impactos ambientais do empreendimento.

6.3.2.14.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo do programa de educação ambiental é contribuir na prevenção e mitigação dos impactos socioambientais associados ao empreendimento a partir da promoção de conscientização, sensibilização, educação e reflexão ambiental.

Objetivos específicos

- Estimular a sensibilização às questões socioambientais da população do entorno através de processos de conscientização e educação ambiental, com vistas à formação de hábitos que procurem conservar e preservar o meio ambiente;
- Disponibilizar conhecimento ambiental gerado através da atuação na região, para a população do entorno;
- Proporcionar aos trabalhadores das obras incentivo à adoção de boas práticas e conscientização quanto às normas de conduta perante o meio ambiente e comunidade de entorno;
- De forma conjunta ao poder público (municipal e órgão de licenciamento ambiental das atividades de suinocultura), proporcionar orientações junto aos proprietários quanto a possíveis restrições de atividades e usos.

6.3.2.14.2. Metodologia e ações gerais

As atividades do programa de educação ambiental são segmentadas de acordo com o público alvo almejado, dividindo-se entre comunidade do entorno e trabalhadores das obras.

Para a comunidade de entorno serão executadas ações de distribuição de material informativo (de forma conjunta ao PCS), oficinas em escolas e oficinas com a comunidade. Enquanto com os trabalhadores das obras

serão realizados diálogos de meio ambiente e distribuição de material informativo (de forma conjunta ao PCS). A figura a seguir demonstra esta organização de ações, sendo detalhadas nos subitens consecutivos.

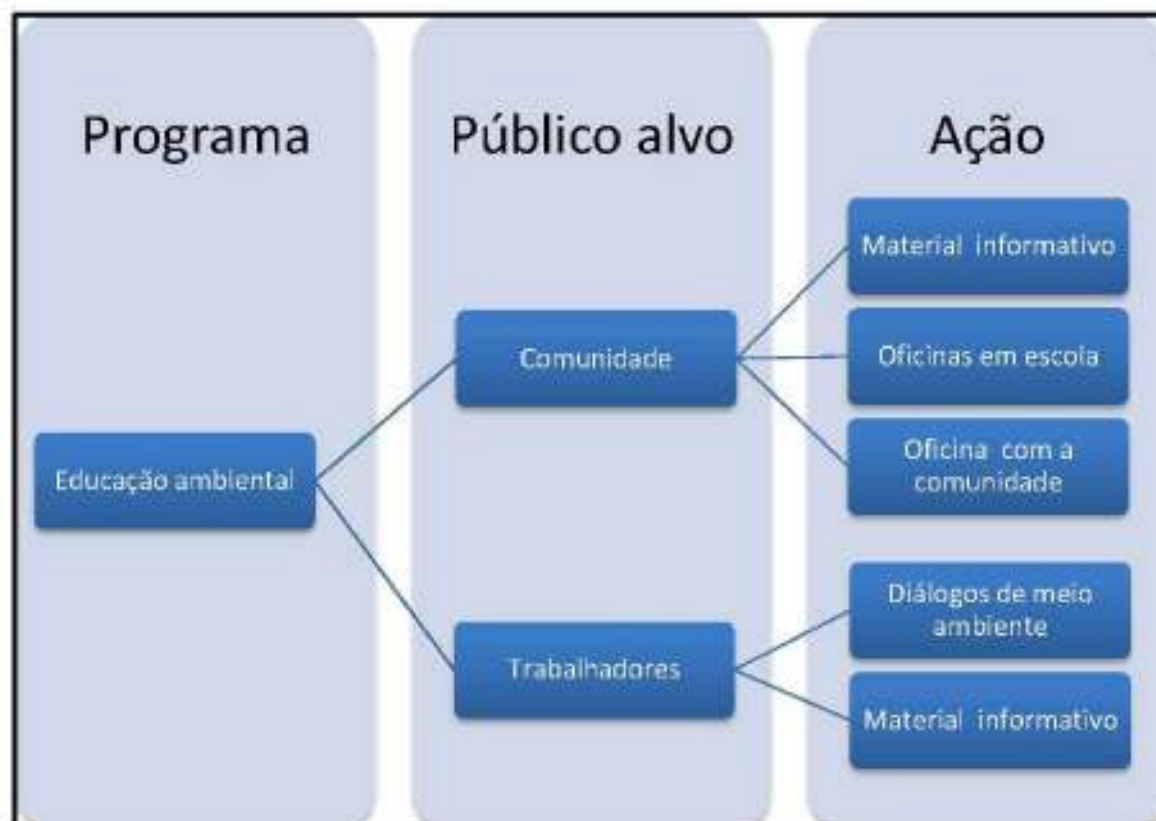


Figura 374 – Organograma do programa de educação ambiental e ações por público alvo.

6.3.2.14.3. Detalhamento das ações específicas

6.3.2.14.3.1 Oficinas com a comunidade escolar

Mediante a realização trimestral de oficinas, fazendo uso de recursos e procedimentos metodológicos como exposição de conteúdo, apresentação de vídeos e atividades lúdicas (jogos/gincanas educativos, dinâmicas em grupos, etc), objetiva-se chamar a atenção da comunidade escolar em relação a problemáticas ambientais existentes, de modo a promover a conscientização, sensibilização e educação ambiental em prol de desenvolver uma discussão em torno de ações, hábitos e modos de vida direcionados a uma maior sustentabilidade.

O enfoque da ação é contribuir para o processo de aprendizagem, trabalhando principalmente a relação da comunidade com o meio ambiente e o empreendimento, mas também incorporando outros temas relevantes como o uso sustentável dos recursos naturais, o consumo consciente, a correta separação e destinação dos resíduos, política dos 5 R's (reduzir, repensar, reaproveitar, reciclar e recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativo) do Ministério do Meio Ambiente (MMA, s.d), flora, fauna, solos, datas ambientais, qualidade da água, entre outros, preferencialmente vinculados aos efeitos do próprio parque tecnológico, propagando, desta forma, as ações mitigatórias deste estudo.

Complementarmente, nestas oficinas serão distribuídos aos alunos os materiais informativos, seguidamente de uma explicação dos temas abordados.

Os equipamentos de educação recomendados para que sejam realizadas estas oficinas são aqueles situados mais próximo à área do projeto, casos da Escola Municipal Washington Luiz, Escola Municipal Estadual de Novo Sobradinho (situadas conjuntamente no distrito de Novo Sobradinho), a

Escola Municipal Santo Antônio e a Escola Estadual Boa Vista (ambas situadas no distrito de Boa Vista). Ressalta-se que será alinhado junto à Secretaria Municipal de Educação de Toledo e Secretaria Estadual de Educação do Paraná a realização das oficinas nestes estabelecimentos de ensino que atendem os alunos da área de entorno do empreendimento. Como também, os conteúdos das oficinas serão previamente alinhados junto à equipe pedagógica e direção dos estabelecimentos educacionais.

6.3.2.14.3.2 Oficinas com a comunidade em geral

Com o intuito de promover conscientização, sensibilização e educação ambiental à comunidade em geral, de modo mais específico para a população do entorno, serão realizadas palestras e oficinas trimestrais, tocantes a temáticas ambientais, as quais serão pautadas em discorrer e embasar determinado tema específico, e na sequência desenvolver atividades dinâmicas e práticas associadas ao mesmo conteúdo junto com os presentes. Por exemplo, em relação à temática resíduos poderá ser realizada uma apresentação inicial associada ao consumo, geração e separação de resíduos, com uma oficina de elaboração de produtos a partir de materiais reaproveitados e de reciclagem, na sequência. Um importante tema a ser tratado é quanto à alteração do perímetro urbano e as possíveis restrições de uso e atividades a serem ocasionadas.

Quanto ao local, tanto a estrutura da escola como a de instituições em Novo Sobradinho (por exemplos, as igrejas) e centros comunitários são locais adequados para a realização das oficinas com a comunidade em geral. Será realizado alinhamento com os gestores destes espaços com antecedência quanto à viabilidade de sua utilização, como também com a comunidade quanto às temáticas das oficinas.

Nestes eventos será aproveitado o espaço e o momento para promover a comunicação social integrada, de modo a atualizar a população sobre o

empreendimento, bem como sanar eventuais dúvidas, como também abrindo espaço para recebimento de críticas, sugestões e elogios, inclusive com disponibilização de caixa de sugestões.

6.3.2.14.3.3 Material informativo

A ação de elaboração e distribuição de material informativo (cartilha, folders, folhetos e/ou cartazes) à comunidade em geral e aos trabalhadores das obras de implantação será realizada em conjunto com o programa de comunicação social, de modo a contemplar temáticas de conscientização e educação ambiental concomitantemente à comunicação social.

Conforme detalhado no programa de comunicação social, na fase prévia às obras serão elaboradas duas cartilhas, sendo uma destinada à comunidade em geral e outra aos trabalhadores. Ambas terão o intuito de esclarecer sobre o empreendimento, processo de licenciamento ambiental, programas e medidas preventivas, mitigatórios, compensatórias e, especificamente para os trabalhadores, procedimentos de conduta quanto à segurança, comunidade de entorno e meio ambiente.

Ao longo da fase de obras serão elaborados materiais com maior ênfase em questões ambientais, com conteúdo adequado à realidade local, tais como:

- Orientações quanto às restrições de usos e atividades na proximidade de áreas urbanas;
- Fauna (espécies locais, orientações quanto a cuidados, procedimento no caso de encontro com animais silvestres);
- Flora (espécies nativas, importância da área de preservação permanente, etc);
- Sustentabilidade e segurança hídrica (ciclo da água, uso consciente, qualidade, boas ações, etc);

- Correto manejo do solo (prevenção de processos erosivos, técnicas de cultivo, etc);
- Recursos naturais, com ênfase na geração de energia;
- Geração e gestão de resíduos (5R's; consumo consciente, etc);
- Uso consciente da energia elétrica;
- Datas ambientais (dia da água, do meio ambiente, da árvore, do solo, da natureza, entre outros);
- Segurança no tráfego.

O conteúdo será pautado em apresentar de forma didática e acessível embasamento, reflexões, curiosidades e dicas de atitudes/comportamentos tocantes à temática. Estes materiais também destinarão espaço para atualização do andamento das obras e informações para contato (endereço do website, rede social, telefone e e-mail). Ressalta-se que no momento de entrega os informativos serão explicados, como também poderão ser sanadas eventuais dúvidas e recebidas críticas, elogios e sugestões pela equipe dos programas de educação e comunicação social.

Salienta-se que, a depender da temática de conscientização e educação ambiental a ser abordada, poderá ser feito um único material informativo para a população de entorno e os trabalhadores das obras, entretanto, em alguns casos serão elaborados materiais específicos para cada público alvo (por exemplo: para o tema de gestão de resíduos, na comunidade o enfoque será resíduos domiciliares, enquanto para os trabalhadores se enfatizará os resíduos da construção civil). Para os trabalhadores estes materiais informativos serão importantes materiais para reforçar o conteúdo ministrado nos treinamentos/capacitações no momento de contratação – conforme detalhado no subprograma do PAC de capacitação/treinamento da mão de obra.

Apenas com o intuito de exemplificação, a seguir são apresentados alguns exemplos de materiais comunicativos e educativos relacionados à água e esgoto, confeccionados pela Companhia Paranaense de Saneamento (SANEPAR), sequenciada da cartilha do IAP quanto à suinocultura. Ressalta-se que no programa de comunicação social há um exemplo de modelo de informativo a ser elaborado quanto ao empreendimento.

ÁGUA! USE SEM DESPERDIÇAR

FECHE A TORNEIRA
Ao lavar as mãos, a escovar os dentes, a lavar louça e tomar banho, não deixe a torneira aberta toda a tempo.

REGAR O JARDIM
Evite regar no fim de tarde. Escolha o melhor horário para regar: manhã cedo ou à noite.

WASH YOUR BODY
Durante o banho, não deixe a água correr o tempo todo. Deixe a água correr apenas quando estiver sabendo ou limpando o corpo.

USE A MARCHADA
Quando lavar a louça, não deixe a água correr o tempo todo. Deixe a água correr apenas quando estiver sabendo ou limpando a louça.

TERCEIRA
Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa.

TEMPO XÁO
Não deixe a água correr enquanto estiver escovando os dentes. Não deixe a água correr enquanto estiver escovando os dentes.

PARA TER ÁGUA TRATADA SEMPRE, ECONOMIZE O APO TODO.

TRAFICANDO
Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa.

CARRO LIMPO
Evite lavar o carro em casa. Evite lavar o carro em casa. Evite lavar o carro em casa.

INFORME
Se você perceber vazamentos, informe imediatamente para o serviço de manutenção.

PREVENIR
Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa.

WÁGUA, FELICIDADE
Quando lavar a louça, não deixe a água correr o tempo todo. Deixe a água correr apenas quando estiver sabendo ou limpando a louça.

GASTE MENOS
Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa.

USE O SÓLIDO
Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa.

CARETA D'ÁGUA
Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa. Evite usar produtos químicos em casa.

O QUE PODE E O QUE NÃO PODE IR PARA A REDE COLETORA DE ESGOTO?

PODE:

- água do banho
- água da pia
- água da máquina ou da tanque
- água da descarga

NÃO PODE:

- absorventes
- fraldas
- plástico
- papel
- água da chuva
- embalagens e materiais pontiados
- cigarro
- óleo usado
- papel higiênico
- camisinha
- fio dental

0800 200 0115
www.sanepar.com.br

Figura 375 – Exemplo de materiais elaborado pela Sanepar: Água! Use sem desperdiçar; e o que pode e o que não pode ir para a rede coletora de esgoto.

Fonte: SANEPAR, s.d.

Aspectos Locacionais

A construção de pocilgas ou criadouros, sistemas de tratamento de efluentes ou armazenamento de efluentes devem situar-se no mínimo a 50 metros da nascente, 20 metros de distância para rios até 10 metros de largura, 50 metros de distância para rios até 50 metros de largura, 100 metros para rios até 200 metros de largura, 200 metros para rios até 600 metros de largura e 500 metros para rios acima de 600 metros de largura;



A áreas dos sanitários e do armazenamento e do tratamento de dejetos, devem estar localizadas, no mínimo, nas distâncias a seguir:

1. 50 (cinquenta) metros das edificações em terrenos vizinhos;
2. 12 (doze) metros de estradas municipais;
3. 15 (quinze) metros de estradas estaduais;
4. 55 (cinquenta e cinco) metros de estradas federais;
5. 50 (cinquenta) metros de distritos rurais, em relação a fronteiras de estradas, exceto quando em relação às áreas de deposição final dos dejetos;

05

Cuidados Importantes



Os animais mortos deverão ser descartados adequadamente utilizando tecnologias de dispositivos específicos (Exemplo: compostagem);



A queima de resíduos não tem a finalidade ou efeito de ocorrência de doenças epidêmicas nos rebanhos;

Jamais construa sua pocilga ou criadouro sem o devido licenciamento ambiental do IAP;

Mantenha constante vigilância sobre os níveis de tratamento e de armazenamento de dejetos com o intuito de evitar vazamentos e lançamentos em cursos d'água causando poluição e estando assim, passíveis de autuação por prática de crime ambiental;




11

Figura 376 – Exemplo de cartilha elaborada pelo IAP quanto à suinocultura, páginas 05 (aspectos locacionais) e 14 (cuidados importantes).

Fonte: IAP, s.d.

6.3.2.14.3.4 Diálogos de meio ambiente

Mensalmente, juntamente aos diálogos de segurança, serão realizadas conversas com os colaboradores envolvidos na implantação do Biopark (especialmente dos grandes loteamentos e das áreas focais aos propósitos do parque), com enfoque em questões ambientais, principalmente correlacionadas às atividades das obras. Estes diálogos terão duração estimada entre 30 minutos e uma hora, de modo a proporcionar conscientização dos funcionários quanto aos processos e atividades em que estão envolvidos e o respectivo impacto no ambiente, bem como a orientação para adoção das medidas e hábitos que previnam e mitiguem os respectivos impactos.

Para tanto, o presente EIA-RIMA e os materiais informativos a serem distribuídos serão empregados como fontes de informação a pautar as temáticas a serem abordadas, possibilitando a difusão de medidas elencadas para a mitigação e prevenção de impactos ambientais.

Nos meses de distribuição de material informativo a equipe de educação ambiental entregará os respectivos informativos para os colaboradores no momento de realização do diálogo de meio ambiente, de maneira a abordar e discutir as temáticas inclusas nos materiais.

6.3.2.14.4. Recursos

A equipe técnica será constituída preferencialmente por um profissional de nível superior com experiência em ações de educação ambiental para a coordenação e execução do programa, bem como de um profissional de nível médio para apoio à execução.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe deverá contar com os seguintes equipamentos:

- Veículo, preferencialmente com tração 4x4;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Projetor;
- Câmera fotográfica digital;
- Espaço para realização das oficinas;
- Materiais informativos impressos, como folders, folhetos e cartilhas para a execução do programa.

6.3.2.14.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Distribuição de materiais informativos e educativos à população do entorno e trabalhadores					X	
Oficinas com a comunidade escolar						X
Oficinas com a comunidade em geral						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distribuição de materiais informativos e educativos à população do entorno e trabalhadores	X			X			X			X		
Oficinas com a comunidade escolar		X			X			X			X	
Oficinas com a comunidade em geral		X			X			X			X	
Diálogos de meio ambiente	X			X			X			X		
Relatório semestral						X						X

6.3.2.14.6. Ações de monitoramento

O conjunto de atividades desenvolvidas no ambiente do programa de educação ambiental será registrado em fichas, conforme modelo apresentado na tabela a seguir.

Tabela 252 – Modelo de ficha de registro de ações do PEA.

Descrição	
Evento:	
Data:	
Local de realização:	
Programas associados:	
Instituições parceiras:	
Equipe envolvida:	
Público atendido:	
Nº de participantes:	
Recursos necessários:	
Forma de divulgação:	
Objetivos:	
Atividades desenvolvidas:	
Principais resultados:	

Em relação às oficinas junto à comunidade escolar e comunidade em geral serão preenchidas listas de presença, com informações como nome e série para os alunos, enquanto para a comunidade serão registrados: nome, entidade/comunidade, contato (e-mail/telefone) e assinatura.

Neste tipo de evento será empregada avaliação de satisfação através de fichas individuais, cujos resultados serão avaliados e compilados para o processo de melhoria contínua do programa, contemplando no mínimo:

- Desempenho do facilitador;
- Qualidade do ambiente e instalações;
- Aplicabilidade e valor do conteúdo;
- Abrangência da divulgação.

No caso da aplicação da pesquisa a crianças, as respostas se aterão a classificações como "gostei" e "não gostei". Para adultos, podem envolver valoração.

Em eventos que objetivem levar conhecimento ao público-alvo, poderão ser empregadas breves avaliações de conhecimento sobre o tema, antes e depois do evento, de forma a possibilitar a construção de indicador associado à absorção de conhecimento.

Os relatórios contemplarão a descrição das atividades realizadas nas escolas, com a comunidade e trabalhadores, de maneira a detalhar o conteúdo, dinâmicas, número de participantes, registros fotográficos, avaliação da interação do público e dos participantes em relação das atividades realizadas.

Os indicadores para o acompanhamento do programa são a seguir descritos:

- Controle do material de comunicação para educação ambiental, especificando a quantidade, frequência e destinação;
- Resultado de pesquisas de satisfação, quanto aos diversos itens;
- Resultado da aplicação de avaliações de conhecimento prévio e pós-evento.

6.3.2.14.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e urbanista	CAU-BR	A28547-1	111877
Sônia Burmester do Amaral	Geógrafa	CREA-PR	28.698/D	539019

6.3.2.15. Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal

Conforme prevê o artigo 41 do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), o plano diretor é obrigatório para cidades – entre outros critérios – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. Os recursos técnicos e financeiros para elaboração (no caso de Toledo a revisão) do plano diretor estão inseridos como parte das medidas de compensação a serem adotadas pelo empreendedor.

Nesse sentido, para a realidade local, tal apoio deve ocorrer na próxima revisão do plano diretor, ressaltando-se que o projeto do Biopark já se configura consonante ao plano diretor vigente, recentemente atualizado. Esta proposição garante que o próximo plano, a ser revisado no plano legal de 10 anos ou conforme necessidade, incorpore em seu planejamento as características da nova área, aperfeiçoando a regulamentação para garantir a sustentabilidade urbana das áreas consolidadas e em expansão urbana.

Outro aspecto é tocante à geração de demanda de equipamentos e serviços públicos, deste modo, tornando-se necessário o alinhamento junto ao poder público quanto ao projeto, bem como o apoio em relação à adequação dos planos setoriais (economia, educação e cultura, saúde,

esporte e lazer, desenvolvimento social, urbanismo, meio ambiente, etc), para a área do Biopark.

6.3.2.15.1. Objetivos

Objetivo geral

O programa tem como objetivo principal apoiar o poder público local no processo de ordenamento territorial do Município de Toledo, de forma a potencializar os impactos positivos do parque tecnológico, fomentando a sinergia por ele propiciada, como também prevenir, mitigar e compensar os negativos, de forma a proporcionar um desenvolvimento equilibrado e sustentável.

Objetivos específicos

- Proporcionar apoio técnico e financeiro na revisão do plano diretor e legislação correlacionada (sistema viário; zoneamento; código de obras; parcelamento do solo) em consonância ao Estatuto da Cidade;
- Apoiar a adoção e regulamentação de instrumentos urbanísticos, por exemplo, Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), entre outros;
- Apoiar o planejamento e aperfeiçoamento setorial tocante à área do Biopark.
- Alinhamento com o município quanto ao projeto.

6.3.2.15.2. Metodologia e ações gerais

Como maneira de se alcançar os objetivos, as atividades do programa são estruturadas em três estratégias distintas, mas integradas: apoio na revisão do plano diretor e regulamentação de instrumentos urbanísticos; apoio na revisão/adequação de planos setoriais; alinhamento quanto ao projeto – detalhados nos itens a seguir.

6.3.2.15.3. Detalhamento das ações específicas

6.3.2.15.3.1 Apoio na revisão do plano diretor e regulamentação de instrumentos urbanísticos

O apoio ao poder público local se torna efetivo a partir de alinhamento com a prefeitura quanto à readequação do ordenamento territorial, principalmente a partir de apoio financeiro e técnico, estabelecendo-se um termo de compromisso. Por exemplo, caso necessário, poderá ser fomentado apoio técnico à prefeitura na condução do processo de revisão do plano diretor municipal, respeitando os dispostos do Estatuto da Cidade – principalmente no tocante às etapas e à participação popular, de modo a compreender as organizações, instituições e comunidade em geral.

Ressalta-se que o plano diretor não é composto apenas por sua lei específica, mas pelo conjunto de leis (perímetro urbano; zoneamento; código de obras e posturas; parcelamento do solo urbano; etc) e dados que propiciam informações quanto ao diagnóstico e prognóstico.

Salienta-se também a necessidade de revisão, regulamentação e, se necessário, adoção de novos instrumentos urbanísticos, por exemplo, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), Direito de Preempção, Zonas de Interesse Social (ZEIS), IPTU progressivo, entre outros.

6.3.2.15.3.2 Apoio na revisão/adequação de planos setoriais

Em decorrência da implantação do Biopark haverá modificações quanto ao planejamento municipal, neste sentido há a necessidade de adequação e revisão dos planos setoriais de forma a contemplar esta nova porção a ser ocupada. Portanto, em consonância ao Plano Diretor de Toledo 2050, no qual entre as propostas tocantes ao urbanismo há o objetivo específico de atualização dos planos setoriais municipais.

Nesse sentido, de forma semelhante ao apoio à revisão do plano diretor, será necessário estabelecer junto à prefeitura um termo de compromisso quanto ao apoio na revisão e complementação dos planos setoriais, relacionando-os à nova área urbana. Esta estratégia contemplará inclusive o apropriado planejamento para a oferta de serviços públicos essenciais como coleta e destinação de resíduos, contemplando a minimização na geração, coleta seletiva e reciclagem, além da estrutura e serviços apropriados ao saneamento básico.

6.3.2.15.3.3 Alinhamento com o município quanto ao projeto

No âmbito de aprovação do projeto junto ao município, alinhar com o poder público municipal as áreas destinadas à implantação dos equipamentos de saúde, educação, lazer, entre outros comunitários, além daqueles já previstos (exemplo: hospital e campi universitários), como também aspectos tocantes ao paisagismo.

Este alinhamento ocorrerá em paralelo à tramitação das autorizações municipais necessárias à implantação do parque tecnológico, de maneira coerente com as suas diferentes etapas.

6.3.2.15.4. Recursos

A equipe técnica será constituída preferencialmente por profissionais de nível superior com experiência em arquitetura, urbanismo, planos diretores e instrumentos urbanísticos, para a execução do programa, tais como arquitetos e urbanistas, engenheiros civis, geógrafos e/ou outras áreas afins.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe contará com os seguintes equipamentos:

- Veículo para deslocamentos da equipe do programa;

- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Câmera fotográfica digital.

6.3.2.15.5. Cronograma

Em função da particularidade do programa e de suas medidas, não é possível estabelecer um cronograma mensal detalhado, pois as ações dependerão do processo de estabelecimento de parceria junto ao poder público local, de modo a possuir uma dinâmica própria.

Assim, o início de execução deste programa ocorrerá mediante a publicidade do licenciamento ambiental, com o estabelecimento de termos de compromisso entre o empreendedor e o poder público local.

6.3.2.15.6. Ações de monitoramento

Em função da particularidade do programa e de suas ações, não é possível estabelecer um conjunto de indicadores sistematizados, pois as ações dependerão do processo de estabelecimento de parceria junto ao poder público local. Deste modo, o acompanhamento e monitoramento do programa será baseado em documentos como atas de reuniões com poder público; termo(s) de compromisso; entre outros documentos a serem gerados.

