



BIOPARK - PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE BIOCÊNCIAS



EIV

Estudo de Impacto de Vizinhança

Set/2018



**PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE BIOCIÊNCIAS LTDA
TOLEDO – PR**

**Biopark – Parque Científico e Tecnológico de Biociências
EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança**

Setembro/2018

INTRODUÇÃO	25
1. INFORMAÇÕES GERAIS	32
1.1. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	43
1.1.1. LEGISLAÇÃO PERTINENTE	44
1.1.1.1. Legislação federal	44
1.1.1.2. Legislação estadual	48
1.1.1.3. Legislação municipal	51
1.1.2. PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS	55
1.1.3. NORMAS TÉCNICAS	67
1.2. ÓRGÃO FINANCIADOR E FASES	70
1.3. DOCUMENTOS E PARECERES RELATIVOS AO EMPREENDIMENTO	71
2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	72
2.1. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO OU GRUPAMENTO DE EDIFICAÇÕES	72
2.1.1. O EMPREENDIMENTO	72
2.1.2. LOCALIZAÇÃO E DIMENSÕES DO EMPREENDIMENTO	74
2.1.3. COMPATIBILIZAÇÃO DO PROJETO COM O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA	76
2.1.4. JUSTIFICATIVA DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO DO PONTO DE VISTA URBANÍSTICO E AMBIENTAL	78
2.1.5. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO	81
2.1.5.1. Áreas, dimensões, volumetria, pilotis, afastamentos, altura e acabamento das edificações projetadas	81
2.1.5.2. Taxa de impermeabilização e as soluções de permeabilidade	89
2.1.5.3. Levantamento planialtimétrico do terreno	91
2.1.5.4. Tipo de solo e textura	91
2.1.5.5. Geologia	92
2.1.5.6. Hidrogeologia, tipo de aquífero	93
2.1.5.7. Mapeamento das redes de água pluvial, água, esgoto, luz e telefone na área de influência	94
2.1.5.8. Indicação de entradas, saídas, geração de vias e distribuição do sistema viário	95
2.1.5.9. Taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento	95
2.1.5.10. Fauna local	96
2.1.5.11. Flora local	99
2.1.5.12. Hidrografia	99

2.1.5.13.	Clima	103
2.2.	DESCRIÇÃO DO PARCELAMENTO	115
2.2.1.	DETALHAMENTO DO PARCELAMENTO DO SOLO PROPOSTO	115
2.2.2.	DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS PROPOSTAS PARA O EMPREENDIMENTO	120
2.2.3.	DETALHAMENTO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL	127
2.2.4.	DESCRIÇÃO DO PROJETO E SUAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	139
2.2.4.1.	Alternativa I	145
2.2.4.2.	Alternativa II	145
2.2.4.3.	Alternativa III	146
2.2.4.4.	Alternativa de não realização do empreendimento	147
2.2.4.5.	Avaliação ambiental comparativa	148
2.2.5.	VOLUMETRIA E LOCALIZAÇÃO DE ACESSOS E SAÍDAS	158
2.2.6.	NÍVEL DE RUÍDO GERADO	159
2.2.6.1.	Metodologia	159
2.2.6.2.	Resultados e discussões	168
2.2.7.	EFLUENTE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	179
2.2.8.	DETALHAMENTO DAS AÇÕES DE CADA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO	186
2.2.8.1.	Fase de implantação	189
3.	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	198
3.1.	MEIO FÍSICO	214
3.1.1.	CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	214
3.1.1.1.	Levantamento planialtimétrico do terreno	214
3.1.1.2.	Legislação vigente e parâmetros	214
3.1.1.3.	Principais usos e caracterização da regularidade da ocupação de entorno	215
3.1.1.4.	Patrimônios natural e cultural na área de estudo e entorno	222
3.1.1.5.	Mapeamento da vegetação existente	232
3.1.1.6.	Indicação da arborização viária	232
3.1.1.7.	Relatório fotográfico da paisagem natural	233
3.1.1.8.	Levantamento dos usos de todos os imóveis e construção existentes	239
3.1.1.9.	Levantamento da volumetria de todos os imóveis e construções existentes	241
3.1.1.10.	Levantamento das atividades agropecuárias nas Bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado	244
3.1.1.11.	Indicação das zonas de uso constantes da legislação de uso e ocupação do solo na área de influência	261
3.1.1.12.	Indicação de cursos d'água no entorno do empreendimento em um raio de 500m	267
3.1.1.13.	Indicação dos usos permitidos pela legislação municipal nas vizinhanças do empreendimento	270

3.1.1.14.	Estudo hidrogeológico	284
3.1.2.	MEIO BIOLÓGICO	308
3.1.2.1.	Caracterização da fauna	308
3.1.2.2.	Caracterização da flora	309
3.1.2.3.	Área de preservação permanente (APP's)	311
3.1.2.4.	Reserva legal	314
3.1.3.	MEIO ANTRÓPICO	321
3.1.3.1.	Identificação de comunidades tradicionais	321
3.1.3.2.	Identificação de dados socioeconômicos	325
3.1.3.2.1.	População	325
3.1.3.2.2.	Densidades	335
3.1.3.2.3.	Taxa de motorização	336
3.1.3.2.4.	Estratificação social	340
3.1.3.2.5.	Avaliação das tendências de evolução da área	346
3.1.3.2.6.	Valorização imobiliária	346
3.1.3.3.	Caracterização dos equipamentos públicos comunitários de educação, cultura, saúde, lazer e similares	353
3.1.3.3.1.	Níveis de serviço do atendimento à população antes da implantação do empreendimento	353
3.1.3.3.2.	Descrição e dimensionamento do acréscimo decorrente do adensamento populacional	372
3.1.3.3.3.	Demarcação de melhoramentos públicos aprovados por lei previstos na vizinhança do empreendimento	380
3.1.3.4.	Caracterização dos sistemas e equipamentos públicos urbanos de drenagem pluvial (guias, sarjetas e galerias), de abastecimento de água, de esgoto sanitário, de energia elétrica, de rede telefônica, de gás canalizado, de limpeza pública	382
3.1.3.4.1.	Mapeamento das redes de água pluvial, água, esgoto, luz, telefone, gás, entre outros, da área de influência	382
3.1.3.4.2.	Descrição do sistema atual de fornecimento ou coleta	382
3.1.3.4.3.	Descrição e dimensionamento do acréscimo decorrente do adensamento populacional	385
3.1.3.4.4.	Demonstração da compatibilidade do sistema de drenagem, existente na vizinhança imediata e na área de influência do empreendimento, com o aumento do volume e da velocidade de escoamento de águas pluviais gerado pela impermeabilização e remoção da vegetação da área de intervenção	389
3.1.3.4.5.	Demonstração da viabilidade de abastecimento de água, de coleta de esgoto; de abastecimento de energia elétrica declarada pela respectiva concessionária do serviço através de certidão	390

3.1.3.5.	Caracterização do sistema de transportes e circulação	391
3.1.3.5.1.	Oferta de transporte	392
3.1.3.5.2.	Estrutura institucional existente	398
3.1.3.5.3.	Aspectos gerais do sistema viário e de transportes	400
3.1.3.5.4.	Área de influência viária	412
3.1.3.5.5.	Distribuição de viagens	415
3.1.3.5.6.	Áreas de acesso no sistema viário principal e secundário	429
3.1.3.5.7.	Área crítica	434
3.1.3.5.8.	Estudo dos pontos críticos	434
3.1.3.5.9.	Alocação do tráfego gerado aos pontos críticos	435
3.1.3.5.10.	Situação atual e cálculo da capacidade	435
3.1.3.5.11.	Projeção das capacidades	442
3.1.3.5.12.	Volumes totais de tráfego	447
3.1.3.5.13.	Simulação do horário de pico	450
3.1.3.5.14.	Identificação e análise das alternativas de acesso	450
3.1.3.5.15.	Alternância de modal / complementação com outro modal	453
3.1.3.6.	Interpretação da paisagem urbana	456
4.	SISTEMA CONSTRUTIVO DO EMPREENDIMENTO	463
4.1.	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES PARA PREPARO DO TERRENO	463
4.1.1.	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E LIMPEZA DO TERRENO	463
4.1.2.	TERRAPLANAGEM	464
4.1.3.	ÁREAS DE BOTA FORA	465
4.2.	CARACTERIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	465
4.2.1.	CANTEIROS DE OBRA E ÁREAS DE APOIO	465
4.3.	DESTINO FINAL DO MATERIAL RESULTANTE DO MOVIMENTO DE TERRA	468
4.4.	DESTINO FINAL DO ENTULHO DA OBRA	469
4.5.	ARBORIZAÇÃO E COBERTURA VEGETAL NO TERRENO	472
4.6.	ESTIMATIVA DE QUANTIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA EMPREGADA	473
4.7.	ORIGEM E ESTIMATIVA DE QUANTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS EMPREGADOS	474
4.8.	CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE BOTA FORA	474
4.9.	ESTIMATIVA DA ÁREA DE SUPRESSÃO	475
4.10.	CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS AOS RESIDENTES	478
4.11.	PARECER DA EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA	478
4.12.	PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	478
5.	PROGNÓSTICO	480
5.1.	SÍNTESE DOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	480
5.2.	DESCRIÇÃO DOS PROVÁVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS	484

5.2.1.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	485
5.2.1.1.	Critérios de avaliação para impactos reais positivos e negativos	487
5.2.1.2.	Avaliação de significância para impactos reais positivos e negativos	489
5.2.1.3.	Critérios de avaliação para impactos potenciais	489
5.2.1.4.	Avaliação de significância para impactos potenciais (P)	491
5.2.1.5.	Resultados de avaliação de impactos sobre o meio físico	491
5.2.1.5.1.	Alterações no microclima urbano	491
5.2.1.5.2.	Alterações da qualidade do ar	495
5.2.1.5.3.	Alteração do ambiente sonoro	499
5.2.1.5.4.	Alteração na dinâmica hídrica superficial	538
5.2.1.5.5.	Alteração na disponibilidade hídrica superficial	540
5.2.1.5.6.	Alteração da qualidade da água superficial	546
5.2.1.5.7.	Aceleração de processos erosivos e assoreamento	552
5.2.1.5.8.	Alteração das condições geotécnicas originais	554
5.2.1.5.9.	Contribuição à depleção dos recursos hídricos subterrâneos	556
5.2.1.5.10.	Potencial alteração da qualidade da água subterrânea e solo	558
5.2.1.5.11.	Exploração de jazidas	559
5.2.1.6.	Resultados de avaliação de impactos sobre o meio biótico	560
5.2.1.6.1.	Redução de cobertura vegetal nativa	560
5.2.1.6.2.	Degradação de vegetação nativa remanescente	562
5.2.1.6.3.	Aumento do atropelamento de fauna	563
5.2.1.6.4.	Predação, zoonoses e acidentes	565
5.2.1.6.5.	Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica	566
5.2.1.6.6.	Introdução de espécies exóticas	568
5.2.1.6.7.	Alterações ecológicas da fauna aquática	570
5.2.1.7.	Resultados de avaliação de impactos sobre o meio antrópico	572
5.2.1.7.1.	Geração de expectativas quanto ao empreendimento	572
5.2.1.7.2.	Aumento na demanda de serviços de saúde	573
5.2.1.7.3.	Aumento na oferta de serviços de saúde	575
5.2.1.7.4.	Ocupação ordenada (cumprimento da função social da cidade e da propriedade)	575
5.2.1.7.5.	Aumento de áreas verdes públicas	577
5.2.1.7.6.	Risco de subutilização ou excessiva utilização dos lotes	580
5.2.1.7.7.	Risco de deterioração/menor atratividade da região central da sede urbana de Toledo	581
5.2.1.7.8.	Aumento de áreas públicas	582
5.2.1.7.9.	Geração de receita por meio da tributação	583
5.2.1.7.10.	Demanda por moradia	585

5.2.1.7.11.	Aumento de unidades habitacionais adequadas	586
5.2.1.7.12.	Aumento de valor do patrimônio dos proprietários	587
5.2.1.7.13.	Dificuldade de acesso à terra	588
5.2.1.7.14.	Realocação da população	589
5.2.1.7.15.	Gentrificação	590
5.2.1.7.16.	Alteração da percepção da paisagem	592
5.2.1.7.17.	Interferências no cotidiano, nas condições e qualidade de vida	596
5.2.1.7.18.	Promoção de desenvolvimento e sinergia nas atividades educacionais, científicas, empresarial, tecnológico e cultural de inovação	598
5.2.1.7.19.	Risco de eventos extremos (explosões, raios, tornados)	599
5.2.1.7.20.	Pressão sobre oferta de energia/iluminação	600
5.2.1.7.21.	Aumento da rede de energia/iluminação pública	602
5.2.1.7.22.	Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de educação	603
5.2.1.7.23.	Aumento dos equipamentos comunitários de educação	605
5.2.1.7.24.	Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais	606
5.2.1.7.25.	Aumento dos equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais	606
5.2.1.7.26.	Pressão sobre equipamentos e serviços urbanos de segurança pública	607
5.2.1.7.27.	Risco de aumento da vulnerabilidade social	608
5.2.1.7.28.	Pressão sobre serviço de oferta de abastecimento de água	609
5.2.1.7.29.	Aumento da infraestrutura de abastecimento de água	610
5.2.1.7.30.	Pressão sobre os serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos	611
5.2.1.7.31.	Pressão sobre a infraestrutura de coleta, tratamento e destinação de esgoto sanitário	613
5.2.1.7.32.	Aumento da infraestrutura de esgotamento sanitário	614
5.2.1.7.33.	Risco a enchentes	615
5.2.1.7.34.	Aumento do sistema de microdrenagem	615
5.2.1.7.35.	Pressão sobre rede de comunicação	616
5.2.1.7.36.	Aumento da rede de comunicação	617
5.2.1.7.37.	Pressão sobre serviços mortuários	618
5.2.1.7.38.	Redução da capacidade produtiva agropecuária	620
5.2.1.7.39.	Geração de renda e efeito renda	625
5.2.1.7.40.	Especialização de mão de obra (cursos de ensino superior, técnicos, etc.)	631
5.2.1.7.41.	Fortalecimento do setor de construção civil	631
5.2.1.7.42.	Aumento da demanda e oferta de infraestrutura, comércio e serviços especializados	632

5.2.1.7.43.	Fortalecimento do setor industrial e aumento da produção industrial	634
5.2.1.7.44.	Diversificação econômica	636
5.2.1.7.45.	Centralidade econômica	637
5.2.1.7.46.	Atratividade/fortalecimento da atividade de turismo de negócios	639
5.2.1.7.47.	Interferência no nível de serviço das vias de acesso ao Biopark (acréscimo de veículos)	645
5.2.1.7.48.	Acréscimo na demanda por serviços de transporte público na região do Biopark	647
5.2.1.7.49.	Aumento da malha viária com infraestrutura de acessibilidade adequada	648
5.2.1.7.50.	Risco de acidentes	648
5.2.1.8.	Matriz de impactos	650
5.3.	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA	669
5.4.	DESCRIÇÃO DO EFEITO ESPERADO DAS MEDIDAS MITIGADORAS PREVISTAS	678
5.5.	PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DE IMPACTOS	678
5.6.	RECOMENDAÇÕES QUANTO À ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL	683
5.6.1.	ALTERAÇÃO DE USO	683
5.6.2.	CLIMA URBANO	684
5.6.3.	NÍVEIS DE RUÍDO	685
5.6.4.	MEDIDAS QUANTO AO SISTEMA VIÁRIO	686
5.7.	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPATIBILIZADORAS E COMPENSATÓRIAS	687
6.	CONCLUSÃO	707
7.	ANEXOS	712
8.	REFERÊNCIAS	713
8.1.	MEIO FÍSICO	713
8.2.	MEIO BIÓTICO	715
8.3.	MEIO ANTRÓPICO	720

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – CARÁTER DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA QUANTO AOS EMPREENDIMENTOS NOVOS OU PRÉ-EXISTENTES.	27
FIGURA 2 – DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO, CENÁRIOS AVALIADOS.	29
FIGURA 3 – MASTERPLAN DO BIOPARK, COMPREENDENDO OS SEUS DIFERENTES SETORES FUNCIONAIS (COMÉRCIO E SERVIÇOS, UNIVERSITÁRIOS, INDUSTRIAL E RESIDENCIAIS).	32
FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DO BIOPARK.	33
FIGURA 5 – ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	34
FIGURA 6 – VISTA DA UNIDADE UFPR NO BIOPARK.	82
FIGURA 7 – SIMULAÇÕES DE VOLUMETRIA PARA O SETOR UNIVERSITÁRIO 1.	84
FIGURA 8 – SIMULAÇÕES DE VOLUMETRIA PARA O SETOR DE COMÉRCIO E SERVIÇO 1.	85
FIGURA 9 – SIMULAÇÃO DE VOLUMETRIA DOS SETORES COMÉRCIO E SERVIÇO 2, E UNIVERSITÁRIO 2.	86
FIGURA 10 – SIMULAÇÃO DE VOLUMETRIA DO SETOR INDUSTRIAL.	87
FIGURA 11 – SIMULAÇÃO DE VOLUMETRIA DOS SETORES RESIDENCIAIS.	88
FIGURA 12 – VISTA SIMULADA DO AGRUPAMENTO DE EDIFICAÇÕES NA ÁREA DO BIOPARK, PARA OS SETORES SU1 (AZUL ESCURO), SU2 (AZUL CLARO), SCS1 (VERMELHO).	88
FIGURA 13 – VISTAS DO AGRUPAMENTO DE EDIFICAÇÕES SIMULADO NA ÁREA DO BIOPARK PARA OS SETORES SR2 (AMARELO), SI (ROSA CLARO), SU1 (AZUL ESCURO), SU2 (AZUL CLARO), SCS1 (VERMELHO).	89
FIGURA 14 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SUBSTRATO GEOLÓGICO DA ÁREA EM ESTUDO. FOTO A: SAPRÓLITO; FOTO B: AFLORAMENTO ROCHOSO.	92
FIGURA 15 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE ALGUMAS ESPÉCIES REALIZADOS DURANTE O 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).	98
FIGURA 16 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO REFERENTE ÀS SUB-BACIAS DO ARROIO GUAÇU E RIO ENCANTADO.	100
FIGURA 17 – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS NO DIAGNÓSTICO DE CLIMA.	105
FIGURA 18 – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA DO INMET (OMM 83775) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	111
FIGURA 19 – MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PALOTINA DO IAPAR (SNIRH 02453003) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL TEMPERATURA.	112
FIGURA 20 – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	112
FIGURA 21 – MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PALOTINA (SNIRH 02453003) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL PRECIPITAÇÃO.	113

FIGURA 22 - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775) CORRESPONDENTES À VARIÁVEL ESTIAGEM.	113
FIGURA 23 - DEMAIS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775).	114
FIGURA 24 - DEMAIS MÉDIAS HISTÓRICAS DA ESTAÇÃO PALOTINA (SNIRH 02453003).	114
FIGURA 25 - REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DO MASTERPLAN.	116
FIGURA 26 - CROQUI SIMPLIFICADO DE SETORES DO BIOPARK.	119
FIGURA 27 - MAPA DAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	121
FIGURA 28 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA A ETAPA 01 (CURTO PRAZO).	123
FIGURA 29 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA A ETAPA 02 (MÉDIO PRAZO).	123
FIGURA 30 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA AS ETAPAS 03 E 04 (MÉDIO PRAZO).	124
FIGURA 31 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA AS ETAPAS 05 E 06 (MÉDIO PRAZO).	125
FIGURA 32 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MASTERPLAN PARA AS ETAPAS 07 E 08 (LONGO PRAZO).	126
FIGURA 33 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL PARA O CENÁRIO CONSERVADOR.	137
FIGURA 34 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL PARA O CENÁRIO PREVISTO.	137
FIGURA 35 - SÍNTESE DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL PARA OS CENÁRIOS ESTIMADOS.	138
FIGURA 36 - LOCALIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS CONSIDERADAS PARA O EMPREENDIMENTO.	144
FIGURA 37 - MEDIDOR DE NÍVEL SONORO (MINS) E CALIBRADOR ACÚSTICO UTILIZADOS.	163
FIGURA 38 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS ADOTADOS.	165
FIGURA 39 - LOCALIZAÇÃO DOS DIVISORES DE ÁGUA NO EMPREENDIMENTO.	179
FIGURA 40 - DIRETRIZES DE LOCALIZAÇÃO DE EMISSÁRIOS PARA DIRECIONAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS COLETADAS.	183
FIGURA 41 - ILUSTRAÇÃO DA ÁREA CENTRAL DO PARQUE, FASE 01.	187
FIGURA 42 - CROQUI DA PLANTA BAIXA DO DISSIPADOR TRIPLO.	195
FIGURA 43 - CROQUI DO CORTE DD DO EMISSÁRIO TRIPLO.	196
FIGURA 44 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) DO PARQUE TECNOLÓGICO.	202
FIGURA 45 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA REDUZIDA - AID-R DO MEIO ANTRÓPICO.	204
FIGURA 46 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA AMPLIADA - AID-A DO MEIO ANTRÓPICO.	207
FIGURA 47 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	209
FIGURA 48 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII DO MEIO ANTRÓPICO (MUNICÍPIO DE TOLEDO).	211
FIGURA 49 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	213
FIGURA 50 - USO DO SOLO DE TOLEDO, CONFORME PLANO MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS.	216
FIGURA 51 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO, COMPREENDENDO A ADA E ENTORNO PRÓXIMO DO EMPREENDIMENTO.	219

FIGURA 52 – VISTAS DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE USO DO SOLO IDENTIFICADOS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	220
FIGURA 53 – VISTA DA FÁBRICA DE ÁGUA MINERAL SFERRIÊ, EM NOVO SOBRADINHO.	222
FIGURA 54 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MAIS PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO.	226
FIGURA 55 – BEM TOMBADO ESTADUAL FÓRUM VILSON BALÃO.	229
FIGURA 56 – BENS TOMBADOS EM TOLEDO EM ÂMBITO ESTADUAL E MUNICIPAL.	231
FIGURA 57 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO: OBSERVA-SE A SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA, NA QUAL INCIDEM ATIVIDADES ANTRÓPICAS VOLTADAS À AGRICULTURA E CRIAÇÃO ANIMAL, VISTAS A PARTIR DA RODOVIA PR-182 (INCLUSIVE COM O PRÉDIO DA UFPR).	234
FIGURA 58 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO: OBSERVA-SE A SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA, NA QUAL INCIDEM ATIVIDADES ANTRÓPICAS VOLTADAS À AGRICULTURA E CRIAÇÃO ANIMAL, VISTAS A PARTIR DA RODOVIA PR-182.	235
FIGURA 59 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO: OBSERVA-SE A SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA, NA QUAL INCIDEM ATIVIDADES ANTRÓPICAS VOLTADAS À AGRICULTURA, VISTAS A PARTIR DA RODOVIA PR-182 E ACESSOS INTERNOS.	236
FIGURA 60 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO: OBSERVA-SE A SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA, NA QUAL INCIDEM ATIVIDADES ANTRÓPICAS VOLTADAS À AGRICULTURA E CRIAÇÃO ANIMAL, BEM COMO RESIDÊNCIAS RURAIS E A PRESENÇA DE ESTRUTURA FUNERÁRIA (CEMITÉRIO), VISTAS A PARTIR DE ACESSOS INTERNOS.	237
FIGURA 61 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO: OBSERVA-SE A SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA, NA QUAL INCIDEM ATIVIDADES ANTRÓPICAS VOLTADAS À AGRICULTURA, CONTENDO RESIDÊNCIAS RURAIS E A PRESENÇA DE ESTRUTURAS PARA ARMAZENAMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS. OBSERVA-SE TAMBÉM A PRESENÇA DE CORPOS HÍDRICOS, BASTANTE TURVOS EM FUNÇÃO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO.	238
FIGURA 62 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO: OBSERVA-SE A SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA, NA QUAL INCIDEM ATIVIDADES ANTRÓPICAS VOLTADAS À AGRICULTURA VISTAS A PARTIR DE ACESSOS INTERNOS.	239
FIGURA 63 – BENFEITORIAS DE APOIO À PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.	240
FIGURA 64 – VISTAS DE BENFEITORIAS VOLTADAS À CRIAÇÃO DE ANIMAIS.	242
FIGURA 65 – VISTA DE BENFEITORIAS VOLTADAS À PRODUÇÃO DE GRÃOS E EXEMPLOS DE RESIDÊNCIAS DOS PRODUTORES.	243
FIGURA 66 – VISTA DO EDIFÍCIO DA UFPR.	243
FIGURA 67 – LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS AGROPECUÁRIAS IDENTIFICADOS NA AII.	248
FIGURA 68 – ATIVIDADES PRIMÁRIAS PRESENTES NA AID.	251
FIGURA 69 – MACROZONEAMENTO DE TOLEDO, COM DESTAQUE PARA A MACROZONA URBANA ESPECIAL DO BIOPARK (EM ROSA E INDICADA COM SETA VERMELHA).	262
FIGURA 70 – ZONEAMENTO DA ÁREA DE URBANIZAÇÃO ESPECIAL DO BIOPARK SEGUNDO OS SETORES FUNCIONAIS.	266