6.3.2.15.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e urbanista	CAU-BR	A28547-1	111877
Sônia Burmester do Amaral	Geógrafa	CREA-PR	28.698/D	539019

6.3.2.16. Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal

O programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal está correlacionado aos impactos de acréscimo na demanda futura de tráfego, dos riscos de acidentes e atropelamento de fauna relacionados ao sistema viário durante a implantação. Neste sentido é relevante a estruturação e proposição de medidas que visem à prevenção e mitigação destes impactos.

Dado que o Biopark constitui-se basicamente de uma série de loteamentos e empreendimentos da área de tecnologia e afins, mas que uma série de outras atividades e empreendimentos serão implantados no local em função da atratividade que representa, o desenvolvimento deste programa deve estar vinculada a processos de autorização municipal para licenciamento urbanístico, de forma que também os polos geradores de tráfego, a partir de projetos bem definidos, possam avaliar o efeito de sua implantação, com a proposição de medidas correspondentes.

6.3.2.16.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo principal deste programa é a prevenção de acidentes e de impactos no trânsito, acompanhamento das obras de implantação da infraestrutura de acesso, e prestação de orientações técnicas ao município quanto ao reordenamento do sistema viário afetado pelo empreendimento.

Objetivos específicos

- Monitorar os deslocamentos de maquinários e veículos pesados durante a realização das obras;

- Acompanhamento das obras de implantação das infraestruturas de acesso (vias do projeto e túnel sob a PR-182);
- Orientar e promover a educação no trânsito, de forma conjunta ao programa de educação ambiental;
- Elaboração de plano viário, considerando sinalização, redutores de velocidade e mobilidade urbana;
- Promover a sinalização das obras e, durante a operação, das novas vias a serem implantadas;
- Estabelecer parceria com o órgão municipal de trânsito e com o DER.

6.3.2.16.2. Metodologia e ações gerais

Como maneira de se alcançar os objetivos, o programa foi estruturado nas seguintes ações a serem executadas, respectivamente: orientação, educação no trânsito e implantação de sinalização; acompanhamento das obras de implantação das infraestruturas de acesso; estabelecimento de parceria com o órgão municipal de trânsito e com o DER – detalhadas no item a seguir.

6.3.2.16.3. Detalhamento das ações específicas

6.3.2.16.3.1 Orientação e educação no trânsito

A metodologia deste programa consiste inicialmente na orientação e capacitação/treinamento dos operadores de maquinários e veículos pesados durante o período de realização das obras, em que haverá intensa movimentação destes para acesso ao canteiro de obras, abertura da estrada e descarga de materiais de construção na ADA, entre outros.

Em decorrência desta movimentação de operários, maquinários e equipamentos, algumas estradas adjacentes poderão ser afetadas, ainda

que o empreendimento se encontre em área rural de baixa densidade. Também poderão ocorrer interferências na PR-182 para execução do túnel de interligação entre as duas margens da rodovia, bem como na implantação das alças de acesso. Desta forma, torna-se importante que estes operários saibam os procedimentos a serem adotados em cada situação, bem como, torna-se importante à adequada sinalização da obra e áreas de intervenção.

O presente programa em conjunto com o programa de educação ambiental será responsável pela educação no trânsito, a qual ocorrerá por meio de entrega de panfletos educativos para a população de entorno durante o período de obras, com conteúdo voltado especialmente quanto às normas de conduta no trânsito. Contempla também a abordagem da questão do trânsito nas oficinas a serem realizadas nas escolas no âmbito do PEA, visando promover a conscientização das crianças e adolescentes quanto à segurança no trânsito a partir de atividades lúdicas.

As figuras a seguir demonstram exemplos de material e conteúdo correlacionados à educação no trânsito elaborados pelo DETRAN-PR (2016).

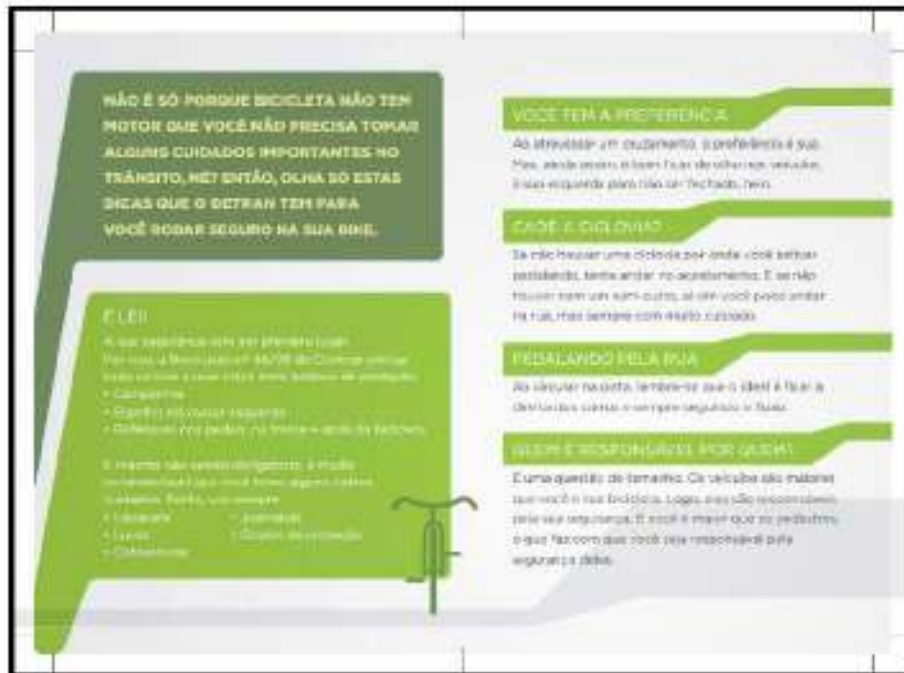


Figura 377 – Orientações aos ciclistas da publicação "Ciclista Seguro" do DETRAN-PR.

Fonte: DETRAN-PR, 2016.



Figura 378 – Orientações aos pedestres da publicação "Pedestre Seguro" do DETRAN-PR.

Fonte: DETRAN-PR, 2016.



Figura 379 – Orientações aos motoristas da publicação "Motorista Seguro" do DETRAN-PR.

Fonte: DETRAN-PR, 2016.

6.3.2.16.3.2 Plano viário

Em decorrência das novas vias a serem implantadas, e das novas demandas impostas a vias existentes, será necessário novo planejamento viário para que se mitiguem impactos nas fases de obra e de funcionamento.

Tal planejamento deve se traduzir um plano viário que esteja alinhado aos conceitos de sustentabilidade urbana, contemplando desde controles clássicos como sinalização e redutores de velocidade, mas também elementos modernos de mobilidade urbana.

O plano será elaborado e atualizado antes da implantação de cada etapa do parque, alinhado com os projetos executivos a serem desenvolvidos, e de forma a contemplar não só a nova malha urbana, mas também os acessos existentes, e o novo acesso previsto na legislação municipal.

A seguir são relacionadas medidas essenciais às diferentes etapas:

Sinalização temporária – fase de obras

Durante a fase de execução das obras será adotada sinalização de segurança compatível com as demandas que serão geradas pelo fluxo temporário de pessoas, maquinário e equipamentos no canteiro de obras e frentes de trabalho, e em toda a região afetada.

A sinalização será implantada de acordo com o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, do DNIT, visando alertar os condutores e demais usuário das vias e áreas sobre a existência da obra e necessidade de atenção redobrada.

Os engenheiros responsáveis pelas obras, junto com a equipe técnica dos órgãos de trânsito estadual e municipal envolvidos, avaliarão e definirão quais as intervenções necessárias para que o tráfego gerado não traga insegurança ao cotidiano da população. Tais avaliações serão realizadas pelo engenheiro da obra e responsável operacional também nos acessos internos ao canteiro de obras e frentes de trabalho, os quais também receberão sinalização temporária a fim de reforçar a segurança de tráfego na área interna durante as fases de obras.

De acordo com o Manual de sinalização de obras e emergências em Rodovias, do DNIT, *“uma sinalização para as obras em rodovias deve:*

- *Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;*
- *Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;*
- *Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;*
- *Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.”*

A sinalização vertical de obras difere-se da sinalização convencional, principalmente, por apresentar placas com fundo na cor laranja, com exceção às placas de regulamentação. As placas devem ter as seguintes cores:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarjas vermelhas, e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- Sinais de advertência: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- Sinais de indicação: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.

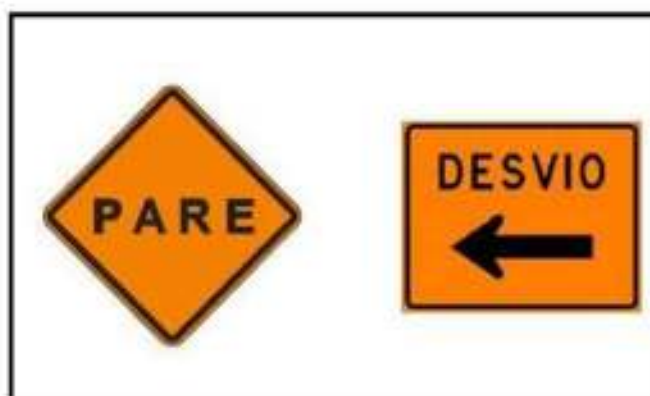


Figura 380 - Exemplo de placas de sinalização de obra.

Sinalização viária permanente nas vias do Biopark

A sinalização permanente atenderá as normativas e instruções regulamentadoras para implantação de sinalização vertical e horizontal do Departamento Nacional de Infraestrutura em Transportes – DNIT e Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná – DER/PR, além do Código Brasileiro de Trânsito – CTB e legislação complementar.



Figura 381 – Exemplo de placas de sinalização para implantação permanente.

Redutores de velocidade

Conforme o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2010), os redutores de velocidade são entendidos como ação voltada para a segurança de trânsito, que contribuem para uma melhor segurança e operação de tráfego, dentro de limites de velocidade estabelecidos, principalmente, para locais concentradores de acidentes, com mau uso e ocupação do solo, ou em que não se observem padrões de projeto mínimos necessários para a segurança de tráfego.

Entre os possíveis mecanismos a serem implantados estão lombadas (Resolução nº 567/80 do CONTRAN), valetas, tachões, sonorizadores e vibradores, redutores de velocidade eletrônicos, travessias elevadas de pedestres, entre outros, verificando-se a adequabilidade para cada local.

Mobilidade urbana

Considerado a vocação do parque tecnológico e sua implantação adequadamente planejada, alinhada ao plano diretor desde as etapas iniciais, serão contemplados elementos de mobilidade urbana visando um trânsito seguro e eficiente para a sua fase de funcionamento. As ações de mobilidade devem contemplar adequado planejamento de transporte coletivo, especialmente na conexão entre a nova área urbana e a sede municipal, o qual, quanto mais eficiente, pode contribuir para a redução do tráfego nas vias de acesso; e implantação de ciclovias e ciclofaixas.

Contribui à mobilidade urbana de forma relevante o planejamento urbano da nova área, de forma que os setores propiciem atendimento às diversas demandas humanas em um raio próximo, algo que se alinha perfeitamente à visão do parque como "um lugar para trabalhar, estudar, se divertir e prosperar", fomentando, assim, o deslocamento por meios alternativos de transporte, não motorizados.

Devem ser avaliados ainda outros conceitos tarifários, de restrição à circulação e favorecimento a pedestres, descentralização de atividades, sinalização interativa, de incentivo a horários flexíveis, dentre outras possibilidades.

6.3.2.16.3.3 Acompanhamento das obras de implantação das infraestruturas de acesso

Conforme caracterizado ao longo do item 5.10, será necessário implantar o conjunto de vias que comporão o sistema viário municipal na porção do Biopark, formando o conjunto de quadras do projeto.

Nesse sentido será necessário o acompanhamento das obras destas estruturas, de modo a verificar a adequabilidade quanto ao projeto, condição da pavimentação, a correta implantação da sinalização (tanto horizontal como vertical) e de mecanismos de controle de velocidade nas dependências do Biopark. Um trecho que necessitará especial atenção será o do túnel sob a rodovia PR-182 – interligando suas duas margens – como também as alças de acesso entre a rodovia e o sistema viário do Biopark, conforme demonstrado na figura a seguir.



Figura 382 – Demonstrativo do túnel sob a rodovia PR-182 e das alças de acesso ao Biopark.

Também serão monitorados deslocamentos de maquinário, veículos pesados, estruturas/materiais de grandes dimensões, bem como eventuais necessidades de interrupções no fluxo de tráfego em função de obras. Tais eventos devem ser precedidos do devido alinhamento com as autoridades de trânsito e rodoviárias, visando à devida orientação do tráfego e eventual acompanhamento por batedores no transporte de materiais e veículos de grandes dimensões.

Outro aspecto a ser realizado é o monitoramento quanto à ocorrência de acidentes, de modo a verificar as suas causas, e propiciar análise quanto à correlação com as obras.

6.3.2.16.3.4 Estabelecimento de parceria com o órgão municipal de trânsito e com o DER

Ao longo da fase de planejamento, visar-se-á o estabelecimento de parceria junto ao órgão municipal de trânsito (Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito) quanto às possíveis interferências decorrentes das obras em relação ao trânsito das vias municipais, bem como apoio na elaboração do plano viário, de modo a definir velocidades nas vias do Biopark, sinalização e redutores de velocidade. Salienta-se também a recomendação da aplicação do instrumento de Estudo de Impacto de Vizinhança nos estabelecimentos a serem implantados no Biopark, de modo a verificar suas interações e repercussões quanto ao sistema de tráfego.

A realização de parceria junto ao Departamento Estadual de Estradas de Rodagem (DER-PR) também se configura como importante em função das interferências decorrentes das obras a serem realizadas na porção da PR-182, em especial no túnel de interligação entre as duas margens da rodovia, e as alças de acesso.

Estas parcerias serão importantes para a definição de ações e de responsabilidades quanto à ocorrência de possíveis interferências no sistema viário, bem como em apoio nas demais ações do programa.

6.3.2.16.4. Recursos

A equipe técnica será constituída preferencialmente por um profissional de nível superior com experiência em engenharia de tráfego para a coordenação e execução do programa, com equipe complementar conforme necessidade.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe deverá contar com os seguintes equipamentos:

- Veículo,;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Câmera fotográfica digital;
- Materiais informativos.

6.3.2.16.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Estabelecimento de parceria com o órgão municipal de trânsito e com o DER		X	X	X	X	X
Elaboração de plano viário				X	X	X
Orientação e educação no trânsito						X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Orientação e educação no trânsito		X			X			X			X	
Acompanhamento das obras de implantação da infraestrutura de acesso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

6.3.2.16.6. Ações de monitoramento

A implantação do programa será acompanhada de ações de monitoramento periódico, o qual pode ser realizado em conjunto com as inspeções rotineiras dos programas do PAC, visando o registro periódico das condições de tráfego, sinalização e segurança, das ações realizadas, avaliação dos resultados obtidos e demais aspectos pertinentes.

- Número de capacitação/treinamento dos operadores de maquinários e veículos pesados durante o período de realização das obras e breves avaliações de conhecimento sobre o tema, antes e depois do evento;
- Quantidade de materiais informativos distribuídos com conteúdo envolvendo a educação no trânsito;
- Documento do plano viário;
- Registros de acidentes de trânsito na região do Biopark;
- Termos de parceria firmadas com instituições de trânsito;
- Nº e descritivo de placas e demais instrumentos de sinalização de trânsito e de controle de velocidade instalados;

6.3.2.16.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Sandra Mayumi Nakamura	Arquiteta e urbanista	CAU-BR	A28547-1	111877
Sônia Burmester do Amaral	Geógrafa	CREA-PR	28.698/D	539019

6.3.2.17. Programa de gerenciamento de riscos

As atividades previstas tanto na fase de implantação quanto na fase de operação dos empreendimentos associados ao Biopark trazem a possibilidade de ocorrência de acidentes, seja pelas ações de construção civil ou pela operação de suas atividades. Neste sentido, é fundamental que as empreiteiras responsáveis pelas obras, juntamente com os diversos empreendedores e o Biopark, desenvolvam e executem o gerenciamento de riscos inerentes as suas atividades.

6.3.2.17.1. Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral deste subprograma é de estabelecer procedimentos para prevenção e controle de acidentes ou situações emergenciais que possam trazer consequências danosas ao meio ambiente, trabalhadores, comunidade e/ou patrimônio, bem como a integração e sinergia entre os diversos empreendimentos associados ao Biopark, facilitando e ampliando a capacidade de resposta quando da ocorrência de incidentes.

Objetivos específicos

- Identificação, análise, avaliação e monitoramento dos potenciais riscos ao meio ambiente, colaboradores, comunidade e/ou patrimônio, associados à implantação e operação dos empreendimentos no parque tecnológico;
- Identificação e monitoramento dos principais pontos de risco com alta probabilidade de ocorrência de acidentes;
- Proposição de estratégias apropriadas para evitar e/ou minimizar os riscos e consequências associados à implantação dos empreendimentos;
- Proposição de estratégias de integração e sinergia entre os diversos planos de gerenciamento de riscos da área, buscando realizar ações de mitigação eficientes em situações de emergência;
- Estabelecimento de um constante relacionamento e interação dos integrantes do Biopark entre si, e com as autoridades federais, estaduais e municipais responsáveis pela resposta às emergências.

6.3.2.17.2. Metodologia e ações gerais

O programa de gerenciamento de riscos (PGR) consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, controle e monitoramento dos riscos identificados. O PGR parte

da análise inicial das vulnerabilidades envolvidas e consequentes cenários acidentais, com as devidas causas e consequências, e avaliação das significâncias de cada risco.

A identificação dos riscos é precedida da identificação das vulnerabilidades envolvidas de cada empreendimento e consequentes cenários de acidentes e suas causas e consequências.

A partir da identificação dos cenários, causas e consequências, é possível definir as medidas preventivas individuais e/ou conjuntas, visando à redução da frequência dos riscos identificados e as respostas em caso de ocorrência de acidentes. Além da identificação de quais respostas para cada cenário, é essencial a definição das responsabilidades pelas ações elencadas, indicando grupos e colaboradores envolvidos e as respectivas responsabilidades através de um fluxograma de emergência.

Pretende-se com o programa que haja um trabalho de forma conjunta e preventiva entre os diversos usuários do Biopark e, caso ocorra uma emergência de maiores proporções, o evento imprevisto seja colado sob controle, a fim de evitar a escala de consequências, transformando-o em uma crise.

6.3.2.17.3. Detalhamento das ações específicas

As ações de gerenciamento de risco podem ser divididas em três etapas: Análise Preliminar de Perigo (APP), Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE). Estas ações, melhor detalhadas a seguir, deverão ser tomadas por cada empreendimento que vier se instalar no Biopark, respeitando-se o tipo e o porte de suas atividades executadas, bem como obrigações impostas pelo processo de licenciamento ambiental individual.

✓ **Estudo de Análise Preliminar de Risco - APP**

- Caracterização do empreendimento;
- Identificação dos perigos e consolidação dos cenários de acidentes;
- Avaliação dos efeitos físicos e análise da vulnerabilidade;
- Lista de recomendações;

✓ **Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR**

- Procedimentos operacionais;
- Informações de segurança do empreendimento;
- Análise e revisão dos riscos;
- Investigação de acidentes;
- Plano de manutenção e garantia da integridade;
- Gerenciamento de modificações;
- Capacitação dos envolvidos;
- Auditorias.

✓ **Plano de Ação de Emergência – PAE**

- Definição das atribuições e responsabilidades;
- Identificação dos perigos que circularão no empreendimento e que possam resultar em acidentes (hipóteses acidentais);
- Comunicação de emergência;
- Estabelecimento das diretrizes básicas necessárias para atuações emergenciais;
- Treinamento de pessoal habilitado para operar os equipamentos necessários ao controle das emergências;
- Recursos materiais para o controle das emergências.

A partir da identificação dos cenários de risco e suas consequências serão definidos procedimentos para aplicação de ações preventivas, de monitoramento, e ações corretivas para cada cenário, especificando, ainda, as responsabilidades pelas diversas ações associadas. Tais ações serão detalhadas nos programas de controle e monitoramento específicos

de cada empreendimento em seus projetos e processos de licenciamento ambiental de instalação.

Para situações de emergência que extrapolam a capacidade de resposta de uma instalação em específico, ações conjuntas de combate deverão ser tomadas a fim de eliminar ou minimizar os impactos decorrentes. A comunicação do acidente ou incidente deverá seguir, no âmbito interno e para autoridades públicas diretamente ligadas as atividades da instalação, um fluxograma de comunicação de situação de emergência, previsto nos PAEs de cada empreendimento instalado no parque tecnológico.

6.3.2.17.4. Recursos

Este programa será conduzido pelas equipes de segurança do trabalho de cada empreiteira e empreendimento associado, conforme aplicabilidade legal, coordenado por um engenheiro de segurança do trabalho em conjunto com a equipe de segurança do trabalho do empreendimento, e executado com auxílio de técnico de segurança do trabalho.

Para a execução deste programa, serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo para deslocamentos da equipe;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel ou recurso semelhante);
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamento multimídia para ministrar palestras, quando necessárias;

- Equipamentos e materiais para sinalização e isolamento de áreas de trabalho.

6.3.2.17.5. Cronograma

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Identificar e analisar os cenários acidentais passíveis de ocorrerem (análise preliminar de perigos)			X	X	X	X
Elaboração do plano de ação de emergência, programa de gerenciamento de risco e plano de atendimento a emergências			X	X	X	X
Montagem da equipe para execução do programa e realização de treinamentos e capacitação				X	X	X

Atividade	Meses da fase de implantação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aplicação das ações definidas no PGR e PAE (quando necessário)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realização de treinamentos e capacitação dos colaboradores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vistorias e relatórios de acompanhamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração dos estudos e programas para a fase de operação*										X	X	X
Relatório semestral						X						X

* Ao final da fase de implantação

6.3.2.17.6. Ações de monitoramento

As ações de monitoramento podem agregar auditorias internas, inspeções e vistorias das atividades e das instalações. Estas atividades devem ser sempre bem documentadas e informadas à equipe de gestão ambiental.

Acompanhamentos mensais deverão ser realizados junto às empreiteiras contratadas e empresas associadas para avaliação de desempenho, discussão de boas medidas aplicadas, falhas identificadas e realização de planejamento continuado de melhorias no atendimento a emergências.

Os indicadores de desempenho para acompanhamento do programa de gerenciamento de riscos devem estar relacionados ao número de acidentes ocorridos e à agilidade e eficiência no atendimento a emergências. Assim, definem-se preliminarmente os seguintes indicadores:

- Taxa de incidência de acidentes;
- Tempo de resposta;
- Eficiência das ações preventivas/corretivas.

6.3.2.17.7. Equipe responsável

Profissional	Formação	Conselho	Registro	CTF
Fernando Alberto Prochmann	Eng. bioquímico e de segurança do trabalho	CREA-PR	96.218/D	1728257

6.3.2.18. Programas de proteção ao patrimônio cultural

De acordo com o andamento dos processos junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), serão conduzidos, por arqueólogo devidamente autorizado, estudos de investigação dirigidos à avaliação de impacto sobre o patrimônio arqueológico na área de influência do parque tecnológico.

Integrarão o Plano Básico Ambiental (PBA) associado à futura solicitação de licença de instalação, de acordo com os resultados obtidos e conforme as determinações do órgão licenciador e do IPHAN, o Programa de Gestão dos Bens Culturais, Tombados, Valorados e Registrados e o Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

 **7. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

A compensação ambiental relacionada ao empreendimento procede da Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Segundo esta lei, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental (assim considerados pelo órgão ambiental competente) com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral através da compensação ambiental.

As diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle dos gastos de recursos advindos de compensação ambiental são instituídas pela Resolução CONAMA nº 371/2006. De acordo com esta resolução, art. 2º, o órgão licenciador estabelecerá o grau de impacto ambiental causado pela implantação de cada empreendimento, fundamentado em base técnica específica que possa avaliar os impactos negativos, de acordo com o EIA/RIMA.

A regulamentação da compensação ambiental e a metodologia estabelecida para cálculo do grau de impacto ambiental são regidas pelo Decreto nº 6.848/2009, o qual acrescenta e altera dispositivos ao Decreto nº 4.340/2002. A seguir é apresentada uma aplicação da metodologia de cálculo, de acordo com as informações obtidas por meio deste EIA.

7.1. Metodologia de cálculo

O valor da compensação ambiental (CA) será calculado pelo produto do grau de impacto (GI) com o valor de referência (VR), de acordo com a fórmula a seguir:

$$CA = VR * GI$$

CA = valor da compensação ambiental

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

GI = Grau de impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

Para cálculo do GI utiliza-se a seguinte fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

Para cálculo do Impacto sobre a Biodiversidade – ISB utiliza-se a seguinte fórmula:

ISB

$$ISB = (IM * IB * (IA + IT)) / 140$$

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

(Quando o valor extrapolar 0,25%, o ISB é considerado como 0,25%).

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se

propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias. Para o cálculo do comprometimento de área prioritária (CAP) deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$CAP = (IM * ICAP * IT) / 70$$

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice temporalidade.

O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

7.2. Atributos para o cálculo da compensação ambiental

Influência em unidade de conservação – IUC

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores apresentado a seguir:

G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%;

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

Índice magnitude - IM

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Tabela 253 – Atributo e valores do índice de magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Índice biodiversidade - IB

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

Tabela 254 – Atributo e valores do índice de biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Índice Abrangência - IA

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Tabela 255 – Atributo e valores do índice de abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da zona costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Índice temporalidade - IT

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Tabela 256 – Atributo e valores do índice de temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

Índice comprometimento de áreas prioritárias - ICAP

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Tabela 257 – Atributo e valores do comprometimento de áreas prioritárias.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação;
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta;
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta;
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas.

7.3. Avaliação dos atributos para o cálculo da compensação ambiental

Na sequência são apresentadas informações para subsídio à definição dos índices a serem empregados na metodologia de cálculo de compensação ambiental pelo IAP, e, ao mesmo tempo, valores sugeridos com aplicação preliminar no método.

Tabela 258 - Informações de subsídio ao cálculo do IUC.

Informações	Valor atribuído
O empreendimento não intercepta UC's.	0

Tabela 259 - Informações de subsídio ao cálculo do IM.

Informações	Valor atribuído
Os impactos ambientais negativos associados possuem média magnitude em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.	2

Tabela 260 - Informações de subsídio ao cálculo do IB.

Informações	Valor atribuído
Considera-se que a biodiversidade se encontra medianamente comprometida. A ADA e a AID são compostas em sua maior parte por agricultura, sendo que os remanescentes florestais nativos são escassos estão situados APP's e reservas legais das propriedades.	1

Tabela 261 - Informações de subsídio ao cálculo do IA.

Informações	Valor atribuído
Os impactos atingem pelo menos três microbacias, que compõem duas bacias hidrográficas.	3

Tabela 262 - Informações de subsídio ao cálculo do IT.

Informações	Valor atribuído
Considera-se que os impactos sobre a vegetação são de longa duração, pois a vegetação suprimida na área diretamente afetada não retornará à condição original.	4

Tabela 263 - Informações de subsídio ao cálculo do ICAP.

Informações	Valor atribuído
Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias.	0

Com base nas informações apresentadas, segue aplicação preliminar da metodologia:

Tabela 264 – Tabela de seleção dos valores dos atributos para cálculo da compensação ambiental.

Índice e valores sugeridos	
IM	2
IB	1
IA	3
IT	4
ICAP	0

Cálculos sugeridos	
CAP	0,00
ISB	0,10
IUC	0,00
GI	0,10
VR³³	R\$ 100.000.000,00
Compensação ambiental - CA	R\$ 100.000,00

7.4. Destinação dos recursos financeiros

A lei do SNUC define em seu artigo 36 que “nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, com fundamento em EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral”.

A mesma lei estabelece que “quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento de

³³ Este valor corresponde aos investimentos inicialmente previstos, contemplando a implantação do “coração tecnológico” do parque, incluindo campus da UFPR, blocos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, incubadora de empresas, hospitais, ginásio, prédio corporativo e outros elementos associados. A expansão nas demais áreas demandará novos investimentos, dependentes de novos empreendedores e seus investimentos iniciais.

significativo impacto ambiental só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao grupo de proteção integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo”.

No diagnóstico do EIA apresentou-se estudo de identificação das unidades de conservação existentes na área de influência do empreendimento. Verificou-se que o empreendimento não impacta diretamente a nenhuma unidade de conservação, e que as UCs mais próximas são RPPNs, da categoria de proteção integral, mas pertencentes a propriedades particulares.

Dessa forma, considerando a ausência de unidades de conservação públicas nas áreas de influência do empreendimento, sugere-se a criação de uma nova área protegida na região.

Neste sentido, propõe-se que a compensação contemple as seguintes etapas, de acordo com o programa de compensação ambiental proposto neste EIA:

- Estudo para identificação das unidades de conservação e áreas prioritárias para conservação existentes na área de influência do empreendimento (já apresentado neste EIA);
- Definição em conjunto com o órgão ambiental licenciador (IAP) sobre a melhor forma de aplicação dos recursos destinados à compensação (a ser realizado ao longo do processo de licenciamento ambiental);
- Estabelecimento de estudos para implantação de nova unidade de conservação;
- Estabelecimento de cronograma de atividades para atendimento das ações acordadas com o órgão ambiental licenciador.

 **8. CONCLUSÕES**

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) avaliou um empreendimento caracterizado como parque tecnológico, que consiste em uma nova área urbana no Município de Toledo, já prevista em seu plano diretor recentemente revisado, e que, desta forma, cumpre uma função social de atendimento a este ato planejamento público.

O parque contará com empreendimentos de grande relevância e atrativos de público e serviços associados, propiciando um espaço concentrador de atividades do ramo de biociências e tecnologia, como um campus da Universidade Federal do Paraná (UFPR), hospitais, incubadora de empresas e uma unidade industrial do mesmo ramo, além de diversos outros empreendimentos e instalações. Sendo considerado de terceira geração, oferecerá também setores universitários, residenciais e comerciais, de forma a criar um ambiente de moradia, estudo, trabalho e lazer, com crescimento gradual e dependentes desta inter-relação entre os elementos do parque.

O bloco da UFPR já se encontra em fase final de instalação, mediante licenciamento ambiental individual, e oferecerá adequadas instalações ao curso de medicina que já existe em Toledo. As próximas etapas envolvem a construção da incubadora, assim como das instalações do "coração" do Biopark, com sede administrativa, ginásio e outros serviços, além de uma indústria "âncora" e um loteamento do setor universitário, que propicia espaço para moradia e atividades comerciais e de serviços.

Esta configuração inicial já propicia atratividade aos públicos de estudantes e trabalhadores; e num prazo estimado de 30 anos o parque deve evoluir, através de 8 etapas de implantação, a uma zona urbana com 60.000 pessoas, gerando cerca de 30.000 empregos.

Os efeitos associados ao empreendimento estão diretamente associados à concentração humana e, em se tratando de uma área urbana convencional, demandando apropriado planejamento do poder público para ampliação proporcional da oferta dos serviços públicos como saneamento, transporte, educação, saúde e segurança. Destes serviços vários possivelmente deverão ser planejados como novos sistemas (captação de água e tratamento de esgotos, construídos em parceria ou não, conforme competências), e outros deverão ser ampliados (coleta e destinação de resíduos, transporte público). As novas áreas de loteamento disponibilizarão ao poder público espaços para implantação de equipamentos urbanos diversos, e ao mesmo tempo a implantação de universidades e hospitais ampliarão a oferta de serviços de saúde e educação à população local e regional.

Ressalta-se que o parque tecnológico não se constitui como condomínio ou loteamento fechado, sendo o empreendedor idealizador do parque o gestor principal que, obtendo as devidas licenças e autorizações, fomentará a implantação das diferentes etapas e empreendimentos, seja através de parcerias, seja através de investimento próprio.

É relevante salientar que o licenciamento prévio do parque constitui-se em ferramenta para análise integrada dos impactos cumulativos e sinérgicos por ele propiciados, embasando e subsidiando futuras etapas de licenciamentos individuais, seja de cada uma das 8 etapas de loteamento, seja dos empreendimentos isolados que se implantarão na área diretamente afetada, conforme determina a legislação ambiental e associada.

Considerando que a maturidade do parque deve ser encontrada a longo prazo, diversos processos de licenciamento poderão partir de uma eventual licença prévia do parque tecnológico, obtendo-se diretamente licenças de instalação (no caso de licenciamento completo); ou mesmo

após o vencimento desta LP "macro", novos processos podem empregar as análises propiciadas por este EIA como base para simplificação dos processos, se for o entendimento do órgão ambiental licenciador.

Em relação ao diagnóstico ambiental das áreas em estudo e de influência, o local selecionado apresenta predomínio de atividades agropecuárias, centralizada em uma área com relevo apropriado à finalidade, e reduzida cobertura vegetal nativa. O projeto sobrepõe 24 propriedades rurais, todas já negociadas amigavelmente com o empreendedor. A área fica bastante próxima ao Arroio Guaçu, corpo hídrico relevante na região e com boa disponibilidade hídrica, e que será certamente fundamental na oferta de água à nova demanda, assim como à diluição de esgotos e efluentes gerados na área.

A antropização intensa da área selecionada reduz os efeitos da futura conversão do uso e ocupação do solo, pois pouco impacta áreas naturais; as quais se restringem a um fragmento às margens da PR-182, e à Área de Preservação Permanente (APP) do Arroio Guaçu. Mais do que efeitos de eventual supressão de vegetação e redução de áreas de hábitat, a modificação do ambiente se associará aos efeitos da concentração de ruídos, luminosidade, alteração microclimática e outras características que atuam em efeitos de borda; assim como o aumento do fluxo viário pode implicar em maior número de atropelamento de indivíduos da fauna. Como o parque não fragmentará áreas de vegetação nativa, não interromperá corredores ou caminhos preferenciais de fauna, os quais se constituíram em áreas prioritárias de ação.

Quando da construção de novo acesso à área central de Toledo, previsto em lei, ocorrerá fragmentação da APP do Arroio Guaçu e, neste caso, dada a relevância da área, devem ser previstos mecanismos de passagem de fauna.

O aumento de tráfego é inerente à concentração humana, e será mais intenso entre a sede urbana de Toledo e o Biopark, na rodovia PR-182 e na AV. Min. Cerne Lima, mas certamente implicando em elevação também em direção a outros municípios, e na própria malha viária interna do parque. Neste quesito, a principal medida de prevenção constitui-se em já contemplar um moderno planejamento urbano, aliado a critérios de sustentabilidade, de forma que a população possa residir, trabalhar, estudar e realizar as suas atividades em locais próximos, minimizando o deslocamento à sede urbana e propiciando deslocamentos não motorizados ou através de transporte público. O aumento de fluxo nos acessos atuais será percebido de maneira mais relevante no distrito de Novo Sobradinho, demandando ações de gestão apropriadas ao contexto, as quais incluem a construção do novo acesso, conforme evolução da área.

O parque tecnológico, em função de sua natureza integradora de empreendimentos, instituições e pessoas, propicia efeitos de cumulatividade e sinergia de impactos sociais e ambientais. Uma parcela destes impactos é de cunho adverso, como ocorre em qualquer local de concentração humana. A soma das externalidades será significativa em função do porte do empreendimento, mas no contexto deste estudo fica claro que, apesar da cumulatividade, os impactos ambientais não são desconhecidos; são equivalentes aos já existentes em cidades e associados à implantação de empreendimentos imobiliários, mitigados em grande monta pela seleção de um espaço territorial adequado. Há, entretanto, uma oportunidade ímpar de que se dê início a uma nova área urbana com adequado planejamento, empregando-se as modernas técnicas de gestão e tecnologias construtivas, buscando a sustentabilidade e eficiência urbana.

É no fomento a impactos positivos, entretanto, que a sinergia e cumulatividade dos efeitos se mostra mais significativa, especialmente no

âmbito da pesquisa e desenvolvimento, inovação e aplicação ou transformação destas ideias e projetos e serviços reais, de alto valor agregado. Esta questão é, na verdade, um dos objetivos de um parque tecnológico: fomentar a sinergia.

É um fato de conhecimento geral que o Brasil possui excelentes pesquisadores e universidades, assim como empresas de destaque; entretanto, a inter-relação entre estas partes é ainda insipiente, pois o ambiente não é favorável à troca de informação e serviços entre estas partes, de forma que as atividades em universitárias focam intensamente em produção científica, enquanto as empresas que pretendem inovar em geral o fazem em instalações próprias de P&D.

O parque tecnológico certamente atuará favorecendo o compartilhamento de informações e experiências entre estes atores, fazendo com que o resultado social e econômico em suas divisas seja bastante superior ao que ocorreria com as instituições e empreendimentos separados geograficamente. Neste contexto, a sinergia deve propiciar a geração de receitas ao poder público também com valor agregado, além dos efeitos de toda a dinamização econômica propiciada pelo parque, subsidiando a contrapartida necessária quanto à oferta de serviços públicos relevantes. Soma-se a isso a compensação ambiental a ser aplicada em unidades de conservação, assim como o devido apoio à revisão e refinamento do plano diretor, considerando a nova realidade municipal.

Com base na identificação dos impactos foi possível definir as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, no caso dos impactos negativos, e potencializadoras, para os positivos. Estas medidas, quando agrupadas em prol de efeitos comuns, deram origem aos diversos programas ambientais propostos, que visam garantir a implantação e funcionamento do parque em consonância com os aspectos ambientais locais e regionais, gerando o menor impacto ambiental negativo possível.

Conforme o contexto diferenciado do empreendimento, vários programas apresentam característica de gestão, de forma a fomentar adequado desempenho ambiental dos diversos atores envolvidos, desde a fase de obras (empreendedores e empreiteiras); e várias medidas atribuem-se ao poder público, conforme competências legais na oferta de serviços à população.

Esta estratégia abrange ainda programas de monitoramento, de forma que mesmo os impactos cumulativos possam ser monitorados e, dada a evolução gradual do parque, adequadamente controlados pelo gestor do parque e órgãos públicos competentes. Com a execução destes programas, periodicamente haverá resultados relevantes não só sobre a condição dos ambientes naturais e da fauna, da qualidade e disponibilidade hídrica dos corpos hídricos, mas como também quanto à qualidade ambiental interna à nova área urbana.

Ressalta-se ainda a relevância do processo de licenciamento como forma de controle de cada empreendimento que se instalar no Biopark e estiver enquadrado na legislação como potencialmente poluidor, assim como dos instrumentos municipais de ordenação do uso e ocupação do solo, os quais podem garantir o adequado desempenho ambiental e sustentabilidade da nova área urbana.

A não realização do empreendimento permitiria a manutenção das condições locais atuais, com evolução semelhante à registrada nos últimos tempos. Neste cenário não haveria alterações extraordinárias no uso e ocupação do solo da região, e Toledo continuaria seu crescimento como polo econômico e agropecuário regional.

Considera-se, entretanto, que diante das possibilidades de redução dos impactos negativos e pela extensão dos impactos positivos elencados neste estudo, de âmbito local, regional e até nacional, a implantação do

Biopark trará benefícios à região, fomentando um novo status para Toledo e para o estado como polo de pesquisa, inovação e desenvolvimento. Atrairá profissionais capacitados, gerando conhecimento e novos produtos e serviços de valor agregado elevado.

Consistirá em importante contribuição para o desenvolvimento regional e estadual, alinhado com tendências mundiais e baseado em experiências de sucesso, de forma que já conta com apoio formal dos governos municipal e estadual.

Com base nesta avaliação, que englobou diagnóstico, análise integrada de características e aspectos ambientais, prognóstico contemplando efeitos cumulativos e sinérgicos das instalações, atividades e empreendimentos internos ao parque, definição de medidas e proposição de programas ambientais, a equipe técnica que elaborou este estudo julga que, cumprindo-se a regulamentação ambiental vigente e implantando-se as medidas ambientais e programas propostos neste EIA, com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos ambientais positivos, o empreendimento Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências, a ser localizado em Toledo, Paraná, é ambientalmente viável.



9. EQUIPE TÉCNICA E AUTENTICAÇÃO

As informações referentes à equipe técnica e empresa responsável pelo EIA foram apresentadas nos itens 1.2 e 1.3.

 **10. REFERÊNCIAS****10.1. Seções iniciais, efluentes líquidos e resíduos**

ABDI; ANPROTEC. **Parques Tecnológicos no Brasil – Estudo, Análises e Proposições**. Brasília, 2008. 560p.

ABNT NBR 10004:2004. **Classificação de resíduos sólidos**. 2004.

ABNT NBR ISO 37120:2017. **Desenvolvimento sustentável de comunidades – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. Rio de Janeiro, 2017.

ALEM SOBRINHO, P., TSUTIYA, M.T. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. Escola politécnica, USP, São Paulo. 547 p.

ANDRÉ, S. C. S.; VEIGA, T. B.; TAKAYANAGUI, A. M. M. **Geração de resíduos de serviços de saúde em hospitais do município de Ribeirão Preto (SP), Brasil**. 2016.

ANDREOLI, C. V.; FERREIRA, A C; BONNET, B R P LARA, A I; PEGORINI, E.S. **Produção real e estimativas teóricas de lodo de esgoto no Estado do Paraná**. In: I Seminário sobre Gerenciamento de Biossólidos do Mercosul, Curitiba, dez 1-4, 1998.

ANPROTEC. **Estudo, Análise e Proposições sobre as incubadoras de empresas no Brasil. Relatório Técnico, versão resumida**. 2012. 24p.

ARQUITETÔNICO. **Trabalhos Acadêmicos: Plantas e Desenhos**. 2016. Disponível em: <<http://portalarquitetonico.com.br/instalacoes-provisorias-modulares/>>. Acesso em: 09 maio 2017.

ARJONA, B.; RUIX, J. Diseño e implementacion de um programa de minimizacion de residuos de la industria farmaceutica. Centro de Qualidade Ambiental, 1997 apud REZENDE, A. G. A. et al. Determinação qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados em indústrias farmacêuticas do Distrito agroindustrial de Anápolis - DAIA. **Revista Eletrônica de Farmácia - Suplemento**, v.2, n.2, p. 172-175, 2005. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/REF/issue/view/338/showToc>>. Acesso em: 11 Mai. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015**. Brasília, 2017.

CENTRAL MÁQUINAS. **Manutenção industrial**: recuperação e montagem de equipamentos e estruturas industriais. 2016. Disponível em: <<https://www.centralmaquinas.ind.br/manutencao>>. Acesso em: 08 maio 2017.

COURSON, J. de. **Espaço Urbano e Parques Tecnológicos Europeus**. In: PALADINO, G. G.; MEDEIROS, L. A. (org.). Parques Tecnológicos e Meio Urbano: artigos e debates. Brasília: ANPROTEC, 1997.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de drenagem de rodovias**. 2. ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006. 304 p.

ENVIS. **Cleaner production oppurtunities in pharma sector, 2015**. Disponível em: <<http://gcpcenvis.nic.in/Experts/Pharma%20Sector.pdf>>. Acessado em 30 Abr. 2017.

FENDRICH, R. **Chuvas Intensas para Obras de Drenagem no Estado do Paraná**. 2ª. Edição. Gráfica Vicentina Editora Ltda. Curitiba/PR, 2003, 101p.

FINEP - FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Edital Verde-Amarelo, Parques Tecnológicos, nº 04**. 2004

FUNARBE – FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Desenvolvimento de matriz de coeficientes técnicos para recursos hídricos no Brasil. Produto 6 – Relatório final dos coeficientes técnicos de recursos hídricos das atividades industrial e agricultura irrigada**. Brasília, 2011.

FUNIVERSITÁRIA - FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE TOLEDO. **Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV) do Município de Toledo**. Toledo/PR, 2012.

GIORDANO, G. **Tratamento e Controle de Efluentes Industriais**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

GONÇALVES, M. S.; KUMMER, L.; SEJAS M. I.; RAUEN, T. G.; BRAVO, C. E. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. Março 2010.

HOPPEN, C.; PORTELLA, K. F.; JOUKOSKI, A.; BARON, O.; FRANCK, R.; SALES, A.; ANDREOLI, C.V; PAULON, V. A. **Co-disposição de lodo centrifugado de Estação de Tratamento de Água (ETA) em matriz de concreto: método alternativo de preservação ambiental**. Cerâmica, Jun. 2005, v. 51, n. 318, p. 85-95. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ce/v51n318/25583.pdf>>. Acesso 12/05/2017.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008**. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/tabelas>>. Acesso em: 12 Mai. 2017.

IBOPE. **Informativo setorial de shopping centers**. 2011.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. **Environmental, Health, and Safety Guidelines for Pharmaceuticals and Biotechnology Manufacturing**. 2007.

JORDÃO, E. P. e PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 932p. 1995.

MAREGA, C. C. R. **Diagnóstico da geração de resíduos sólidos em shopping de médio porte**. Uberlândia, 2011.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO G. A. **Modelo de avaliação do nível de sustentabilidade urbana: proposta para as cidades brasileiras**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2015.

MARSARO, G. C. S. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos de um shopping center de grande porte do estado de Goiás**. Goiânia, 2009.

MCT - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estudo de Projetos de Alta Complexidade: indicadores de parques tecnológicos**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasília: CDT/UnB, 2013.

MCT - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estudo de Projetos de Alta Complexidade: indicadores de parques tecnológicos.** Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasília: CDT/UnB, 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21.** Brasília, 2000.

PERIN, E. **Plano urbanístico – Masterplan Parque Científico e Tecnológico de Biociências BIOPARK.** Toledo, 2016.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999.

PLONSKI, G. A. **Empreendedorismo inovador sustentável.** Parcerias Estratégicas. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 15(31), p. 153-158, 2010.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo.** São Paulo: Fcth, 1999. 289 p.

RPC – REDE PARANAENSE DE COMUNICAÇÃO. **Toledo: cidade do agronegócio tem destaque nacional.** Disponível em: <<http://www.negociosrpc.com.br/deolhonomercado/economia/toledo-cidade-do-agronegocio-tem-destaque-nacional/>>. Acesso em: 11 Abr. 2017.

SANEPAR - COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Conselheiros conhecem local da nova estação de esgoto em Toledo (09/03/2016).** Disponível em <<http://site.sanepar.com.br/noticias/conselheiros->

conhecem-local-da-nova-estacao-de-esgoto-em-toledo> Acesso em: 01 Mai. 2017

SAURIN, TARCISIO ABREU; FORMOSO, CARLOS TORRES. **Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos**. Porto Alegre: Antac, 2006. 112 p. (Recomendações Técnicas HABITARE). Disponível em: <https://biblioteca.unilasalle.edu.br/docs_online/livros/planejamento_de_canteiros_de_obra.pdf>. Acesso em: 09 Mai. 2017.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Manual técnico de outorgas**. Curitiba, 2006.

TOLEDO (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Toledo-PR**. – 2 ed. – Toledo, 2011.

VASCONCELOS, K. B.; LEMOS, C. F. **Densidade aparente dos resíduos da construção civil em Belo Horizonte – MG**. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre/PR, 2015.

von SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos** (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1). Belo Horizonte: DESA-UFMG, 452p. 2005.

_____. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios: princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 1.ed. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 196p. 2007.

ZOUAIN, D. M. **Parques Tecnológicos: propondo um modelo conceitual para regiões urbanas – o Parque Tecnológico de São Paulo**. Tese de doutorado. São Paulo: IPEN/USP, 2003.

10.2. Clima e qualidade do ar

ALONSO, M. F., LONGO, K.M., FREITAS, S., FONSECA, R., MARÉCAL, V., PIRRE, M., & KLENNER, L.: An urban emission inventory for South America and its application in numerical modeling of atmospheric chemical composition at local and regional scales, **Atmos. Environ.**, 44, 5072–5083, 2010.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 332 p.

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 4. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

DUARTE, Denise Helena Silva; SERRA, Geraldo Gomes. Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental brasileira: Correlações e proposta de um indicador. **Ambiente Construído: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p.7-20, abr. 2003.

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen**. Curitiba, 2008.

LONGO, K. M., FREITAS, S. R., ANDREAE, M. O., SETZER, A., PRINS, E., & ARTAXO, P.: The Coupled Aerosol and Tracer Transport model to the Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modeling System (CATT-BRAMS) – Part 2: Model sensitivity to the biomass burning inventories, **Atmos. Chem. Phys.**, 10, 5785–5795, doi: 10.5194/acp-10-5785-2010, 2010.

LONGO, K. M., FREITAS, S.R., PIRRE, M., MARÉCAL, V., RODRIGUES, L.F., PANETTA, J., ALONSO, M.F. ROSÁRIO, N.E., MOREIRA, D.S, GÁCITA, M.S., ARTETA, J., FONSECA, R., STOCKLER, R., KATSURAYAMA, D.M., FAZENDA, A., & BELA, M. The Chemistry CATT-BRAMS model (CCATT-BRAMS 4.5): a regional atmospheric model system for integrated air quality and weather forecasting and research. **Geosci. Model Dev.**, 6, 1389-1405, 2013.

MAIDMENT, D.R. **Handbook of Hydrology**. McGraw-Hill Professional Publishing. New York, 1993.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 1º Diagnóstico da rede de monitoramento da qualidade do ar no Brasil. Brasília, 2014.

_____. **Compromisso pela Qualidade do Ar e Saúde Ambiental**. Brasília, 2009.

_____. **Qualidade do ar**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>>. Acesso em: 14 Fev. 2017.

MONTEIRO, C.A.F. **Clima. Grande Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE. v.4, t.1, p114-166. 1968.

NERY, J. T.; SILVA, W. C.; MARTINS, M. L. O. F. **Aspectos geográficos e estatísticos da precipitação do Estado do Paraná**. Revista Unimar, Maringá, v. 18, n. 4, p. 777-789, 1996.

OLIVIER, J., BOUWMAN, A., VAN DER MAAS, C., BERDOWSKI, J., VELDT, C., BLOOS, J., VISSCHEDIJK, A., ZANDVELD, P., & HAVERLAG, J.: **Description of EDGAR Version 2.0: A set of global emission inventories of greenhouse gases and ozone-depleting substances**

for all anthropogenic and most natural sources on a per country basis and on a 1 degree x 1 degree grid, RIVM Report 771060002/TNO-MEP Report R96/119, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, the Netherlands, 1996.

OLIVIER, J., BOUWMAN, A., VAN DER MAAS, C., BERDOWSKI, J., VELDT, C., BLOOS, J., VISSCHEDIJK, A. & ZANDVELD, P.: Sectoral emission inventories of greenhouse gases for 1990 on a per country basis as well as on $1^{\circ} \times 1^{\circ}$, **Environ. Sci. Policy**, 2, 241–264, 1999.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification**. 'Hydrol. Earth Syst. Sci.' 11: 1633–1644, 2007.

RAUDKIVI, A. J. **Hydrology: An advanced introduction to hydrological processes and modeling**. Pergamom Press. 1979.