FIGURA 71 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES À APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR VIA AÉREA. NOTA: PARA MANANCIASIS 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.	275
FIGURA 72 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES À APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR ATOMIZADORES OU CANHÕES.	276
FIGURA 73 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES À APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS POR APARELHOS COSTAIS OU TRATORIZADOS DE BARRA.	277
FIGURA 74 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES MUNICIPAIS À APLICAÇÃO GERAL DE AGROTÓXICOS (500 METROS).	278
FIGURA 75 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES MUNICIPAIS À APLICAÇÃO CONTROLADA DE AGROTÓXICOS (250 METROS).	279
FIGURA 76 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES ESTADUAIS À CRIAÇÃO DE ANIMAIS EXISTENTES E APÓS A IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	280
FIGURA 77 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES MUNICIPAIS À NOVAS ATIVIDADES GERADORAS DE MAU CHEIRO EM CURTO PRAZO.	281
FIGURA 78 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES MUNICIPAIS À NOVAS ATIVIDADES GERADORAS DE MAU CHEIRO EM MÉDIO PRAZO.	282
FIGURA 79 – ÁREAS COM RESTRIÇÕES MUNICIPAIS À NOVAS ATIVIDADES GERADORAS DE MAU CHEIRO EM LONGO PRAZO.	283
FIGURA 80- LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE EXECUÇÃO DE SONDAGEM.	287
FIGURA 81 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DO EQUIPAMENTO DE PERFURAÇÃO UTILIZADO.	288
FIGURA 82 – MEDIDOR ELETRÔNICO UTILIZADO PARA MEDIÇÃO DA PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA. FOTO A - APARELHO MEDIDOR; FOTO B - SONDA ELÉTRICA.	288
FIGURA 83 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-01 E ST-02).	291
FIGURA 84 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-03 E ST-04).	292
FIGURA 85 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-05 E ST-06).	293
FIGURA 86 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-07 E ST-08).	294
FIGURA 87 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-09 E ST-10).	295
FIGURA 88 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-11 E ST-12).	296
FIGURA 89 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-13 E ST-14).	297
FIGURA 90 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-15 E ST-16).	298
FIGURA 91 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-17 E ST-18).	299
FIGURA 92 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-19 E ST-20).	300
FIGURA 93 – PERFIS DAS SONDAGENS OBTIDOS DURANTE O LEVANTAMENTO (ST-21).	301
FIGURA 94 – MODELO DIGITAL DE TERRENO E POTENCIOMETRIA DO AQUIFERO LIVRE. IMAGENS COM EXAGERO VERTICAL.	302
FIGURA 95 – MAPA POTENCIOMÉTRICO OBTIDO PARA O EMPREENDIMENTO E ENTORNO. DATUM SIRGAS 2000 UTM 22J.	303

FIGURA 96 - MODELO DIGITAL DA SUPERFÍCIE POTENCIOMÉTRICA OBTIDO PARA O EMPREENDIMENTO E ENTORNO.	304
FIGURA 97 - FISIONOMIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA COM FRAGMENTOS FLORESTAIS E ÁRVORES ISOLADAS EM UMA MATRIZ AGRÍCOLA.	310
FIGURA 98 - ASPECTO DOS ESTRATOS INFERIORES DA FLORESTA PRESENTES NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.	310
FIGURA 99 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EXISTENTES NA ADA DO EMPREENDIMENTO.	313
FIGURA 100 - LOTES RURAIS E RESPECTIVAS RESERVAS LEGAIS PROPOSTAS (SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL).	320
FIGURA 101 - MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES PRESENTES NO ENTORNO (300M), BEM COMO DAS EDIFICAÇÕES.	323
FIGURA 102 - VISTAS DAS DIFERENTES TIPOLOGIAS DE USO DO SOLO IDENTIFICADOS CORRELACIONADOS AO SETOR AGROSILVOPASTORIL E DO SÍTIO PAZ D'ÁGUA.	324
FIGURA 103 - DESENVOLVIMENTO POPULACIONAL DECENAL DE TOLEDO - 1960 A 2010.	326
FIGURA 104 - DESENVOLVIMENTO POPULACIONAL ANUAL DE TOLEDO- 1990 A 2017.	327
FIGURA 105 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS URBANAS DE TOLEDO, INCLUINDO A SEDE URBANA E OS DISTRITOS.	328
FIGURA 106 - PIRÂMIDE ETÁRIA DE TOLEDO PARA OS ANOS DE 2000 A 2010.	330
FIGURA 107 - TAXAS DE NATALIDADE (NASCIDOS VIVOS A CADA MIL HABITANTES) E MORTALIDADE (ÓBITOS A CADA MIL HABITANTES) EM TOLEDO ENTRE OS ANOS DE 1996 E 2017.	331
FIGURA 108 - DIVISÃO POPULACIONAL SEGUNDO SEXO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO E NO ESTADO DO PARANÁ EM 2010.	332
FIGURA 109 - FROTA DE VEÍCULOS EM TOLEDO EM DEZEMBRO (EXCETO PARA O ANO DE 2018 PARA O QUAL ADOTOU-SE ABRIL), NO PERÍODO DE 2008 A 2018.	337
FIGURA 110 - DISTRIBUIÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS EM TOLEDO E NO PARANÁ, EM ABRIL DE 2018.	338
FIGURA 111 - TAXA DE MOTORIZAÇÃO (VEÍCULOS/100 HABITANTES) DE TOLEDO - PR.	339
FIGURA 112 - SÉRIE HISTÓRICA DO PREÇO NOMINAL E REAL (VALOR DE ABRIL DE 2018)* POR HECTARE DA TERRA EM TOLEDO ENTRE 2006 E 2016.	349
FIGURA 113 - PREÇO DA TERRA EM TOLEDO POR HECTARE EM 2017 (TONALIDADE MAIS CLARA) E COM CORREÇÃO PARA ABRIL DE 2018 (TONALIDADE MAIS ESCURA).	352
FIGURA 114 - LOCALIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	355
FIGURA 115 - VISTA DO EQUIPAMENTO DE EDUCAÇÃO DE NOVO SOBRADINHO.	356
FIGURA 116 - ESCOLA MUNICIPAL OSVALDO CRUZ (ESQ.) E ESCOLA ESTADUAL JOÃO RITT (DIR.), NO DISTRITO DE VILA NOVA.	357
FIGURA 117 - VISTA DO EQUIPAMENTO DE EDUCAÇÃO LOCALIZADO EM BOA VISTA.	357
FIGURA 118 - INSTITUIÇÕES DE ENSINO INFANTIL, FUNDAMENTAL E MÉDIO PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO.	358
FIGURA 119 - EQUIPAMENTOS DE LAZER, TURISMO E CULTURA NO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	360

FIGURA 120 – VISTA AÉREA DO PARQUE ECOLÓGICO DIVA PAIM BARTH	361
FIGURA 121 – VISTA DO PARQUE TEMÁTICO DAS ÁGUAS.	361
FIGURA 122 – VISTAS DO ESTÁDIO MUNICIPAL (ESQ.) E DO CENTRO OLÍMPICO (DIR.).	362
FIGURA 123 – VISTAS DO TEATRO MUNICIPAL (ESQ.) E DO MUSEU HISTÓRICO WILLY BARTH (DIR.)	363
FIGURA 124 – VISTAS DAS ESTRUTURAS DA LINHA DR. ERNESTO (ESQ.) E LINHA FLÓRIDA (DIR.).	364
FIGURA 125 – UNIDADE DE SAÚDE LOCALIZADA NO DISTRITO DE NOVO SOBRADINHO.	366
FIGURA 126 – UNIDADE DE SAÚDE LOCALIZADA NO DISTRITO DE VILA NOVA.	366
FIGURA 127 – LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	368
FIGURA 128 – LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE SAÚDE PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO.	369
FIGURA 129 – VISTA DO SUBDPM DE VILA NOVA.	371
FIGURA 130 – VISTA DO QUARTEL CENTRAL DO CORPO DE BOMBEIROS.	371
FIGURA 131 – NÚMERO DE VIAGENS (INDEPENDENTEMENTE DO SENTIDO) POR DIA ÚTIL DAS LINHAS DE ÔNIBUS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO E METROPOLITANO EM TOLEDO.	394
FIGURA 132 – GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA DO TOTAL DE VIAGENS DAS LINHAS DO TRANSPORTE URBANO E METROPOLITANO DE TOLEDO.	396
FIGURA 133 - FAIXA DE COBERTURA ESPACIAL DE 500M DAS LINHAS DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO E METROPOLITANO DE TOLEDO.	397
FIGURA 134 – ORGANOGRAMA DA SECRETARIA DE SEGURANÇA E TRÂNSITO.	399
FIGURA 135– RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE PARA OS DIFERENTES TIPOS DE VIAS.	401
FIGURA 136 – HIERARQUIA FUNCIONAL DE VIAS URBANAS	402
FIGURA 137 – INTERSECÇÃO DE ACESSO À PR-182	404
FIGURA 138 – SEÇÃO TÍPICA DE VIAS COM 40 M DE LARGURA	405
FIGURA 139 – SEÇÃO TÍPICA DE VIAS COM 30 M DE LARGURA	406
FIGURA 140 – SEÇÃO TÍPICA DE VIAS COM 20 M DE LARGURA.	407
FIGURA 141 – SEÇÃO TÍPICA DE VIAS COM 15 M DE LARGURA.	408
FIGURA 142 – REDE VIÁRIA DO BIOPARK, CONFORME CLASSIFICAÇÃO HIERÁRQUICA.	409
FIGURA 143 – ROTATÓRIA PREVISTA PARA A INTERSECÇÃO INTERNA ENTRE A RUA ALEXANDER FLEMING E BOULEVARD PETER DRUCKER LESTE.	411
FIGURA 144 – LOCALIZAÇÃO DOS NÓS DE TRÁFEGO.	414
FIGURA 145 – POPULAÇÃO ABSOLUTA POR SETOR CENSITÁRIO.	424
FIGURA 146 – RENDA MÉDIA POR SETOR CENSITÁRIO.	425
FIGURA 147 – DISTÂNCIA MÉDIA AO EMPREENDIMENTO.	426
FIGURA 148 – FATOR DE DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS GERADAS.	428
FIGURA 149 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO FLUXO DE VIAGENS GERADAS POR ROTA.	431
FIGURA 150 – DISTRIBUIÇÃO DAS ROTAS DE FLUXOS DE ENTRADA AO EMPREENDIMENTO.	432
FIGURA 151 – DISTRIBUIÇÃO DAS ROTAS DE FLUXOS DE SAÍDA AO EMPREENDIMENTO.	433
FIGURA 152 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS PESQUISADOS.	440

FIGURA 153 – PERFIL DO FLUXO DE VEÍCULOS NAS INTERSECÇÕES PESQUISADAS.	442
FIGURA 154 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL ENTRE 2000 E 2010.	444
FIGURA 155 - EVOLUÇÃO DA FROTA ENTRE 2010 E 2017.	444
FIGURA 156 - NOMENCLATURA DE MOVIMENTOS UTILIZADA.	446
FIGURA 157 – ILUSTRAÇÕES DA ÁREA CENTRAL DO BIOPARK.	459
FIGURA 158 – SIMULAÇÃO DE OCUPAÇÃO PARA O CURTO PRAZO.	460
FIGURA 159 – SIMULAÇÃO DE OCUPAÇÃO PARA O MÉDIO PRAZO.	461
FIGURA 160 – SIMULAÇÃO DE OCUPAÇÃO PARA O LONGO PRAZO.	462
FIGURA 161 – PLANTA BAIXA DE UM CANTEIRO DE OBRA.	466
FIGURA 162 – VISTA ISOMÉTRICA DE UM CANTEIRO DE OBRA.	467
FIGURA 163 - USO DO SOLO DA ADA DO EMPREENDIMENTO.	472
FIGURA 164 – INDIVÍDUOS DE <i>ARAUCARIAANGUSTIFOLIA</i> ISOLADOS EM MEIO À AGRICULTURA.	475
FIGURA 165 - ÁREA ESTIMADA DE SUPRESSÃO.	477
FIGURA 166 – ILUSTRAÇÃO DE POSSÍVEIS MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO E CONTROLE DA EMISSÃO SONORA – ENCLAUSURAMENTO DE MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS E BARREIRA.	505
FIGURA 167 - CERTIFICADO DE LICENÇA DO SOFTWARE/MODELO ALEMÃO DE PROPAGAÇÃO ACÚSTICA CADNA-A.	508
FIGURA 168 - ILUSTRAÇÃO DE PARTE DO CENÁRIO PARAMETRIZADO PARA MODELAGEM DE RUÍDOS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	510
FIGURA 169 – FLUXO DE VEÍCULOS NA INTERSECÇÃO DE ACESSO AO BIOPARK A CURTO (A), MÉDIO (B) E LONGO PRAZO (C).	512
FIGURA 170 – CLASSIFICAÇÃO DA REDE VIÁRIA PREVISTA PARA A ÁREA DO BIOPARK.	515
FIGURA 171 – MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO DE MÁXIMA OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO DIURNO A CURTO PRAZO.	522
FIGURA 172 – MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO DE MÁXIMA OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO NOTURNO A CURTO PRAZO.	523
FIGURA 173 - MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO DE MÁXIMA OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO DIURNO A MÉDIO PRAZO.	524
FIGURA 174 - MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO DE MÁXIMA OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO NOTURNO A MÉDIO PRAZO.	525
FIGURA 175 – MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO DE MÁXIMA OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO DIURNO A LONGO PRAZO.	526
FIGURA 176 – MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO DE MÁXIMA OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO NOTURNO A LONGO PRAZO.	527
FIGURA 177 – MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO ESPERADA DE OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO DIURNO A CURTO PRAZO.	528
FIGURA 178 – MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO ESPERADA DE OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO NOTURNO A CURTO PRAZO.	529

FIGURA 179 - MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO ESPERADA DE OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO DIURNO A MÉDIO PRAZO.	530
FIGURA 180 - MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO ESPERADA DE OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO NOTURNO A MÉDIO PRAZO.	531
FIGURA 181 - MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO ESPERADA DE OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO DIURNO A LONGO PRAZO.	532
FIGURA 182 - MAPA DE ISOLINHAS A CADA 5 dB(A) DA CONDIÇÃO ESPERADA DE OCUPAÇÃO DO BIOPARK NO PERÍODO NOTURNO A LONGO PRAZO.	533
FIGURA 183 - PERFIS DE CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD) EM RELAÇÃO AO TEMPO E À DISTÂNCIA, CONSIDERANDO CENÁRIO PREVISTO DE LANÇAMENTO.	549
FIGURA 184 - PERFIS DE CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD) EM RELAÇÃO AO TEMPO E À DISTÂNCIA, CONSIDERANDO CENÁRIO CONSERVADOR DE LANÇAMENTO.	549
FIGURA 185 - PERSPECTIVAS DO BIOPARK.	594
FIGURA 186 - APLICAÇÃO DE AGROTÓXICO POR APARELHO TRATORIZADO DE BARRA.	623
FIGURA 187 - ESTIMATIVAS DE TRABALHADORES EM TOLEDO PARA OS CENÁRIOS SEM E COM O BIOPARK.	630
FIGURA 188 - ARTICULAÇÃO URBANA AMPLIADA, INTERMEDIÁRIA E IMEDIATA.	637
FIGURA 189 - DIVULGAÇÃO DO SEMINÁRIO DE CONTROLE BIOLÓGICO - PERSPECTIVA DE EXPANSÃO E GANHOS EM RENTABILIDADE QUE OCORRERÁ NO BIOPARK.	644

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 – LEGISLAÇÃO FEDERAL.	44
TABELA 2 – LEGISLAÇÃO ESTADUAL.	49
TABELA 3 – LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.	51
TABELA 4 – PLANOS E PROGRAMAS MUNICIPAIS EM ELABORAÇÃO E EXISTENTES EM TOLEDO.	64
TABELA 5 – DOCUMENTOS E PARECERES RELATIVOS AO PARQUE TECNOLÓGICO BIOPARK.	71
TABELA 6 – PROPRIEDADES CONSTITUINTES DA ÁREA DO PARQUE TECNOLÓGICO BIOPARK, CONFORME AS MATRÍCULAS DOS IMÓVEIS.	75
TABELA 7 – PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DO SOLO CONFORME O SETOR.	83
TABELA 8 – TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA CONFORME O SETOR.	90
TABELA 9 – TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA E COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO POR SETOR DO ZONEAMENTO DO BIOPARK.	96
TABELA 10 – ÁREAS MUNICIPAIS ABRANGIDAS PELO ARROIO GUAÇU E RIO ENCANTADO.	101
TABELA 11 – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS PARA A CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	104
TABELA 12 – DESCRIÇÃO CLIMÁTICA SEGUNDO KÖPPEN PARA A REGIÃO DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	108
TABELA 13 – RESUMO DAS NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961-1990) DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO GUAÍRA (OMM 83775).	109
TABELA 14 – RESUMO DAS MÉDIAS HISTÓRICAS (1973-2011) DAS VARIÁVEIS DA ESTAÇÃO PALOTINA (02453003).	110
TABELA 15 – QUADRO DE ÁREAS DO BIOPARK.	117
TABELA 16 – SETORES DO BIOPARK.	118
TABELA 17 – DETALHAMENTO DOS SETORES.	119
TABELA 18 – ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	120
TABELA 19 – PROJEÇÕES POPULACIONAIS E TAXAS DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO URBANAS.	129
TABELA 20 – ESTIMATIVA POPULACIONAL DO BIOPARK – CENÁRIO CONSERVADOR.	132
TABELA 21 – ESTIMATIVA POPULACIONAL DO BIOPARK – CENÁRIO PREVISTO.	133
TABELA 22 – ESTIMATIVAS POPULACIONAIS – CENÁRIOS PREVISTO E CRÍTICO.	136
TABELA 23 – CRITÉRIOS EMPREGADOS NA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.	149
TABELA 24 – PESOS EMPREGADOS NA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.	150
TABELA 25 – EXEMPLO DE CÁLCULO DA SOMA DE CRITÉRIOS.	151
TABELA 26 – CÁLCULO DAS PROPORÇÕES EM RELAÇÃO À SOMA.	151
TABELA 27 – CÁLCULO DA SOMA PONDERADA PARA CADA ALTERNATIVA.	151
TABELA 28 – INDICAÇÃO DOS CRITÉRIOS AVALIADOS E RESPECTIVOS PESOS.	153
TABELA 29 – AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.	156

TABELA 30 – NCA POR TIPOLOGIA DE ÁREA CONSTANTE NA NBR 10.151:2000, EM dB(A).	160
TABELA 31 – COORDENADAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS ADOTADOS.	164
TABELA 32- CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS CONSIDERANDO A CONSOLIDAÇÃO DOS LOTEAMENTOS PREVISTOS PARA A ÁREA DO PARQUE TECNOLÓGICO DE BIOCIÊNCIAS.	167
TABELA 33 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R01A (DETALHADAS EM ANEXO).	169
TABELA 34 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R02A (DETALHADAS EM ANEXO).	170
TABELA 35 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R03A (DETALHADAS EM ANEXO).	170
TABELA 36 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R04A (DETALHADAS EM ANEXO).	171
TABELA 37 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R05A (DETALHADAS EM ANEXO).	171
TABELA 38 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R06A (DETALHADAS EM ANEXO).	172
TABELA 39 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R07A (DETALHADAS EM ANEXO).	172
TABELA 40 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R08A (DETALHADAS EM ANEXO).	173
TABELA 41 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R09A (DETALHADAS EM ANEXO).	173
TABELA 42 – RESUMO DAS FICHAS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE NO PONTO R10A (DETALHADAS EM ANEXO).	174
TABELA 43 – RESUMO DOS RESULTADOS DE L_{eq} OBTIDOS NOS PONTOS DISTRIBUÍDOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	175
TABELA 44 – RESUMO DOS RESULTADOS DE L_{ra} OBTIDOS NOS PONTOS DISTRIBUÍDOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO CONSIDERANDO A COMPARAÇÃO COM OS PADRÕES FUTUROS.	178
TABELA 45 – VALOR ADOTADO PARA O COEFICIENTE DE DEFLÚVIO (C) PARA OS DIFERENTES SETORES DO BIOPARK.	180
TABELA 46 – ESTIMATIVA DE VAZÃO MÁXIMA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DIRETO.	181
TABELA 47 – MEDIDAS DE REDUÇÃO E RETENÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DIRETO.	185
TABELA 48 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO.	188
TABELA 49 – VAZÕES MÁXIMAS PARA OS EMISSÁRIOS PROPOSTOS.	193
TABELA 50 – COBERTURA E USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO.	215
TABELA 51 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA AID DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO (CORRESPONDENTE AO ENTORNO) E DA ADA.	218
TABELA 52 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EXISTENTES EM UM RAIO DE APROXIMADAMENTE 10 KM.	224