SANTOS, Dr. Flávia Maria de Moura et al. Influência da ocupação do solo no clima urbano de Cuiabá. estado do Mato grosso, Brasil. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**. Ituiutaba, p. 100-121. Jan./Jun. 2013

SEINFELD, J.H. Urban air pollution: state of the science, **Science**, Vol. 243, p. 745. 752, 1989.

SEMA/PR. **Resolução SEMA nº 16/2014**. efine critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado de forma ambientalmente segura, e dá outras providencias. Curitiba, 2014.

USEPA. 40 CFR Parts 50, 51, 52 et al. **National Ambient Air Quality Standards for Particulate Matter**; Final Rule. Vol. 78 No 10, 2013.

WAGNER, CS. et al. 1989. **Velocidade e direção predominante dos ventos no Estado do Paraná**. Bol Tecn IAPAR 26: 55 p.

WORLD BANK GROUP. Environmental, Health, and Safety Guidelines for Pharmaceuticals and Biotechnology Manufacturing. In: WORLD BANK GROUP. **Environmental, Health, and Safety Guidelines: INDUSTRY SECTOR GUIDELINES**. Washington, D.c.: Ifc, 2007. p. 1-21. Disponível em: <<http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/31c2c48048855886806cd26a6515bb18/Final+Pharmaceuticals+and+Biotechnology+Mnfg.pdf?MOD=AJPERES&id=1323153010595>>. Acesso em: 26 Abr. 2017

10.3. Relevo, geologia, geomorfologia, pedologia e água subterrânea

ÁGUAS PARANÁ. Instituto das Águas do Paraná. **Aquífero Serra Geral**. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=59>>. Acesso em: 04 Mai. 2017.

ARAÚJO, L.M., FRANÇA, A.B., POTTER, P.E. **Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai: mapas hidrogeológicos das Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Taquarembó**. Curitiba: UFPR, 1995.

CABRAL JR, M. **Avaliação do potencial metalogenético da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo para depósitos sedimentares fosfáticos, evaporíticos e de metais-base**. (Dissertação de Mestrado-Instituto de Geociências e Ciências Exatas/UNESP)Rio Claro, SP. 238p. 1991.

CECAV. ICM-Bio. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. CANIE. Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas. **Cavidades Subterrâneas Identificadas por Estado - PR**. 2017.

CECAV. ICM-Bio. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Mapa de potencialidade a ocorrência de cavernas no Brasil**. 2012.

CELLIGOI, A; VIANNA, T. R. **Análise das reservas de água subterrânea do aquífero Serra Geral em Londrina: Recarga e Consumo**. Anais..., XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, ABAS. Florianópolis, 2002.

DAEE. **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. Nota Explicativa**. Governo do Estado de São Paulo 2005.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sistema SIGMINE**. 2017. Disponível em: <<http://www.dnrm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>> Acesso em: 18 Mai. 2017.

EMPRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro. Empresa Brasileiro de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2009.

FRAGA, C. G. **Introdução ao Zoneamento do Sistema Aquífero Serra Geral no Estado do Paraná**. São Paulo, 125 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (USP). 1986.

FUNGEO. FUNDAÇÕES E GEOLOGIA LTDA. Vitória Desenvolvimento Imobiliário Ltda. **Boletim de Sondagens SPT**. Toledo. UFPR - Prédio de Medicina. 2016.

GUARESCHI V. D. **Feições de Carste sobre a Formação Serra Geral no Município de São Martinho da Serra - RS.** Dissertação de Mestrado. Santa Maria - RS. 2012

HIRATA, R.; GASTMANS, D.; CRUZ, J. S.; ARAGUÁS, L.; SOARES, P. C.; FACCINI, U. F.; VIVES, L. **Modelo Conceitual e Funcionalidades do Sistema Aquífero Guarani. In: II Congresso Aquífero Guarani/Workshops.** Memória... Ribeirão Preto: IG – Instituto Geológico de São Paulo. LEBAC/UNESP, pp 29-32, 2008.

IAPAR. Instituto Agrônômico do Estado do Paraná. **Mapa de Solos do Estado do Paraná.** 2008

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia.** Série Manual Técnico em Geociências. 2009.

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia.** Série Manual Técnico em Geociências. 2007.

IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo - escala 1:500.000.** São Paulo. Divisão de Minas e Geologia aplicada. São Paulo 1981.

MACHADO, J.L.F. **Compartimentação Espacial e Arcabouço Hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado. UNISINOS, São Leopoldo RS. 238p. 2005.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Mapa Geológico do Estado do Paraná.** 2005.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná.** 2006a.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Potencialidades e Fragilidades das Rochas do Estado do Paraná**. Paraná Mineral. 2006b.

MOCELLIN. R. C; FERREIRA J. F. F. **Conectividade e Compartimentação dos Sistemas Aquíferos Serra Geral e Guarani No Sudoeste do Estado do Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geologia. 2009.

PILO, L.B. **Geomorfologia Cárstica**. Revista Brasileira de Geomorfologia, [S.l.]: v. 1, n. 1, p. 88-102, 2000.

REBOUÇAS, A. C. **Potencialidades Hidrogeológicas dos Basaltos da Bacia do Paraná no Brasil**. Anais, v.6. Recife: SBG. P. 2963-1976. In. Congresso Brasileiro de Geologia, 30, Recife, 1978.

REBOUÇAS, A.C. E FRAGA, C.G. **Hidrogeologia das rochas vulcânicas do Brasil**. Revista Água Subterrânea nº 12. Agosto de 1988.

ROSA FILHO, E. F; **Contribuição ao Estudo das Águas Subterrâneas nos Basaltos no Estado do Paraná**. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n 37, p 22-52. 1987.

SANTOS, L. J. C; OKA-FIORI, C; CANALLI, N. E; FIORI. A. P; SILVEIRA, C. T; SILVA, J. M F. **Mapeamento da Vulnerabilidade Geoambiental do Estado do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências. 2007.

SILVA, A.B.; SOARES A.P; BITTENCOURT, A.V.L.; FERREIRA, F.J.F. **Conectividade e Compartimentação Magnética Estrutural dos Sistemas Aquíferos Serra Geral e Guarani na Região Central do Estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Setor de Ciências da terra, Universidade Federal do Paraná. 2007.

SUDERHSA. Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. PR. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas.** Produto 1.2 Parte B. Revisão Final. SEMA-PR. Abril. 2010

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1977.

10.4. Recursos hídricos superficiais e qualidade da água

ÁGUASPARANÁ/SEMA – INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ/SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – Produto 1.1: Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais (definição do balanço entre disponibilidade e demandas), Revisão Final.** Curitiba, 2010.

ÁGUAS PARANÁ - INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Manual técnico de outorgas. 2010.** Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/manual_outorgas.pdf>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

ÁGUASPARANÁ/COBRAPE – INSTITO DAS ÁGUAS DO PARANÁ/COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETO E EMPREENDIMENTOS. **Plano de Bacia – Paraná 3: Relatório final com proposta de enquadramento e minuta de resolução de enquadramento.** Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=239>>. Acesso em: 03 Mai. 2017.

ALEM SOBRINHO, P., TSUTIYA, M.T. **Coleta e transporte de esgoto sanitário.** Escola politécnica, USP, São Paulo. 547 p.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas Brasil – Abastecimento urbano de água.** Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 03 Mai. 2017.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Despacho ANEEL nº 962, de 11 de Maio de 2006 – Aprovação da revisão dos estudos de inventário hidrelétrico simplificado do Arroio Guaçu.** Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/inventario-hidreletricos>>. Acesso em: 25 Abr. 2017.

ASCE. **Design and construction of urban stormwater system. Manual of practice nº 77.** American Society of Civil Engineers, New York, 1992.

BRASIL - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **A Irrigação no Brasil: situações e diretrizes.** Brasília: IICA, 2008.

BARROS, F. G., DEL NERY, V., DAMIANOVIC, M. H. R. Z., GIANOTTI, E. P. **Modificação da população microbiana de uma lagoa facultativa tratando efluente líquido de abatedouro de frango.** In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 2002.

BRAILE, P. M. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais.** São Paulo: CETESB, 1993.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas de amostragem.** Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp->

content/uploads/sites/32/2013/11/variaveis.pdf>. Acesso em: 04 Mai. 2017.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Brasília, 2005.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 430/2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília, 2005.

EPA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Development Document for the Proposed Effluent Limitations Guidelines and Standards for the Meat and Poultry Products Industry Point Source Category**. Office of Water Mail Code 4303 T. Washington, 2002.

FCTH – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo**. Secretaria de Vias Públicas do Município de São Paulo, São Paulo, 1999.

FIRJAN – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Manual de conservação e reuso de água na indústria**. Rio de Janeiro: DIM, 2006.

GIORDANO, G. **Tratamento e controle de efluentes industriais**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries históricas e estatísticas.** Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=1&no=1>. Acesso em: 22 Mar. 2017.

_____. **Censo demográfico 2010.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 22 Mar. 2017.

_____. **Censo agropecuário 2006.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 22 Mar. 2017.

_____. **Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física - Regional.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimpfregional/default.shtm>>. Acesso em: 22 Mar. 2017

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/default.shtm>>. Acesso em: 22 Mar. 2017.

KRAMER, K. **The challenge of protecting instream flow in Texas: closing the barn door after the horse has left.** In: Water for Texas Conference: Water planning strategies for Senate Bill, 1998, Austin. **Anais ... Texas, 1998.**

MAPIO. **Rio Guaçu.** Disponível em: <<http://mapio.net/pic/p-2437653/>>. Acesso em: 19 Abr. 2017.

PÁDUA, H. B. **Água e poluição pela aquicultura**. 2003. Disponível em: <www.setorpesqueiro.com.br>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

PARANÁCOOPERATIVO. **Infraestrutura: Cercar inaugura sua primeira PCH em Marechal Cândido Rondon**. Disponível em: <<http://www.paranacooperativo.coop.br/PPC/index.php/sistema-ocepar/comunicacao/2011-12-07-11-06-29/ultimas-noticias/103123-infraestrutura-cercar-inaugura-sua-primeira-pch-em-marechal-candido-rondon>>. Acesso em: 19 Abr. 2017.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia, ed: 2 UFG; v.1 p. 624, 2006.

SEMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMA). **Bacias Hidrográficas do Paraná: Série Histórica**. Curitiba: Sema, 2010. 140 p.

SUREHMA (Estado). **Portaria nº 010, de 19 de setembro de 1991. Bacia do Paraná 3**. Curitiba, Disponível em: <<http://www.recursohidricos.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29>>. Acesso em: 14 fev. 2017.

SUREHMA (Estado). **Portaria nº 017, de 01 de novembro de 1991. Bacia do Piquiri**. Curitiba, Disponível em: <<http://www.recursohidricos.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29>>. Acesso em: 14 fev. 2017.

VINATEA, L. A. **Princípios químicos da qualidade da água em aquicultura**. Florianópolis, Ed. UFSC, 166p, 1997.

TOLEDO (município). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Toledo - PR**. Toledo, 2010.

UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE. **Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3: Características gerais da bacia (Produto 1)**. 2014. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/Parana_3/plano_de_bacia/Produto_01_Caracteristicas_Gerais_da_Bacia_BP3_2014_v07_Final.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2017.

von SPERLING, M. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. 3. Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

10.5. Ruídos e vibração

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Técnica 10.151:2000**. Acústica – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

BERANEK, L. L. **Noise and vibration control**. McGraw Hill. New York, 1971.

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle de ruído**. São Paulo: Blucher, 2011.

BONDARENCO, Daniel Fernando. **Poluição sonora urbana: principais fontes: Aspectos jurídicos e técnicos**. 2010. 235 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito das Relações Sociais, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

CATERPILLAR. **320E L: Hydraulic Excavator**. 2012.

_____. **120K: Motoniveladora**. 2009.

_____. **416E: Retroescavadeira**. 2008

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Decisão de Diretoria nº 215/2007**. Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras. São Paulo, 2007.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 001/1990**. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos das atividades industriais. Brasília, 1990.

DYNAPAC. **Manual de instruções: Rolo compactador vibratório CA250/CA250-II (Tradução de instruções originais)**. Karlskrona (Suécia): 2011.

FTA – FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. **Transit Noise and Vibration Impact Assessment**. Washington, 2006.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9613-2: **Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation**. Genève, 1996.

LONDON. Department of Transport, Welsh Office HMSO. **Calculation of road traffic noise**. London: HMSO, 1988.

NUNES, Maria Fernanda de Oliveira. **Poluição sonora em centros urbanos: O ruído de tráfego veicular**. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0068.PDF>. Acesso em: 09 mai. 2017.

REGAZZI, R.D. **Vibração ocupacional e ambiental guia técnico e prático – Coletânea de leis, normas pareceres e relatórios técnicos**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: 3R Brasil, 2014.

SWISS CONSULTANTS FOR ROAD CONSTRUCTION ASSOCIATION. **Effects of Vibration on Construction VSS-SN640-312a**. Zurich, 1992.

WBG – World Bank Group. **Environmental, Health, and Safety Guidelines – General EHS Guidelines: Environmental: Noise Management**. 2007.

10.6. Flora

CIENTEC. **Mata nativa 4: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário**. Viçosa: CIENTEC, 2016.

FARINA, A. **Principles and methods in Landscape Ecology**. Londres: Chapman & Hall, 235 p. 1998.

FORMAN, R. TT.; GODRON, M. **Landscape ecology**. 619pp. Jhon Wiley & Sons, New York, 1986.

HARRIS, L.D. **The fragmented forest: island biogeography theory and the reservation of biotic diversity**. University of Chicago Press, Chicago. 1984.

IBGE - **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências, n.1. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação, 1992.

IBGE, 1990. Fundação Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. **Estatísticas Históricas do Brasil. 2. ed.** Rio de Janeiro, 1990. (Séries Estatísticas Retrospectivas, v.3).

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2012. 271p.

IBGE. **Mapa da área de Aplicação da Lei nº11.428 de 2006,** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2006.

ITCG. **Mapa de Formações Fitogeográficas – Estado do Paraná, 2010.** Disponível em <http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Fitogeografico_A3.pdf>. Acesso em 13 de julho de 2015.

IUCN 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2016-3.** Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 26 Abr. 2017.

KOTLIAR, N.B.; WIENS, J.A. **Multiple scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity.** Oikos v.59, p.253-260, 1990.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol 02 - 3.** edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2009. 384 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol 03 - 1.** edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2009. 384 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol. 01 - 5. edição.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2008. 384 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, volume 1.** 4. Ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2002a.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, volume 2.** 2. Ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2002b.

LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2013.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 672p., 2006.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil.** 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1088 p., 2001.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná.** Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica, UFPR, Curitiba: Inst. PR, 1968.

MCGARIGAL, K; MARKS, B. J. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure.** Portland: Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora
1404

Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 245, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 110-121.

MUELLER-DOMBOIS, D.& H. Ellenberg. 1974. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. Wiley, New York. 547 p.

PIRES, P. T. L. e PETERS, E. L. **Manual de Direito Ambiental**. Curitiba: Juruá, 2001.

RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S., HATSCHBACH, G. G.. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná**. Ciência & Ambiente, n. 24, p. 75-92, Jan/Jun. 2002.

SANQUETTA, C. R. et al. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**. Curitiba: Multi-Graphic Gráfica e Editora, 2006. 270p.

SEMA – Secretária do Estado do Meio Ambiente. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**, Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.

URBAN, D.L; O'NEILL, R.V; SHUGART, J.R. Landscape Ecology: **A Hierarchical perspective can help scientists to understand spatial patterns**. Bio Science, v.37, 1987

VALENTE, R.O.A. **Análise da estrutura da paisagem na bacia do Rio Corumbataí, SP**. Piracicaba, 2001.

10.7. Análise de paisagem

BEISIEGEL, B. M., LEMOS, F. G., AZEVEDO, F. C., QUEIROLO, D., JORGE, R. S. P., 2013. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, 3(1), p. 138-145.

BEZERRA, C. G., 2010. **Estudo da fragmentação florestal e ecologia da paisagem na sub-bacia do Córrego Horizonte, Alegre, ES.** Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, 2010.

BITTENCOURT, L. P., E OLIVEIRA, G. B., 2009. **A indústria madeireira paranaense nos anos recentes.** Revista das Faculdades Santa Cruz, v. 7, n. 1.

CHIARELLO, A. G., 1999. **Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil.** Biological Conservation, v.89, n. 1, p. 71-82, July 1999.

COLLINGE, S. K., 1996. **Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning.** Landscape and Urban Planning, v.36, n. 1, p. 59-77, Oct. 1996.

COLLINGE, S. K., 1998. **Spatial arrangement of habitat patches and corridors: clues from ecological field experiments.** Landscape and Urban Planning, v.42, n. 2-4, p. 157-168, Dec. 1998.

DE JESUS, E. **Avaliação dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do rio Poxim (Sergipe- Brasil) para fins de restauração ecológica.** UFSE. 2013.

FARINA, A. **Principles and methods in Landscape Ecology.** Londres: Chapman & Hall, 235 p. 1998.

FLASPOHLER, D. J.; TEMPLE, S. A.; ROSENFIELDS, R. N., 2001. **Effects of forest edges on ovenbird demography in a managed forest landscape.** Conservation Biology, v. 15, n. 1, p. 173-183, Feb. 2001.

FLEURY, A. M.; BROWN, D. R, 1997. **A framework for the design of wildlife conservation corridors with specific application to southwester Ontario**. Landscape and Urban Planning, v.37, n 3-4, p. 163-186, July 1997.

FORMAN, R. TT.; GODRON, M, 1986. **Landscape ecology**. 619pp. Jhon Wiley & Sons, New York, 1986.

GUSTAFSON, E. J.; PARKER, G. R, 1992. **Relationships between landcover proportion and indices of landscape spatial pattern**. Landscape Ecology, v. 7, n. 2, p. 101-110, 1992.

HARRIS, L.D, 1984. **The fragmented forest: island biogeography theory and the reservation of biotic diversity**. University of Chicago Press, Chicago. 1984.

KAPOS, V., 1989, Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **J. Trop. Ecol.**, 5: 173-185.

KOTLIAR, N.B.; WIENS, J.A. **Multiple scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity**. Oikos v.59, p.253-260, 1990.

MCGARIGAL, K; MARKS, B. J. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Portland: Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122 p.

METZGER, J.P., BERNACCI, L.C. & GOLDENBERG, R. 1997. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments with different widths (SE Brazil). **Plant Ecology** 133: 135-152.

METZGER, J.P. 2003a. Delineamento de experimentos numa perspectiva de ecologia da paisagem. In: L. Cullen Jr., R Rhudram & C. Valladares-Padua (eds). **Métodos e Técnicas na Biologia da Conservação e no Manejo da Vida Silvestre**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MMA (Ministério do Meio Ambiente) e SBF (Secretaria de Biodiversidade e Florestas). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Por: Conservational International do Brasil, fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: 2000.

NOSS, R. F., 1987. **Corridors in real landscapes: a reply to Simberloff & Cox**. Conservation Biology, v. 1, p. 159-164.

PASCUAL-HORTAL, L. and SAURA, S. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. **Landscape Ecology** 21 (7): 959-967.

SAURA, S., PASCUAL HORTAL, L, 2008. **Conefor Sensinode 2.6 user's manual: software for quantifying the importance of habitat patches for maintaining landscape connectivity trough graphs and habitat availability indices**. Universidade de Lleida, Espanã.

PASSARGE, S., 1919. **Die Grundlagen der landschaftskunde**. Hamburgo: Friedericksen, 3 vols, 1919/1920.

PIROVANI, D.B. **Fragmentação Florestal, dinâmica e ecologia da paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, ES**. 2010.

Dissertação (mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Jerônimo Monteiro, 2010.

PROBIO/SP - PROGRAMA ESTADUAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2001. **Entendendo o meio ambiente**. V. 2, convenção da biodiversidade, [on line] <<http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/indic2>>, Mar. 2001.

RIÁBCHICOV, A.M. **Estructura y Dinámica de La Esfera Geográfica: Su desarrollo natural y transformación por el hombre**. Traducido del Ruso para Español por Isabel Alvarez Moran. Editorial MIR. Moscou. 1976.

RICKLEFS, R. E, 1996. **A economia da natureza**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1996. 470p.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V., CAVALCANTI, A. P. B., 2007. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2 ed. Fortaleza. UFC.

SANTOS, J. S. A. M., 2003. **Análise da paisagem de um corredor ecológico na Serra da Mantiqueira**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

SAURA, S. and TORNÉ, J. 2009. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. **Environmental Modelling and Software** 24 (1): 135-139.

SKOLE, D.; TUCKER, C, 1993. **Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: Satellite data from 1978 to 1988**. Science, v. 260, n. 5116, p. 1905-1910, June 1993.

SOLNTSEV, N. A. **A paisagem geográfica natural e algumas de suas regularidades gerais**. In: Trabalhos da Segunda Reunião de Geógrafos Soviéticos. Moscou. P. 53-57. 1948.

SOTCHAVA.V.B. **Introducción a la doctrina sobre los geosistemas (en ruso)**. Tradución José Manuel Mateo Rodriguez. Editorial Nauka, Filial de Siberia, Novosibirsk, p. 318. 1978.

STEVENS, S. M.; HUSBAND, T. P, 1998. **The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments**. Biological Conservation, v. 85, n. 1-2, p. 1-8, July-Aug. 1998.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A, 1999. **Effects on habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil**. Biological Conservation, v.91, n. 2-3, p. 119-127, Dec. 1999.

TOSSULINO, M. de G. P.; SCHAITZA, E. G.; SIQUEIRA, J. D. P.; SAYAMA, C.; MORATO, S. A. A.; ULANDOWSKI, L. K. M. de A.; CAVILHA, M. R, 2007. **Resumo executivo da avaliação ecológica rápida do Corredor Iguaçu-Paraná**. Curitiba : IAP : STCP Engenharia de Projetos, 2007.

TROLL, C. **A paisagem geográfica**. Hamburg: Stadium Generale, v.2, p. 163-181. 1950.

TURNER, M.G, GARDNER, R. H. & O'NEIL, R. V. **Landscape Ecology in Theory and Practice, Pattern and Process**. Springer Verlag, New York. 401p. 2001.

URBAN, D.L; O'NEILL, R.V; SHUGART, J.R. **Landscape Ecology: A Hierarchical perspective can help scientists to understand spatial patterns**. Bio Science, v.37, 1987.

VALENTE, R.O.A. **Análise da estrutura da paisagem na bacia do Rio Corumbataí, SP.** Piracicaba, 2001.

VOLATÃO, C. F. S. **Trabalho de análise espacial – Métricas do Fragstats.** INPE, São José dos Campos. 1998.

ZAÚ, A.S. **Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos.** Floresta e Ambiente. Vol. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.

10.8. Fauna (geral)

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – Guia de campo.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.

BORGES A. L.; TOMÁS M. W. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal.** 1ª edição. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 141, de 19 de dezembro de 2006.** Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

_____. **Lei n. 6.001, de 19 de dezembro de 1973.** Dispõe sobre o Estatuto do índio. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/850896.pdf>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

_____. **Lei no 5.197, de 3 de janeiro de 1967.** Dispõe sobre a Proteção à Fauna e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197.htm>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. Seção 1. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 445 de 17 de dezembro de 2014.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. Seção 1. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº1, de 15 de abril de 2014.** Comércio Internacional de Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, 2014. Instrução Normativa nº1, de 15 de abril de 2014.

_____. **Instrução Normativa nº.005, de 21 de maio de 2004.** Reconhece as espécies sobreexploradas e ameaçadas de extinção no Brasil. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2004.

COLWELL, R. K., CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. ***Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences***, 1994.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T. & RIAN, P. D **Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis.** Palaeontologia Electronica, 2001.

IUCN 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 03 Abr. 2017.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology.** New York: Harper Collins Publ.370p. 1989.

MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

PARANÁ. **Decreto nº 7.264, de 01 de junho de 2010**. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Diário Oficial, 2010.

_____. **Decreto nº. 3.148, de 15 de junho de 2004**. Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa. Diário Oficial n. 6750. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 2004.

_____. **Lei n. 11.067 de 17 de dezembro de 1995**. Lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná. Diário Oficial n. 4452. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 1995.

10.8.1. Mastofauna

ALVES-COSTA, C.P.; FONSECA, G.A.B. & CHRISTÓFARO, C. 2004. **Variation in diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil**. Journal of Mammalogy, 85: 478-482.

ALMEIDA, L. B. et al. Avaliação do estado de conservação do Gato-mourisco *Puma yagouarondi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 99-106, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262224529_Avaliacao_do_risco_de_extincao_do_gato-mourisco_Puma_yagouarondi_Geoffroy_Saint-Hilaire_1803_no_Brasil>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

ANDRADE A. et al. **Animais de Laboratório: Criação e Experimentação**. 20ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002. 388p.

BARBOZA; R. R. D.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J . S. The use of zootherapeutics in folk veterinary medicine in the district of Cubati, Paraíba State, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 3, p. 1-14, 2007. Disponível em: <<https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-4269-3-32>>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

BELÃO, M. et al. Incidentes de mamíferos na Rodovia BR-277, Paraná – Brasil. Ponta Grossa: **Biol. Saúde**, v. 20, n. 1, p. 37-41, 2014. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/biologica/article/view/6526/424>>. Acesso em: 27 Abr. 2017

BRANCO, L. M. S. **A educação ambiental ao serviço da gestão cinegética: o caso da Zona de Caça Municipal de Peredo dos Castelhanos e de Urros**. (Dissertação de Mestrado). Bragança: Escola Superior Agrária de Bragança, 2014. 56 p. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11786/1/Liliana_Branco_A_educa%C3%A7%C3%A3o_ambiental_ao_servi%C3%A7o_da_gest%C3%A3o_cinegetica.pdf>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

CÁCERES, N.C. 2004. **Diet of three didelphid marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) in southern Brazil**. *Mammalian Biology*, 69: 430-433.