TABELA 53 – BENS DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO CULTURAL E IMATERIAL TOMBADO OU REGISTRADO EM ÂMBITO MUNICIPAL EM TOLEDO.	230
TABELA 54 – ESTABELECIMENTOS NA ZONA RURAL DA AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO SEGUNDO SUA CARACTERÍSTICA AGRÍCOLA – 2006.	245
TABELA 55 – EMPREENDIMENTOS AGROPECUÁRIOS IDENTIFICADOS NAS BACIAS DO ARROIO GUAÇU E RIO ENCANTADO.	246
TABELA 56 – EFETIVO DA PECUÁRIA NAS BACIAS DO ARROIO GUAÇU E RIO ENCANTADO, POR QUANTIDADE DE ANIMAIS – 2018.	250
TABELA 57 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA NAS BACIAS DO ARROIO GUAÇU E RIO ENCANTADO – 2018.	256
TABELA 58 – CARGAS REMANESCENTES DE DBO E FÓSFORO, CALCULADAS PARA AS SEÇÕES DE INTERESSE DO EMPREENDIMENTO.	260
TABELA 59 – USOS PERMITIDOS, TOLERADOS E PERMISSÍVEIS PARA OS SETORES FUNCIONAIS DA MACROZONA URBANA ESPECIAL DO BIOPARK.	264
TABELA 60 – PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DOS SETORES FUNCIONAIS DA ZONA DO PARQUE TECNOLÓGICO DE BIOCIÊNCIAS.	265
TABELA 61 – REDE DE DRENAGEM DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ARROIO GUAÇU E RIO ENCANTADO NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	268
TABELA 62 – DADOS OBTIDOS E CALCULADOS A PARTIR DA EXECUÇÃO DAS SONDAJENS.	290
TABELA 63 – CLASSIFICAÇÃO DE USO DO SOLO NAS APP'S DA ADA.	311
TABELA 64 – PROPRIEDADES EXISTENTES DA ADA DO EMPREENDIMENTO E SITUAÇÃO QUANTO À RESERVA LEGAL E CAR.	317
TABELA 65 – CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO POR SETOR CENSITÁRIO, NA AID E EM TOLEDO EM 2010.	334
TABELA 66 – NÚMERO DE PESSOAS POR FAIXA ETÁRIA E UNIDADE TERRITORIAL DE ANÁLISE.	335
TABELA 67 – DENSIDADE DEMOGRÁFICA E ÁREA TOTAL DOS SETORES CENSITÁRIOS, DA AID E TOLEDO – 2010.	336
TABELA 68 – FROTA DE VEÍCULOS POR TIPO EM TOLEDO EM ABRIL DE 2018.	338
TABELA 69 – INDIVÍDUOS ECONOMICAMENTE ATIVOS POR NÍVEL DE INSTRUÇÃO EM TOLEDO, 2010.	340
TABELA 70 – CLASSES DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA EM SALÁRIOS MÍNIMOS (S.M.), EM TOLEDO E NA AII – 2010.	341
TABELA 71 – REMUNERAÇÃO MÉDIA (EM REAIS) EM 2010 E VALOR ATUALIZADO PARA 2018 (VALOR INFLACIONADO), SEGUNDO GÊNERO, SETORES ECONÔMICOS DO IBGE E TOTAL EM TOLEDO.	342
TABELA 72 – VALORES REGISTRADOS DE PIB A PREÇOS CORRENTES E PER CAPITA, ENTRE 2010 E 2014 PARA O MUNICÍPIO DE TOLEDO.	343
TABELA 73 – INDICADORES DE RENDA PER CAPITA, E PORCENTAGENS DE POBRES E EXTREMAMENTE POBRES ENTRE 1991 E 2010.	344
TABELA 74 – IDHM DA AID.	345
TABELA 75 – IVS DA AID.	346

TABELA 76 – RELAÇÃO DE VALORES DAS PROPRIEDADES NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	347
TABELA 77 - SÍNTESE DAS CARACTERÍSTICAS DESEJADAS NO PLANEJAMENTO DE EQUIPAMENTOS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO SEGUNDO GOUVÊA (2008).	373
TABELA 78 - PARÂMETROS PARA DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE CULTURA, ESPORTE E LAZER.	374
TABELA 79 – PERCENTUAL DA POPULAÇÃO POR GRUPOS DE FAIXA ETÁRIA – 2010.	375
TABELA 80 – QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS DE ENSINO PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESTIMADA PARA UM CENÁRIO CONSERVADOR NO BIOPARK.	375
TABELA 81 – QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS DE ENSINO PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESTIMADA PARA UM CENÁRIO PREVISTO DE CONSOLIDAÇÃO.	376
TABELA 82 - QUANTIDADE DE UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESTIMADA PARA UM CENÁRIO CONSERVADOR NO BIOPARK.	377
TABELA 83 – QUANTIDADE DE UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESTIMADA PARA UM CENÁRIO PREVISTO NO BIOPARK.	377
TABELA 84 – TOTAL DE ÁREA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE ESPORTES E LAZER PARA ATENDIMENTO À POPULAÇÃO ESTIMADA PARA UM CENÁRIO CONSERVADOR NO BIOPARK.	378
TABELA 85 – TOTAL DE ÁREA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE ESPORTE E LAZER PARA ATENDIMENTO À POPULAÇÃO ESTIMADA PARA UM CENÁRIO PREVISTO NO BIOPARK.	378
TABELA 86 – QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PÚBLICA PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESTIMADA NO CENÁRIO CONSERVADOR NO BIOPARK.	379
TABELA 87 – QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PÚBLICA PARA ATENDIMENTO DA POPULAÇÃO ESTIMADA NO CENÁRIO PREVISTO NO BIOPARK.	380
TABELA 88 – PORCENTAGEM DOS DOMICÍLIOS CONFORME ABASTECIMENTO DE ÁGUA, NOS SETORES DA AID-A.	383
TABELA 89 – PORCENTAGEM DOS DOMICÍLIOS CONFORME O ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR SETORES DA AID-A.	384
TABELA 90 - LINHAS URBANAS E METROPOLITANAS DO TRANSPORTE COLETIVO EM TOLEDO.	393
TABELA 91 - OFERTA DE VIAGEM DIAS ÚTEIS, LINHAS DE TRANSPORTE COLETIVO NA ÁREA DE VIZINHANÇA.	395
TABELA 92 – VIAS POR CLASSE HIERÁRQUICA.	409
TABELA 93 – VIAS POR CLASSE HIERÁRQUICA PARA A ETAPA 01.	410
TABELA 94 – NÓS DE TRÁFEGO CONSIDERADOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA VIÁRIA.	413
TABELA 95 - MODELOS DE VIAGENS.	418
TABELA 96 - VIAGENS GERADAS POR SETOR E EMPREENDIMENTO PARA O CENÁRIO EXTREMO.	420
TABELA 97 - ESTIMATIVA DE VIAGENS INTERNAS E EXTERNAS.	421
TABELA 98 - VIAGENS GERADAS POR SETOR E EMPREENDIMENTO – CENÁRIO PREVISTO.	422
TABELA 99 - ESTIMATIVA DE VIAGENS INTERNAS E EXTERNAS, PARA OS CENÁRIOS PREVISTOS	423
TABELA 100 - DISTRIBUIÇÃO DO FLUXO DE VIAGENS GERADAS, PICO TARDE.	430

TABELA 101 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS.	434
TABELA 102 - NÍVEL DE SERVIÇO PARA INTERSECÇÃO SEMAFORIZADO.	435
TABELA 103 - NÍVEL DE SERVIÇO PARA INTERSECÇÃO NÃO SEMAFORIZADO.	436
TABELA 104 - NÍVEL DE SERVIÇO PARA INTERSECÇÃO NÃO SEMAFORIZADO.	436
TABELA 105 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CONTAGEM.	440
TABELA 106 – PESQUISA VOLUMÉTRICA NAS INTERSECÇÕES.	441
TABELA 107 – CÁLCULO DO FATOR DE CRESCIMENTO DE TRÁFEGO.	443
TABELA 108 - RESUMO VOLUMES POR CENÁRIO E INTERSECÇÃO	448
TABELA 109 - RESUMO ATRASOS POR VEÍCULO POR CENÁRIO E INTERSECÇÃO	448
TABELA 110 - RESUMO NÍVEL DE HCM POR CENÁRIO E INTERSECÇÃO	448
TABELA 111 - RESUMO CAPACIDADE UTILIZADA POR CENÁRIO E INTERSECÇÃO	449
TABELA 112 - RESUMO NÍVEL DE SERVIÇO ICU POR CENÁRIO E INTERSECÇÃO	449
TABELA 113 - RESUMO ATRASOS POR VEÍCULO POR CENÁRIO PARA AS INTERSECÇÕES COM MEDIDAS MITIGADORAS.	452
TABELA 114 - RESUMO NÍVEL DE HCM POR CENÁRIO PARA AS INTERSECÇÕES COM MEDIDAS MITIGADORAS.	452
TABELA 115 - RESUMO CAPACIDADE UTILIZADA PARA AS INTERSECÇÕES COM MEDIDAS MITIGADORAS.	453
TABELA 116 - RESUMO NÍVEL DE SERVIÇO ICU PARA AS INTERSECÇÕES COM MEDIDAS MITIGADORAS.	453
TABELA 117 - SERVIÇOS BÁSICOS NO CANTEIRO DE OBRAS.	467
TABELA 118 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ADA.	472
TABELA 119 – TEMAS-CHAVE E ASPECTOS RELEVANTES PARA O MEIO FÍSICO.	480
TABELA 120 – TEMAS-CHAVE E ASPECTOS RELEVANTES PARA O MEIO BIÓTICO.	482
TABELA 121 – TEMAS-CHAVE E ASPECTOS RELEVANTES PARA O MEIO ANTRÓPICO.	482
TABELA 122 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: FREQUÊNCIA.	487
TABELA 123 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: IMPORTÂNCIA OU SEVERIDADE.	487
TABELA 124 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: CONTINUIDADE OU REVERSIBILIDADE.	488
TABELA 125 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: ABRANGÊNCIA.	488
TABELA 126 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: DURAÇÃO.	489
TABELA 127 – CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO REAL ATRAVÉS DO IS.	489
TABELA 128 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: PROBABILIDADE.	490
TABELA 129 - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS: SEVERIDADE.	490
TABELA 130 – CRITÉRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL DO IMPACTO POTENCIAL ATRAVÉS DO IS.	491
TABELA 131 - NÍVEIS DE POTÊNCIA SONORA L_{eq} DAS MÁQUINAS MAIS PROVÁVEIS DE SEREM ADOTADAS NAS OBRAS.	501
TABELA 132 – NÍVEIS DE PRESSÃO SONOROS ESPERADOS A DIFERENTES DISTÂNCIAS DAS MÁQUINAS / EQUIPAMENTOS.	502

TABELA 133 - RESUMO DA RELAÇÃO ENTRE O PROGNÓSTICO DE RUÍDOS CALCULADO (L_c), O DIAGNÓSTICO MEDIDO (L_{eq}) E OS PADRÕES LEGAIS APLICÁVEIS.	503
TABELA 134 - RELAÇÃO ENTRE O PROGNÓSTICO DE RUÍDOS CALCULADO (L_c), O DIAGNÓSTICO MEDIDO (L_{eq}) E OS PADRÕES LEGAIS APLICÁVEIS CONSIDERANDO O USO DE BARREIRAS ACÚSTICAS.	506
TABELA 135 - ESTIMATIVA DO NÚMERO DE VIAGENS DE ACORDO COM O SETOR E A FASE DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	511
TABELA 136 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE VIAGENS ENTRE AS VIAS DE ACESSO (PR-182) E AS VIAS INTERNAS DO BIOPARK.	513
TABELA 137 - RESUMO DOS DADOS DE TRÁFEGO (Nº DE VIAGENS) ADOTADOS PARA CADA SETOR DE ACORDO COM A FASE DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	514
TABELA 138 - DADOS UTILIZADOS NA PARAMETRIZAÇÃO DOS CENÁRIOS DE MODELAGEM DE RUÍDO DO TRÁFEGO VEICULAR NAS VIAS DO EMPREENDIMENTO.	515
TABELA 139 - RESULTADOS DA MODELAGEM DE RUÍDOS CONSIDERANDO A CONDIÇÃO DE MÁXIMA OCUPAÇÃO DA ÁREA DO BIOPARK.	518
TABELA 140 - RESULTADOS DA MODELAGEM DE RUÍDOS CONSIDERANDO A CONDIÇÃO DE ESPERADA DE OCUPAÇÃO DA ÁREA DO BIOPARK.	519
TABELA 141 - PADRÕES DE NÍVEIS DE RUÍDO EM dB(A).	520
TABELA 142 - ESTIMATIVA DE VAZÃO MÁXIMA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DIRETO.	539
TABELA 143 - DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS CONSIDERANDO A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	542
TABELA 144 - QUANTITATIVO DAS ÁREAS VERDES PARA O EMPREENDIMENTO.	577
TABELA 145 - ESTIMATIVAS DA DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA, CONFORME SETOR E FASE DE IMPLANTAÇÃO.	601
TABELA 146-ESTIMATIVA DO NÚMERO DE ÓBITOS POR ANO SEGUNDO O ACRÉSCIMO POPULACIONAL GERADO POR FASE DO EMPREENDIMENTO NO CENÁRIO CONSERVADOR.	618
TABELA 147 - ESTIMATIVA DO NÚMERO DE ÓBITOS POR ANO SEGUNDO O ACRÉSCIMO POPULACIONAL GERADO POR FASE DO EMPREENDIMENTO NO CENÁRIO PREVISTO.	619
TABELA 148 - SÍNTESE DAS ÁREAS COM RESTRIÇÕES GERADAS PELO PERÍMETRO URBANO SEGUNDO A TIPOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICO E SUINOCULTURA.	624
TABELA 149 - VARIÁVEIS UTILIZADAS PARA DETERMINAR A ESTIMATIVA DA TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL NO NÚMERO DE EMPREGOS EM TOLEDO.	629
TABELA 150 - COMPARAÇÃO DOS NÚMEROS DE TRABALHADORES ESTIMADOS EM TOLEDO PARA OS CENÁRIOS COM E SEM O EMPREENDIMENTO.	629
TABELA 151 - MATRIZ DE IMPACTOS.	651
TABELA 152 - ANÁLISE INTEGRADA E TENDÊNCIAS FUTURAS QUANTO À QUALIDADE AMBIENTAL.	671
TABELA 153-PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DE IMPACTOS, COMPONENTE AMBIENTAL AFETADA, IMPACTOS RELACIONADOS, PRINCIPAIS AÇÕES/MEDIDAS, FASE DE IMPLANTAÇÃO E DURAÇÃO E CARÁTER DO PROGRAMA.	679

TABELA 154 – RESUMO DAS MEDIDAS PROPOSTAS DE ACORDO COM OS IMPACTOS IDENTIFICADOS. 689

 **INTRODUÇÃO**

O Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark é um empreendimento planejado para ser instalado em Toledo e tem como objetivo central tornar-se um espaço multifuncional que promoverá atividades diversas de inovação, ciência e tecnologia, de modo a favorecer a sinergia entre estes setores. Logo, de modo a compreender atividades distintas, como ensino e pesquisa, comércio e prestação de serviços, lazer, produção industrial e tecnológica, inclusive com residências, conforme detalhado ao longo do presente documento.

Considerando as características do projeto, a legislação municipal que declara como área de urbanização especial o Biopark (Lei "R" nº 139/2016 e suas alterações, em especial a Lei "R" nº 029/2018) estabelece o Plano Estratégico de Ocupação Territorial do Biopark, o qual prevê em seu item 3.3 a necessidade de apresentação do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV.

O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV) são instrumentos previstos pelo Estatuto da Cidade em virtude da necessidade de avaliar as alterações positivas e negativas que empreendimentos ocasionam na vizinhança, seja a partir de sua instalação, reforma, ampliação e/ou operação.

O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é um instrumento da política urbana nacional que tem como objetivo assegurar que direitos básicos do cidadão brasileiro, como o direito a um meio ambiente equilibrado e à qualidade de vida, distribuição dos ônus e benefícios da urbanização, sejam garantidos e respeitados. De acordo com o Scvasrberget *al* (2016, p.09-13):

O Estudo de Impacto de Vizinhança baseia-se no princípio da distribuição dos ônus e benefícios da urbanização, funcionando com

um instrumento de gestão complementar ao regramento ordinário de parcelamento, uso e ocupação do solo, no processo de licenciamento urbanístico, o EIV possibilita a avaliação prévia das consequências da instalação de empreendimentos de grande impacto em suas áreas vizinhas, garantindo a possibilidade de minimizar os impactos indesejados e favorecer impactos positivos para coletividade.

Qualquer atividade de porte mais expressivo desenvolvida em uma área urbana gera impactos nas suas imediações. Alguns empreendimentos e atividades, no entanto, interferem na dinâmica urbana de tal maneira que as normas de uso e ocupação do solo não são suficientes para evitar os conflitos decorrentes de sua implantação.

Dependendo de sua dimensão e caráter, essas interferências podem impactar a qualidade de vida dos moradores e usuários da vizinhaça. Isso acontece quando geram, por exemplo, uma sobrecarga na infraestrutura urbana instalada, nos equipamentos ou nos serviços públicos existentes, causando incomodidades como aumento do tráfego, barulho ou alterações microclimáticas, ou ainda promovendo mudanças significativas no valor da terra ou na paisagem local. Para evitar tais problemas, esses empreendimentos e atividades podem ser objeto de avaliação específica no momento de seu licenciamento urbanístico, através do EIV.

[...]

O Estudo de Impacto de Vizinhaça tem o intuito de analisar e informar previamente à gestão municipal quanto às repercussões da implantação de empreendimentos e atividades impactantes, privadas ou públicas, em áreas urbanas, a partir da ótica da harmonia entre os interesses particulares e interesse da coletividade de modo a:

- a) evitar desequilíbrios no crescimento das cidades;
- b) garantir condições mínimas de qualidade urbana; e
- c) zelar pela ordem urbanística e pelo uso socialmente justo e ambientalmente equilibrado dos espaços urbanos.

Sob a ótica da mitigação de impactos e do controle social, o EIV deve funcionar como uma ferramenta de apoio ao processo de licenciamento urbanístico, oferecendo subsídios ao poder público para decidir sobre a concessão da licença ou condicioná-la à implantação de medidas compensatórias.

Nesse sentido, o EIV, em vigor em âmbito federal desde 2001 com a aprovação da Lei do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), pode ser considerado um instrumento de planejamento e controle de caráter preventivo, sendo elaborado antes da emissão da licença/alvará que permite o início da construção, reforma, ampliação e/ou operação de empreendimentos novos ou então de caráter corretivo/regularização quando solicitado pelo poder público municipal no decorrer do funcionamento de empreendimentos pré-existentes, ao visar a adequação

e regularização de empreendimentos pré-existentes – conforme sintetizado pela figura 1.

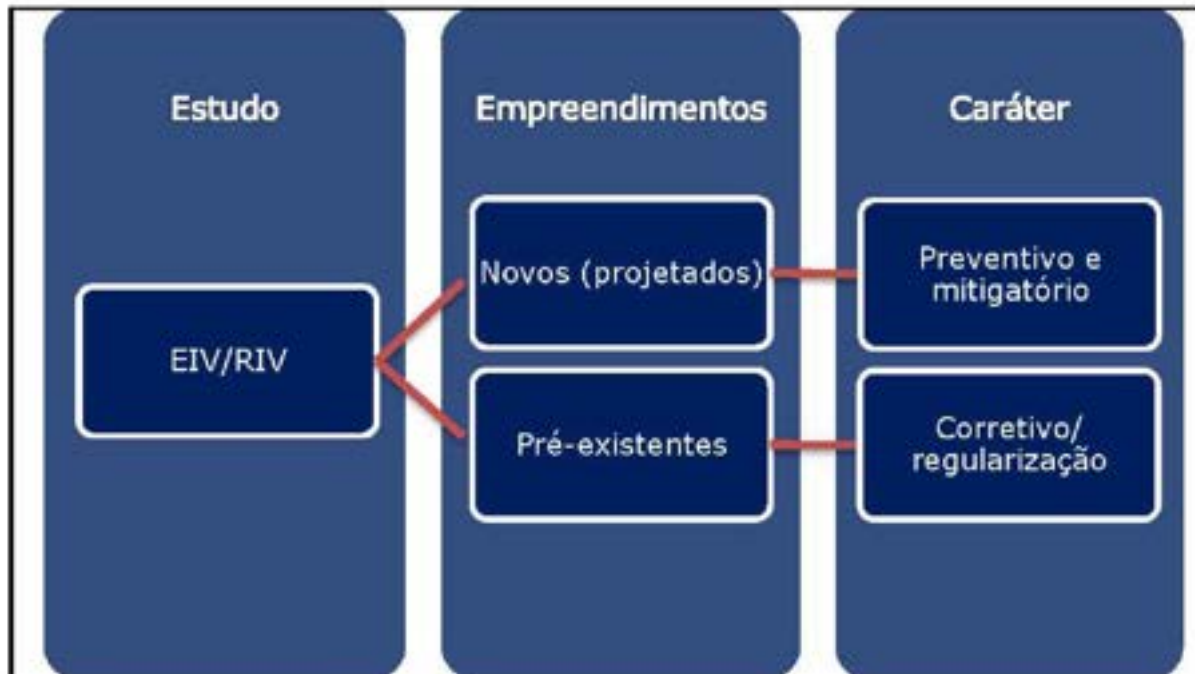


Figura 1 – Caráter do estudo de impacto de vizinhança quanto aos empreendimentos novos ou pré-existentes.

Ressalta-se que o presente EIV/RIV do Parque Científico e Tecnológico de Biociências Ltda – Biopark se configura como um estudo prévio à instalação (construção), logo, consonante à orientação de Scvasrberget *al* (2016, p.15) “É recomendável, sempre que possível, a realização do EIV prévio”.

O EIV busca apresentar as alterações positivas e as formas de potencializá-las, como também as mudanças negativas e as ações para evitá-las, reduzi-las (mitigar) e compensá-las. Desta maneira, é demonstrado como a implantação e a operação do empreendimento devem ser conduzidas sob o ponto de vista socioambiental para que os benefícios (impactos positivos) do empreendimento possam compensar os malefícios gerados (impactos negativos), assim, determinando e justificando a viabilidade do projeto. Conforme destacam Scvarberget *al*

(2016, p.15) o “EIV deve sempre permitir a tomada de medidas para evitar o crescimento urbano desequilibrado e minimizar conflitos frequentes no uso e ocupação do solo nas cidades”.

Portanto, é por meio desse estudo que é avaliado se um determinado empreendimento irá influenciar no número de pessoas e veículos circulando pela região, na capacidade das redes de serviços de energia e saneamento (abastecimento de água e destinação do esgoto e resíduos sólidos), na geração de ruído, movimentação na economia, geração de empregos, entre outros elementos e aspectos de natureza local.

Para atingir esse objetivo, uma equipe multidisciplinar realiza levantamentos de dados (primários e secundários) e informações que possibilitam demonstrar a realidade atual (diagnóstico) e comparar com cenários futuros com a implantação e operação do empreendimento (prognóstico), verificando-se as modificações e transformações a serem causadas, bem como as medidas a serem adotadas para se evitar e minimizar alterações negativas e potencializar aquelas positivas (conforme sintetizado pela figura 2). Essas informações são analisadas a partir de três meios que interagem - físico, biótico e antrópico. Assim, em função deste caráter interdisciplinar, são necessários os conhecimentos de profissionais de diferentes áreas, tais como engenheiros (civis, ambientais, florestais, entre outros), arquitetos, advogados, biólogos, geólogos, geógrafos, entre outros.



Figura 2 – Diagnóstico e prognóstico, cenários avaliados.

Portanto, o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV é um documento elaborado por uma equipe multidisciplinar que apresenta o conjunto de dados, informações e análises técnicas relacionadas à identificação, avaliação, prevenção, redução/minimização (mitigação), compensação e potencialização (quando positivas) das mudanças que um empreendimento pode gerar nas proximidades de seu local de implantação, reforma, ampliação e operação.

Logo, com a elaboração deste documento é possível avaliar as implicações da implantação e operação do Bioparkem sua vizinhança.

Desta maneira, os dados e informações contidas nesse estudo são utilizados pelo poder público municipal para proceder com a análise técnica do projeto e das consequências na dinâmica da vizinhança. Assim, o município se torna plenamente capaz de tomada de decisão quanto à concessão ou não de licença ao empreendimento, ressaltando-se que a licença pode ficar condicionada à execução - por parte do empreendedor -

de medidas preventivas, mitigatórias, compensatórias e potencializadoras quanto aos impactos identificados no estudo.

O Relatório de Impacto de Vizinhaça – RIV, em especial, tem um papel fundamental junto à comunidade em geral, pois é o documento que apresenta informações e explica o projeto do empreendimento e suas consequências na vizinhaça, de forma acessível a todos nos diversos aspectos do termo - seja em relação à disponibilidade do documento, linguagem e conteúdo. Portanto, o RIV é o documento que possibilita ao público em geral ter conhecimento do projeto, de suas particularidades, dos impactos de vizinhaça e das respectivas medidas e ações a serem adotadas.

Após a elaboração do EIV e do RIV pode ser solicitada pelo poder público a realização de uma audiência pública para discutir todos os aspectos levantados e dar espaço à comunidade fazer seus questionamentos, comentários e exposições. Salienta-se que os documentos correlacionados ao estudo devem ser disponibilizados aos interessados – conforme ressalta Scvasrberget *al* (2016, p. 13-17).

Neste processo, são obrigatórias a publicização e a disponibilização a qualquer interessado de todos os documentos e estudos relativos ao EIV, ampliando a transparência do ato de licenciamento e abrindo canais de diálogo com a sociedade, de acordo com a diretriz da política urbana que preconiza a gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (EC, art 2º, inciso II).

[...]

O EIV rompe com o paradigma do licenciamento vinculado e passa a tratar o licenciamento como um ato público circunstanciado, discutido com a sociedade e coerente com o interesse da coletividade.

Em relação ao Biopark, de maneira a orientar o conteúdo mínimo a ser abordado no EIV, a Prefeitura Municipal de Toledo, por meio da Secretaria do Planejamento Estratégico, emitiu um Termo de Referência (TR) específico para o empreendimento. Assim, o presente estudo foi

estruturado de maneira a seguir a itemização do TR e de modo a abranger o conteúdo requisitado.

Ressalta-se que no âmbito do processo de licenciamento ambiental conduzido junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP foi elaborado o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA. Desta maneira, buscou-se integrar os dados utilizados no EIA para o presente EIV, bem como grande parte da equipe técnica é a mesma, consonantemente à orientação de Scvasrberget *al* (2016, p. 20-21) de integrar as recomendações técnicas urbanas e ambientais de maneira a oferecer maior confiabilidade aos processos de aprovação de projetos e complementaridade entre licenciamento urbanístico e ambiental.

Apesar da integração ao EIA, ressalta-se que o EIV possui particularidades e um maior enfoque quanto aos aspectos urbanísticos, intraurbanos e de responsabilidade do poder público municipal. Nesse sentido, no presente estudo são apresentadas informações mais aprofundadas quanto à estimativa populacional, geração de demanda em equipamentos e serviços urbanos e comunitários, uso e ocupação do solo (na área de análise e entorno), valorização imobiliária, geração de tráfego e demanda por transporte público, sistema clima urbano, entre outras especificidades.

 **1. INFORMAÇÕES GERAIS****Identificação do empreendimento**

O Biopark, empreendimento em análise no presente Estudo de Impacto de Vizinhança, abrangerá atividades distintas, como ensino e pesquisa, comércio e prestação de serviços, lazer e produção industrial, além de possuir em sua área setores residenciais (figura 3). Assim, identifica-se o Biopark como um complexo ou polo de pesquisa, tecnologia e inovação, cujo ápice de atividades é previsto para 30 anos após sua implantação.



Figura 3 – Masterplan do Biopark, compreendendo os seus diferentes setores funcionais (comércio e serviços, universitários, industrial e residenciais).

A implantação do Biopark tem como local de interesse (figura 4) um conjunto de imóveis em Toledo-PR que se encontram às margens da PR-182, e compreenderá a ocupação de uma área total de 4.388.750,69 m².

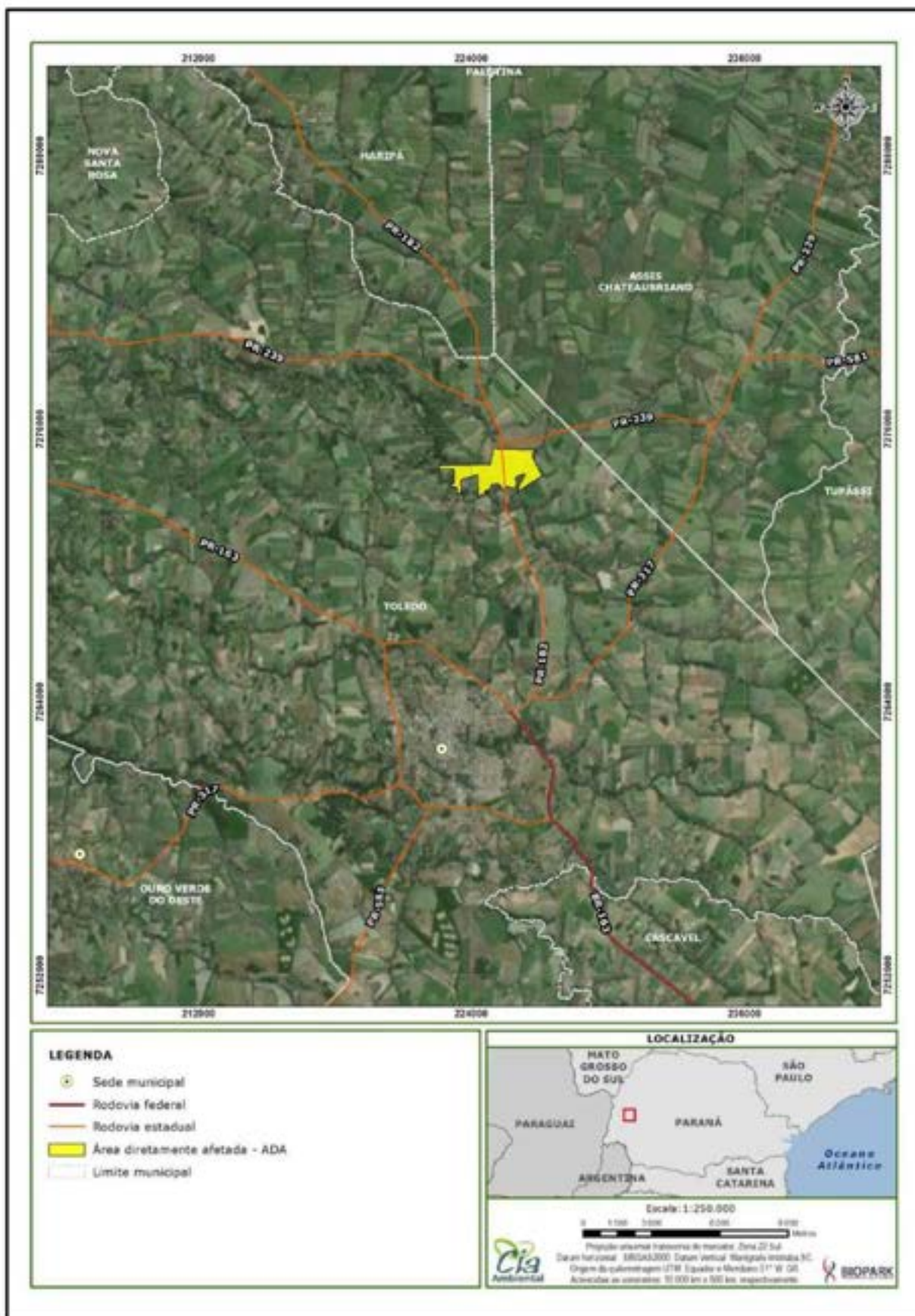


Figura 4 – Localização do Biopark.

Sua ocupação e crescimento populacional ocorrerão de forma contínua e adequadamente planejada em oito etapas (figura 5), à medida da implantação das estruturas, edificações e empreendimentos, resultando em um complexo urbano, cuja projeção populacional tem como base resultados de experiências similares nacionais e internacionais.

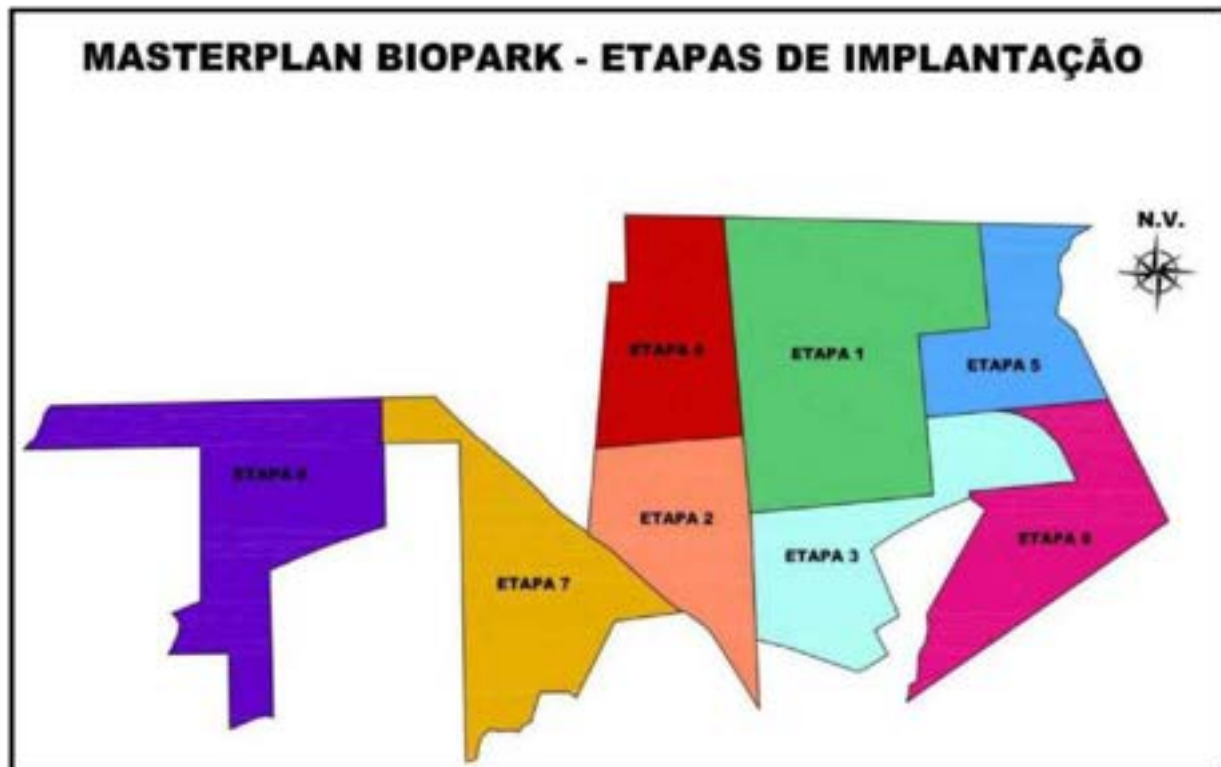


Figura 5 – Etapas de implantação do Biopark.

Fonte: Lei Municipal Ordinária "R" nº 29/2018.

Salienta-se que para o presente EIV foram realizadas análises considerando diferentes cenários de evolução populacional, respectivamente:

- Cenário conservador: estimativas de acordo com o planejamento do empreendimento e expectativas sob idealização do empreendedor;
- Cenário previsto: estimativas que consideram a maior probabilidade de consolidação de acordo com a densidade demográfica identificada em bairros com vocação similar para ocupação e atividades,

observadas para o município de Toledo, para a capital paranaense e outras centralidades.

O detalhamento a respeito da localização, o agrupamento de imóveis componentes da ocupação do empreendimento, as estimativas populacionais, as características do parcelamento do solo, entre outras especificidades são apresentadas no decorrer desse documento.

 BIOPARK <small>PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE BIOCÊNCIAS</small>		Empreendimento
Nome fantasia:	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) 2103-3734	
Contato	Flávia Baldório Batista	
Cargo:	Gerente de Engenharia e Administrativo - CREA - PR 144075/D	
E-mail:	flavia.baldorio@biopark.com.br	

Identificação do empreendedor

 BIOPARK PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE BIOCÊNCIAS	Empreendedor
Nome fantasia:	Biopark - Parque Científico e Tecnológico de Biociências
Razão social:	Parque Científico e Tecnológico de Biociências Ltda.
CNPJ:	21.526.709/0001-03
Inscrição estadual:	Isento
Número do CTF IBAMA:	Isento na etapa atual
	CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL
	72.10-0-00 - Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
	CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS
Atividade:	74.90-1-99 - Outras atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente
	85.32-5-00 - Educação superior - graduação e pós-graduação
	41.20-4-00 - Construção de edifícios
Endereço para correspondência:	Rodovia PR-182, s/n, km 320/321, Toledo, PR. CEP 85.919-899
Telefone/fax:	(45) 2103-1241 / (45) 2103-1001
Representante legal e contato	Luiz Donaduzzi
Cargo:	Diretor
Endereço:	Idem empreendedor
Telefone/fax:	Idem empreendedor

Identificação da empresa consultora e equipe técnica

	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
Coordenador geral e contato:	Orestes Jarentchuk Junior
e-mail:	orestes.jarentchuk@ciaambiental.com.br
Registro no CREA-PR:	110.236/D

Coordenação geral

Pedro Luiz Fuentes Dias

Engenheiro florestal
Especialista em análise ambiental e
mestre em agronomia: ciência do solo
CREA-PR nº 18.299/D
ART nº 20183959071



Orestes Jarentchuk Junior

Geógrafo
Mestre e doutorando em geografia:
paisagem e análise ambiental
CREA-PR nº 110.236/D
ART nº 20183960878



Mapeamento temático

Orestes Jarentchuk Junior


Geógrafo
Mestre e doutorando em geografia:
paisagem e análise ambiental
CREA-PR nº 110.236/D
ART nº 20183960878



Meio físico**Coordenação do meio físico e levantamentos de ruídos e vibração****Fernando Alberto Prochmann**Engenheiro bioquímico e de segurança
Especialista em gestão e engenharia ambiental

CREA-PR nº 86.218/D

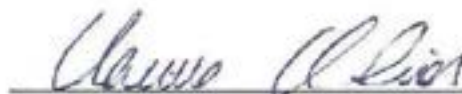
ART nº 20183963800



Clima e condições meteorológicas, recursos hídricos superficiais**Clarissa Oliveira Dias**Engenheira ambiental
Mestre em engenharia e construção civil

CREA-PR nº 41.043/D

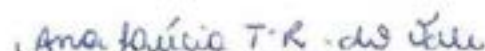
ART nº 20183962455



Recursos hídricos superficiais e qualidade da água**Ana Lucia Twardowsky Ramalho do Vale**Engenheira química
Especialista em gestão dos recursos naturais

CREA-PR nº 90.865/D

ART nº 20183972728



Geologia, pedologia e recursos hídricos subterrâneos**Fábio Manasses**Geólogo
Mestre em hidrogeologia

CREA-PR nº 79.674/D

ART nº 20183972744



Melo biótico**Coordenação do meio biótico****Denilson R. Jungles de Carvalho**

Biólogo

Especialista em gestão e engenharia ambiental e mestre em ecologia e conservação

CRBio-PR nº 25.892/07-D

ART nº 07-1869/18



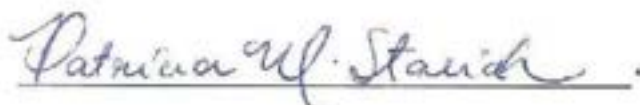
Flora**Patrícia Maria Stasiak**

Engenheira florestal

Especialista em gestão ambiental e sustentabilidade

CREA-PR nº 124.436/D

ART nº 20183975298



Fauna**Fernando do Prado Florêncio**

Biólogo

Mestre em ecologia e conservação da biodiversidade

CRBio-PR nº 64.219/07-D

ART nº 07-1876/18



Melo antrópico**Coordenação do meio antrópico****Orestes Jarentchuk Junior**

Geógrafo

Mestre e doutorando em geografia:

paisagem e análise ambiental

CREA-PR nº 110.236/D

ART nº 20183960878

**Sandra Mayumi Nakamura**

Arquiteta e urbanista

CAU nº A28547-1

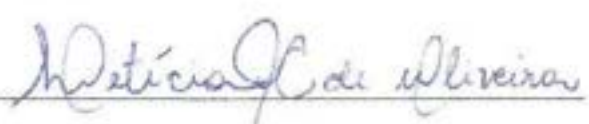
RRT nº 7369695

**Leticia Schmitt Cardon de Oliveira**

Arquiteta e urbanista

CAU nº A 46.913-0

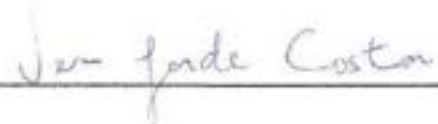
RRT nº 7369788

**Verena Giraldi Costa**

Arquiteta e urbanista

CAU nº A107.694-9

RRT nº 7369820

**Nilo Aihara**

Engenheiro Civil

CREA-PR nº 8.040/D

ART nº 20183973465

**Rosamaria Milléo Costa**

Advogada

OAB PR: 20.026



Estudo de tráfego (MOBPLAN Engenharia)**Vanessa Fontana Kerecz**

Engenheira civil
CREA PR-95.580/D
ART nº: 20162841894

Equipe de apoio

Augusto César de Paula Polese, engenheiro cartógrafo
(apoio no geoprocessamento)

Flavio Eduardo Amaral Herzer, engenheiro ambiental
(apoio nos estudos do meio físico)

Jackson Goldbach, acadêmico de geografia
(apoio no geoprocessamento)

Lucas Mansur Schimaleski, geógrafo, especialista em análise ambiental e especialista em sociologia
(apoio nos estudos do meio antrópico)

Marcela Thierbach Ruiz, bacharel em comércio exterior, mestre em gestão ambiental
(apoio na gestão do EIV)

Patrícia Schipitoski Monteiro – engenheira civil
(apoio no estudo de tráfego – equipe Mobplan)

Tiago Otto Martins, engenheiro civil
(apoio no estudo de tráfego – equipe Mobplan)

Thiago Moriggi, engenheiro ambiental
(apoio nos estudos do meio físico)

Vitor dos Santos França, economista
(apoio nos estudos do meio antrópico)

1.1. Regulamentação aplicável

Com o intuito de atendimento à finalidade dos estudos necessários para o processo de licenciamento ou autorizações, preocupando-se com a natureza do empreendimento e seus possíveis impactos sobre a qualidade de vida da população residente no local e seu entorno, avaliou-se a compatibilidade do empreendimento a partir do arcabouço legal no âmbito das esferas federal, estadual e municipal.

Considerando-se os interesses públicos e sociais, além das implicações ambientais, a implantação de empreendimentos, que compreendem a execução de obras complexas de urbanização, é regida por um grande e detalhado conjunto normativo e regulamentar.

Salienta-se, portanto, que as ações a serem realizadas pelo empreendedor e seus prepostos a fim de viabilizar ambientalmente o projeto passam necessariamente pela observação e atendimento aos dispositivos legais relativos. Contudo, indica-se que o esforço pela compilação da regulamentação aplicável para esse documento não esgota as possibilidades de abrangência, análise e interpretação de todos os aspectos legais que mantêm relação com o empreendimento em estudo. Assim, a compilação efetuada tem como objetivo a verificação e análise dos dispositivos de referência e mais relevantes para auferir a compatibilidade do empreendimento com o conjunto da legislação vigente.

Não obstante, 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.

Considerando o exposto, a regulamentação aplicável nas esferas federal, estadual e municipal, que normatizam a elaboração de Estudos de Impacto de Vizinhança (EIV) e se referem direta ou indiretamente à

instalação de empreendimentos da natureza de um parque tecnológico, são componentes das disposições legais apresentadas a seguir.

1.1.1. Legislação pertinente

1.1.1.1. Legislação federal

A relação dos dispositivos legais pertinentes ao presente estudo na esfera federal é apresentada pela tabela 1.

Tabela 1 – Legislação federal.

Ano	Norma	Número	Ementa/súmula
1988	Constituição	-	Constituição da República Federativa do Brasil. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015.
2016	Lei	13.243/2016	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
2015	Lei	13.146/2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
2012	Lei	12.651/2012	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Ano	Norma	Número	Ementa/súmula
2012	Lei	12.587/2012	Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências.
2011	Lei complementar	140/2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
2010	Lei	12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
2007	Lei	11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
2005	Lei	11.124/2005	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social - FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
2004	Lei	10.973/2004	Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

Ano	Norma	Número	Ementa/súmula
2001	Lei	10.257/2001	Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (Estatuto da Cidade).
2000	Lei	9.985/2000	Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
2000	Lei	10.098/2000	Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
1997	Lei	9.503/1997	Institui o Código de Trânsito Brasileiro.
1990	Lei	8.028/1990	Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências.
1981	Lei	6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
1979	Lei	6.766/1979	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
1964	Lei	4.591/1964	Dispõe sobre o condomínio em edificações e as Incorporações Imobiliárias.
1961	Lei	3.924/1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
1967	Decreto-Lei	271/1967	Dispõe sobre loteamento urbano, responsabilidade do loteador concessão de uso e espaço aéreo e dá outras providências.
2015	Decreto	8.437/2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
2010	Decreto	7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos

Ano	Norma	Número	Ementa/súmula
			Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
2010	Decreto	7.217/2010	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
2004	Decreto	5.296/2004	Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
1990	Decreto	99.274/1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
2015	Portaria GC3	1.565/2015	Altera dispositivos da Portaria nº 957/GC3, de 09 de julho de 2015
2015	Portaria GC3	957/2015	Dispõe sobre as restrições aos objetos projetados no espaço aéreo que possam afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas, e dá outras providências.
1988	Portaria SPHAN	007/1988	Considerando a urgência de fiscalização eficaz das atividades que envolvem bens de interesse arqueológico e pré-histórico do País resolve:
2006	Resolução CONAMA	369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP
2005	Resolução	357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e

Ano	Norma	Número	Ementa/súmula
	CONAMA		diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
1997	Resolução CONAMA	237/1997	Considerando a necessidade de se integrar a atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente, em conformidade com as respectivas competências, resolve:
1986	Resolução CONAMA	001/1986	O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - IBAMA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, RESOLVE:
2015	Instrução Normativa IPHAN	001/2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

1.1.1.2. Legislação estadual

A relação dos dispositivos legais pertinentes ao presente estudo na estadual é apresentada pela tabela a seguir.