CANTOR, M. et al. Potential seed dispersal by *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) in highly disturbed environment. Campinas: **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, 2010. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032010000200004>. Acesso em: 03 Mai. 2017

CASTILHO, P. V. SIMÕES-LOPES, P. C. A capivara, *Hydrochoerus hydrochaeris* (Mammalia, Rodentia), no sítio arqueológico SC PRV 02, Ilha de Santa Catarina – Santa Catarina. **Biotemas**, v. 18, n. 2, p. 203-218, 2005. Disponível em: <<http://www.lamaq.ufsc.br/files/2013/10/43-Castilho-20051.pdf>>. Acesso em: 02 Mai. 2016

CHEREM, J. J. et. al. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 81-96, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20675/18831>>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

CULLEN, J. L., BODMER, R. E., PÁDUA, C. V. **Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic Forest, Brazil**. *Biological Conservation*, v. 95, p. 49-56, 2000.

DEPS, P. D. et al. **Aspectos epidemiológicos da transmissão da hanseníase em relação a exposição ao tatu**. Salvador: XVI Congresso Internacional de Hanseníase, 2004. Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/hi/v28n2/v28n2a03.pdf>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistemas de Criação de Capivaras**. Documentos 152 Pelotas: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005. 84 p. Disponível em: <http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_carpinchos/58-documento_152.pdf>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

FILONI, C. **Exposição de felídeos selvagens a agentes infecciosos selecionados.** (Tese de Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006. 128 p. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10133/tde-26012007-171939>. Acesso em: 02 Mai. 2017

KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; RYLANDS, A. B. ***Sapajus nigritus*.** The IUCN Red List of Threatened Species, 2015. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/136717/0>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

LIU, C. et al. Unifying and distinguishing diversity ordering methods for comparing communities. **Pop. Ecol.**, v. 49, n. 2, p. 89-100, 2007

KOTAIT, I. CARRIERI, M.L.; CARNIELI JÚNIOR, P.; CASTILHO, J.G.; OLIVEIRA, R. DE N.; MACEDO, C.I.; FERREIRA, K.C.S.; ACHKAR, S.M.. Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 4, n. 40, p. 1-8, 2007. Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/bepa/v4n40/v4n40a01.pdf>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

MACE, G.M. & REYNOLDS, J.D. 2001. Exploitation as a conservation issue. In Conservation of exploited species (J.D. Reynolds, G.M. Mace, K.H. Redford & J.G. Robinson, eds). Cambridge University Press, Cambridge, p. 3-15.

MILNER-GULLAND, E.J. & BENNETT, E.L. 2003. Wild meat: the bigger picture. *Ecol. Evol.* 18(7):361-367.

MARTINS, E.G.; BONATO, V.; PINHEIRO, H.P. & DOS REIS, S.F. 2006. **Diet of the gracile mouse opossum (*Gracilinanus microtarsus*)**

(Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado: patterns of food consumption and intrapopulation variation. *Journal of Zoology*, 269: 21-28.

MARTINS, E.G.; ARAUJO, M.S. BONATO, V. & DOS REIS, S. F. 2008. **Sex and season affect individual-level diet variation in the neotropical marsupial *Gracilinanus microtarsus* (Didelphidae).** *Biotropica*, 40: 132-135.

MELO, A. S. O que ganhamos "confundindo" riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? ***Biota Neotropica***, v. 8, n. 3, p. 21-27, 2008. Disponível em: <www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/fullpaper?bn00108032008+p>. Acesso em: 09 Mai. 2017

MONTEMEZZO, E. **Informações sobre a criação comercial de paca (*Agouti paca*) no sudeste do Paraná.** (Trabalho de Conclusão de curso). Pato Branco: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. 34 p. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4120/1/PB_DAGR_O_2014_1_16.pdf>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; LOMBARDI, J. A., TALAMONI, S. A. Notes on Crab-eating fox (*Dusicyon thous*) seed dispersal and food habits in southeastern Brazil. ***Mammalia***, v. 58, n. 1, p. 156-159, 1994. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283815197_Notes_on_crab-eating_fox_Dusicyon_thous_seed_dispersal_and_food_habits_in_southeastern_Brazil>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

NETO, C. M. B. G. **Pesquisa sobre o envolvimento do marsupial *Didelphis albiventris* Lund, 1840 (Didelphimorphia, Didelphidae) e de cães domiciliados no ciclo de transmissão da leishmaniose**

visceral no município de Camaçari, localidade de Barra do Pojuca, Bahia. (Dissertação de Mestrado). Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2006. 90 p. Disponível em: <<http://www.mevtropical.ufba.br/arquivos/dissertacoes/2004/Cyro.pdf>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

NOWELL, K.; JACKSON, P. **Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan.** United Kingdom: IUCN/SSC Cat Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, 1996. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/node/6998>>. Acesso em: 02 Mai. 2017

OLIVEIRA, M. L. et al. Estudo Populacional de gambás *Didelphis albiventris* (Mammalia, Didelphidae), em um pequeno fragmento florestal. **Mastozoologia Neotropical**, v. 17, n. 1, p. 161-165, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.org.ar/pdf/mznt/v17n1/v17n1a19.pdf>>. Acesso em: 27 Abe. 2017

PAGLIA, A. P. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2 ed. Occas. **Pap. Conserv. Biol.**, v. 6, p. 1-76, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Anthony_Rylands/publication/288902447_Annotated_checklist_of_Brazilian_mammals/links/568a821408ae051f9afa5551.pdf>. Acesso em: 28 Abr. 2017.

PASSAMANI, M. Use of space and activity pattern of *Sphiggurus villosus* (F. Cuvier, 1823) from Brazil (Rodentia: Erethizontidae). **Mamm. Biol.**, v. 75, p. 455-458, 2010. Disponível em: < http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42418243/Use_of_space_and_activity_pattern_of_Sph20160208-14055-gjhofn.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1493313694&Signature=bIRCnmzB3tEkMolIobND4sN4mA0%3D&response-content-

disposition=inline%3B%20filename%3DUse_of_space_and_activity_patter
n_of_Sph.pdf>. Acesso em 27 Abr. 2017.

PERES, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian Forests. *Conserv. Biol.* 14(1): 240-253.

PIANCA, C. C. **A Caça e seus Efeitos sobre a Ocorrência de Mamíferos de Médio e Grande Porte em Áreas Preservadas de Mata Atlântica na Serra de Paranapiacaba (SP)**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz, 2004.

PINTO, M. K. et al. Características e potencial tecnológico da carne de capivara. Santa Maria: **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 868-873, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n3/a41v37n3.pdf>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

PIANCA, C. C. **A caça e seus efeitos sobre a ocorrência de mamíferos de médio e grande porte em áreas preservadas de Mata Atlântica na Serra de Paranapiacaba (SP)**. (Dissertação de Mestrado). Piracicaba: Interunidades em Ecologia Aplicada, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-20062005-173657/pt-br.php>>. Acesso em: 18 Mai. 2017

PRADO, A. A. F. et al. Toxoplasmose: O que o profissional da saúde deve saber. Centro Científico Conhecer. Goiânia: **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 130, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/toxoplasmose.pdf>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Editor Efraim Rodrigues, 2001. 327 p.

REIS, N. R. et al. **Mamíferos do Brasil**. 2 ed. Londrina, 2011. 439 p.

REDFORD, K.H. 1997. **A floresta vazia**. In Manejo e conservação da vida silvestre (C. Valladares-Pádua & R.E. Bodmer, orgs). Sociedade Civil Mamirauá, Belém, p. 1-22.

RIBEIRO, L. F. et al. Behavioral patterns of *Guerlinguetus ingrami* (Thomas, 1901) from three natural populations in Atlantic forest fragments in Espírito Santo state, Southeastern Brazil. **Natureza on line**, v. 7, n. 2, p. 92-96, 2009. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/06_RibeiroLFetal_9296.pdf>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

ROCHA, F. L. **Áreas de uso e seleção de habitats de três espécies de carnívoros de médio porte na fazenda Nhumirim e arredores do pantanal da Nhecolândia, MS**. (Dissertação de mestrado) Corumbá: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2006. 109 p. Disponível em: <http://www.carnivoreconservation.org/files/thesis/lopes_rocha_2006_msc.pdf>. Acesso em: 27 Abr. 2017.

ROCHA, D.C.C. Desenvolvimento Estratégico na Criação e Manejo de Animais Silvestres. Anais do ZOOTEC 2001, Goiânia – GO.

RODRIGUES, M. V. **Aspectos ecológicos e controle reprodutivo em uma população de capivaras sinantrópicas no campus da Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG**. (Tese de Doutorado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2013. 84 p. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1457/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

ROOT, R. B. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. **Ecological Monographs**, v. 37, n. 4, p. 317-350, 1967.

ROWCLIFFE, J.M., COWLISHAW, G. & LONG, J. 2003. **A model of human hunting impacts in multiprey communities**. *Journal Appl. Ecol.* 40(5):872-889.

RUIM, J. B. **Relações entre tamanho populacional, uso do habitat, dieta e predação de ninhos por *Nasua nasua* (Carnivora, Procyonidae) em remanescentes florestais**. (Dissertação de Mestrado). São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista, 2014. 88 p.
<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/122143/000813162.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 19 Mai. 2017.

SANCHES, R. A. **Caíças e a Estação Ecológica da Juréia - Itatins - Litoral sul de São Paulo: Uma abordagem etnográfica e ecológica para o estudo da relação Homem-Meio Ambiente**. (Dissertação de Mestrado) São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997.

UFMG. Laboratório de Ecologia de Bentos. **Bioindicadores de Qualidade De Água**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2016. Disponível em:
<http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/Page1631.htm>. Acesso em: 02 Mai. 2017.

VASCONCELOS, G. S. C. **Ciclo do Epitélio Seminífero de quati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766)**. (Dissertação de Mestrado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 59 p. Disponível em:
<<http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5130/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 025 Mai. 2017.

TÓTHMÉRÉSZ, B. Comparison of different methods for diversity ordering. **J. Veg. Sci.**, v. 6, n. 2, p. 283-290, 1995.

10.8.2. Avifauna

BAGLIANO, R. V. Principais organismos utilizados como bioindicadores com uso de avaliadores de danos ambientais. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 24-40, 2012. Disponível em: <<http://www.uninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/viewFile/113/50>>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

BRAGA, F. M. S.; ANDRADE, P. M.; **Distribuição de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, Serra da Mantiqueira Oriental, São Paulo, Brasil**. Iheringia. Série Zoologia, 2005.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Monitoramento in situ da biodiversidade: Uma proposta para a composição de um Sistema Brasileiro de Monitoramento da Biodiversidade**. Brasília/DF: ICMBio, 2013. 61 p. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/Monitoramento_in_situ_da_Biodiversidade_versao_final_05.12.2013.pdf>. Acesso em: 30 Mai. 2017.

_____. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Papagaios da Mata Atlântica**. Brasília/DF: ICMBio, 2011, 130 p. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-papagaios/pan-papagaios.pdf>>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

_____. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Ação Nacional para a Conservação de Aves de Rapina**. Brasília/DF: ICMBio, 2008, 136 p. Disponível em: 1422

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/panaverapina.pdf>>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

_____. **Análise e sistematização de informações que caracterizam o vínculo entre a criação de novas RESEX no estado do Maranhão e a conservação do ecossistema.** Brasília/DF: ICMBio, 2016. 48 p. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/consultas_publicas/criacao_e_conservacao_resex_itapetininga.pdf>. Acesso em: 31 Mai. 2017

BISPO, A. A; SCHERER-NETO, P. **Avian assemblage in a remnant of the Araucaria Forest in the Southeast Parana, Brazil.** Biota Neotropical, 2010.

CARRANO, E. **Efeitos da Fragmentação e Perturbação Sobre Aves de Remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná.** Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal do Paraná (UFPR): Curitiba, 2013.

CROOKS, Kevin R.; SUAREZ, Andrew V.; BOLGER, Douglas T. **Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape.** Biological conservation, 2004.

DESTRO, G. F. G. et al. Esforços para o combate ao tráfico de animais silvestres no Brasil. (Publicação traduzida do original "Efforts to Combat Wild Animals Trafficking in Brasil. **Biodiversity**, v. 1, n. 20, 2012. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/periodico/esforcosparaocombateao-traficodeanimais.pdf>>. Acesso em: 31 Mai. 2017

FERREIRA, V. L. **Avaliação sazonal do perfil sanitário de pombos-domésticos (*Columba livia*) em áreas de armazenamento de grãos e sementes no Estado de São Paulo.** (Dissertação de Mestrado em Ciências). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012. 79 p. Disponível em:

<www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/.../VIVIAN_LINDMAYER_FERREIRA.pdf>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

FRANCHIN, A. G. **Avifauna em áreas urbanas brasileiras, com ênfase em cidades do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.** (Tese de Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2009. 160 p. <<http://www.lorb.ib.ufu.br/artigos/tesealex.pdf>>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements.** Cambridge: University Express, 1998, 179p.

MAGURRAN, E. A. **Medindo a Diversidade Biológica.** Curitiba: UFPR, 2011.

RODRIGUES, M. MICHELIN, V. B. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. Curitiba: **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 928-935, 2005. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752005000400019>. Acesso em: 31 Ma1. 2017.

SOUTO, H. N. **Ecologia de interações entre *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) e *Caracara plancus* (Miller, 1777) no município de Uberlândia (MG).** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia. 47 p. 2008. Disponível em:

<<http://www.lorb.ib.ufu.br/artigos/dissertacaohenrique.pdf>>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

SILVEIRA, L. F. **O Pardal vai se extinguir no Brasil?** São Paulo: Universidade de São Paulo, s/ano. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/~lfsilveira/pdf/a_2012_cecpardal.pdf>. Acesso em: 31 Mai. 2017

SILVEIRA, L. F.; STRAUBE, F. C. **Aves**. In: MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v. 2, 2008. 1420 p.

SILVEIRA, L. F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 289-296, 2007. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/~lfsilveira/pdf/a_2007_especiesbrasil.pdf>. Acesso em: 31 Mai. 2017

SCHERER, A. et al. **Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. Ornithologia, 2005.

SCHERER, et al. **Distribuição e estrutura trófica de aves em gradiente industrial petroquímico, no sul do Brasil**. Neotropical Biology and Conservation, 2012.

SIBLEY, C. G. J. E. AHLQUIST. **Phylogeny and Classification of Birds**. New Haven: Yale Univ. Press. 1990.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W; PARKER III, T.A. e MOSKOVITS, D. K. **Neotropical Birds Ecology and Conservation**. The University of Chicago Press: Chicago, 1996.

STRAUBE, F. C. et al. **Aves de Curitiba: Coletânea de Registros**. 2ª Ed. Curitiba: Hori Consultoria Ambiental e Prefeitura de Curitiba, 2014. 529 p. Disponível em: <<http://www.ao.com.br/download/2014%20HCT-9%20Aves%20de%20Curitiba%202ed.pdf>> Acesso em: 31 Mai. 2017.

TABARELLI, M. et al. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, v. 19, p. 695–700, 2005. Disponível em: <[http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea_imagens/downloads/pesquisas/Ta barelli_et_al_2005.pdf](http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea_imagens/downloads/pesquisas/Ta%20barelli_et_al_2005.pdf)>. Acesso em: 30 Mai. 2017.

TÓTHMÉRÉSZ, B. **Comparison of different methods for diversity ordering**. Journal of Vegetation Science, 1995.

WIKIAVES. **A Enciclopédia de Aves do Brasil**. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com>> Acesso em: Acesso em: 03 Abr. 2017.

10.8.3. Dados secundários

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JUNIOR, H. F.; GOMES, L. C.; BINI, L. M.; AGOSTINHO, C. S. **Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna**. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, 1997. p. 179-208.

AmphibiaWeb Database Search. **Information on amphibian biology and conservation**. Berkley, Califórnia: University of California, 2017. Disponível em: <<http://amphibiaweb.org>>. Acesso em: 02 Jun. 2017.

AntWeb. 2017. **Academia de Ciências da Califórnia**. Disponível em: <<https://www.antweb.org>>. Acesso em: 10 Mai. 2017

ARRUDA, V. M. et al. **Análise Morfológica da Glândula de Veneno de Apis mellifera (Hymenoptera: Apidae) em Populações de Mato Grosso do Sul.** Neotropical Entomology, v. 36, n. 2, p-203-209, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ne/v36n2/a06v36n2.pdf>>. Acesso em: 02. Jun. 2017.

ARAPOV. et al. Bivalve feeding: How and what they eat? **Ribarstvo**, v. 68, n. 3, p. 105-116, 2010. Disponível em: <hrcak.srce.hr/file/94317>. Acesso em: 19 Mai. 2017.

AZEVEDO, P. S. **Conteúdo gastrointestinal de rã-touro (Lithobates catesbeianus) e rã-manteiga (Leptodactylus latrans) no município de Viçosa, Minas Gerais e circunvizinhos.** (Dissertação de Mestrado em Biologia Animal). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2015. 94 p. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6711/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 02 Jun. 2017.

AYTEKIN, A. M. CAGATAY, N. **Systematic Studies on the Family Apidae (Hymenoptera) in Ankara Province Part I: Bombinae.** Tr. J. of Zoology, v. 23, p. 231-241, 1999. Disponível em: <<http://www.atlashymenoptera.net/biblio/syssystematics.pdf>>. Acesso em: 10 Mai. 2017.

BALLIVIÁN, J. M. P. P. et al. (Org.) **Abelhas Nativas Sem Ferrão.** São Leopoldo: Oikos, 2008. 129 p. Disponível em: <<http://comin.org.br/static/arquivos-publicacao/abelhas-nativas-1229104261.pdf>>. Acesso em: 02 Jun. 2017.

BARBOSA, I. R. Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes provocados por animais peçonhentos no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ciência Plural**, v. 3, n. 5, p. 2-13, 2015. Disponível em:

<<https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/download/8578/6179>>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

BARBO, F. E. **Biogeografia Histórica e Conservação das Serpentes na Floresta Pluvial Atlântica Costeira do Brasil**. (Tese de Doutorado em Biologia Animal). São José do Rio Preto: Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2012. 174 p. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/110985/000796546.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 Jun, 2017.

BARBOSA, I. et al. Estudo dos microinvertebrados aquáticos como bioindicadores de qualidade de água e desenvolvimento de índices saprobióticos. **Revista Iniciação Científica**, p. 36-47, 2015. Disponível em: <<http://npa.newtonpaiva.br/iniciacaocientifica/wp-content/uploads/2016/02/INC0303.pdf>>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

BARETTA, D. et al. Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) como bioindicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v. 32, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832008000700012>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

BERNANDE S. P. **Anfíbios e Répteis – Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira**. 1ª edição Curitiba: Anolisbooks, 2012
Biodiversity and Conservation, 2007.

BEGON, M.; TOWNSSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BirdLife International. ***Jacamaralcyon tridactyla***. The IUCN Red List of Threatened Species, 2017. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22682186A92933978.en>>. Acesso em: 01 Jun. 2017.

BORGES-MARTINS, M.; P. COLOMBO; C. ZANK; F.G. BECKER & M.T.Q. MELO. Anfíbios In: BECKER, F.G.; R.A. RAMOS & L.A. MOURA. **Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

BOND-BUCKUP, G.; BUCKUP, L. A família Aeglidae (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Arquivos de Zoologia**, v. 32, n. 4, p. 159-346, 1994. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br>>. Acesso em: 10 Mai. 2017.

BONETTO, A.A. 1986. **The Paraná river system**. In The ecology of river systems (B.R. Davies & K.F. Walker, eds.). Dr. W.Junk Publishers, Dordrecht, p. 541-555.

BOCHNER, R; Acidentes por animais peçonhentos: aspectos históricos, epidemiológicos, ambientais e sócio-econômicos. (Tese de Doutorado). Rio de Janeiro: FioCruz, 2003. 153 p. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/1341/1/Acidentes_por_animais_Peconhentos-Rosany_Bochner.pdf>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 441 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dcbio/_publicacao/147_publicacao07072011012531.pdf>. Acesso em: 01 Jun. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016. 793 p

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação do risco de extinção dos crustáceos no Brasil: 2010-2014**. Itajaí: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2016. 80 p. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos_tecnicos/pub_2016_avaliacao_crustaceos_2010_2014.pdf>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001. 112 p. Disponível em: <http://sesaeventos.saude.ws/zoonose/html/arquivos/apoio/main/MANUAL_PE_ONHENTOS_MS2001.pdf>. Acesso em: 17 Mai. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Acidente por Animais Peçonhentos**. Brasília: Sistema de Informação de Agravos de Notificação, 2016. Disponível em: <<http://portalsinan.saude.gov.br/acidente-por-animais-peconhentos>>. Acesso em: 17 Mai. 2017.

BRITSKI, H.A. & LANGEANI, F. 1988. *Pimelodus paranaensis*, sp.n., um novo Pimelodidae (Pisces, Siluriformes) do Alto Paraná, Brasil. *Revta Bras. Zool.* 5(3):409-417.

BROWN, K M. Mollusca: Gastropoda. In: THORP, J.; ROGERS, C. **Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates**. 2 Ed. 1991.

BUENO, S. L. S. et al. Avaliação dos Eglídeos (Decapoda: Aeglidae). Cap. 2: p. 35-63. In: PINHEIRO, M. & BOOS, H. (Org.). **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Carcinologia (SBC). 2016. 466 p. Disponível em: <<http://www.crustacea.org.br/wp-content/themes/crustacea->

2014/img/lv/pdf/livro-vermelho-cap02-avaliacao-dos-eglideos.pdf>.
Acesso em: 11 Mai. 2017.

BRASSALOTI, R.A., ROSSA-FERES, D.C.; BERTOLUCI, J. **Anurofauna da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus, sudeste do Brasil**. Biota Neotropica, 2010.

CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2001. **Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná**. Biota Neotrop. 1(1,2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?article+BN00201122001>.

CASSAGNE, N.; GERNS, C.; GAUQUELIN, T. Relationships between Collembola, soil chemistry and humus types in forest stands (France). **Biol Fertil Soils**, v. 37, p. 355-361, 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Thierry_Gauquelin/publication/225813968_Relationships_between_Collembola_soil_chemistry_and_humus_types_in_forest_stands_France/links/0c9605281d896432fe000000.pdf>.
Acesso em: Mai. 2017.

CASTILHO, G. A. et al. Diversidade de Formicidae (Hymenoptera) em um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua no Noroeste do estado de São Paulo. **Rev. Bras. Biociênc**, 2011.

CASTRO, R.M.C., CASATTI, L., SANTOS, H.F., FERREIRA, K.M., RIBEIRO, A.C., BENINE, R.C., DARDIS, G.Z.P., MELO, A.L.A., ABREU, T.X., BOCKMANN, F.A., CARVALHO, M., GIBRAN, F.Z. & LIMA, F.C.T. 2003. **Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil**. Biota Neotrop. 3(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN01703012003>.

CASTRO, R.M.C., CASATTI, L., SANTOS, H.F., VARI, R.P., MELO, A.L.A., MARTINS, L.S.F., ABREU, T.X., BENINE, R.C., GIBRAN, F.Z., RIBEIRO, A.C., BOCKMANN, F.A., CARVALHO, M., PELIÇÃO, G.Z., FERREIRA, K.M., STOPIGLIA, R. & AKAMA, A. 2005. Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Rio Paraná basin, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 16(3):193-214.

CECILIO, E. B. et al. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. Curitiba: **Rev. Brasil. Zoológica**, 1997.

CASTILHO, G. A. et al. Diversidade de Formicidae (Hymenoptera) em um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua no Noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 2, p. 224-230, 2011.

CONSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

CORREIA-OLIVEIRA, M. E. et al. **Manejo da Agressividade de Abelhas Africanizadas**. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca, 2012. 46 p. Disponível em: <<http://www4.esalq.usp.br/biblioteca/sites/www4.esalq.usp.br/biblioteca/files/publicacoes-a-venda/pdf/SPR53.pdf>>. Acesso em: 02. Jun. 2017

COTA, T. S. Rede de arrasto: Caracterização da pesca e impactos ambientais. **Revista Científica Semana Acadêmica**, n. 205, 2017. Disponível em: <<http://semanaacademica.org.br/artigo/rede-de-arrasto-caracterizacao-da-pesca-e-impactos-ambientais>>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

CUNHA, E. R.; DELARIVA, R. L. Introdução da rã-touro, *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802): uma revisão. **Rev. Saúde e Biol.**, v. 4, n. 2, 1432

p. 34-46, 2009 Disponível em:
<<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/viewFile/538/278>>. Acesso em: 02 Jun. 2017.

DARRAULT, R. et al. Abelhas Euglossini, p. 352-354. In: **Diversidade biológica e conservação da floresta Atlântica ao norte do rio São Francisco**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 363 p. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/14_Biodiv_14_Cap12.pdf>. Acesso em: 22 Mai. 2017.

DRUMMOND, S. M.; MENQ, W. **Notas sobre falcões-peregrinos (Falco peregrinus, Tunstall 1771) em período de invernagem na Bahia**. Aves de rapina no Brasil (Publicações online). Disponível em:
<http://www.avesderapinabrasil.com/arquivo/Notas_falcao_peregrino_bahia.pdf>. Acesso em: 01 Jun. 2017.

DUELLMAN, W.E.; L. TRUEB. **Biology of Amphibians**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1994.

FARIA, D.; Paciência, M.L.B.; Dixo, M.; Laps, R.R. & Baumgarten, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. 2007.

FERNANDES, L. F. L.; PEREIRA, J. B. Zooplâncton. In: **Documentos Rio Doce – Espírito Santo**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, 2016.