Tabela 2 – Legislação estadual.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
1989	Constituição	-	Constituição do Estado do Paraná/1989 Em consonância com os fundamentos, objetivos e princípios expressos na Constituição da República Federativa do Brasil, promulga a Constituição do Estado do Paraná.
2012	Lei	17.314/2012	Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em ambiente produtivo no Estado do Paraná.
2001	Lei	13.331/2001	Dispõe sobre a organização, regulamentação, fiscalização e controle das ações dos serviços de saúde no Estado do Paraná.
1979	Lei	7.109/1979	Institui o sistema de Proteção do Meio Ambiente e adota outras providências.
2018	Decreto	9.194/2018	Institui o Sistema Estadual de Parques Tecnológicos - SEPARTEC e dá outras providências.
2016	Decreto	5.145/2016	Institui o Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos - CEPARTEC, responsável pela implantação do Complexo Paranaense de Parques Tecnológicos.
2007	Decreto	1.245/2007	Nomeação de membros do Comitê da Bacia do Paraná III, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMA.
2002	Decreto	5.711/2002	Regula a organização e o funcionamento do Sistema Único de Saúde, no âmbito do Estado do Paraná, estabelece normas de promoção, proteção e recuperação da saúde e dispõe sobre as infrações sanitárias e respectivo processo administrativo.
2002	Decreto	5.503/2002	Altera o inciso I do art. 176 do Decreto nº 3.641/77, o qual passa a ter nova redação.
2000	Decreto	12.958/2000	Cria o "Pólo de turismo gastronômico, cultural e turismo de negócios e eventos no oeste do Estado do Paraná", centralizando no Município de Toledo.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
2009	Instrução Normativa IAP/DIRAM	105.006/2009	Estabelecer as características dos empreendimentos, critérios - inclusive locais e técnicos, procedimentos, trâmite administrativo, níveis de competência e premissas para o Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Suinocultura.
2009	Portaria IAP	158/2009	Aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/ Atividades potencial ou efetivamente impactantes, respectivos Termos de Referência Padrão e dá outras providências.
1991	Portaria SUREHMA	011/1991	Resolve: enquadrar os cursos d'água da BACIA DO PARANÁ 1, de domínio do Estado do Paraná, conforme:
1991	Portaria SUREHMA	010/1991	Resolve: enquadrar os cursos d'água da BACIA DO PARANÁ 3, de domínio do Estado do Paraná, conforme:
2009	Resolução CEMA	070/2009	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para Empreendimentos Industriais.
2008	Resolução CEMA	065/2008	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.
2008	Resolução CEMA	024/2008	Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de Empreendimentos de Avicultura no Estado do Paraná e dá outras providências.
1985	Resolução SEIN	022/1985	Regula a poluição do meio ambiente por agrotóxicos e biocidas* e dá outras providências, como segue:
2017	Resolução SEMA	034/2017	Estabelece requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos imobiliários no território paranaense.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
2009	Resolução SEMA	051/2009	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para Empreendimentos Industriais.
1998	Resolução SEMA	031/1998	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural...
1998	Resolução SEMA	031/1998 (verificar Resolução CEMA 065/2008)	Estabelecer requisitos, critérios e procedimentos administrativos referente a licenciamento ambiental, autorizações ambientais, autorizações florestais e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná, na forma da presente Resolução.
2006	Resolução CERH/PR	049/2006	Dispõe sobre a instituição de Regiões Hidrográficas, Bacias Hidrográficas e Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Paraná

1.1.1.3. Legislação municipal

A relação dos dispositivos legais pertinentes ao presente estudo na esfera municipal é apresentada pela tabela 3.

Tabela 3 – Legislação municipal.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
1990	Lei Orgânica	0/1990 (consolidada)	Lei Orgânica do Município de Toledo
2017	Lei Complementar	022/2017	Altera a legislação que dispõe sobre a revisão e a reformulação do Plano Diretor Municipal – TOLEDO 2050 e que estabelece diretrizes e proposições para o planejamento, desenvolvimento e gestão do território do Município.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
2016	Lei Complementar	020/2016 (consolidada)	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.
2018	Lei Ordinária "G"	2.265/2018	Acrescenta dispositivos à legislação que dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Toledo.
2018	Lei Ordinária "G"	2.257/2018	Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Toledo.
2018	Lei Ordinária "G"	2.255/2018	Altera a legislação que dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Toledo.
2017	Lei Ordinária "G"	2.247/2017	Altera a legislação que dispõe sobre o zoneamento do uso e da ocupação do solo urbano no Município de Toledo.
2017	Lei Ordinária "G"	2.246/2017	Altera a legislação que define os perímetros das zonas urbanas e de expansão urbana do Município de Toledo.
2016	Lei Ordinária "G"	2.233/2016 (consolidada)	Dispõe sobre o zoneamento do uso e da ocupação do solo urbano no Município de Toledo.
2016	Lei Ordinária "G"	2.232/2016 (consolidada)	Define os perímetros das zonas urbanas e de expansão urbana do Município de Toledo.
2016	Lei Ordinária "G"	2.231/2016 (consolidada)	Dispõe sobre o Novo Sistema Viário Urbano do Município de Toledo.
2016	Lei Ordinária "G"	2.227/2016	Aprova o Plano de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos do Município de Toledo – PMCS.
2015	Lei Ordinária "G"	2.195/2015	Aprova e institui o Plano Municipal da Educação de Toledo – PME 2015-2024.
2013	Lei Ordinária "G"	2.154/2013	Institui o Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo.
2012	Lei Ordinária "G"	2.098/2012	Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Toledo.
2010	Lei Ordinária "G"	2.051/2010	Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Toledo.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
2006	Lei Ordinária "G"	1.946/2006	Dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Toledo.
2006	Lei Ordinária "G"	1.945/2006 (consolidada)	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no Município de Toledo.
2006	Lei Ordinária "G"	1.943/2006 (consolidada)	Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Toledo.
2006	Lei Ordinária "G"	1.931/2006 (consolidada com 23 alterações)	Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Toledo.
2005	Lei Ordinária "G"	1.886/2005 (consolidada)	Dispõe sobre a estrutura e as atribuições dos órgãos da administração direta do Poder Executivo do Município de Toledo.
1996	Lei Ordinária "G"	1.788/1996 (consolidada)	Dispõe sobre a política de proteção ambiental do município de Toledo
2018	Lei Ordinária "R"	029/2018	Altera a legislação que declarou de urbanização especial a área do Parque Científico e Tecnológico de Biociências e que definiu os respectivos parâmetros de uso e ocupação de solo e o seu sistema viário.
2017	Lei Ordinária "R"	112/2017	Altera a legislação que declarou de urbanização especial a área do Parque Tecnológico de Biociências e que definiu os respectivos parâmetros de uso e ocupação de solo.
2017	Lei Ordinária "R"	073/2017	Estabelece as metas e prioridades da administração municipal para o exercício de 2018, além de orientações à elaboração do Orçamento-Programa do Município de Toledo, para o exercício de 2018.
2017	Lei Ordinária "R"	059/2017 (consolidada)	Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Toledo, para o período de 2018 a 2021.
2017	Lei Ordinária "R"	042/2017 (consolidada)	Revoga dispositivos da legislação que concede benefícios fiscais para a implantação, edificação e ampliação de novas unidades industriais em parques científicos e tecnológicos de biociências situados no Município de Toledo.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
2016	Lei Ordinária "R"	154/2016 (consolidada)	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.
2016	Lei Ordinária "R"	139/2016 (consolidada)	Declara de urbanização especial a área do Parque Científico e Tecnológico de Biociências e define os respectivos parâmetros de uso e ocupação de solo e o seu sistema viário.
2013	Lei Ordinária "R"	012/2013	Institui o Programa Municipal de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva da Aquicultura Familiar de Toledo.
2009	Lei Ordinária "R"	053/2009	Institui o Programa de Desenvolvimento da Agropecuária do Município de Toledo.
2018	Lei Ordinária "G"	2.257/2018	Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Toledo.
2017	ML - Mapas de Lei	112/2017	Mapas dos setores do Biopark
2015	Decreto	656/2015	Declara o Festival de Inverno (FESTIN) como patrimônio histórico cultural e imaterial do Município de Toledo.
2013	Decreto	186/2013	Declara a Festa Nacional do Porco no Rolete como patrimônio cultural imaterial do Município de Toledo.
2013	Decreto	168/2013	Tomba, como patrimônio histórico e cultural do Município de Toledo, bens relacionados à Gruta Nossa Senhora de Lourdes, situada na Vila Becker, nesta cidade de Toledo.

Ano	Norma	Número	Ementa/Súmula
2007	Decreto	534/2007	Tomba, como patrimônio paisagístico e ambiental do Município de Toledo, árvore da espécie "Jequitibá Branco" existente na Chácara nº 26-D1, na projeção da Rua Terra Roxa, nesta cidade.
2006	Decreto	311/2006	Tomba, como patrimônio histórico e arquitetônico do Município de Toledo, chaminé de antiga cerâmica existente na sede do Distrito de Novo Sarandi, neste Município.
2005	Decreto	140/2005	Tomba, como patrimônio histórico do Município de Toledo, a pavimentação com pedras irregulares existente em trecho da Rua Sete de Setembro, nesta cidade.
2017	Portaria	240/2017	Designa servidores para desenvolver, coordenar e acompanhar as atividades do Programa "EducaTrânsito", de responsabilidade da Secretaria de Segurança e Trânsito do Município de Toledo, e dá outras providências.

1.1.2. Planos e programas governamentais

AlvaroToubes Prata (MCTI, 2014), 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 (MCTI, 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 (MCTI, 2014).

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 Coréia, 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 documento 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 Estadual nº 5.145/2016, que institui o Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos - CEPARTEC, responsável pela implantação do Complexo Paranaense de Parques Tecnológicos.

Assim, neste ponto, a legislação serve 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.

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 em parceria com a 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 saúde¹ (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:

- Lei Federal nº 13.243/2016 – dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação;

¹ 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.

- Decreto Estadual nº 5.145/2016 - que institui o Conselho Estadual dos Parques Tecnológicos – CEPARTEC, responsável pela implantação do Complexo Paranaense de Parques Tecnológicos;
- Decreto Estadual nº 9.194/2018 – que Institui o Sistema Estadual de Parques Tecnológicos – SEPARTEC e dá outras providências.

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.

A gestão tributária municipal também possui metas de incentivo ao desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas, como especificado na Lei de Diretrizes Orçamentárias de 2018, que possui 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\$ 5.086.000,00(Lei Ordinária "R" 73/2017).

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. Atabela 4indica alguns dos planos e programas municipais existentes ou em processo de elaboração em Toledo.

Tabela 4 – Planos e programas municipais em elaboração e existentes em Toledo.

Plano e programas municipais	Legislação Municipal
Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Toledo	Lei Ordinária "G" 2.257/2018
Programa EDUCATRÂNSITO	Portaria nº 240/2017
Plano de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	Lei nº 2.227/2016
Plano Diretor Participativo de Toledo	Lei Complementar Municipal nº 20/2016
Plano Municipal de Educação 2015-2024	Lei nº 2.195/2015
Plano Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional 2016-2019	Portaria nº 395/2015
Programa de Agricultura de Precisão	Lei "R" nº 07/2014
Programa Municipal de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva da Aquicultura Familiar de Toledo	Lei "R" nº 12/2013
Plano Municipal de Arborização Urbana	Lei nº 2.154/2013

Plano e programas municipais	Legislação Municipal
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 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Lei nº 2.098/2012
Plano Municipal de Saneamento Básico	Lei nº 2.051/2010
Programa de Desenvolvimento Sustentável de Toledo	Lei "R" nº 163/2009
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 (consolidada), 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 - consolidada);
- II – Lei do Novo Sistema Viário Urbano do Município de Toledo (Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.231/2016 - consolidada);
- III – Lei do Zoneamento do Uso e da Ocupação do Solo Urbano (Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.233/2016 - consolidada);
- IV – Lei do Parcelamento do Solo Urbano (Lei Ordinária "G" Municipal nº 1.945/2006 - consolidada);
- V – Código de Obras e Edificações (Lei Ordinária "G" Municipal nº 1.943/2006 - consolidada);
- VI – Código de Posturas (Lei Ordinária "G" Municipal nº 1.946/2006 - consolidada).

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, prestadores de serviço, empresas e empreendedores, para servirem de base para o desenvolvimento econômico e social de Toledo e região. (TOLEDO, 2016)

Salienta-se que no item 2.1.3 há a análise quanto à 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).

1.1.3. Normas técnicas

As normas técnicas vigentes abrangem as técnicas construtivas das diferentes etapas ou fases de implantação de um empreendimento, compreendendo, portanto, a viabilidade e o desempenho, os projetos e as especificações quanto aos materiais e sistemas construtivos, além da execução dos serviços e controle tecnológico, e procedimentos de manutenção.

Especificamente para o empreendimento proposto, são indicadas as principais normas aplicáveis para a implantação do parque tecnológico.

- NBR ISO 31.000:2018 – “Gestão de riscos – Diretrizes”;
- NBR 16.337:2015 – “Gerenciamento de riscos em projetos – Princípios e diretrizes gerais”;
- NBR 14.001:2015 – “Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso”;

- NBR 12.655:2015 – “Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento”;
- NBR 9050:2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, equipamentos e espaços urbanos;
- NBR ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade;
- NBR 14.037:2014 – “Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos”;
- NBR 6.650:2014 – “Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural – Especificação”;
- NBR 6.649:2014 – “Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural”;
- NBR 6.648:2014 – “Bobinas e chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural – Especificação”;
- NBR 6.118:2014 (versão corrigida) – “Projeto de estruturas de concreto – Procedimento”;
- NBR 15.575-1:2013 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos gerais”.
- NBR ISO 21.500:2012 – Orientações sobre gerenciamento de projeto”;
- NBR 7.212:2012 – “Execução de concreto dosado em central – Procedimento”;
- NBR 5.674:2012 – “Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção”;
- NBR 15961-2:2011 – “Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Execução e controle de obras”.
- NBR 15.812-2:2010 – “Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Execução e controle de obras”.
- NBR 6.122:2010 – “Projeto e execução de fundações”;
- NBR 8.800:2008 – “Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios”;

- NBR 15.527:2007 – “Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos”.
- NBR 14.931:2004 – “Execução de estruturas de concreto – Procedimento”;
- NBR ISO 14001:2004 – “Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso”.
- NBR 10.151:2003 (versão corrigida) – “Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”;
- NBR 7500:2003 – “Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos”.
- NBR 14.280:2001 – “Cadastro de acidente do trabalho – Procedimento e classificação”;
- NBR 10.151:2000 – “Avaliação do ruído em áreas habitadas”.
- NBR 8.196:2000 – “Desenho técnico – Emprego de escalas”.
- NBR 14.279:1999 – “Concreto projetado – Aplicação por via seca – Procedimento”;
- 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 13.969:1997 – “Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação”;
- NBR 7.229:1997 (versão corrigida) – “Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos”;
- NBR 7.195:1995 – “Cores para segurança”;
- NBR 13.133:1994 – “Execução de levantamento topográfico”;
- NBR 6.492:1994 – “Representação de projetos de arquitetura”;
- NBR 10.152:1992 – “Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento”;

- NBR 12.284:1991 – “Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimentos”;
- NBR 6.494:1991 – “Segurança nos andaimes”;
- NBR 10.844:1989 – “Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento”.
- NBR 9.800:1987 – “Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário”.
- NBR 9.649:1986 – Projeto de redes coletores de esgoto sanitário – Procedimento”;
- NBR 9.284:1986 – “Mobiliário Urbano - Classificação”.
- NBR 8.044:1983 – “Projeto geotécnico – Procedimento”.
- NBR 8.036:1983 – “Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios – Procedimento”;
- NBR 7.678:1983 – “Segurança na execução de obras e serviços de construção”.
- NBR 6.497:1983 – “Levantamento geotécnico”.

1.2. Órgão financiador e fases

Em razão da natureza do empreendimento proposto, um 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 na ordem de R\$ 100 milhões, com expectativa de que este montante alcance um valor de 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.

1.3. Documentos e pareceres relativos ao empreendimento

A relação dos documentos e pareceres relativos ao empreendimento é apresentada pela tabela 5, e constam em anexo.

Tabela 5 - Documentos e pareceres relativos ao parque tecnológico Biopark.

	Item	Documento
a)	Certidão de registro imobiliário atualizado (últimos 90 dias)	Certidão de registro imobiliário atualizado (últimos 90 dias)
b)	Declaração da SANEPAR quanto ao abastecimento de água e coleta de esgoto/ou outorga do Instituto das Águas do Paraná ou ÁGUAS PARANÁ para captação de água e disposição/licenciamento de efluentes e/ou águas pluviais	Resposta SANEPAR sobre viabilidade
c)	Declaração da COPEL quanto ao abastecimento de energia elétrica	Informação de Acesso IAC nº 007/2017
d)	Parecer do ICMBIO e IAP em relação a unidades de conservação	Resposta ICMBio nº 259-17
e)	Parecer do IPHAN em relação a possíveis bens patrimoniais, históricos e artísticos	Parecer IPHAN nº 64-2018
f)	SISLEG – desenho técnico de acordo com indicação das matrículas, apresentando registro de responsabilidade técnica e/ou apresentar cópia autenticada do croqui do registro de imóveis, quando existente, para os imóveis rurais apresentar o Cadastro Ambiental Rural – CAR	Em processo de regularização
g)	Indicação do decreto de utilidade pública ou interesse social da área, quando se aplicar (necessário para supressão de vegetação de acordo com estágio sucessional)	Legislação municipal: Lei ordinária "R" 139/2016 (consolidada)
h)	Indicação das áreas de reserva legal e das áreas de preservação permanente e áreas úmidas (mata ciliar, reservatórios artificiais e outros, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, resoluções CONAMA e SEMA), indicação de nascentes, córregos, rios, áreas úmidas, banhados e vegetação e outros elementos julgados necessários, de acordo com a Lei nº 12.651/2012)	Ver itens 3.1.2.2 e 3.1.2.3
i)	Projeto de parcelamento e arquitetônico completo, atendendo o disposto nas leis nº 1943/06 e 1945/06 (código de obras do município e lei de parcelamento do solo, respectivamente)	Masterplan do empreendimento
j)	Parecer DER em relação ao empreendimento de frente à rodovia	Parecer DER edifício UFPR; Parecer DER acessos ao empreendimento



2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Descrição da edificação ou grupamento de edificações

2.1.1. O empreendimento

O empreendimento, denominado Biopark – Parque Científico e Tecnológico de Biociências, consiste em um parque estruturante de acordo com o enquadramento de seus objetivos com vistas ao posicionamento enquanto polo regional para investimentos e implantação de plataformas, negócios e empresas. Nesse sentido, o empreendimento busca facilitar a criação e crescimento de empresas, assim como fomentar o empreendedorismo e a criação de *startups*, com o intuito de promover o crescimento econômico e a competitividade regionais. Trata-se, portanto, de um complexo que incorporará instalações voltadas a atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento, inovação e negócios.

Para as atividades de ensino, as instituições a serem instaladas no Biopark devem oferecer cursos inéditos e inovadores e que atendam às necessidades do mercado de trabalho para a região. Assim, deverão ser priorizadas parcerias com instituições de referência, com o intuito de implementar cursos técnicos profissionalizantes voltados à capacitação profissional e ao empreendedorismo.

No tocante às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, tem-se como base a experiência reconhecida da Prati-Donaduzzi, empresa âncora do Biopark, com mais de duas décadas de atuação no setor, e busca-se o desenvolvimento humano a partir da aplicação do conhecimento à pesquisa e produção científica.

Em relação aos negócios, o complexo estará direcionado a propostas inovadoras com objetivo de desenvolvimento regional. Não obstante, o Biopark abrangerá o setor residencial, além de disponibilizar espaço para

a instalação de empreendimentos industriais e comerciais e de serviços, em favor da manutenção da boa qualidade de vida de sua população residente e de trabalho.

Para o Biopark, a organização territorial considera em sua composição a implantação de sistema viário próprio, contendo vias estruturais, perimetrais e locais. Também em seu espaço, parcelas serão destinadas para a manutenção de áreas verdes, assim como para a implantação de estacionamentos e usos coletivos, além de toda a infraestrutura necessária para viabilização de uma unidade urbana distante da sede municipal. Entendendo-se que para o Biopark seu perímetro territorial é previamente delimitado e sua setorização definida por legislação (Macrozona Urbana Especial do Biopark), está assegurado o uso e ocupação do solo integral da área de implantação do empreendimento.

Em respeito à sustentabilidade ambiental do espaço a ser ocupado, o projeto urbanístico (*masterplan*) para o Biopark tem sua fundamentação à base de metodologia própria de planos diretores urbanos, considerando diretrizes para circulações gerais, edificações futuras e suas diversidades, espaços verdes de praças e parques, sistema de macrodrenagem e infraestruturas relacionadas, pavimentação de vias de circulação e estacionamentos, dentre outros aspectos pertinentes ao ordenamento territorial urbano.

Logo, o Biopark possui como objetivo promover o desenvolvimento territorial de forma sustentável. Ressalta-se que o termo “desenvolvimento” se refere em alterações que vão além das variáveis econômicas (compreendida pelo crescimento econômico), de modo a abranger aspectos sociais, institucionais, políticos, psicológicos, ambientais e culturais.

2.1.2. Localização e dimensões do empreendimento

O local de interesse para a implantação do Biopark se encontra às margens de um eixo viário principal em seu km 320, a PR 182, a qual faz a ligação entre o local do empreendimento com a sede municipal de Toledo(a 7 km Sul) e também dos municípios de Maripá (Norte) e Assis Chateaubriand, conforme representação pela figura 4.

O Biopark tem sua ocupação projetada para uma área total de 4.388.750,69 m², compreendendo o agrupamento de 26 imóveis. Importante salientar que o levantamento dos imóveis indicados ocorreu no âmbito do desenvolvimento do estudo de impacto ambiental (EIA), considerando apenas o reconhecimento expedido dominial e cadastro de proprietários internos à área do empreendimento.

A relação dos imóveis componentes da área do empreendimento é apresentada pela tabela seguinte, na qual verifica-se que já integram o patrimônio do empreendedor, muitos ainda sob nome da Vitória Desenvolvimento Imobiliário Ltda., enquanto outros já em nome do Parque Científico e Tecnológico de Biociências Ltda., devido à mudança de razão social do empreendimento.

Tabela 6 - 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	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	69.A	21.431	96.800,00
2	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	76.B	35.673	108.360,00
3	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	71.A	40.770	129.650,00
4	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	74/75/78.A	43.271	607.100,00
5	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	70.A + 70.B + 70.C + 70.D	65.409	268.600,00
6	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	73.A.1	65.713	36.175,00
7	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	73.B.1	65.924	33.800,00
8	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	37/38	66.012	554.800,00
9	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	69.B.1	66.666	60.500,00
10	Vitória Desenvolvimento Imobiliário	64.A/64.B/65.B.2	69.580	34.978,00
11	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	59/60.2	69.874	206.706,20
12	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.C.2	70.058	42.283,39
13	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	59/60.3/61/62.1.3	70.100	204.329,80
14	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.B/58.D/63.A.1	70.278	127.645,40
15	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.B/58.D/63.A.2	70.279	24.208,20
16	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	64.A/64.B/65.B.3.1	70.398	54.969,38
17	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	64.A/64.B/65.B.3.2	70.399	161.160,62
18	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	64.A/64.B/65.B.1/65.C/66.B/66.C/66.D/103.C	70.968	672.372,00
19	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.B/58.D/63.A.3.1	71.194	221.338,93
20	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.B/58.D/63.A.3.4	71.197	67.798,47
21	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	59/60.3/61/62.1.1.3	71.200	146.035,60
22	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	59/60.3/61/62.1.2/59/60.1.3	71.203	296.960,60
23	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.C.1.1	71.204	55.964,06

Nº	Nome do proprietário	Lotes rurais (planialtimétrico)	Matrículas	Área da propriedade (m²)
	Biociências Ltda			
24	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.C.1.2/59/60.3/61/62.1.2/59/60.1.2	71.206	47.552,65
25	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.B/58.D/63.A.3.3/59/60.3/62.1.1.2/59/60.3/61/62.1.2/59/60.1.1	71.210	54.361,10
26	Parque Científico e Biológico de Biociências Ltda	58.B/58.D/63.A.3.2/59/60.3/61/62.1.1.1	71.221	54.215,60

2.1.3. Compatibilização do projeto com o plano diretor do município e legislação ambiental e urbanística

Uma das principais ferramentas da legislação urbanística de um município é o plano diretor, instrumento obrigatório para municípios com mais de 20 mil habitantes (entre outros critérios do artigo 41 da Lei Federal nº 10.257/2001), que visa promover o desenvolvimento e a gestão de forma ordenada, através da delimitação de diretrizes e ações específicas conforme as potencialidades ou necessidades de cada região do município.