FORRÓ, L. et al. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, p-177-184, 2008. Disponível em:
<<https://decapoda.nhm.org/pdfs/27704/27704.pdf>>. Acesso em: 11 Mai. 2017

FORTI, L. C.; ANDRADE, A. P. P.; RAMOS, V. M. **Biology and behavior of *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera, Formicidae): implications for their control.** Botucatu: SÉRIE TÉCNICA IPEF, v. 13, n. 33, 2000. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr33/cap12.pdf>>. Acesso em: 10 Mai. 2017.

FREITAS, M. R. TEIXEIRA, I. R. V. **A formiga fantasma (*Tapinoma Melanocephalum*), domina os ambientes hospitalares em Guaxupé, MG.** In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1343.pdf>>. Acesso em: 10 Mai. 2017

GÉRY, J. 1969. **The fresh-water fishes of South America.** In **Biogeography and ecology in South America** (E.J. Fittkau et al., eds.). Junk, The Hague, p. 828-848.

GIBSON, J. M. **Special animal abstract for *Pandion haliaetus* (Osprey).** Michigan Natural Features Inventory, Lansing, MI. 4 p. Disponível em: <https://mnfi.anr.msu.edu/abstracts/zoology/Pandion_haliaetus.pdf>. Acesso em: 01 Jun. 2017

GRAZZIOTIN, F. G. **Estudo filogeográfico de *Bothrops jararaca* (Wied, 1824) baseado no DNA mitocondrial (Squamata: Serpentes: Viperidae).** (Dissertação de mestrado em Zoologia). Porto Alegre: Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul, 2004. 56 p. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/248/1/321320.PDF>>. Acesso em: 17 Mai. 2017

GONÇALVES, R.B; SCHERER, V.L; OLIVEIRA, P.S. The orchid bees (Hymenoptera, Apidae, Euglossina) in a forest fragment from western Paraná State. São Paulo: **Papéis Avulsos de Zoologia**, 2014.

GONÇALVES, R. B.; SCHERER, V. L.; OLIVEIRA, P. S. The Orchid Bees (Hymenoptera, Apidae, Euglossina) in a forest fragmente from western Paraná state, Brasil. **Papéis avulsos de Zoologia**, v. 54, n. 06, p-63-68, 2014.

GREENE, H. W. 1997. Snakes, the evolution of mystery in nature. University of California Press, **Berkeley**, 1997.

GUBIANI, E.A. et al. **Fish, Toledo urban streams, São Francisco Verdadeiro River drainage, upper Paraná River basin, state of Paraná, Brazil**. 2010.

HADDAD, C.F.B. **Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. FAPESP: São Paulo, 1998.

HADDAD, C. F. B. Uma Análise da Lista Brasileira de Anfíbios Ameaçados de Extinção. In: MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v. 2, 2008. 1420 p.

PARANÁ. **Plano de Manejo do Parque Estadual São Camilo**. Curitiba, 2006.

_____. **Plano de Manejo da Estação Ecológica do Caiuá**. Diamante do Norte: IAP, 2009. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1307.html>>. Acesso em: Jan. 2017.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Ilha Grande**. Curitiba, 2008.

_____. **Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu**. Brasília, 1999.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. **As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro**. *Biota Neotrop.*, v. 10n. 4, p. 59-62, 2010. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/fullpaper?bn00910042010+pt>>. Acesso em: 10 Mai. 2017

JANZEN, D. H. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. **Science**, v. 171, p. 203-205, 1971.

KLUGE, A. G. 1969. The evolution and geographical origin of the New World *Hemidactylus mabouia-brookii* complex (Gekkonidae, Sauria). **Miscellaneous Publications Museum of Zoology University of Michigan**, v. 138, p. 1-78, 1969. Disponível em: <<https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/56382/MP138.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02. Jun. 2017

LANGANI, F. 1989. **Ictiofauna do Alto Curso do rio Tietê (SP): taxonomia**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LANGANI, F., CASATTI, L., GAMEIRO, H.S., BELLUCCO-DO-CARMO, A. & ROSSA-FERES, D.C. 2005. **Riffle and pool fish communities in a large stream of southeastern Brazil**. *Neotrop. Ichthyol.* 3(2):305-311.

LANGANI, F., CASTRO, R. M. C., OYAKAWA, O. T., SHINATTA, O. A., PAVANELLI, C. S., CASATTI, L., 2007. **Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paranpa: composição atual e perspectivas futuras**. Biota Neotropica v. 7, n. 3.

LANSAC-TÔHA, F. A. et al. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Braz. J. Biol.**, v. 69, n. 2, p. 539-549, 2009.

LEITE, P. T.; Nunes, S. F.; Cechin, S. Z. 2007. Dieta e uso de habitat da jararaca-do-brejo, *Mastigodryas bifossatus* Raddi (Serpentes, Colubridae) em domínio subtropical do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2007.

LIMA, J. **O Biomonitoramento como Ferramenta Complementar na Avaliação de Impactos Ambientais** – Discutindo Conceitos. 2000.

MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v. 2, 2008. 1420 p.

MANGOLIN, L. P. **Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um rio subtropical**. (Dissertação de Mestrado). Toledo: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2016. 37 p.

MANTELLATO, F. L.; et al. Avaliação dos Camarões Atídeos (Decapoda: Atyidae), Cap. 5: p. 93-102. In: PINHEIRO, M. & BOOS, H. (Org.). **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Carcinologia (SBC). 2016. 466 p. Disponível em: <<http://www.crustacea.org.br/wp-content/themes/crustacea-2014/img/lv/pdf/livro-vermelho-cap05-avaliacao-dos-camaroes-atiideos.pdf>>. Acesso em: 11 Mai. 2017.

MENEZES N.A. **Peixes de água doce da Mata Atlântica**. São Paulo: Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, 2007.

MESSIAS, M. C. **Vivendo com os insetos**. Rio de Janeiro: Biomanguinhos/FIOCRUZ. 2001. 120 p. Disponível em: <<https://www.bio.fiocruz.br/images/livro-insetos.pdf>>. Acesso em: 19 Mai. 2017

MICHENER, C. D. **The Bees of the World**. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2000. 913 p.

MIRETZKI, M. **Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual**. São Paulo: Papéis Avulsos de Zoologia, 2003.

OLIVEIRA-FILHO, L. C. I.; BARETTA, D. Por que devemos nos importar com os colêmbolos edáficos? **Revista Scientia Agraria**, v. 17, n. 2, p. 21-40, 2016. Disponível em: <revistas.ufpr.br/agraria/article/view/48242>. Acesso em: 21 Mai. 2016

ORTÊNCIO-FILHO. et al. **Levantamento dos morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil**. Chiroptera Neotropica, 2005.

ORTÊNCIO-FILHO. et al. **Levantamento dos morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil**. Chiroptera Neotropica, 2005.

PARANÁ. Divisão e Vigilância de Zoonoses e Intoxicações. **Nota Técnica nº 01 de 24 de janeiro de 2013**. Acidentes com himenópteros: Abelhas, vespas e formigas. Curitiba: Superintendência de Vigilância em Saúde, 2013. 13 p. Disponível em:

<http://sesaeventos.saude.ws/zoonose/html/arquivos/apoio/main/NT01_2013ABELHASEVESPAS.pdf>. Acesso em: 17 Mai. 2017

_____. Divisão e Vigilância de Zoonoses e Intoxicações. **Situação da dengue, cikungunya e zika vírus no Paraná**. Informe técnico nº 09. Curitiba: Superintendência de Vigilância em Saúde, 2016. Disponível em: <http://www.dengue.pr.gov.br/arquivos/File/DengueInformeTecnico09_2015_2016atSE042016final.pdf>. Acesso em: 17 Mai. 2017

POTTS, S. G. et al. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends Ecol. Evol.**, v. 25, p. 345-353, 2010 Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/William_Kunin/publication/41621021_Global_pollinator_declines_Trends_impacts_and_drivers/links/02bfe5113880d88a8d000000/Global-pollinator-declines-Trends-impacts-and-drivers.pdf>. Acesso em: 10 Mai. 2011

RAMALHO, A. V. et al. Comunidades de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em fragmentos de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Rev. Bras. entomol.**, v. 53 n. 11 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262009000100022>. Acesso em: 19 Mai. 2016

ROCHA, O. **Perfil do conhecimento de biodiversidade em águas doces no Brasil**. Avaliação do Estado do Conhecimento da Diversidade Biológica do Brasil. Brasília: COBIO/MMA, GTB/CNPq, NEPAM/UNICAMP, 2003. 69 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/aguadoc1.pdf>. Acesso em: 19 Mai. 2017

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 Ed. São Paulo: Editora Roca, 1996.

SANTANA, V. T. P. SUCHARA, E. A. Epidemiologia dos acidentes com animais peçonhentos registrados em Nova Xavantina – MT. **Rev Epidemiol Control Infect.**, v. 5, n. 3, p. 141-146, 2015. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/5724/4461>>. Acesso em: 22 Mai. 2017

SANTOS, T. G. **Zooplâncton como indicador da qualidade ambiental nos estuários dos rios Carrapicho e Botafogo**, Itamaracá – PE. (Dissertação de mestrado em Oceanografia). Recife: Universidade Federal de Recife, 2008. 212 p. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br:8080/bitstream/handle/123456789/8016/arquivo1295_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 Mai. 2017

SCHLINDWEIN, C. **Abelhas Solitárias e Flores: Especialistas são Polinizadores Efetivos?** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, s/ano. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/plebeia/arquivos/Sch lindwein%20viciosa%20abelhas%20oligoleticas%20-2004.pdf>>. Acesso em: 19 Mai. 2017

SILVA, C. I. et al. **Guia Ilustrado de Abelhas Polinizadoras no Brasil**. 1 Ed. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2014. 54 p. Disponível em: <http://www.semabelhasemalimento.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Guia_abelhas-polinizadoras_02_junho_2014-1_web.pdf>. Acesso em: 10 Mai. 2017

SILVA, E. A. et al. **Animais sinantrópicos: manual do educador**. São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde da Cidade de São Paulo, s/d. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/MuseuEscola/EnsinoMedio-STI/Animais_sinantropicos.pdf>. Acesso em: 10 Mai. 2017

STRAUBE F.C.; URBEN-FILHO, A. **Notas sobre a avifauna de nove localidades na Bacia do Rio Piquiri (Região Oeste do Paraná, Brasil)**. *Atualidades Ornitológicas*, 2008.

SYDNEY, N. V.; GONÇALVES, R. B; FARIA, L. R. R. **Padrões espaciais na distribuição de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) da região Neotropical**. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 5, n. 43, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0031-10492010004300001>. Acesso em: 02. Jun. 2017

TAUIL, P. L. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 3, p. 275-277, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v39n3/a10v39n3.pdf>>. Acesso em: 17 Mai. 2017

TOFT, C.A.: Evolution of Diet Specialization in Poison-Dart Frogs (Dendrobatidae). **Herpetologica**, 1995.

Universidade de São Paulo. **Portal On-line de Ecologia Aquática**. São Paulo: Departamento de ecologia (USP). Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=167&Itemid=469>. Acesso em: 10 Mai. 2017

VANZOLINI, P. E. Lagartos Brasileiros da família Gekkonidae (Sauria). **Arquivos de Zoologia**, v. 17, v. 1, p-1-84, 1968.

VARI, R.P. 1988. **The Curimatidae, a lowland neotropical fish family (Pisces: Characiformes); distribution, endemism, and phylogenetic biogeography**. In *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution*

Patterns (W.R. Heyer & P.E Vanzolini, eds). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, p. 343-377.

VILLAS-BÔAS, J. Manual Tecnológico: **Mel de Abelhas sem Ferrão**. 1 Ed. 2012. Disponível em: <http://www.ispn.org.br/arquivos/mel008_31.pdf>. Acesso em: 19 Mai. 2017

VITORINO, U. S. R. **Rotíferos (Rotatoria) como indicadores da qualidade ambiental da Bacia do Pina, Recife (PE-Brasil)**. (Dissertação de Mestrado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2006. 97 p. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br:8080/bitstream/handle/123456789/8692/arquivo8176_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 Mai. 2017

WANDENESS, A. P. **Ecologia e Taxonomia da associação de Copepoda (Harpacticoida) no talude da Bacia de Campos, RJ, Brasil**. (Tese de Doutorado em Oceanografia). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2009. 170 p. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/8125/arquivo1412_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 Mai. 2017

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (Meliponíneos)**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014. 144 p. Disponível em: <http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/1426192919MELIPONICULTURA_manual_web_1.pdf>. Acesso em: 1 Mai. 2017

WWF. Guia de Fauna do Parque Nacional do Iguaçu. 2014.

ZANETTI, R. et al. **Manejo Integrado de Formigas Cortadeiras**. Minas Gerais: Universidade Federal de Lavras, 2002. 17 p. 1442

<http://www.den.ufla.br/attachments/article/73/Aula6_MIP_FORMIGAS.pdf>. Acesso em: 19 Mai. 2017

ZUBEN, A. P. B. V. **Manual de controle integrado de pragas**. Campinas: Prefeitura Municipal, 2000. 68 p. Disponível em: <<http://www.campinas.sp.gov.br/sa/impressos/adm/FO086.pdf>>. Acesso em: 19 Mai. 2017

10.8.4. Programas ambientais da fauna

BAILEY, R. C., NORRIS, R. H. & REYNOLDS, T. B. **Bioassessment of Freshwater Ecosystems: using the Reference Condition Approach**. New York: Kluwer Academic Publishers. 170 p, 2004.

BERNARD, H.; FJELDSA, J. & MOHAMED, M. **A case study on the effects of disturbance and conversion of tropical lowland rain forest on the non-volant small mammals in north Borneo: management implications**. *Mammal Study*, 34(2):85-96, 2009.

BUENO, O. C, FOWLER, H. G. **Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals**. In: Willians DF. *Exotic ants: Biology, Impact and control of Introduced Species*. Boulder: Westview Press; p. 191-8, 1994.

CEPAN – Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. **Contextualização sobre espécies exóticas invasoras: dossiê Pernambuco**. The Nature Conservancy – TNC e Conservação Internacional do Brasil, 2009.

CLARKE, G. P., WHITE, P. C. L. e HARRIS, S. **Effects of roads on badger *Meles meles* population in south-west England**. *Biological conservation*, v. 86, p. 117-124. 1998.

CLETO-FILHOS, S. E. N., WALKER, I. **Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um Igarapé da Cidade de Manaus/AM – Amazônia Central**. Acta Amazônica. 31(1): p. 69-89, 2001.

CORBI, J. J., SAMPAIO, E. V., DE RIBEIRO, V. R., DOMINGOS, M. D., FERRAZ FREIRE, C., FERREIRA, P. S., PELAEZ RODRÍGUEZ, M., ROJAS, N. T., STRIXINO, S. T. **Levantamento preliminar da entomofauna aquática do centro nacional de pesquisas de peixes tropicais (CEPTA)**. Bol. Tpec. Cepta, v. 13, 2000.

COSTA M. J. **Controle de animais sinantrópicos (artrópodes e roedores)**. In: Fernandes AT, Fernandes MOV, Ribeiro Filho N. Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde. São Paulo: Athene; v. 2, p.1201-7, 2000.

CUREAU, S., GISI, M.J., ARAÚJO, L.M. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: Ministério Público Federal/4ª Câmara de Coordenação e Revisão, Escola Superior do Ministério Público da União, 38p., 2004.

CUSACK, J. **Characterizing small mammal responses to tropical forest loss and degradation in northern Borneo using capture-mark-recapture methods**. Master Thesis, Imperial College London. 73p, 2011.

ESSL, F., DULLINGER, S., RABITSCH, W., HULME, P. E., HÜLBER, K., JAROŠÍK, V. **Socioeconomic legacy yields an invasion debt**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108(1), 203-207, 2011.

FILHO, K. E. S. **Efeito de distúrbios ambientais sobre a fauna de cupins (Insecta: Isoptera) e seu papel como bioindicador.** Dissertação de mestrado apresentada a Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, 2005.

FORMAN, T. T. R. e ALEXANDER, L. E. **Roads and their major ecological effects.** Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231, 1998.

FREITAS, L. E. **A influência dos padrões de paisagem no atropelamento de fauna: o caso da BR 040.** Tese de doutorado apresentada a Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

GARLAND, T.J.; BRADLEY, W.G. **Effects of a Highway on Mojave Desert Rodent Populations.** American Midland Naturalist, 111: 47-56, 1984.

GISP - Programa Global de Espécies Invasoras. 2005. **América do Sul invadida.** A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 80p.

GOOSEM, M. **Effects of tropical rainforest roads on small mammals: fragmentation, edge effects and traffic disturbance.** Wildlife Research, v. 29, p. 277-289. 2002.

HORI CONSULTORIA AMBIENTAL. **Monitoramento da Fauna de Vertebrados Terrestres na UHE Mauá.** Volume II: Monitoramento Pré-Impacto, Relatório Parcial 12 (fevereiro de 2011). Curitiba, 197 p., 2011.

JAEGER, J.A.G., J. BOWMAN, J. BRENNAN, L. FAHRIG, D. BERT, J. BOUCHARD, N. CHARBONNEAU, K. FRANK, B. GRUBER AND K. TLUK VON TOSCHANOWITZ, K. **Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior.** Ecological Modeling, 185: 329-348, 2005.

KARR, J. R. **Measuring biological integrity: lessons from streams.** In: Woodley, S.; Kay, J.; Francis, G. (Eds.). Ecological integrity and the management of ecosystems. London: St. Lucie Press, p. 83-104. 1993.

LIPS, K. R., REASER, J.K.; YOUNG, B.E.; IBÁÑEZ, R. **Amphibian monitoring in Latin America: a protocol manual.** Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2001.

LÖVEI, G. L. **Global change through invasion.** Nature, 388(6643), 627-628, 1997.

MALCOLM, J.R. **Forest structure and the abundance and diversity of neotropical small mammals.** In: LOWMAN, M. & NADKARNI, N.N. (Eds.) Forest canopies. New York: Elsevier Academic Press. p.179-197, 1995.

MCKINNEY, M. L., & LOCKWOOD, J. L. **Biotic homogenization: A few winners replacing many losers in the next mass extinction.** Trends in Ecology & Evolution, 14(11), 450-453, 1999.

MCNEELY, A. J. **An introduction to human dimensions of invasive alien species.** In A. J. McNeely (Ed.). The great reshuffling: Human dimensions of invasive alien species. Switzerland and Cambridge, Gland: IUCN The World Conservation Union, 2001.

MELO, A.S., HEPP, L.U. **Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento.** Oecologia Australis, v. 12, nº 3, p. 463-486, 2009.

MERRITT, R. W. e CUMMINS, K. W. **An introduction to the aquatic insects of North America.** Kendall/Hunt. Dubuque, Iowa. 758p, 1996.

MEYBECK, M. e HELMER, R. **Na introduction to water quality**. In: CHAPMAN, D. Water quality assessment. Cambridge University Press, 2002.

MORAIS, I. L. A. **Controle de animais sinátrópicos em estabelecimentos de assistência à saúde: proposta de norma técnica**. Dissertação apresentada a Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. 2007.

NAEEM, S.; THOMPSON, L.J.; LAWLER, S.P.; LAWTON, J.H. & WOODÚN, R.M. **Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems**. Nature, 368:734-737, 1994.

OLIVEIRA, R. M. S., TORNISIELO, V. L. **Determinação de resíduos organoclorados no leite bovino na bacia do Cerveiro, Piracicaba, SP**. VI Encontro de Ecotoxicologia, Anais, 2000.

PAPINI, S., HOMEM DE MELO, M .H. S., OLIVEIRA, D. C., ANDRÉA. M. M., DAL BOM. M. G., CREOLEZ EFA. **O uso de inseticidas e raticidas no controle da fauna sinantrópica no município de São Paulo: contaminação da população e do ambiente?** Revisa; 1:174-9, 2005.

PERRY, J., e VANDERKLEIN, E. **Water quality: Management of a natural resource**. Biddeford: Blackwell Science, 1996.

PURVIS, A. & HECTOR, A. **Getting the measure of biodiversity**. Nature, London, v. 405, p. 212-219, 2000.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: VON MATTER, S. et al., **Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, Técnicas de pesquisa e Levantamento**. Editora Technical Books, 516 p. 2010.

SAUNDERS, D. A., HOBBS, R. J., MARGULES, C. R., 1991. **Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review**. Conservation Biology 5, 18-32, 1991.

SIKES, R.S. e GANNON, W. L.. **Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research**. Journal of Mammalogy, 92(1):235-253, 2011.

SILVA Jr., N. J., SILVA, H. L. R., COSTA, M. C., BUONONATO, M. A., TONIAL, M. L. S., RIBEIRO, R. S., PESSOA, A. M. **Avaliação Preliminar da Fauna Silvestre Terrestre do Vale do Rio Caiapó, Goiás: Implicações para a Conservação da Biodiversidade Regional**. Estudos, Goiânia, v. 34, nº11/12, p. 1057-1094, 2007.

SILVEIRA, L. F., BEISIEGEL, B. D. M., CURCIO, F. F., VALDUJO, P. H., DIXO, M., VERDADE, V. K., CUNNINGHAM, P. T. M. **Para que servem os inventários de fauna?** Estudos Avançados, v. 24, nº 68, p. 173-207, 2010.

SIQUEIRA, G. W., BRAGA, E. S. **Avaliação da dinâmica e da biodisponibilidade de Zn, Ni, Co e Pb para a biota a partir de sedimentos da plataforma continental do Amapá, Nordeste da Amazônia**. Ecotoxilogia perspectivas para o século XXI. Rima editora. São Carlos, 2000.

SPELLERBERG I.F. **Ecological effects of roads**. Science Publ, Enfield, New Hampshire, 2002.

TABARELLI, M., LOPES, A. V. **Edge-effects drive tropical forest fragments towards an early-successional system**. Biotropica 40, 657-661, 2008.

TROMBULAK, S. C. & FRISSEL, C. A. **Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities**. Conservation Biology, 14 (1): 18-30, 2000.

TROMBULAK, S. C. e FRISSELL, C. A. **Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities**. Conservation Biology, v. 14, n. 1, p. 18-30. 2000.

UHL, C. & VIEIRA, I.C.G. **Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon**. Biotropica, 21:98-106, 1989.

VAN DER ZANDE, A. N., TER KEURS, W. J. e VAN DER WEIJDEN, W. J. **The impact of roads on the densities of four birds species in an openfield habitat - evidence of a long-distance effect**. Biological Conservation 18: p. 299-321. 1980.

VAZZOLER, A. E. A. M. de. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 169p, 1996.

VITOUSEK, P. M., MOONEY, H. A., LUBCHENCO, J., & MELILLO, J. M. **Human domination of Earth's ecosystems**. Science, 277(5325), 494-499, 1997.

VITULE, J. R. S. E PRODOCIMO, V. **Introdução de espécies não nativas e invasões biológicas**. Estudos de Biologia, Ambiente Diversidade, 34(83), 225-237, 2012.

VITULE, J. R. S., FREIRE, C. A., VAZQUEZ, D. P., NUÑEZ, M. A., & SIMBERLOFF, D. **Revisiting the potential conservation value of non-native species**. Conservation Biology, 26(6):1153-1155, 2012.

VITULE, J. R. S., SKÓRA, F., & ABILHOA, V. **Homogenization of freshwater fish faunas after the elimination of a natural barrier by a dam in Neotropics**. Diversity and Distributions, 18(2), 111-120, 2012.

WHITTON, L. **River ecology**. Berkeley: University of California Press. 725 p, 1975.

WILSON, E. O. **The creation: An appeal to save life on earth**. New York: W. W. Norton and Company, Inc, 2006.

YOCOZ, N.G., NICHOLS, K.D., BOULINIER, T. **Monitoring of biological diversity in space and time**. Trends in Ecology and Evolution, v. 16, nº 8, p. 446-453, 2001.

10.9. Socioeconômico

AMOP – Associação de Municípios do Oeste do Paraná. Institucional. **Conheça a AMOP**. Disponível em: <<http://www.amop.org.br/>>. Acesso em: abril de 2017

APD – Agência Paraná de Desenvolvimento. **Quem somos**. Disponível em:

<<http://www.paranadesenvolvimento.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=39>>. Acesso em: abril 2017

ATLAS BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**: Perfil do município. PNU, IPEA e Fundação João Ribeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>>. Acesso em: março de 2017.

BAGUETE. **Prati-Donaduzzi**: IBM power com ingram, 2015. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/noticias/28/10/2015/prati-donaduzzi-ibm-power-com-ingram>>. Acesso em: maio de 2017.

BALEM, T. A. **Associativismo e cooperativismo**. Santa Maria-RS: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-TEC Brasil, 2016. 97p. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_fruticultura/sexta_etapa/arte_as_sociativismo_cooperativismo.pdf>. Acesso em: abril de 2017.

BCB – BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relação de agências, postos e filiais de administradoras de consórcio (transferência de arquivos)**. Brasília: BCB, 2017. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/fis/info/agencias.asp>>. Acesso em: maio de 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em março de 2017.

_____. Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. **Diário Oficial da União**, Legislação Federal, Brasília, 21 novembro de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4887.htm>. Acesso em: março de 2017.

_____. Decreto nº 6040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 fev. 2007.

_____. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União** de 11 de julho de 2011 e retificado em 17 de julho de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em abril de 2017.

_____. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 dez. 2004

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. **Plano de Ação 2007-2010**. Resumo. Esplanada dos ministérios, Brasília, 2007.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Principais resultados e avanços. 2007-2010. Brasília, dezembro 2010.

CAMPOS, Sabrina Masiero de. **O processo de industrialização numa fronteira agrícola: O caso de Toledo, PR**. Toledo, 2007. Pós-graduação Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

CHATELIN, Y; RICHARD, J. F; RIOI, J. F. **Milieux el paysages: essai sur diverses modalités de connaissance**. Paris: Mason, 1986.

CLICK MEDIANEIRA. **Nova unidade de Frimesa em Assis terá investimento de 800 milhões de reais**. 2015. Disponível em: <<http://www.clickmedianeira.com.br/nova-unidade-da-frimesa-em-assis-tera-investimento-de-800-milhoes-de-reais>>. Acesso em: maio de 2017.

CNES – CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Estabelecimentos de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: < <http://cnes2.datasus.gov.br/>>. Acesso em: abril de 2017.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 422, de 23 de Março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, nº 56, de 24 de março de 2010, página 91. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=622>>. Acesso em maio de 2017.

COPEL – COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA. **Energia Elétrica sem Riscos**. Curitiba: COPEL, s.d. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F632b3341600dd534032573ec0062c0d7>>. Acesso em maio de 2016.

CORPO DE BOMBEIROS CASCAVEL. Articulação. Toledo. **Corpo de Bombeiros de Toledo**. Disponível em: <http://www.bombeiroscascavel.com.br//modules/mastop_publish/?tac=Toledo>. Acesso em 30 março de 2017.

DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Informações de saúde (TABNET)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em março de 2017.

DETRAN – DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO PARANÁ. **Trânsito Seguro: Materiais educativos**. Curitiba: DETRAN, 2016. Disponível em:

<<http://www.detran.pr.gov.br/modules/catasg/servicos-detalhes.php?tema=transitoseguro&id=484>>. Acesso em maio de 2017.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Equipamentos redutores de velocidade e seu efeito sobre acidentes nas rodovias federais**. Brasília: Ministério dos Transportes, DNIT, Diretoria Geral, Diretoria Executiva, Instituto de pesquisas rodoviárias. 2010. Publicação IPR 735. 30p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/735_redutores_velocidade.pdf>. Acesso em maio de 2017.

FCP – FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Certificadas**. Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos atualizada até a Portaria nº 104/2016, publicada no D.O.U. de 20/05/2016. Fundação Cultural Palmares, 2016. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/COMUNIDADES-CERTIFICADAS.pdf>>. Acesso em: março de 2017

FCP – FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Remanescentes de Quilombos – CRQ's**. Brasília: FCP, 2017. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: abril de 2017.

FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Índios no Brasil: Terras Indígenas**. Brasília: FUNAI, 2017. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: abril de 2017.

GAZETA DE TOLEDO. **BRF abre 400 vagas para frigorífico de suínos em Toledo**. Toledo: 2015. Disponível em: <http://www.gazetatoledo.com.br/NOTICIA/12514/BRF_ABRE_400_VAGA_1454>

S_PARA_FRIGORIFICO_DE_SUINOS_EM_TOLEDO#.WRnmR1XyuUI>.
Acesso em: maio de 2017.

_____. **Fiasul reduz turno e corta gastos para se manter no mercado.** Toledo: 2015. Disponível em: <http://www.gazetatoledo.com.br/NOTICIA/19676/FIASUL_REDUZ_TURN_O_E_CORTA_GASTOS_PARA_SE_MANTER_NO_MERCADO#.WRmrXFXyuUk>. Acesso em: maio de 2017.

GRONDIN, Marcelo. **O alvorecer de Toledo.** Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2007.

GRUPO PEREIRA. Bebidas Sobradinho. **Conheça a Água Sferriê.** Disponível em: <<http://www.sferrie.com.br/site/conheca-sferrie.php>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

HEIS, Antônio. **A indústria comunitária e sua influência no desempenho socioeconômico de Toledo.** Toledo, 1983. Monografia Faculdade de Ciências Humanas Arnaldo Busato.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Aspectos locacionais para instalação da suinocultura** Curitiba, s.d. Disponível em <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-231.html>>. Acesso em: abril de 2017.

_____. **Cartilha para licenciamento ambiental: Suinocultura.** Curitiba: IAP, s.d. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Atividades/cartilha_suino.pdf>. Acesso em abril de 2017.

_____. **ICMS Ecológico por Biodiversidade.** Curitiba, 2017. Disponível em <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-418.html>>. Acesso em: 13 Abr. 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário – 2006**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2012. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006_segunda_apuracao/default.shtm>. Acesso em abril de 2017.

_____. **Censo 2010**. Cidades. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/home-cidades>> Acesso em: abril 2017

_____. **Cidades: Paraná - Toledo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?lang=_ES&codmun=412770&search=parana|toledo>. Acesso em: abril de 2017.

_____. **Regiões de influência das cidades – REGIC: Banco de dados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/regioes_de_influencia_das_cidades/banco_de_dados/>. Acesso em: abril de 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Rio de Janeiro: IBGE, s.d. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>>. Acesso em: abril de 2017.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Estrutura fundiária. Brasília: INCRA, 2016**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/estrutura-fundiaria/>>. Acesso em: abril de 2017.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. **Censo educacional 2015 - SEED-PR**. Brasília, 2017. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em: abril de 2017.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de dados do Estado - BDEweb**. Curitiba, IPARDES, 2017. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: abril de 2017.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E APLICADAS. **Dinâmica dos Municípios**. Rio de Janeiro: IPEA, 2008. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5580>. Acesso em abril de 2017.

_____. **Finanças Públicas e Macroeconomia do Brasil: um registro da reflexão do IPEA (2008-2014)**. Rio de Janeiro: IPEA, 2014. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=23970>. Acesso em abril de 2017.

_____. **IPEADATA: Deflator implícito do PIB**. Rio de Janeiro: IPEA, 2017. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em abril de 2017.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos - CNSA**. Brasília: IPHAN, 2017. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>>. Acesso em: abril de 2017.

ITCG - INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS DO PARANÁ. Dados e informações geoespaciais temáticos. **Terras e Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais do Estado do**

Paraná. ITCG, 2013. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9>>. Acesso em: março de 2017.

MF - MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Secretária do Tesouro Nacional - STN.** Brasília, 2016. Disponível em <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/>>. Acesso em: abril de 2017.

MDIC - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Comércio exterior.** Brasília, 2016. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>>. Acesso em: abril de 2017.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A política dos 5 R's.** Brasília: Comunicação do Ministério do Meio Ambiente. s.d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410>>. Acesso em maio de 2017.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS.** Disponível em <<http://bi.mte.gov.br/>>. Acesso em: março de 2017.

NIEDERAUER, O.H. **Toledo do Paraná.** 2 ed. Toledo: Tolegraf, 2004.

NITPAR – NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ. **Instituições da Rede.** Unioeste, 2017 Disponível em: <<http://nitpar.pr.gov.br/catalogo-de-patentes/unioeste/>>. Acesso em: abril de 2017

OESTE EM DESENVOLVIMENTO. Programa de Desenvolvimento Econômico do Território Oeste do Paraná. Institucional. **O Programa.** 2017.

Disponível em: <<http://www.oesteemdesenvolvimento.com.br/>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

PARANÁ. Decreto nº 12.958, de 04 de outubro de 2000. Cria o "Pólo de turismo gastronômico, cultural e turismo de negócios e eventos no oeste do Estado do Paraná", centralizando no Município de Toledo. **Diário Oficial do estado do Paraná**, de 4 out. 2000. Disponível em: <<http://www.leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-12958-2000-parana-cria-o-polo-de-turismo-gastronomico-cultural-e-turismo-de-negocios-e-eventos-no-oeste-do-estado-do-parana-centralizando-no-municipio-de-toledo>>. Acesso em abril de 2017.

_____. Decreto Estadual nº 5.503, de 7 de agosto de 2002. Altera o inciso I do art. 176 do Decreto nº 3.641/77, o qual passa a ter nova redação. **Diário Oficial do estado do Paraná** nº 6.195, de 22 mar. 2002.

_____. Decreto nº 1.245, de 7 de agosto de 2007. Nomeação de membros do Comitê da Bacia do Paraná III, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMA. **Diário Oficial do estado do Paraná** nº 7530, de 7 ago. 2007

_____. Decreto nº 2834, de 22 de abril de 2004. Criadas as Áreas Integradas de Segurança Pública - AISPS, para o Departamento da Polícia Civil do Estado do Paraná e para a Polícia Militar do Estado do Paraná. **Diário Oficial do Estado do Paraná** nº 6713, 22 abr. 2004.

_____. Lei estadual nº 17.314, de 24 de setembro de 2012. Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em ambiente produtivo no Estado do Paraná. **Diário Oficial** nº 8804, de 24 set. 2012

_____. Secretaria Estadual da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. **Programa Universidade Sem Fronteiras. Mapa dos projetos USF nos municípios paranaenses.** Paraná, 2016. Disponível em: <<http://www.seti.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=131>>. Acesso em: abril de 2017

_____. Secretaria Estadual da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. **Programas. Mapa Georreferenciado.** Paraná, 2017. Disponível em: <<http://www.geo.pr.gov.br/ms4/portaleti/geo.html>>. Acesso em: abril 2017

_____. Secretaria Estadual de Educação. **Consulta Escolas.** Toledo - 2017. Disponível em: <<http://www.consultaescolas.pr.gov.br/consultaescolas/f/inicial>>. Acesso em: março de 2017

PMPR. Polícia Militar do Paraná. Subcomando Geral. 5º CRPM. 19º Batalhão de Polícia Militar. **Localização.** Disponível em: <<http://www.pmpr.pr.gov.br>>. Acesso em: março de 2017.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** Município de Toledo. Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/toledo_pr>. Acesso em: abril de 2017

REPORTER BRASIL. **Dados sobre trabalho escravo no Brasil.** São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://reporterbrasil.org.br/dados/trabalhoescravo/>>. Acesso em abril de 2017.

SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Folhetos**. Curitiba: SANEPAR, s.d. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/downloads/folhetos>>. Acesso em maio de 2017.

SEAB-PR – SECRETARIA ESTADUAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO PARANÁ. **Valor bruto da produção rural paranaense 2015**. Curitiba: SEAB, 2016b. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/VBP_2015_AnalisecompletaVD.pdf>. Acesso em abril de 2017.

_____. **Versão definitiva do levantamento da produção rural paranaense por município**. Curitiba: SEAB, 2016b. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/RelMunicipal20152versao.pdf>>. Acesso em: abril de 2017.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas. **Entenda as diferenças entre associação e cooperativa**. [s. d.]. Disponível em: <www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Entenda-as-diferencas-entre-associacao-e-cooperativa>. Acesso em abril de 2017.

SEEC - SECRETARIA DE CULTURA DO PARANÁ. **Pesquisa de bens tombados por município**. Disponível em <<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/municipio.php>>. Acesso em: março de 2017.

SETU – SECRETARIA ESTADUAL DE ESPORTE E CULTURAL. **Paraná – Estudo estatístico 20 anos de turismo**. Curitiba: SETU, 2014. Disponível em: <http://www.turismo.pr.gov.br/arquivos/File/Parana_Estudo_Estatistico_20_anos_Turismo__1.pdf>. Acesso em abril de 2017.

SINDICATO RURAL DE TOLEDO. . Toledo, s.d. Disponível em: <<http://www.sindicatoruraldetoledo.org.br/sindicato/>>. Acesso em abril de 2017.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico anual de água e esgotos 2015**. Brasília: Ministério das Cidades, 2016. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>>. Acesso em abril de 2017.

SOCIEDADE RURAL DE TOLEDO. . Toledo, s.d. Disponível em: <<http://www.srtoledo.com.br/historia/>>. Acesso em abril de 2017.

TOLEDO. Lei nº 1.943, de 27 de dezembro de 2006. Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Toledo. Toledo, 2006. **Publicação: Jornal do Oeste, nº 6.175**, de 04 jan. 2007.

_____. **Festas gastronômicas**. Toledo: Prefeitura Municipal, 2009. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/portal/cidade-conheca-toledo/festas-gastronomicas>>. Acesso em abril de 2017.

_____. **Turismo**. Toledo: Prefeitura Municipal de Toledo, 2009. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/pagina/cidade/turismo>>. Acesso em abril de 2017.

_____. Prefeitura Municipal de Toledo. **Cartão postal de Toledo vai ganhar nova iluminação**. Notícia publicada em 02 de abril de 2015. Toledo, 2015. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/noticia/cartao-postal-de-toledo-vai-ganhar-nova-iluminacao>>. Acesso em: abril de 2017

_____. Prefeitura Municipal de Toledo. **Plano Diretor Participativo Toledo - 2050**. Revisão e Atualização. Relatório. Dezembro 2015. Toledo, 2015.

_____. Prefeitura Municipal de Toledo. **Obras do Hospital Regional chegam na reta final**. Notícia publicada em 27 de janeiro de 2016. Toledo, 2016. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/obras-do-hospital-regional-chegam-na-reta-final>>. Acesso em: março de 2017.

_____. Prefeitura Municipal de Toledo. **Novo contrato de coleta de lixo entra em vigor dia primeiro de junho**. Notícia publicada em 24 de maio de 2016. Toledo, 2016. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/novo-contrato-de-coleta-de-lixo-entra-em-vigor-dia-primeiro-de-junho>>. Acesso em: março de 2017.

_____. Lei Ordinária "R" nº 86, de 25 de agosto de 2016. Estabelece as metas e prioridades da administração municipal para o exercício de 2017, além de orientações à elaboração do Orçamento-Programa do Município de Toledo, para o exercício de 2017. Toledo, 2016. **Órgão Oficial Eletrônico do Município**, Edição nº 1.577, de 29 ago. 2016.

_____. Lei nº 2.231, de 16 de setembro de 2016. Dispõe sobre o Novo Sistema Viário Urbano do Município de Toledo. Toledo, 2016. **Órgão Oficial Eletrônico do Município**, nº 1.593, de 21 set. 2016.

_____. Prefeitura Municipal de Toledo. Lei nº 2.233, de 16 de setembro de 2016. Dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo urbano no Município de Toledo. Toledo, 2016. **Órgão Oficial Eletrônico do Município**, nº 1.593, de 21 set. 2016.

_____. Prefeitura Municipal de Toledo. Lei Complementar nº 20, de 16 de setembro de 2016. Dispõe sobre a revisão e revitalização do Plano Diretor Municipal - TOLEDO 2050, estabelece diretrizes e proposições para o planejamento, desenvolvimento e gestão do território do Município. Toledo, 2016. **Publicado no Órgão Oficial Eletrônico do Município**, nº 1.593, de 21 set. 2016.

_____. Prefeitura Municipal de Toledo. **Parque das Águas divulga calendário para exames e abertura da temporada 2016/2017**. Notícia publicada em 23 de novembro de 2016. Toledo, 2016. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/parque-das-aguas-divulga-calendario-para-exames-e-abertura-da-temporada-20162017>>. Acesso em: abril de 2017

_____. Lei Ordinária "R" nº 139, de 29 de novembro de 2016. Declara de urbanização especial a Zona do Parque Tecnológico de Biociências - ZPT e define os respectivos parâmetros de uso e ocupação de solo. Toledo, 2016. **Órgão Oficial Eletrônico do Município**, Edição nº 1.640, de 1º dez. 2016.

_____. Lei Ordinária "R" nº 154, de 22 de dezembro de 2016. Concede benefícios fiscais à edificação, ampliação e implantação, em parques científicos e tecnológicos situados no Município, de novas unidades educacionais e industriais que atuem na área da pesquisa, inovação e desenvolvimento de produtos ou equipamentos no campo da ciência e tecnologia, inclusive na área de biociências, biotecnologia, saúde e tecnologia da informação, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação. **Órgão Oficial Eletrônico do Município**, Edição nº 1.657, de 27 dez. 2016.

_____. **Aquário Municipal Romolo Martinelli**. Toledo, 2016. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/portal/meio-ambiente/aquario-municipal-romolo-martinelli>>. Acesso em: 04 abr. 2017.

_____. **Plano Municipal de Recursos Hídricos de Toledo-PR: Diagnóstico das disponibilidades e demandas hídricas atuais, uso e ocupação do solo, potencial de produção de sedimentos, e levantamento de eventos críticos**. Toledo: Prefeitura e envex engenharia e consultoria, 2016.

_____. **Cultura: Casa da Cultura**. Toledo: Prefeitura, 2016. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/portal/casa-da-cultura/casa-da-cultura>>. Acesso em: abril de 2017.

_____. **Aterro Sanitário de Toledo ganhará cara nova**. Notícia publicada em 17 de janeiro de 2017. Toledo, 2017. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/aterro-sanitario-de-toledo-ganhara-cara-nova>>. Acesso em: março de 2017

_____. **Recursos da AFD serão priorizados para o aterro sanitário**. Disponível em <<https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/recursos-da-afd-serao-priorizados-para-o-aterro-sanitario>>. Acesso em: abril de 2017.

_____. **Toledo em números**. Toledo: Prefeitura Municipal, Cidade – Conheça Toledo, s.d. Disponível em: <<http://www.toledo.pr.gov.br/portal/cidade-conheca-toledo/toledo-em-numeros>>. Acesso em: abril de 2017.

_____. **Sistema de Legislação Municipal**. Toledo: Prefeitura Municipal, s.d. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/default_index_html>. Acesso em: abril de 2017.

WACHOWICZ, Ruy. **Historia do Paraná**. 9.ed. Curitiba, Imprensa Oficial do Paraná, 2001.



11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se atender, neste EIA, de maneira integral o termo de referência (TR) emitido no âmbito do processo de licenciamento prévio, específico para o empreendimento em questão.

A itemização do EIA respeita a ordem estabelecida pelo TR, de forma que fique claro o atendimento a esta estrutura, assim como o conteúdo técnico preza por evidenciar o atendimento aos requisitos estabelecidos no mesmo termo. A exceção se dá na seção 4, a partir de 4.1.2, para respeitar a ordem numérica das subseções.

Um ajuste de metodologia foi realizado, após reunião e aprovação pelo Departamento de Licenciamento de Fauna do Instituto Ambiental do Paraná (DLF/DIALE/IAP), quanto à não necessidade de realização de atividades interventivas nas campanhas de levantamento de fauna. Esta diretriz já é encontrada no TR de forma geral, mas foi estendida de maneira clara à quiropterofauna pelo entendimento mútuo de que as atividades de captura acabam trazendo prejuízo aos espécimes, sem benefício significativo ao estudo, sendo possível o levantamento de espécies de maneira apropriada através de dados secundários orientados à região, e realização de campanha de levantamento não interventiva.

Para formalização, a pedido do IAP a metodologia não interventiva foi submetida ao instituto através do processo 14.502.829-9, resultando na autorização ambiental nº 47195, mas ressaltando-se que as campanhas não envolveram qualquer atividade de coleta, captura ou transporte de exemplares da fauna.

 12. ANEXOS

Anexo	Conteúdo
01	Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)
02	Certificados de regularidade no Cadastro Técnico Federal (CTF/IBAMA)
03	Certidão municipal de uso e ocupação do solo
04	Carta da concessionária de saneamento
05	Carta da concessionária de energia elétrica
06	Cronograma preliminar de implantação
07	Documentos de processo junto ao IPHAN
08	Documentos de intervenientes <ul style="list-style-type: none">- ICMBio- Fundação Cultural Palmares- FUNAI- ITCG- INCRA- IAP
09	Fichas de campo e relatórios de ensaio de água
10	Fichas de campo da flora e laudo florestal
11	Boletim de sondagem da área da UFPR
12	Autorização ambiental de fauna
13	Fichas de campo de ruídos e vibração, e laudo de calibração
14	Resultados de aplicação de questionários
15	Masterplan e ART do projetista
16	Levantamento planialtimétrico
17	Mapas temáticos
Digital	SIG – Sistema de Informações Geográficas
Digital	Dados brutos de fauna
Digital	Dados brutos de flora
Digital	Planilha de outorgas

13.1. Siglas

ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
AAVIOPAR	<i>Associação dos Avicultores do Oeste do Paraná</i>
ACCT	<i>Autorização para Coleta, Captura e Transporte</i>
ACIT	<i>Associação Comercial e Empresarial de Toledo</i>
ADA	<i>Área Diretamente Afetada</i>
AEP	<i>Área de Entorno Próximo</i>
ÁGUASPARANÁ	<i>Instituto das Águas do Paraná</i>
AI	<i>Área de Influência</i>
AID	<i>Área de Influência Direta</i>
AII	<i>Área de Influência Indireta</i>
AISP	<i>Área Integrada de Segurança Pública</i>
AMOP	<i>Associação dos Municípios do Oeste do Paraná</i>
ANA	<i>Agência Nacional das Águas</i>
ANEEL	<i>Agência Nacional de Energia Elétrica</i>
	<i>Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores</i>
ANPROTEC	<i>Inovadores</i>
ANTAQ	<i>Agência Nacional de Transportes Aquaviários</i>
ANTT	<i>Agência Nacional de Transportes Terrestres</i>
APA	<i>Área de Proteção Ambiental</i>
APAE	<i>Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais</i>
APC	<i>Área Prioritária para a Conservação</i>
APP	<i>Área de Proteção Permanente</i>
APR	<i>Análise Preliminar de Riscos</i>
ART	<i>Anotação de Responsabilidade Técnica</i>
ASO	<i>Atestado de Saúde Ocupacional</i>
ASSUINOESTE	<i>Associação Regional dos Sulocultores do Oeste</i>
BDEweb	<i>Banco de Dados do Estado</i>
BDMEP	<i>Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa</i>
BEDA	<i>Bovinos Equivalentes para Demanda de Água</i>
BEM	<i>Burning Emission Model</i>
CANIE	<i>Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas</i>
CAPS	<i>Centros de Atenção Psicossocial</i>
CAR	<i>Cadastro Ambiental Rural</i>
CAT	<i>Comunicação de Acidente de Trabalho</i>
CBRO	<i>Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos</i>
	<i>Coupled Chemistry Aerosol Tracer Transport - Brazilian Regional Atmospheric Modelling System</i>
CCATT-BRAMS	<i>Atmospheric Modelling System</i>
CECAV	<i>Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas</i>
CEPARTEC	<i>Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos</i>
CERTI	<i>Centro de Revitalização da Terceira Idade</i>
CETAS	<i>Centro de Triagem de Animais Silvestres</i>
CETESB	<i>Companhia Ambiental do Estado de São Paulo</i>
CID	<i>Classificação Internacional de Doenças</i>
CIPA	<i>Comissão Interna de Prevenção de Acidentes</i>
	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i>
CITES	<i>Fauna and Flora</i>
CNAE	<i>Classificação Nacional de Atividades Econômicas</i>
CNES	<i>Centro Nacional de Estabelecimentos de Saúde</i>

CNPq	<i>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</i>
COBRAPE	<i>Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos</i>
CONAMA	<i>Conselho Nacional do Meio Ambiente</i>
CONTRAM	<i>Conselho Nacional de Trânsito</i>
COPEL	<i>Companhia Paranaense de Energia</i>
CPTEC	<i>Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos</i>
CREA	<i>Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia</i>
CREAS	<i>Centro de Referência Especializado de Assistência Social</i>
CRQ	<i>Conselho Regional de Química</i>
CRQ's	<i>Comunidades Remanescentes de Quilombos</i>
CTF	<i>Cadastro Técnico Federal</i>
DATASUS	<i>Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde</i> <i>Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamentos Especiais</i>
DIALE	
DNPM	<i>Departamento Nacional de Pesquisa Mineral</i>
EAR	<i>Estudo de Análise de Riscos</i>
EDGAR	<i>Emission Database for Global Atmospheric Research</i>
EIA/RIMA	<i>Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental</i>
EMATER	<i>Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural</i>
EMBRAPA	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
EPC	<i>Equipamento de Proteção Coletiva</i>
EPI	<i>Equipamento de Proteção Individual</i>
ESF	<i>Estratégia de Saúde da Família</i>
EVTEA	<i>Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental</i>
FCP	<i>Fundação Cultural Palmares</i>
FGV	<i>Fundação Getúlio Vargas</i>
FISPQ	<i>Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos</i>
FLONA	<i>Floresta Nacional</i>
FPM	<i>Fundo de Participação dos Municípios</i>
FUNAI	<i>Fundação Nacional do Índio</i>
FUNASA	<i>Fundação Nacional de Saúde</i>
FUNDEB	<i>Fundo de Educação Básica</i>
GFED	<i>Global Fire Emissions Database</i>
HIDROWEB	<i>Sistema de Informações Hidrológicas</i>
IA	<i>Impacto Ambiental</i>
IAP	<i>Instituto Ambiental do Paraná</i>
IAPAR	<i>Instituto Agronômico do Paraná</i>
IBAMA	<i>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
ICMBio	<i>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade</i>
ICMS	<i>Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços</i>
IDEB	<i>Índice de Desenvolvimento da Educação Básica</i>
IDH	<i>Índice de Desenvolvimento Humano</i>
IDHM	<i>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal</i>
IET	<i>Índice de Estado Trófico</i>
INCRA	<i>Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária</i>
INEP	<i>Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira</i>
INMET	<i>Instituto Nacional de Meteorologia</i>
INPE	<i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais</i>
IPA	<i>Índice Pontual de Abundância</i>
IPARDES	<i>Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social</i>
IPEA	<i>Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada</i>