No ano de 2016 o Município de Toledo efetuou a revisão de seu plano diretor, instituída através da Lei Complementar nº 20/2016 (consolidada), e apresenta como complementação os seguintes instrumentos, que possuem legislação própria:

- Lei dos Perímetros das Zonas Urbanas e da Expansão Urbana (Lei Ordinária "G" nº 2.232, de 16 de setembro de 2016 - consolidada);
- Lei do Novo Sistema Viário Urbano do Município de Toledo (Lei Ordinária "G" nº 2.231, de 16 de setembro de 2016 - consolidada);
- Lei do Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano (Lei Ordinária "G" nº 2.233, de 16 de setembro de 2016 - consolidada);
- Lei do Parcelamento do Solo Urbano (Lei Ordinária "G" nº 1.945, de 27 de dezembro de 2006 - consolidada);

- Código de Obras e Edificações (Lei Ordinária "G" nº 1.943, de 27 de dezembro de 2006 - consolidada);
- Código de Posturas (Lei Ordinária "G" nº 1.946, de 27 de dezembro de 2006 - consolidada).

Devido ao porte do empreendimento, e suas atividades diversificadas, é relevante que o projeto esteja alinhado com as definições municipais. Seguindo esse preceito, já na época da revisão do plano diretor, o Biopark foi considerado no contexto do planejamento municipal, e conseqüentemente nas legislações correlatas.

Entre as principais normas urbanísticas que consideraram o empreendimento em suas revisões, cabe citar a Lei Ordinária "G" nº 2.232/2016 e suas subseqüentes alterações, que definem o perímetro das zonas urbanas e de expansão urbana do município. Em seu art. 2º, §1º, inciso IV, o Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark é considerado zona urbana, juntamente com a sede do município, os distritos e localidades.

Reforçando a conectividade entre as legislações e o empreendimento, na Lei Ordinária "G" nº 2.233/2016, e suas posteriores alterações, que trata do zoneamento do uso e ocupação do solo urbano, a área do empreendimento é considerada como Macrozona Urbana Especial do Biopark, uma "área de ocupação especial destinada ao uso do Parque Científico e Tecnológico de Biociências (...), cujos usos e parâmetros de ocupação são estabelecidos em legislação específica" (TOLEDO, 2016).

A legislação que definiu os parâmetros de uso e ocupação do solo, bem como o sistema viário, é a Lei Ordinária "R" nº 139/2016 e suas alterações subseqüentes, que define também a área como urbanização especial, e, portanto, possui legislação específica. Nessa norma são

apresentados os sete setores funcionais, inclusive através de mapas, e indicados os parâmetros para cada setor nos quesitos de: lote mínimo, testada mínima, coeficiente de aproveitamento, taxa de ocupação máxima, taxa de permeabilidade mínima, altura máxima de pavimentos, recuo frontal, afastamento das divisas e atividades permitidas.

Conforme apontado, a área do empreendimento se encontra em total acordo com regulamentações urbanísticas municipais, principalmente porque o Biopark foi considerado importante à época das revisões e atualizações de legislação, evidenciando o compromisso de desenvolvimento ordenado do município e do empreendimento. Uma análise aprofundada sobre o zoneamento incidente na área do empreendimento, com apresentação de todos os parâmetros de uso e ocupação do solo, é apresentada na sequência deste documento.

2.1.4. Justificativa do local do empreendimento do ponto de vista urbanístico e ambiental

De modo geral, parques tecnológicos podem ser considerados como instrumentos efetivos para a política de desenvolvimento regional em áreas com capital social básico suficiente e emergentes do ponto de vista industrial, sobretudo com o intuito de incremento tecnológico para a capacidade industrial local.

É nesse contexto que o município de Toledo se coloca em posição ideal para a instalação de um empreendimento dessa categoria, para o qual existe previsão de implantação a partir de legislação vigente associada ao Plano Diretor e zoneamento de solo urbano. Além disso, Toledo se coloca como um polo de crescimento e desenvolvimento econômico e de ensino técnico e superior na região e é apontado como a "Capital do Agronegócio

do Paraná” e 1º lugar no *ranking* “Parque Industrial da Região Oeste do Paraná” (RPC, 2017).

Contudo, para a seleção do local para a implantação de um parque tecnológico deve considerar aspectos ambientais e urbanísticos, os quais têm grande importância também para o planejamento do projeto.

Entende-se um parque tecnológico como um empreendimento de caráter urbano, e todo processo relacionado à implantação de um empreendimento dessa natureza, como a definição de sua locação e construção de edificações e estruturas, implica em influência ao adensamento urbano de cidades (ZOUAIN, 2003).

Considerando o exposto, os projetos para parques tecnológicos devem respeitar ao planejamento urbano do município e considerar qualquer impacto oriundo de sua implantação. Evita-se assim o desenvolvimento de um problema associado a sobrecarga para a infraestrutura urbana municipal, contrário à vocação do empreendimento que seria a contribuição para o desenvolvimento econômico da região (COURSON, 1998).

Para tanto, no âmbito do EIA/RIMA foi desenvolvida uma avaliação de alternativas locais, conforme descrição no item 2.2.4 desse documento, para identificação da área mais adequada para a implantação do Biopark, respeitando aspectos socioambientais e otimização do uso e ocupação do solo. Essa avaliação se faz importante, pois trata-se da ponderação de critérios e parâmetros fundamentais para a garantia da redução e exclusão de impactos negativos, desde o início do processo de planejamento do empreendimento. Não obstante, essa avaliação deve estar em consonância com as diretrizes para compatibilidade com o planejamento urbano, consolidadas através de legislação específica, e que

potencializem os aspectos positivos da implantação de um complexo urbano dessa natureza na região.

A escolha da localização do empreendimento considerou diversos aspectos que influenciam diretamente no desenvolvimento e concretização das atividades e funções previstas ao Biopark, como acesso a rodovias, disponibilidade hídrica, relevo, concentrações urbanas, entre outros.

Considerando os aspectos urbanísticos, a área do empreendimento está localizada a cerca de sete quilômetros de distância da sede urbana, com acesso principal através da PR-182, rodovia que liga o município à região noroeste do estado. Também está localizada próxima aos distritos de Novo Sobradinho e Vila Nova, além da localidade de Boa Vista, aglomerados urbanos importantes que apresentam boa infraestrutura de equipamentos públicos. Ainda, compreende basicamente propriedades agropecuárias, com poucas benfeitorias, prioritariamente residências e galpões para criação animal ou apoio à produção.

Além disso, toda área do empreendimento é considerada perímetro urbano desde 2016, quando por força da revisão do Plano Diretor Municipal e, especificamente, através da Lei Ordinária "G" nº 2.232, de 16 de setembro de 2016 (alterada pela Lei Ordinária "G" nº 2.246/2017), passou a ser considerada zona urbana. A partir dessa consideração, outras legislações importantes também abordam a área com determinações especiais ou específicas. Dessa forma, todas as normas pertinentes à área urbana municipal deverão ser consideradas e cumpridas também no Biopark.

Em relação aos aspectos ambientais, a área é composta por relevo prioritariamente plano, sendo margeada por dois importantes corpos hídricos da região, o Arroio Guaçu (Bacia homônima) ao sul e o Rio

Descoberto (Bacia do Rio Encantado) a nordeste. As áreas de preservação permanentes próximas a esses cursos d'água formam a maior parte da vegetação nativa, a qual, em sua totalidade, compreende cerca de 7% da área total do empreendimento.

A área também não abrange unidade de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo as mais próximas pertencentes à categoria de reservas particulares (RPPN) e em distância de cinco quilômetros. Assim, não apresenta nenhuma grande restrição ambiental.

2.1.5. Caracterização fisiográfica da área de implantação

2.1.5.1. Áreas, dimensões, volumetria, pilotis, afastamentos, altura e acabamento das edificações projetadas

O parque tecnológico Biopark abrangerá diversas tipologias de edificações em função dos usos propostos para a área (ensino, pesquisa, residencial, comercial, institucional, serviços e industriais), em que a forma de ocupação no espaço está atrelada as condicionantes urbanísticas regulamentadas pela Lei Ordinária Municipal "R" nº 139/2016, e suas alterações posteriores (Leis Ordinárias Municipais "R" nº 42/2017; 112/2017; e 29/2018), dependendo da época em que vier a ser implementado tendo em vista ser um empreendimento em longo prazo.

A primeira etapa do empreendimento (curto prazo) compreende a implantação de setores universitários (parciais), compreendendo o "coração" do Biopark (três prédios para universidades, três para laboratórios de pesquisa, desenvolvimento e inovação, auditório com capacidade para 600 pessoas, prédio corporativo com 12 andares, restaurante e ginásio poliesportivo), hospital e o edifício da UFPR, sendo este último já implementado no local. A partir dessas tipologias estima-se que serão projetadas edificações mais robustas e complexas.

Nas etapas posteriores as edificações mais relevantes propostas se referem a uma unidade industrial da Prati-Donaduzzi no setor industrial (ou outra empresa “âncora”), além do condomínio industrial, que ofertará 17 edificações em mais de 24 mil m². Os galpões apresentarão fachada comercial para acesso ao público e docas de carregamento na fachada oposta, configurando em edificações individuais com parâmetros de altura menores, porém, podem vir a serem maiores em termos de área ocupada no solo. Ainda, consiste no setor de comércio e serviços com maiores lotes e altura de 14 pavimentos, implantação de um *shopping center*, além de edificações comerciais com altura variando de 8 a 20 pavimentos, bem como edificações residenciais com alturas máximas permitidas de 2 e 4 pavimentos.

Conforme previamente apontado, a única edificação que se tem construída no empreendimento diz respeito à UFPR (figura 6), que possui dois blocos interligados de três pavimentos cada. O projeto do campus foi concebido pela Superintendência de Infraestrutura da UFPR, com apoio da equipe de Toledo e dos engenheiros do Biopark, de modo a se configurar em um empreendimento de 9.000 m² de área construída.



Figura 6 – Vista da unidade UFPR no Biopark.

Fonte: UFPR (2018)

Atualmente, a Lei "R" nº 139/2016, recentemente alterada pela Lei "R" nº 29/2018, determina os parâmetros construtivos conforme apresenta a tabela 7.

Dessa forma, os projetos arquitetônicos das edificações, considerando a volumetria, número de pavimentos, afastamentos, sistemas construtivos, entre outros elementos específicos, serão propostos continuamente em estudos próprios a cada edificação, seguindo o regramento existente em legislações urbanísticas (zoneamento, uso e ocupação do solo, código de obras), assegurando a sustentabilidade socioambiental do território, bem como o cumprimento da função social da propriedade e da cidade.

Tabela 7 -Parâmetros de ocupação do solo conforme o setor.

Setor	Testada mínima (m)	Altura máxima de pavimentos	Recuo frontal (m)	Afastamento (m)
Setor Industrial (SI)	20,00	4,00	5,00	3,00
Setor de Comércio e Serviço 1 (SCS 1)	14,00	14,00	mínimo de 4m para uso residencial e facultativo para os demais usos	com abertura: 1,50m; sem abertura: facultativo
Setor de Comércio e Serviço 2 (SCS 2)	10,00	8,00	mínimo de 4m para uso residencial e facultativo para os demais usos	com abertura: 1,50m; sem abertura: facultativo
Setor Universitário 1 (SU 1)	15,00	20,00	mínimo de 4m para uso residencial e facultativo para os demais usos	com abertura: 1,50m; sem abertura: facultativo
Setor Universitário 2 (SU 2)	14,00	8,00	mínimo de 4m para uso residencial e facultativo para os demais usos	com abertura: 1,50m; sem abertura: facultativo
Setor Residencial 1 (SR 1)	15,00	2,00	4,00	com abertura: 1,50m; sem abertura: facultativo
Setor Residencial 2 (SR 2)	10,00	4,00	4,00	com abertura: 1,50m; sem abertura: facultativo

Fonte: Lei Ordinária "R" nº 29/2018. TOLEDO (2018).

A partir dos dados expostos, é possível simular a forma de ocupação de cada setor, com base nos parâmetros urbanísticos regulamentados. Para os setores universitário 1 (SU1) e de comércio e serviço 1 (SCS1), são possíveis as maiores verticalizações, para os quais é permitido o uso misto, desde que observado elementos como recuos. O figura 7 indica as simulações para o setor SU1, enquanto a figura 8 traz as simulações para o setor SCS1.

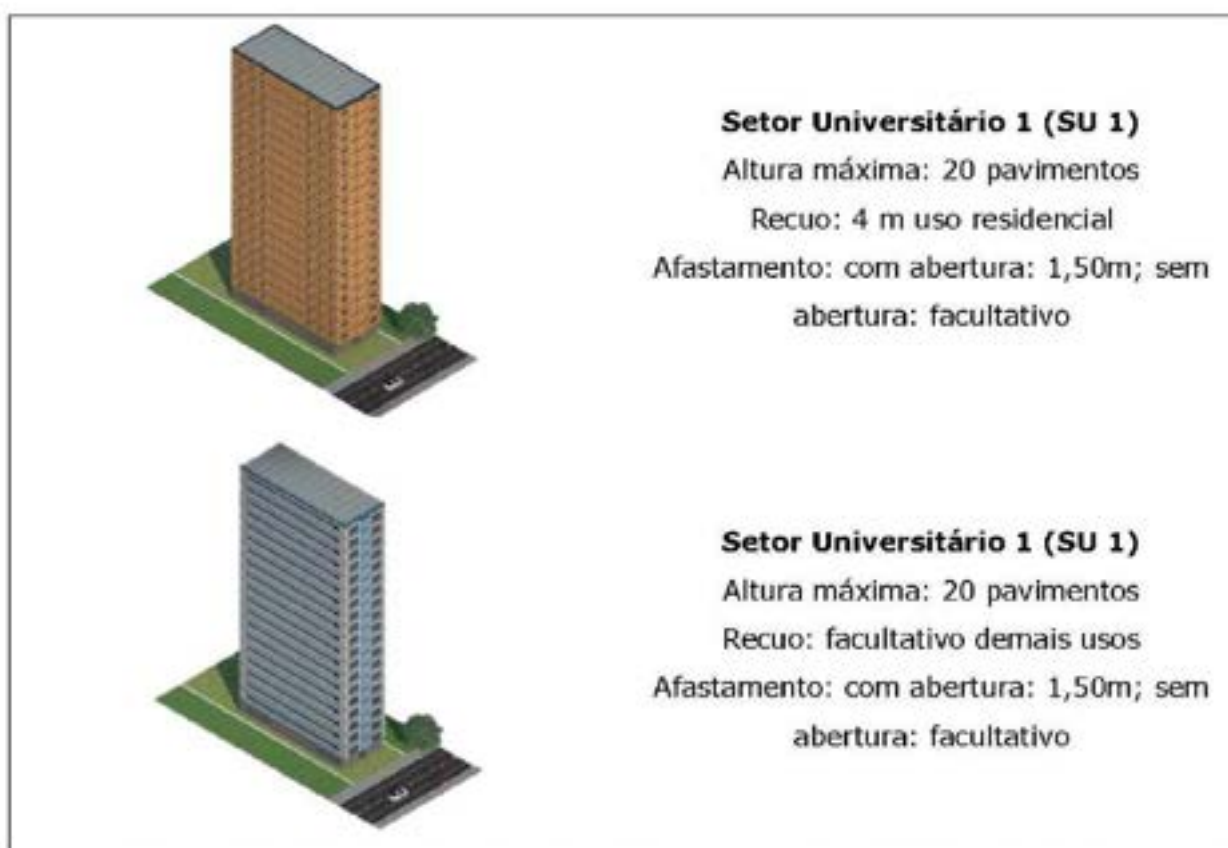


Figura 7 – Simulações de volumetria para o setor Universitário 1.



Figura 8 – Simulações de volumetria para o setor de Comércio e Serviço 1.

Para os setores de Comércio e Serviço 2 (SCS2), Universitário 2 (SU2) e Industrial (SI) também é permitida a elevação das edificações em número significativo de pavimentos, e para os usos residenciais nos setores de comércio e serviço e universitário, é obrigatória a adoção de recuo mínimo de quatro metros. Já para o setor Industrial, o recuo frontal deve ser de no mínimo cinco metros, com afastamento das divisas em três metros. O figura 9 indica as simulações para os setores SCS2 e SU2 e, por sua vez, o figura 10 indica as simulações para o setor industrial.

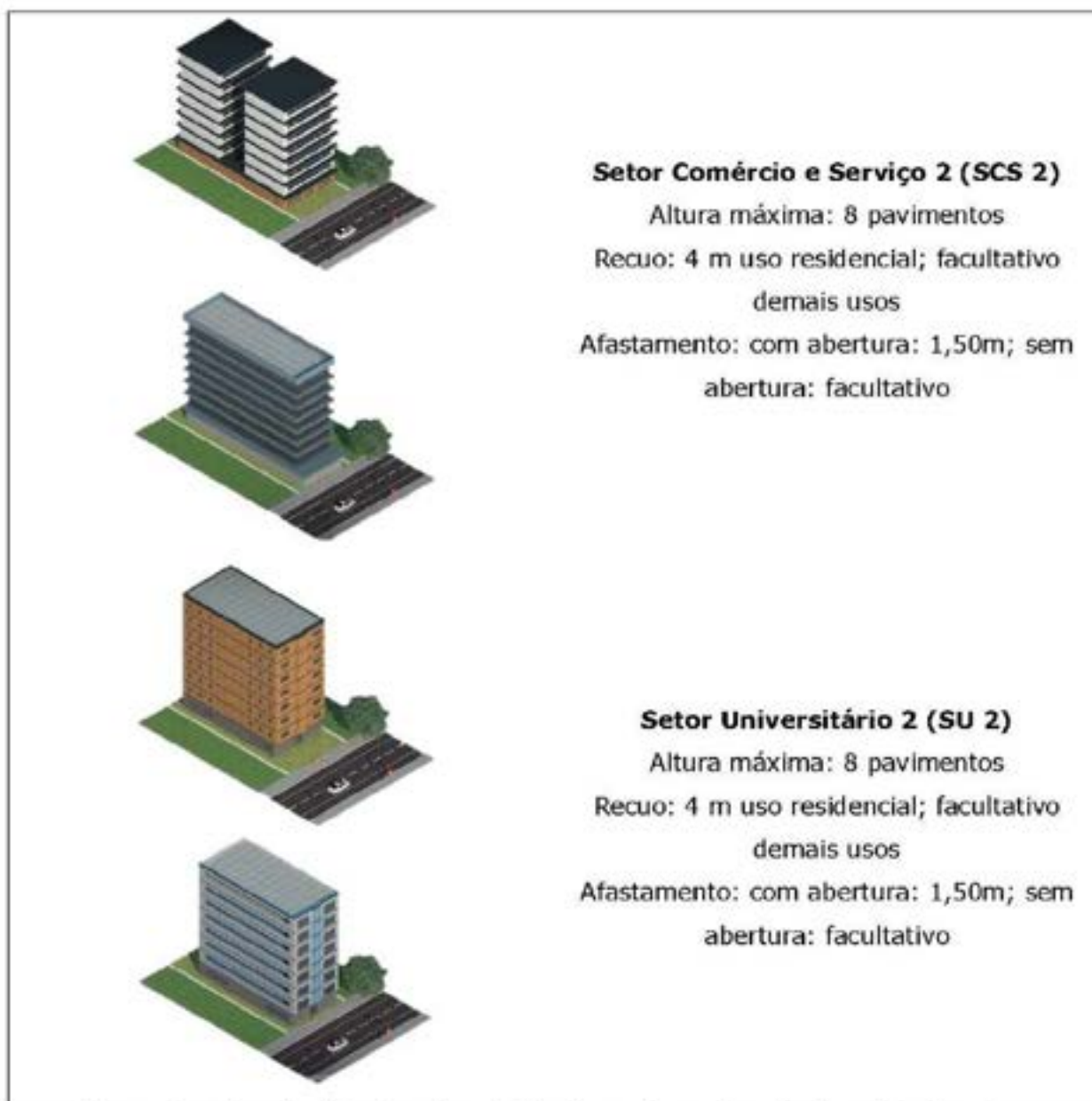


Figura 9 – Simulação de volumetria dos setores Comércio e Serviço 2, e Universitário 2.



Figura 10 – Simulação de volumetria do setor Industrial.

Por fim, a simulação dos usos residenciais demonstra uma densidade menor, ainda que para o setor Residencial 2 (SR2) sejam permitidas edificações com até quatro pavimentos. As definições de recuo e afastamento são as mesmas daquelas requeridas para os usos residenciais dos outros setores, conforme demonstra o figura 11.

De forma agrupada, essas edificações moldarão a morfologia urbana e influenciarão na percepção da paisagem, cuja interpretação e análise desta se faz presente nos itens 3.1.3.6 e 5.2.1.7.16. As ilustrações digitais a seguir (figura 12 e figura 13) apresentam alguns desses agrupamentos. No entanto, deve-se ressaltar que dependerá da dinâmica de ocupação do solo, sendo considerado aqui um cenário crítico, levando-se em consideração a estimativa populacional calculada a partir dos parâmetros urbanísticos vigentes de máxima ocupação.



Figura 11 – Simulação de volumetria dos setores residenciais.



Figura 12 – Vista simulada do agrupamento de edificações na área do Biopark, para os setores SU1 (azul escuro), SU2 (azul claro), SCS1 (vermelho).



Figura 13 – Vistas do agrupamento de edificações simulado na área do Biopark para os setores SR2 (amarelo), SI (rosa claro), SU1 (azul escuro), SU2 (azul claro), SCS1 (vermelho).

2.1.5.2. Taxa de impermeabilização e as soluções de permeabilidade

Dentre as ferramentas essenciais para o planejamento urbano está a determinação dos parâmetros de uso e ocupação do solo, que consistem em índices e medidas relevantes à densidade e paisagem urbana, e são geralmente vinculadas ao zoneamento.

Usualmente as legislações urbanísticas indicam índices limitadores a edificações, que determinam áreas máximas a serem construídas ou número máximo de pavimentos, como forma de conter a densidade. Além disso, também é comumente determinado nas legislações a taxa de permeabilidade mínima, para evitar a impermeabilização excessiva, sendo assim, tratado nesse item especificamente.

A taxa de permeabilidade mínima corresponde ao percentual do terreno que deve ficar livre de edificações e ser totalmente permeável, ou seja, permitir a infiltração de água, colaborando com absorção de água da chuva e aliviando as cargas do sistema de drenagem.

Assim como outros elementos referentes aos parâmetros de uso e ocupação do solo urbano, a taxa de permeabilidade incidente na área do empreendimento, que deverá ser seguida na implementação das edificações nas suas diversas etapas, é definida na Lei "R" nº 139/2016 (consolidada), com valores entre 10 e 25%, conforme o setor, de acordo com o indicado na tabela 8.

Tabela 8 – Taxa de permeabilidade mínima conforme o setor.

Setor	Taxa de permeabilidade mínima
Setor Industrial (SI)	15%
Setor de Comércio e Serviço 1 (SCS 1)	10%
Setor de Comércio e Serviço 2 (SCS 2)	15%
Setor Universitário 1 (SU 1)	10%
Setor Universitário 2 (SU 2)	10%
Setor Residencial 1 (SR 1)	25%
Setor Residencial 2 (SR 2)	15%

Fonte: Lei Ordinária "R" nº 139/2016 (consolidada).

Devido à implantação do empreendimento ocorrer de forma gradual, não é possível calcular a taxa total permeável, ou impermeável nesse momento, uma vez que ainda não foram definidos os projetos de todas as edificações possíveis ao empreendimento. Contudo, além do cumprimento da legislação, que aponta o mínimo necessário, outras soluções são previstas desde a fase inicial, para permitir uma maior permeabilidade, como a utilização de pisos drenantes, a presença de canteiros gramados nas vias e rotatórias, a utilização de mecanismos de captação de água pluvial e reuso de água, e a adoção do paisagismo como elemento do projeto arquitetônico.

2.1.5.3. Levantamento planialtimétrico do terreno

O levantamento planialtimétrico da área total de ocupação do complexo urbanístico, o Biopark, é representado pela planta planialtimétrica apresentada em anexo a esse estudo. Este levantamento, ao apresentar com precisão medidas, ângulos e diferenças de nível, balizará os projetos de conformação do terreno (terraplanagem) para instalação das edificações cujas implantações ocorrerão à medida da ocupação da área do empreendimento. O detalhamento da conformação do terreno com base no levantamento planialtimétrico é apresentado em tópico específico, quando da caracterização do meio físico (item 3.1.1.1).

2.1.5.4. Tipo de solo e textura

Para a área do empreendimento proposto e seu entorno, identifica-se a incidência de duas diferentes classes de solos predominantes segundo IBGE (2003) e IAPAR (2008), descritas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS) da EMBRAPA (2013), quais sejam: Nitossolos Vermelhos e Latossolos Vermelhos. Esses solos, em geral, possuem aspectos semelhantes em relação à morfologia, textura, coloração e profundidade.

Ambos os solos possuem constituição mineral e se apresentam em estágio de intemperização mais avançado e, portanto, com maior grau de evolução e profundidade. Entretanto, os NITOSSOLOS VERMELHOS, possuem horizonte B nítico, cuja caracterização física apresenta textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou também prismática. Segundo IBGE (2007) os latossolos possuem horizonte B latossólico que apresenta pouca diferenciação entre os subhorizontes, perfil homogêneo e estrutura forte muito pequena a pequena granular.

Os solos citados apresentam a transição do horizonte A para o horizonte B é em condição clara ou gradual, de forma gradual ou difusa. São profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelho a brunada (EMBRAPA, 2013).

2.1.5.5. Geologia

Em sua totalidade, o território do Município de Toledo está localizado sobre a Bacia Sedimentar do Paraná, em terrenos constituídos por litotipos Mesozoicos, especificamente pelas rochas do Grupo São Bento - Formação Serra Geral, de idade Juro-Cretácea (MINEROPAR, 2001).

Segundo Mineropar (2006) a Formação Serra Geral é definida por rochas ígneas toleíticas básicas, provenientes de derrames vulcânicos de fissuras continentais, com predomínio de basaltos maciços e amigdaloidais, afaníticos e com coloração acinzentada a preta. Na região em estudo foram identificados afloramentos rochosos da unidade, sobretudo naquelas porções mais declivosas e também saprólito, conforme apresenta a figura 14.

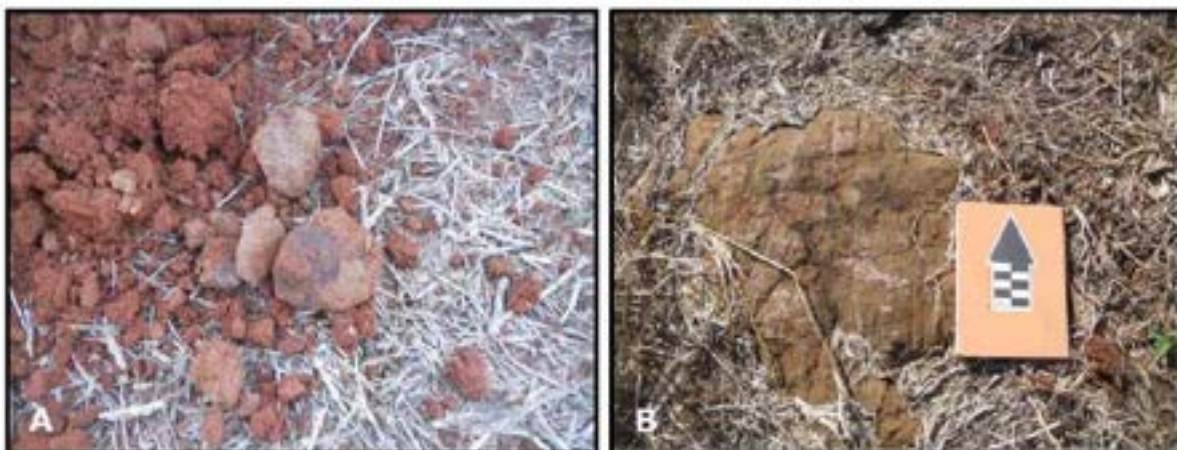


Figura 14 - Registro fotográfico do substrato geológico da área em estudo. Foto A: saprólito; foto B: afloramento rochoso.

Quanto à geomorfologia a região em estudo encontra-se sobre o Planalto de Cascavel, o qual possui dissecação média, classe de declividade predominante menor que 12%. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas da Formação Serra Geral (MINEROPAR, 2006). Já, a área em estudo possui altitude que atinge até 548 m nas porções mais altas (nordeste e leste do perímetro do empreendimento) e nas porções mais baixas 432 m (oeste). A declividade predominante de até 8%, caracterizando relevo suave ondulado.

2.1.5.6. Hidrogeologia, tipo de aquífero

Segundo SUDERHSA (2010), na região em que está inserido o empreendimento ocorre a Unidade Aquífera Serra Geral, que constitui um aquífero em que a ocorrência da água subterrânea 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, o que define um aquífero com porosidade por fratura, livre a semi-confinado.

As condições de armazenamento e circulação podem ocorrer através do manto de alteração da rocha basáltica, e também através das descontinuidades das rochas basálticas que formam o embasamento da área. 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).

Segundo Mocelline 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.

2.1.5.7. Mapeamento das redes de água pluvial, água, esgoto, luz e telefone na área de influência

Considerando que a área de implantação do parque atualmente 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 fibra óptica fornecida pela COPEL em atendimento ao complexo da UFPR e área administrativa do Biopark. 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.

2.1.5.8. Indicação de entradas, saídas, geração de vias e distribuição do sistema viário

O detalhamento sobre a indicação de entradas, saídas, geração de vias e distribuição do sistema viário do Biopark é apresentada no Estudo de Tráfego e Mobilidade Urbana anexo ao presente documento, como também no item 3.1.3.5.

2.1.5.9. Taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento

A taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento são indicadores que compõem os parâmetros de uso e ocupação do solo, sendo que o primeiro é a relação percentual entre a projeção da edificação e a área do terreno, e representa a porcentagem do terreno que possui uma edificação ou projeção de uma edificação. Este elemento não possui vínculo ao número de pavimentos, apenas com a projeção que o térreo e possíveis pavimentos possam ocupar do terreno. Dessa forma, elementos construtivos como sacadas ou se a forma de pavimentos superiores for diferente do pavimento térreo alteram a taxa de ocupação em relação ao terreno.

O Município de Toledo determina os valores relativos à taxa de ocupação máxima através de legislação, sendo que para área do empreendimento essa informação é determinada pela Lei "R" nº 139/2016, e suas demais atualizações, sendo a última delas através da Lei "R" nº 29, de 8 de maio de 2018.

Além da taxa de ocupação, a legislação também determina os valores do coeficiente de aproveitamento, que representa a relação entre a área construída total e a área do terreno. Neste caso considera o número de pavimentos, uma vez que as áreas devem ser somadas. Em cálculo prévio à construção, este coeficiente é um número que, multiplicado pela área do

lote, indica a quantidade máxima de metros quadrados que podem ser construídos no lote, e cujo valor deverá ser dividido pelo número de pavimentos possíveis para se obter a área máxima de cada pavimento.

A tabela 9 demonstra os valores relativos à taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento de cada setor do Biopark, conforme as definições da legislação.

Tabela 9 – Taxa de ocupação máxima e coeficiente de aproveitamento por setor do zoneamento do Biopark.

Setor	Taxa de ocupação máxima	Coeficiente de aproveitamento
Setor Industrial (SI)	70%	3
Setor de Comércio e Serviço 1 (SCS 1)	75%	10
Setor de Comércio e Serviço 2 (SCS 2)	75%	5
Setor Universitário 1 (SU 1)	75%	15
Setor Universitário 2 (SU 2)	75%	6
Setor Residencial 1 (SR 1)	60%	1
Setor Residencial 2 (SR 2)	70%	2,5

Fonte: Lei Ordinária "R" nº 139/2016 (consolidada).

Considerando a conformação do empreendimento atualmente, não é possível determinar os valores e taxas adotados, sendo possível indicar apenas os valores máximos providos pela legislação, pois projetos futuros ainda estão em fase de negociação e planejamento. A edificação da UFPR é a única componente do Biopark já construída, e inclusive em funcionamento, sendo projetada respeitando os valores dos parâmetros previstos em legislação.

2.1.5.10. Fauna local

Dadas às particularidades ecológicas e comportamentais dos grupos taxonômicos analisados, e a eficiência dos métodos não interventivos

disponíveis, foram amostrados dois grupos de vertebrados para o licenciamento ambiental do empreendimento, avifauna e mastofauna.

Para a avifauna foram registrados 1.831 indivíduos distribuídos em 127 espécies, 42 famílias e 19 ordens. Destas, três espécies estão classificadas como vulneráveis (*Circus buffoni* – lista estadual) e (*Thamnophilus caerulescens* e *Platyrinchus mystaceus* - lista nacional). Foi identificada uma espécie migratória *Coccyzus americanus*, e três espécies exóticas (*Bubulcus ibis*, *Estrilda astrild* e *Passer domesticus*). Também foram registradas algumas espécies de hábito sinantrópico (espécies beneficiadas com a alteração antrópicas), tais como: *Ammodramus humeralis*, *Athene cunicularia*, *Automolus leucophthalmus*, *Caracara plancus*, *Cathartes aura*, *Colaptes campestris*, *Columbina talpacoti*, entre outras. Espécies cinegéticas (espécies alvo de caça, seja para subsistência, seja desporto) foram registradas no levantamento, tais como: *Patagioenas picazuro*, *Penelope obscura*, *Zenaida auriculata*, *Aramides saracura*, entre outras.

Para a mastofauna foram registrados 166 indivíduos de mamíferos, distribuídos em 17 espécies, 11 famílias e cinco ordens. Das quais duas espécies encontram-se ameaçadas: *Cuniculus paca*, classificada como em perigo de extinção pela lista estadual, e *Puma yagouaroundi*, listada vulnerável pela lista nacional.

Além disso, foram identificadas cinco espécies listadas na CITES: *Cerdocyon thous*, *Puma yagouaroundi*, *Nasua nasua*, *Sapajus nigritus* e *Cuniculus paca* (anexo II) e *Sapajus nigritus* (anexo III). Também foram identificadas algumas espécies sinantrópicas, como: *Cerdocyon thous*, *Nasua nasua* e *Didelphis albiventris*. Ainda foram registradas espécies apreciadas por caçadores, tais como: *Dasyurus novemcinctus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Cuniculus paca*.

A figura 15 traz registros fotográficos de algumas espécies encontradas durante o levantamento realizado à época do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).



Figura 15 - Registros fotográficos de algumas espécies realizadas durante o levantamento. A) *Guerlinguetus ingrami* (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).

Fonte: Cia Ambiental (2017).

2.1.5.11. Flora local

A região do empreendimento era 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, 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 Área de Influência Direta (AID – detalhada no item 3), correspondendo a áreas de reserva legal e Áreas de Preservação Permanente (APP), principalmente. Na área do empreendimento (Área Diretamente Afetada - ADA), representa aproximadamente 7% da área, o que equivale a 31,60 ha.

A estimativa de supressão de vegetação é de 1,36 ha de vegetação nativa para implantação do empreendimento, além da remoção de árvores isoladas, conforme etapas de implantação. Na etapa 01, a supressão será na ordem de 0,38 ha de vegetação.

2.1.5.12. Hidrografia

As práticas e formas de uso e ocupação de uso da terra exercem influências sobre as condições de qualidade dos recursos hídricos, direta ou indiretamente.

Especificamente em relação ao empreendimento proposto, sua localização está entre duas unidades hidrográficas, conforme delimitação disposta pela Resolução nº 49/2006 CERH/PR, as unidades nº 09 (Piquiri e Paraná 02) e nº 10 (Paraná 03), e incide sobre duas grandes sub-bacias, referindo-se ao Arroio Guaçu e Rio Encantado (figura 16).

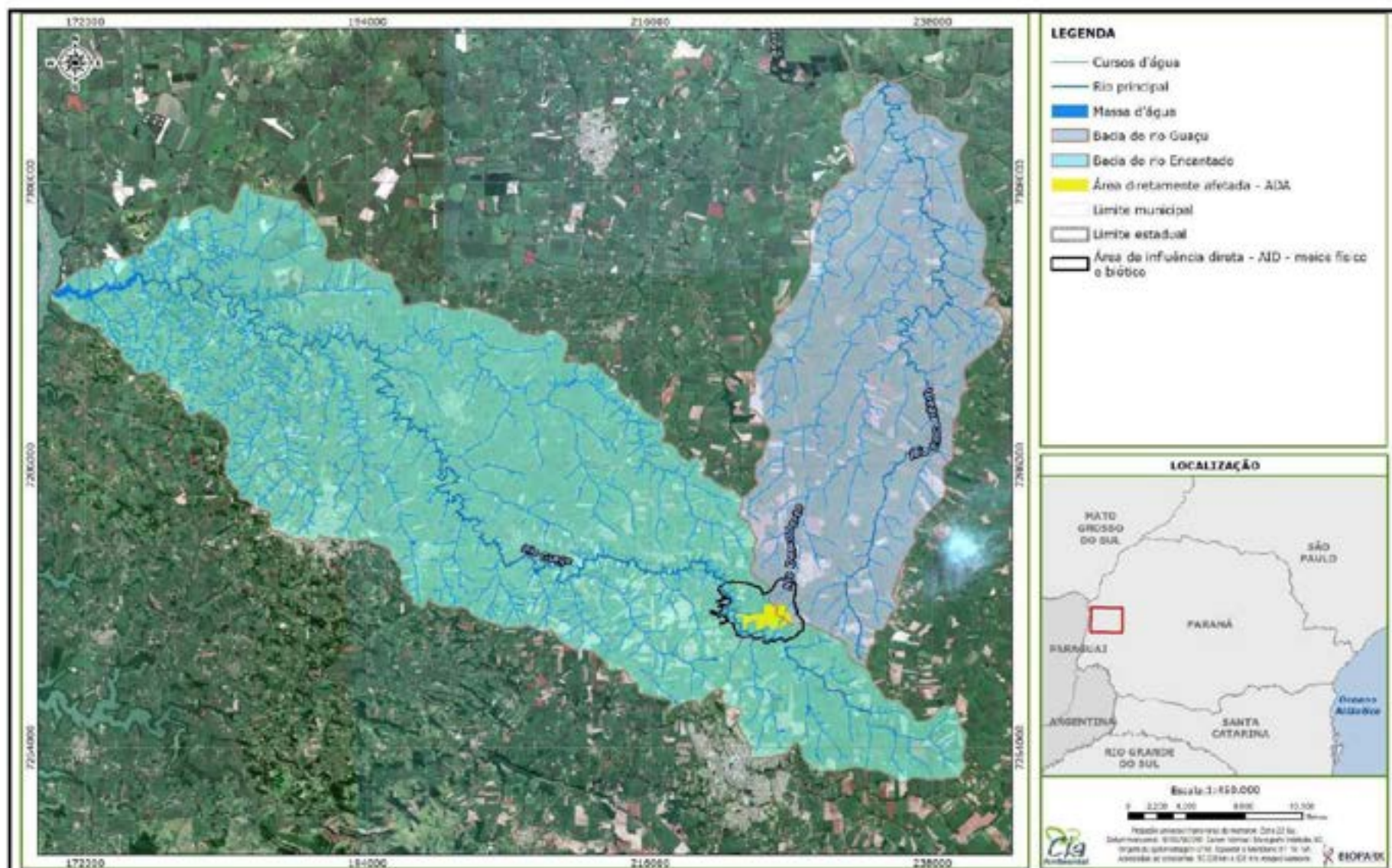


Figura 16 – Localização do empreendimento referente às sub-bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado.

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: Guaíra, 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. Seu principal afluente, denominado Rio Descoberto, tem suas nascentes inseridas na ADA do empreendimento.

As áreas municipais abrangidas pelas bacias do Arroio Guaçu e do Rio Encantado são apresentadas pela tabela 10.

Tabela 10 – 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%

Relativo ao enquadramento dos corpos hídricos, para o Estado do Paraná a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) é responsável pela regulamentação acerca do 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.

Nesse sentido, tanto o Arroio Guaçu como o Rio Encantado, em conjunto com seus principais tributários, devido ao não enquadramento por nenhuma das exceções estabelecidas pelas portarias supracitadas, são classificados como de classe 2.

Ademais, 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). Assim, o relatório final da proposta de atualização indica a permanência do Arroio Guaçu e seus afluentes como corpos hídricos de classe 2 (Resolução CONAMA nº 357/2005) em toda a sua extensão.

Quanto ao uso das águas, ele está diretamente relacionado ao uso dado ao solo. Em ambas as bacias incidem atividades agrícolas de caráter intensivo e mecanizado, mas com diferentes níveis de ocupação em função de condições de relevo e características locais. A agroindústria instalada na região é dinâmica e em expansão, mas centralizada em alguns municípios polos.

Neste cenário, a microrregião de Toledo se destaca como um dos principais polos da aquicultura nacional. A aquicultura, apesar dos grandes volumes necessários à sua prática, não é considerada um uso consuntivo da água uma vez que não há um consumo efetivo, mas sim, um uso do recurso. Assim, o principal aspecto a ser considerado refere-se à qualidade dos recursos que retornam ao meio.

Destacam-se ainda como grandes consumidores a criação animal para abate (frangos e suínos) e o abastecimento industrial, relacionados às indústrias alimentícias instaladas nos municípios de Toledo, Marechal Cândido Rondon e Assis Chateaubriand.

2.1.5.13. Clima

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 o presente estudo, centrou-se na descrição dos principais resultados da metodologia empregada para caracterização climática da região em que se insere o empreendimento proposto, cujo detalhamento é

apresentado para o diagnóstico elaborado no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Destaca-se, entretanto, que para a elaboração do diagnóstico climático, recorreu-se aos resultados de monitoramentos de parâmetros meteorológicos das estações convencionais de observação de superfície (listadas pela tabela 11 e representadas espacialmente pela figura 17), cujas justificativas de escolha constam nos subitens subsequentes desta metodologia.

Tabela 11 – Estações meteorológicas consideradas para a caracterização climática 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).

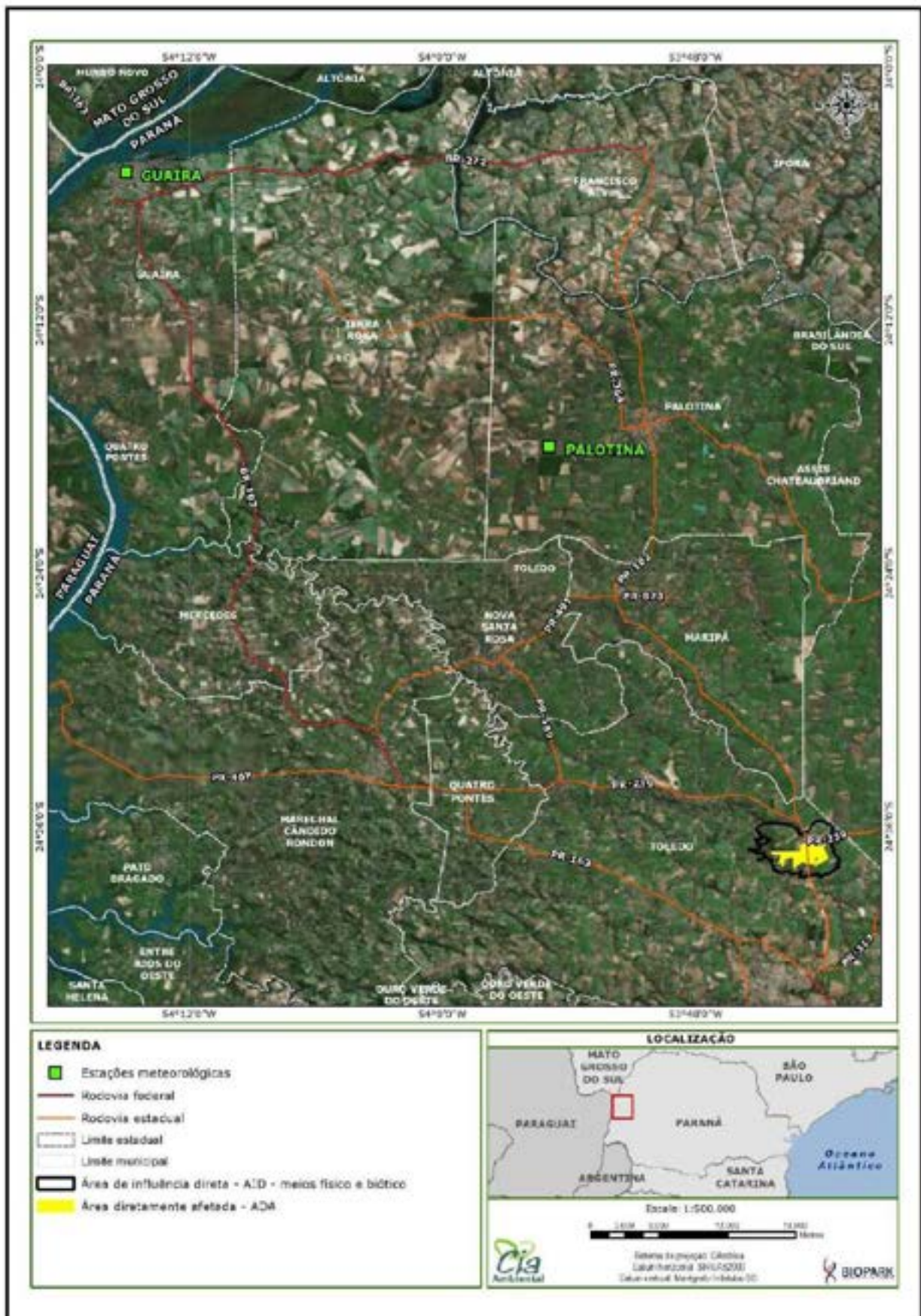


Figura 17–Estações meteorológicas utilizadas no diagnóstico de clima.

Clima regional

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pelas circulações atmosféricas, que atua em diferentes escalas 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).

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).

De acordo com a classificação de Köppen, para a região onde se encontra o empreendimento, trata-se de um clima temperado úmido com verão quente (Cfa), cuja descrição é apresentada pela tabela 12.

Tabela 12 - Descrição climática segundo Köppen para a região de instalação do empreendimento.

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).

É importante salientar que a classificação proposta por Köppen, 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.

Nesse sentido, para a classificação climática da área prevista para o empreendimento, foram consideradas duas abordagens, quais sejam:

1. 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. Aproveitamento de médias históricas de variáveis monitoradas na Estação Palotina (código 02453003), meteorológica de observação de superfície convencional - de responsabilidade do IAPAR.

Os resultados dessas abordagens são apresentados a seguir. O resumo das normais climatológicas para a Estação Guaíra é apresentado pela tabela 13, enquanto que para a Estação Palotina a apresentação se faz pela tabela 14.

Tabela 13 - 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	36
		(5 dias)		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22
(10 dias)			0	0	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 14 - Resumo das médias históricas (1973-2011) das variáveis da Estação Palotina (02453003).

Código: 02453003		Estação: Palotina							Lat.: 24°18'S	Long.: 53°52'W	Altit.(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.

Para a variação de temperatura analisada ao longo dos períodos considerados, o gráfico da figura 18 representa as amplitudes registradas pela Estação Guaira, ao passo que o gráfico da figura 19 referem-se às amplitudes em registro pela Estação Palotina.

Relativo à pluviosidade, as variações de precipitação atmosféricas são ilustradas graficamente pela figura 20 e figura 21, respectivamente para as estações Guaira e Palotina. Especificamente para a Estação Guaira, o gráfico da figura 22 ilustra a situação dos eventos de precipitação durante os períodos de estiagem.