IPHAN	<i>Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional</i>
IPT	<i>Instituto de Pesquisas Tecnológicas</i>
IPVA	<i>Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores</i>
IQA	<i>Índice de Qualidade da Água</i>
ISSQN	<i>Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza</i>
IT	<i>Índice de Temporalidade</i>
ITCG	<i>Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná</i>
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
IVS	<i>Índice de Vulnerabilidade Social</i>
LI	<i>Licença de Instalação</i>
LO	<i>Licença de Operação</i>
LP	<i>Licença Prévia</i>
LTCAT	<i>Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho</i>
MDIC	<i>Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio</i>
MINEROPAR	<i>Minerais do Paraná S.A.</i>
MMA	<i>Ministério do Meio Ambiente</i>
MPA	<i>Ministério de Pesca e Aquicultura</i>
MSDS	<i>Material Safety Data Sheet</i>
NBR	<i>Norma Brasileira</i>
NCA	<i>Nível de Critério de Avaliação</i>
NITPAR	<i>Núcleo de Inovação Tecnológica do Paraná</i>
NPS	<i>Nível de Pressão Sonora</i>
NR	<i>Norma Regularizadora</i>
NUC	<i>Núcleo Urbano Central</i>
OCEPAR	<i>Sindicato e Organização das Cooperativas do Paraná</i>
OMM	<i>Organização Mundial de Meteorologia</i>
OMS	<i>Organização Mundial da Saúde</i>
ONG	<i>Organização Não Governamental</i>
ONS	<i>Operador Nacional do Sistema Elétrico</i>
ONU	<i>Organização das Nações Unidas</i>
PAC	<i>Programa Ambiental da Construção</i>
PACTI	<i>Plano de Ação em Ciências, Tecnologia e Inovação</i>
PAE	<i>Plano de Ação de Emergência</i>
PAM	<i>Plano de Ajuda Mútua</i>
PBA	<i>Plano Básico Ambiental</i>
PCA	<i>Plano de Controle Ambiental</i>
PCMAT	<i>Programa de Controle do Meio Ambiente do Trabalho</i>
PCMSO	<i>Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional</i>
PDDI	<i>Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado</i>
PEI	<i>Plano de Emergência Individual</i>
PGAIM	<i>Programa de Gestão Ambiental Integrada em Microbacias</i>
PGR	<i>Programa de Gerenciamento de Riscos</i>
PIB	<i>Produto Interno Bruto</i>
PMI	<i>Procedimento de Manifestação de Interesse</i>
PMRH	<i>Plano Municipal de Recursos Hídricos</i>
PMSB	<i>Plano Municipal de Saneamento Básico</i>
PNMA	<i>Política Nacional de Meio Ambiente</i>
PPGRS	<i>Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</i>
PPRA	<i>Programa de Prevenção de Riscos Ocupacionais</i>
PROCONVE	<i>Programa Nacional de Controle da Poluição por Veículos Automotores</i>
PRONACOP	<i>Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial</i>
PRONAR	<i>Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar</i>
RAIS	<i>Relatório Anual de Informações Sociais</i>
RDS	<i>Reserva de Desenvolvimento Sustentável</i>

REGIC	<i>Região de Influência das Cidades</i>
RL	<i>Reserva Legal</i>
RPPN	<i>Reserva Particular do Patrimônio Natural</i>
SANEPAR	<i>Companhia de Saneamento do Paraná</i>
SEMA	<i>Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos</i>
SESMT	<i>Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho</i>
SETI	<i>Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior</i>
SIGMINE	<i>Sistema de Informações Geográficas da Mineração</i>
SIMEPAR	<i>Sistema Meteorológico do Paraná</i>
SIN	<i>Sistema Interligado Nacional</i>
SIRGAS	<i>Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas</i>
SisCAH	<i>Sistema Computacional para Análises Hidrológicas</i>
SNIRH	<i>Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos</i>
SNSA	<i>Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental</i>
SNUC	<i>Sistema Nacional de Unidades de Conservação</i>
SPT	<i>Standard Penetration Test</i>
SUDERHSA	<i>Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental</i>
SUREHMA	<i>Superintendência de Recursos Hídricos</i>
SUS	<i>Sistema Único de Saúde</i>
TR	<i>Termo de Referência</i>
UBS	<i>Unidade Básica de Saúde</i>
UC	<i>Unidade de Conservação</i>
UPA	<i>Unidade de Pronto Atendimento</i>
UR	<i>Umidade Relativa</i>
UTM	<i>Universal Transversa de Mercator</i>
VMD	<i>Volume Médio Diário</i>
VMP	<i>Valor Máximo Permitido</i>
VVP	<i>Velocidade de Vibração de Partícula</i>
WMO	<i>World Meteorological Organization</i>
ZA	<i>Zona de Amortecimento</i>
ZCAS	<i>Zona de Convergência do Atlântico Sul</i>
ZCIT	<i>Zona de Convergência Intertropical</i>
ZPT	<i>Zona do Parque Tecnológico de Biociências</i>

13.2. Glossário

Aceleradora de negócios e empresas	<i>Organização que funciona como incubadora física ou à distância para estimular empreendimentos a partir de um plano de negócios, com a finalidade de promover a capacitação gerencial, acesso de capital de risco e inserção do empreendedor em rede de contatos.</i>
AI - Área de Influência	<i>Área externa de um dado território, sobre o qual exerce influência de ordem ecológica e/ou socioeconômica, podendo trazer alterações nos processos ecossistêmicos;</i>
AIA - Avaliação de Impacto Ambiental	<i>Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas, e cujos resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada da decisão e por eles considerados.</i>
Análise de risco	<i>(a) Avaliação contínua e sistemática dos efeitos adversos que possam atingir a empresa no mercado competitivo; (b) Metodologia utilizada para classificar empresas de alto potencial, tendo como referência sua probabilidade de sucesso no mercado.</i>
APA - Área de Proteção Ambiental	<i>Área geralmente extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas ou privadas.</i>
APC - Área Prioritária para Conservação	<i>O objetivo básico dessa área é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, ou seja, atividades educacionais, científicas e recreativas. Esse grupo divide-se nas seguintes categorias de Unidade de Conservação: estação ecológica; reserva biológica; parque nacional, estadual e natural municipal; monumento natural; refúgio de vida silvestre.</i>
APP - Área de Proteção Permanente	<i>Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico, de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.</i>
Aspecto ambiental	<i>Elemento das atividades, produtos ou serviços organizacionais que pode interagir com o meio ambiente.</i>
Banco de dados	<i>Acervo de informações e dados coletados de pesquisa, planilhas, relatórios e publicações, reunidos em arquivo manual ou eletrônico para uso da organização em estudos e tomada de decisões.</i>
Base tecnológica	<i>(a) Processo ou produto que resulta da pesquisa científica e cujo valor agregado advém das áreas de tecnologia avançada: informática, biotecnologia, química fina, mecânica de precisão, novos materiais, etc;</i>

Biotecnologia	<i>(a) Uso da atividade bioquímica de organismos vivos, principalmente microorganismos, para processos industriais de qualquer natureza, inclusive aqueles que utilizam técnicas de engenharia genética para a construção de novas linhagens de organismos, com novas aplicações; (b) Conjunto amplo de tecnologias habitadoras e potencializadoras (enabling technologies) que implicam utilização, alteração controlada e otimização de organismos vivos ou suas partes funcionantes, células e moléculas para a geração de produtos, processos e serviços. Os processos biotecnológicos são aplicados e utilizados por diversos setores, como saúde, agroindústria e meio ambiente, e envolvem várias áreas do conhecimento, como a biologia molecular, a genética, a fisiologia, a microbiologia, a química e a engenharia de alimentos.</i>
Capacidade de produção	<i>(a) Resultado da utilização combinada de recursos para produzir bens e/ou serviços com eficiência e insumo tais como: equipamentos, recursos humanos, especificações de produtos, sistemas e métodos organizacionais; (b) Volume de bens e/ou serviços que uma empresa pode produzir durante jornada de trabalho pré-determinada.</i>
Capacidade instalada	<i>Condição potencial de produção de uma empresa com base nos recursos que dispõe (equipamentos, mão de obra, conhecimentos, estoque, etc.).</i>
Capital humano ou intelectual	<i>(a) Conjunto de investimentos destinados à formação de recursos humanos de uma empresa. O índice de crescimento do capital humano é um dos indicadores do desenvolvimento econômico; (b) termo usado para designar o conjunto de conhecimento, know-how e informações acumulado pelos funcionários da organização.</i>
Capital social	<i>(a) Total de recursos próprios dos sócios mobilizados para a constituição de uma empresa; (b) conjunto de recursos humanos qualificados ou educados de uma população regional; (c) empresas e instituições que tornam possível o desenvolvimento econômico; (d) conjunto de características da organização social - confiabilidade, valores, normas, sistemas, educação - que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando ações coordenadas.</i>
Centro de inovação	<i>Organização que abriga e promove geração de empreendimentos inovadores e desenvolve atividades para o desenvolvimento de conhecimento científico e tecnológico e a capacitação tecnológica, financeira e gerencial das empresas numa região.</i>
Certificação	<i>(a) Procedimento de verificação e produção de atestado formal, efetuado por especialistas, relativos à presença de requisitos mínimos estabelecidos quando às qualificações de pessoal, processos, procedimentos, consciência ambiental ou itens de acordo com a necessidade específicas à empresa.</i>
Condomínio empresarial ou Condomínio industrial	<i>Conjunto de pequenas empresas circunscritas a uma mesma região, organizada de forma contratual, que se unem para viabilizar soluções econômicas e sociais e investimentos planejados.</i>

Consórcio de empresas	<i>Associação de pequenas empresas organizadas de forma contratual, que se unem para viabilizar soluções econômicas, sociais e investimentos planejados.</i>
Controle ambiental	<i>Orientação, correção, fiscalização e monitoramento da utilização dos recursos ambientais pelo Poder Público, em cumprimento às leis em vigor e às diretrizes técnicas e administrativas pertinentes.</i>
Cooperação tecnológica	<i>Forma de colaboração entre empresas e Instituições de Ensino e Pesquisa para o desenvolvimento de produtos e processos quando a tecnologia usada não pode ser efetivamente transferida através da venda do direito de utilização ou da simples transferência de informações. Implica na melhora das condições de trabalho, do meio ambiente, da assistência técnica e da reciclagem.</i>
Cooperação universidade / empresa	<i>Forma de colaboração para formação de recursos humanos, acesso a laboratórios, apoio à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à transferência de tecnologia.</i>
Cultura empreendedora	<i>Normas, valores, práticas, símbolos que caracterizam uma organização ou sociedade.</i>
Cultura organizacional	<i>Normas, valores, práticas, símbolos que caracterizam e identificam uma empresa.</i>
Desenvolvimento econômico regional	<i>Conjunto de ações integradas coordenadas pelo poder público que leva uma região a adquirir capacidade de inovação suficiente para influenciar a dinâmica econômica, social, tecnológica e a qualidade de vida.</i>
Diversificação	<i>Estratégia de fabricação de produtos distintos e/ou oferta de serviços em diferentes mercados.</i>
EBT - Empresa de Base Tecnológica	<i>Empreendimento que fundamenta sua atividade produtiva no desenvolvimento de novos produtos ou processos, baseado na aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos e utilização de técnicas avançadas ou pioneiras.</i>
Ecossistema	<i>Comunidade de organismos e seu meio físico, em interação como unidade ecológica.</i>
EIA - Estudo de Impacto Ambiental	<i>Documento exigido pela legislação brasileira que deve ser apresentado por empreendimentos que necessitam obter licença ambiental; realizado com a finalidade de avaliar o potencial de degradação ambiental que a construção de determinada obra pode causar; executado por equipe multidisciplinar que utiliza de conhecimentos técnicos e científicos com o objetivo de analisar e prever sistematicamente os impactos ambientais conseqüentes da implantação de um empreendimento. A análise dos impactos ambientais é feita sobre os meios físico, biótico e sócio-econômico.</i>
Empreendedor	<i>Pessoa capaz de agir por conta própria, com criatividade, liderança e visão de futuro para inovar e criar seu próprio negócio e gerar novos empregos; aquele que cria uma empresa.</i>
Empreendimento	<i>(a) Organização destinada à produção e/ou comercialização de bens e serviços, tendo como objetivo o lucro; (b) Estruturação de um negócio; (c) Empresa; (d) Resultado de ação empreendedora.</i>

Empresa emergente (Startup)	<i>Organização em fase de estruturação (quase firma) em busca de nichos específicos de mercado. Nessa categoria de empresa, a base técnica de produção advém de esforços de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Pode estar ou não inserida em incubadora.</i>
EVTE - Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica	<i>Estimativa dos investimentos necessários à implantação de projetos e de custos operacionais. Faz-se através de análises técnico-econômica e financeira, da definição de localização da empresa e do estabelecimento do esquema de captação de recursos humanos.</i>
Gestão de inovação tecnológica	<i>(a) Conjunto de atividades de função gerencial que coordena esforços para apoiar a criatividade dos seus membros e prover contextos de pesquisa e desenvolvimento para que eles gerem novos produtos e processos; (b) integração dos princípios e métodos de administração, avaliação, economia, engenharia, informática e matemática aplicada ao processo de inovação tecnológica.</i>
Habitats de inovação/ambiente inovador	<i>(a) Espaço relacional em que a aprendizagem coletiva ocorre mediante a transferência de know-how, imitação de práticas gerenciais de sucesso comprovado e implementação de inovações tecnológicas no processo de produção. Nesse ambiente é intenso o intercâmbio entre os diversos agente de inovação; empresas, instituições de pesquisa e agências governamentais; (b) ambiente que congrega fatores favoráveis ao processo de inovação contínua.</i>
IA - Impacto Ambiental	<i>(a) Qualquer alteração nas características do meio abiótico, biótico ou antrópico, resultante da ação dos seres humanos; (b) Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais; (c) Modificações do meio ambiente por interferência humana, direta ou indiretamente, sendo elas benéficas ou adversas, que afetam a sociedade, a biodiversidade e a qualidade dos recursos ambientais; (d) Qualquer alteração no meio ambiente, adversa ou benéfica, resultante, total ou parcialmente, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.</i>
Incubadora de empresas	<i>(a) agente nuclear do processo de geração e consolidação de micro e pequenas empresas; (b) mecanismo que estimula a criação e o desenvolvimento de micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços, empresas de base tecnológica ou de manufaturas leves, por meio da formação complementar do empreendedor em seus aspectos técnicos e gerenciais.</i>
Know-how	<i>Experiência técnica; saber fazer. O termo é geralmente utilizado para referir-se a processos de fabricação não patenteada, mas que exige grande habilidade. Refere-se também a um conjunto de operações que demandam experiência específica.</i>

LI - Licença de Instalação	<i>Autoriza a instalação de empreendimento ou atividade de acordo com explicações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluído as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante.</i>
LO - Licença de Operação	<i>Autoriza a operação do empreendimento ou atividade, após a verificação do cumprimento do que consta nas licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação</i>
LP - Licença Prévia	<i>Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.</i>
Manejo	<i>(a) É o ato de intervir ou não no meio natural com base em conhecimentos científicos e técnicos, com o propósito de promover e garantir a conservação da natureza. Medidas de proteção aos recursos, sem atos de interferência direta nestes, também fazem parte do manejo; (b) Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em princípios ecológicos, de modo que mantenha da melhor forma possível as comunidades vegetais e/ou animais como fontes úteis de produtos biológicos para os humanos e também como fontes de conhecimento científico e de lazer.</i>
Meio ambiente	<i>(a) O conjunto, em um dado momento, dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de terem um efeito direto ou indireto, imediato ou o termo, sobre os seres vivos e as atividades humanas. (b) A soma das condições extremas e influência que afetam a vida, o desenvolvimento e, em última análise, a sobrevivência de um organismo (c) O conjunto do sistema externo físico e biológico, no qual vivem o homem e os outros organismos</i>
Ocupação do solo	<i>(a) Utilização dos espaços com fins produtivos (agricultura, pecuária, indústria, comércio). A ocupação do solo admite graus muito diversos de intensidade e de formas. O ordenamento de espaço feito pelos planejadores urbanos constitui um modelo concreto de ocupação do solo; (b) Ação ou efeito de ocupar o solo, tomando posse física do mesmo, para desenvolver uma determinada atividade produtiva ou de qualquer índole, relacionada com a existência concreta de um grupo social, no tempo e no espaço geográfico.</i>
Outorga	<i>Ato administrativo pelo qual o poder público permite, por tempo determinado, o uso de recursos hídricos, visando ao controle, à conservação e proteção desses recursos, com o objetivo de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões adequados</i>

Padrão ambiental	<i>Estabelece o nível ou grau de qualidade exigido pela legislação ambiental para parâmetros de um determinado componente ambiental. Em sentido restrito, padrão é o nível ou grau de qualidade de um elemento (substância, produto ou serviço) que é próprio ou adequado a um determinado propósito. Os padrões são estabelecidos pelas autoridades como regra para medidas de quantidade, peso, extensão ou valor dos elementos.</i>
Paisagem	<i>Parte do espaço apreendida visualmente; resultado da combinação dinâmica de elementos físico-químicos, biológicos e antropológicos que, em mútua dependência, geram um conjunto único e indissociável em permanente evolução.</i>
Parque tecnológico	<i>(a) Complexo industrial de base científico-tecnológica planejado, de caráter formal, concentrado e cooperativo, que agrega empresas cuja produção se baseia em pesquisa tecnológica desenvolvida nos centros de P&D vinculados ao Parque; (b) Empreendimento promotor da cultura da inovação, da competitividade, do aumento da capacitação empresarial fundamentado na transferência de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de incrementar a produção de riqueza.</i>
Passivo ambiental	<i>(a) Custos e responsabilidades civis geradoras de dispêndios referentes às atividades de adequação de um empreendimento aos requisitos da legislação ambiental e à compensação de danos ambientais. (b) Valor monetário, composto basicamente de três conjuntos de itens: o primeiro, composto das multas, dívidas, ações jurídicas (existentes ou possíveis), taxas e impostos pagos devido à inobservância de requisitos legais; o segundo, composto dos custos de implantação de procedimentos e tecnologias que possibilitem o atendimento às não-conformidades; o terceiro, dos dispêndios necessários à recuperação de área degradada e indenização à população afetada. Importante notar que este conceito embute os custos citados anteriormente mesmo que eles não sejam ainda conhecidos, e pesquisadores estudam como incluir no passivo ambiental os riscos existentes, isto é, não apenas o que já ocorreu, mas também o que poderá ocorrer.</i>
Política de desenvolvimento regional	<i>Sistema formalmente expresso de intenções e diretrizes gerais relativas ao desenvolvimento de uma região.</i>
Políticas públicas	<i>Sistema formalmente expresso de intenções e diretrizes gerais para o desenvolvimento estabelecido pelo governo.</i>
Polo tecnológico	<i>Área de concentração industrial caracterizada pela presença dominante de pequenas e médias empresas de segmento empresarial de áreas correlatas e complementares, agrupadas por vocação natural em determinado espaço geográfico, com vínculos operacionais com instituições de ensino e pesquisa e agentes locais, num esforço organizado de consolidação e marketing de novas tecnologias.</i>

- Poluição ambiental** *Qualquer alteração do meio ambiente prejudicial aos seres vivos. Nesse caso, incluem-se a poluição atmosférica, provocada pelas nuvens de fumaça e vapor de instalações industriais e dos escapamentos de veículos; a poluição sonora, causada pelo barulho de máquinas, buzinas de veículos, sons de rádio, aparelhos de som e tevê muito altos; e a poluição visual, decorrente do grande número de cartazes, faixas e luminosos espalhados pelas ruas das cidades.*
- Preservação** *(a) Sistema de proteção conferido a determinada área quando se deseja garantir sua intocabilidade; (b) Ação de proteger, contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica defina ou espécies animais e vegetais ameaçados de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas. Prevenção de ações futuras que possam afetar um ecossistema.*
- Qualidade** *Características de valor de um produto ou serviço que atende às especificações ou padrões de excelência referentes a esse produto ou serviço.*
- RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável** *É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. É de domínio público.*
- Recuperação** *(a) Conjunto de ações, planejadas e executadas por especialistas de diferentes áreas de conhecimento humano, que visam proporcionar o restabelecimento da auto-sustentabilidade e do equilíbrio paisagístico semelhante aos anteriormente existentes em um sistema natural que perdeu essas características. (b) Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.*
- Recurso ambiental** *(a) Recurso natural constituído pela atmosfera, águas interiores, superficiais e subterrâneas, estuários, mar territorial, solo, subsolo, elementos da biosfera, como fauna e flora. (b) A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas e os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera, a fauna e a flora.*

Recursos renováveis	<p>(a) Recursos que podem ser utilizados pelo homem e que podem ser recolocados na natureza (ex.: árvores, animais) ou já existem à disposição sem que seja necessária a reposição (ex.: energia solar, ventos, água); (b) Qualquer bem, que, teoricamente, não possa ser totalmente consumido em função de sua capacidade de se reproduzir ou se regenerar. Podem ser recursos de fontes inesgotáveis (energia solar), provenientes de ciclos físicos (ciclo hidrológico) ou de sistemas biológicos (plantas e animais que se replicam). Recentemente, a ação antrópica tem deplecionado drasticamente alguns recursos antes considerados renováveis; isto decorre da exploração dos recursos num ritmo mais rápido do que eles são capazes de se renovar; (c) Recursos que existem em quantidades fixas e que somente se renovam por processos geológicos, químicos e físicos de milhões de anos; petróleo e carvão são recursos não-renováveis; (d) Que potencialmente podem durar indefinidamente porque são substituídos por processos naturais, desde que respeitadas suas características; alguns recursos naturais renováveis, como a água doce, própria para consumo, podem ter sua capacidade de reposição afetada por alterações externas; a poluição das fontes naturais de abastecimento torna a água potável um produto cada vez mais raro.</p>
Rede de inovação	<p>Organização das relações heterogêneas entre agente de produção de conhecimento e aqueles que buscam estabelecer vantagens competitivas no mercado.</p>
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental	<p>Documento que apresenta os resultados técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental (AIA) elaborada para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Constitui um documento do processo de avaliação de impacto ambiental e deve esclarecer todos os elementos da proposta em estudo, de modo que possam ser divulgados e apreciados pelos grupos sociais interessados e por todas as instituições envolvidas na tomada de decisão; documento essencial para exame dos Conselhos de Meio Ambiente, assim como para a tomada de decisão das autoridades ambientais.</p>
RL - Reserva Legal	<p>É a área de cada propriedade particular onde não é permitido o corte raso da cobertura vegetal. Essa área deve ter seu perímetro definido, sendo obrigatório sua averbação à margem da inscrição da matrícula do imóvel do registro de imóveis competente. Ainda que a área mude de titular ou seja desmembrada, é vedada a alteração de sua destinação. Como prevê o Código Florestal, o percentual das propriedades a ser definido como reserva legal varia de acordo com as diferentes regiões do Brasil;</p>
RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural	<p>É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.</p>

Serviços ambientais

(a) Conjunto de benefícios gerados por ecossistemas naturais ou cultivados que, freqüentemente, não tem valor de mercado. São também conhecidos como externalidades ambientais; (b) Funções executadas pela natureza, imprescindíveis aos seres humanos: regulação hídrica, de gases, climática e de distúrbios físicos, abastecimento d'água, controle de erosão e retenção de sedimentos, formação de solos, ciclos de nutrientes, tratamento de detritos, polinização, controle biológico, refúgio de fauna, produção de alimentos, matéria-prima, recursos genéticos, recreação e cultura, entre outras; esses serviços estão sendo usados como base para cálculo do valor da natureza.

Sinergia

(a) É o efeito ou força ou ação resultante da conjunção simultânea de dois ou mais fatores, de forma que o resultado é superior à ação dos fatores individualmente, sob as mesmas condições. Em outros termos, a associação de tais fatores não somente potencializa a sua ação como, ainda, pode produzir um efeito distinto. Por exemplo, a radiação solar, com sua luz e calor, pode alterar a composição química de certos gases e poluentes da atmosfera, os quais, por sua vez, unindo-se ao ciclo hidrológico, podem causar chuva ácida. A sinergia manifesta ainda aspectos da cadeia sistêmica que existe entre os elementos da natureza; sob este ponto de vista, não se pode falar livremente em "elementos inertes", porquanto também eles estão sujeitos a alterações que podem desencadear resultados inesperados; (b) Interação entre dois fatores resultando num efeito maior do que a soma dos efeitos postos isoladamente em cada um dos fatores.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

o Sistema foi instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2004, de forma a estabelecer critérios e normas para a criação, implementação e gestão de Unidades de Conservação nos três níveis de governo (federal, estadual e municipal). Os objetivos do SNUC estão descritos no artigo 4º da lei supracitada.

Sustentabilidade

Qualidade, característica ou requisito do que é sustentável. Num processo ou num sistema, a sustentabilidade pressupõe o equilíbrio entre 'entradas' e 'saídas', de modo que uma dada realidade possa manter-se continuamente com suas características essenciais. Na abordagem ambiental, a sustentabilidade é um requisito para que os ecossistemas permaneçam iguais a si mesmos, assim como os recursos podem ser utilizados somente com reposição e/ou substituição, evitando-se a sua depleção, de maneira a manter o equilíbrio ecológico, uma relação adequada entre recursos e produção, e entre produção e consumo.

Transferência de tecnologia

Intercâmbio de conhecimento e habilidades tecnológicas entre instituições de ensino superior e/ou centros de pesquisa e empresas. Faz-se na forma de contratos de pesquisa e desenvolvimento, serviços de consultoria, formação profissional, inicial e continuada, venda de patentes, marcas e processos industriais, publicação na mídia científica, apresentação em congressos, migração de especialistas, programas de assistência técnica, espionagem industrial e atuação de empresas multinacionais.

UC - Unidade de Conservação	<i>Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.</i>
Universidade empreendedora	<i>Instituição de ensino e pesquisa voltada para o desenvolvimento de programas que incentivem a atividade empreendedora e cujo processo de aprendizado é centrado na criatividade, na imaginação e na inovação através de novas metodologias, da incorporação de valores organizacionais, do desenvolvimento de atitude pró-ativa, e de perfil diferenciado dos professores.</i>
Valor agregado	<i>(a) Procedimento através do qual uma empresa adquire e melhora produto ou serviço antes de oferecê-lo a seus clientes; (b) Conhecimento embutido no produto, serviço ou processo.</i>
Zona de amortecimento	<i>O entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade.</i>