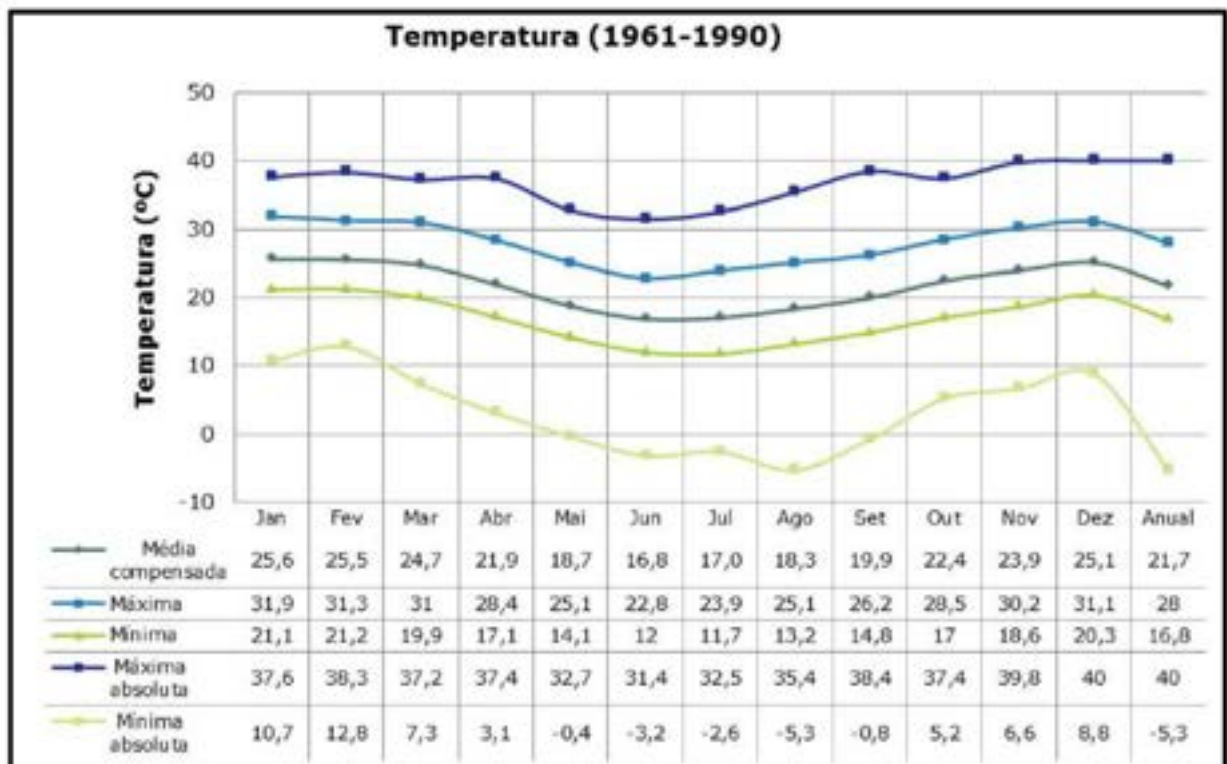


Figura 18- Normais climatológicas da Estação Guaira do INMET (OMM 83775) correspondentes à variável temperatura.

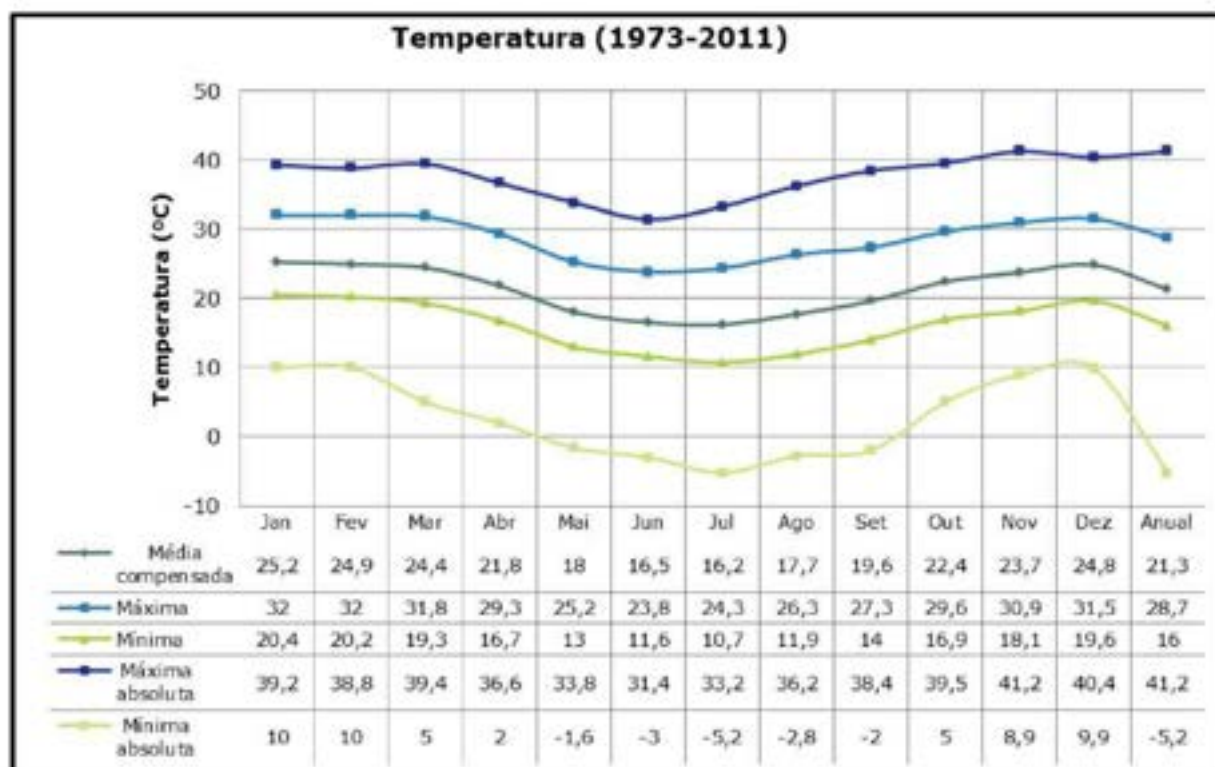


Figura 19 - Médias históricas da Estação Palotina do IAPAR (SNIRH 02453003) correspondentes à variável temperatura.

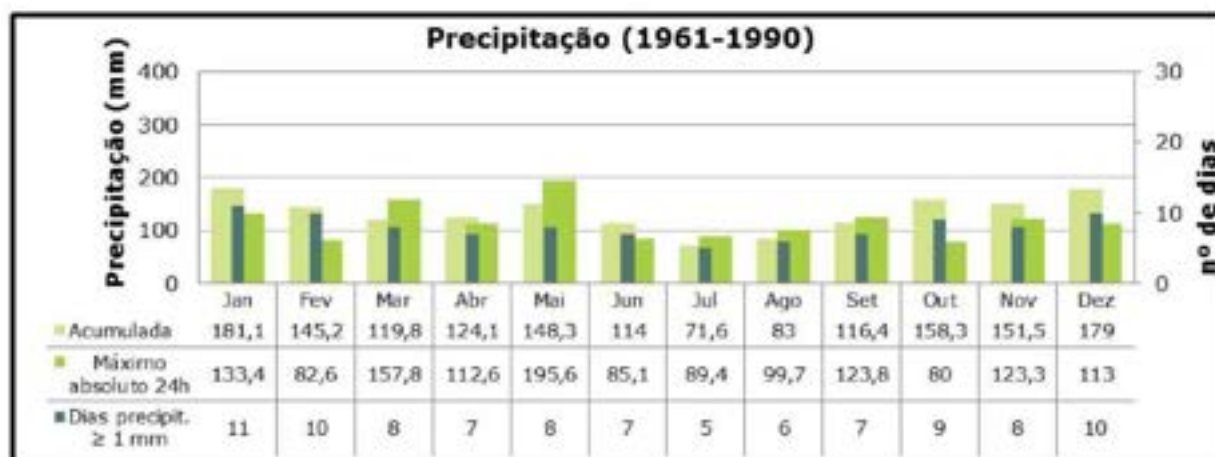


Figura 20 - Normais climatológicas da Estação Guaira (OMM 83775) correspondentes à variável precipitação.

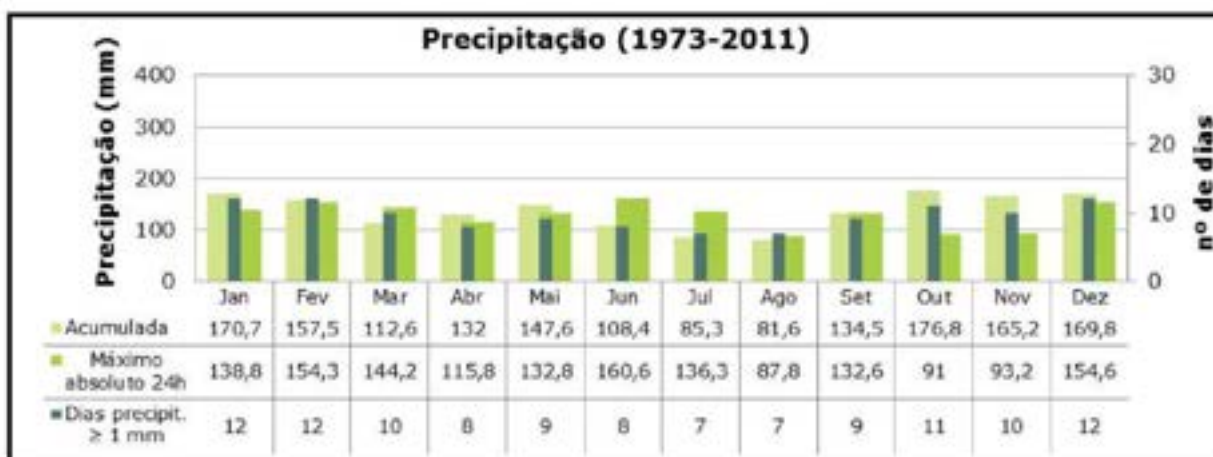


Figura 21 - Médias históricas da Estação Palotina (SNIRH 02453003) correspondentes à variável precipitação.

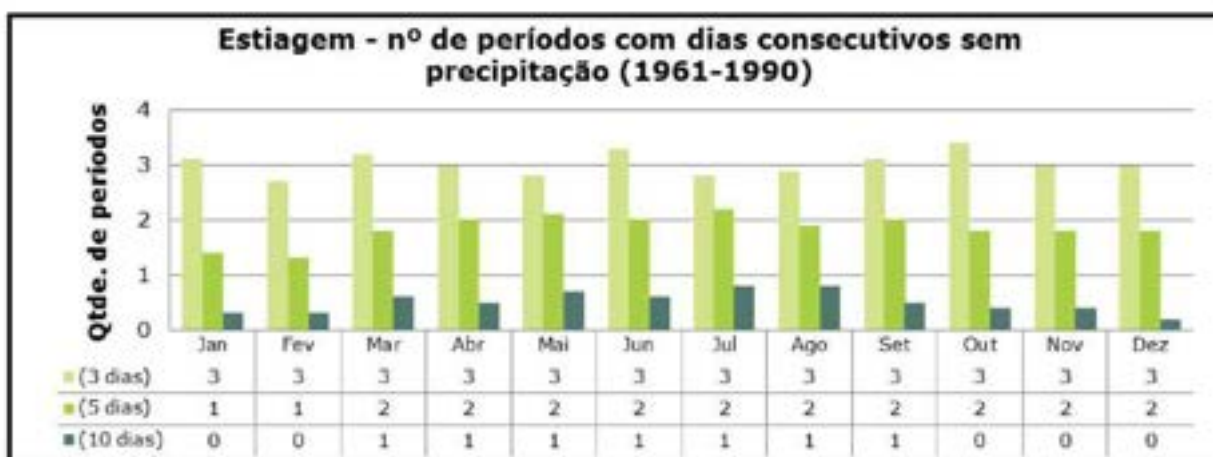


Figura 22 - Normais climatológicas da Estação Guaíra (OMM 83775) correspondentes à variável estiagem.

No tocante aos demais parâmetros climatológicos (pressão atmosférica, insolação total, evaporação total, nebulosidade, umidade relativa do ar e intensidade dos ventos) e de acordo com as normais consideradas para as estações Guaíra e Palotina, os dados relativos são apresentados respectivamente pela figura 23 e figura 24.

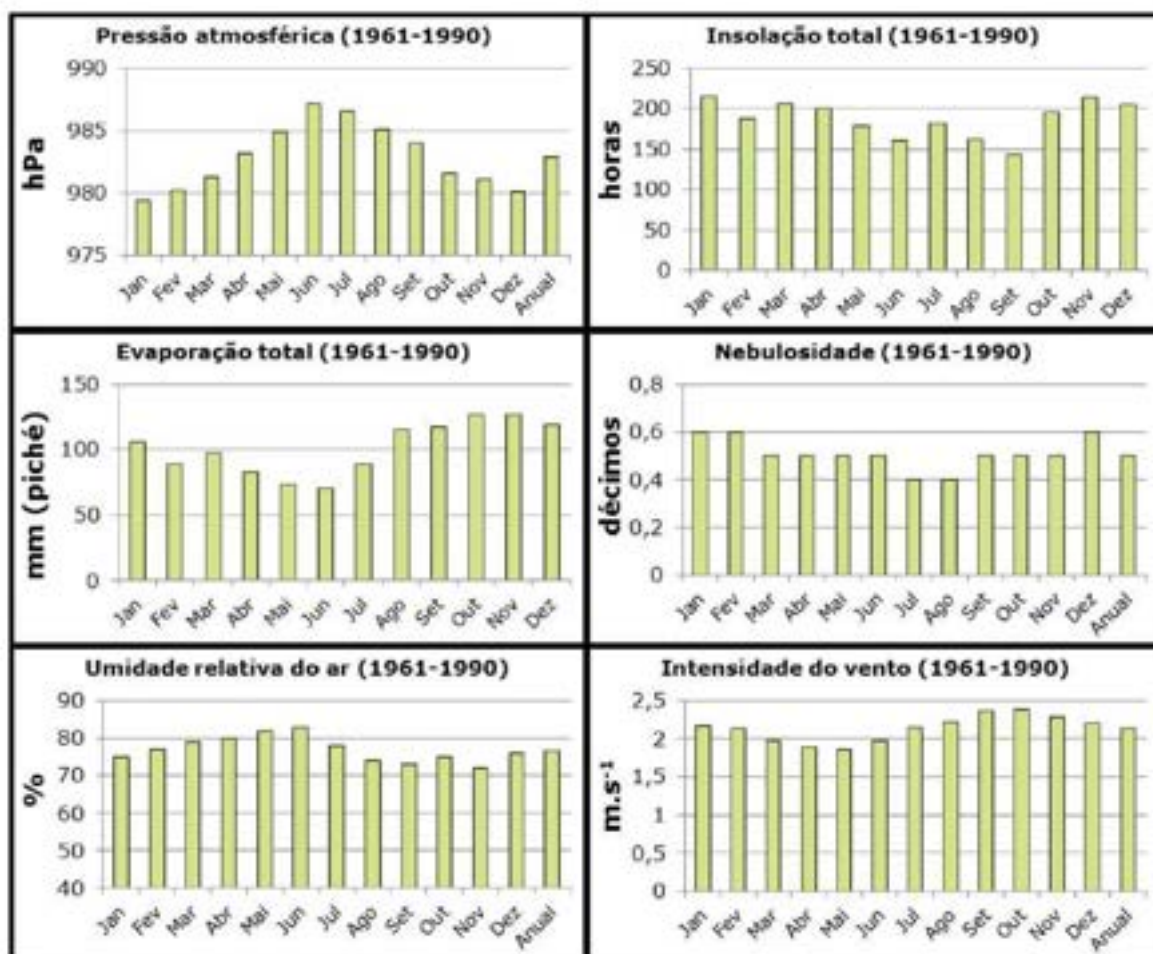


Figura 23 - Demais normais climatológicas da Estação Guaira (OMM 83775).

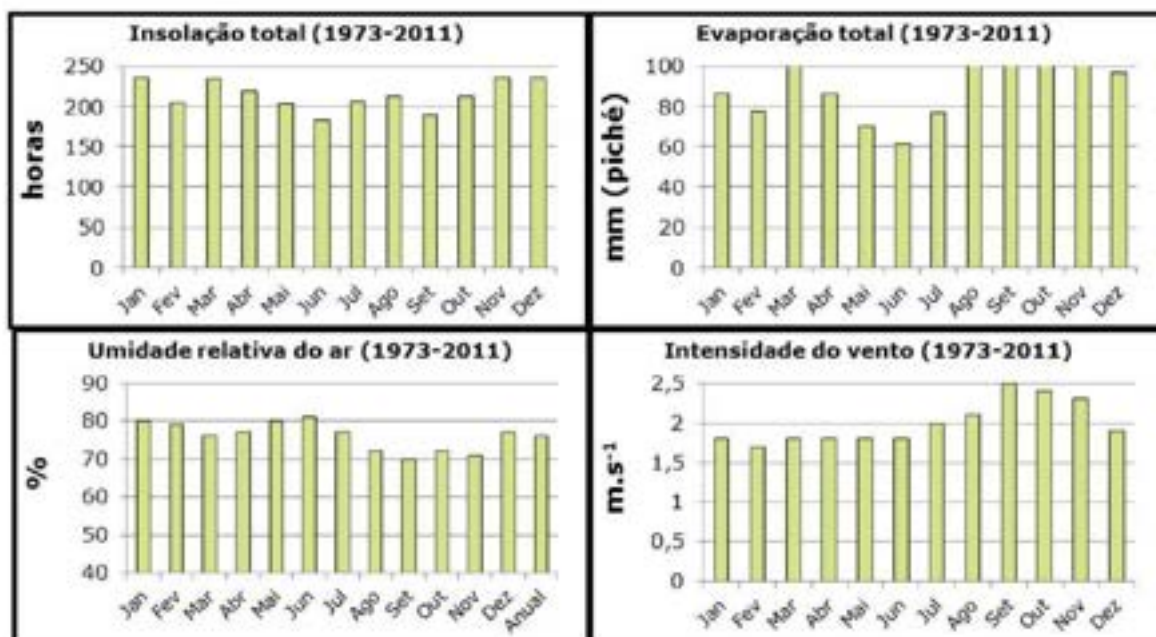


Figura 24 - Demais médias históricas da Estação Palotina (SNIRH 02453003).

2.2. Descrição do parcelamento

2.2.1. Detalhamento do parcelamento do solo proposto

O projeto urbanístico (*masterplan*) do Biopark, como bem ilustra a figura 25 e em anexo (em escala adequada), projeta em sua concepção a implantação de instituições de ensino e inovação tecnológica, empreendimentos industriais, de comércio e serviços, além de áreas especificamente residenciais. Para tanto, serão adotadas diretrizes urbanísticas de uso e ocupação do solo provenientes de planos diretores municipais, sobretudo da legislação pertinente do município de Toledo.

Assim, será adotada para a constituição do parcelamento do solo urbano a implementação de circulações gerais e o direcionamento básico de futuras edificações e suas diversidades e especificidades, considerando o macrozoneamento proposto para o Biopark. Será considerada também a destinação de espaços para a constituição de áreas verdes de praças, parques e de preservação.

Além disso, todo o sistema de macrodrenagem e infraestruturas correlatas, bem como a pavimentação da malha viária e espaços para estacionamentos serão pensados para o melhor atendimento da população. Portanto, serão considerados aspectos territoriais urbanísticos que permitam a sustentabilidade ambiental do próprio espaço a ser ocupado, assim como o conforto urbano e qualidade de vida de sua população. O quadro resumo da tabela 15 apresenta o quantitativo geral da ocupação espacial do Biopark.

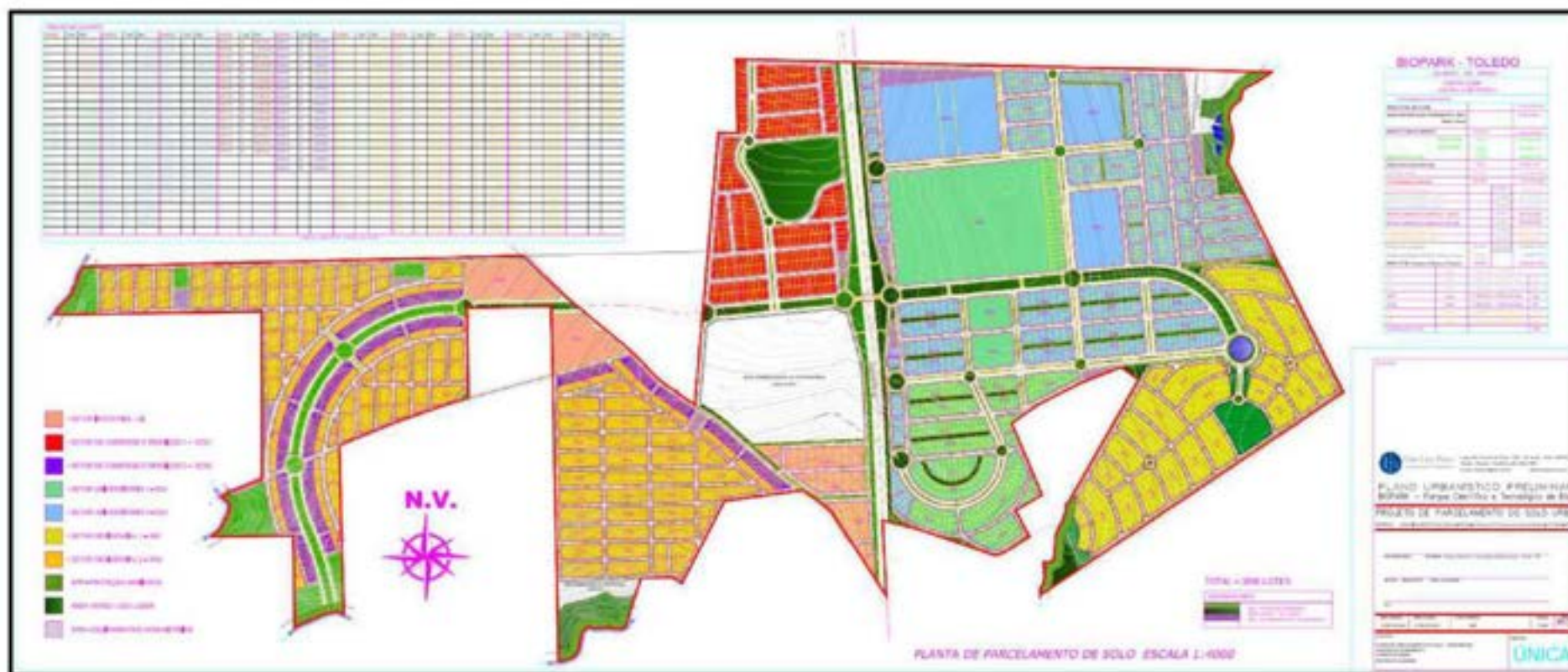


Figura 25 - Representação simplificada do *masterplan*.

Tabela 15 - 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 e áreas remanescentes (reserva proprietário)	8,35	362.056,85
Sistema viário	27,53	1.193.880,86
Área total quadras	52,60	2.280.841,59

Importante salientar que a organização territorial do Biopark prevê a implantação de sistema viário próprio, constituído por vias estruturais, perimetrais e locais, além de espaços de usos comunitários e de infraestrutura necessários. Seu perímetro territorial é definido por uma poligonal fechada, cuja setorização é tratada por legislação própria (Macrozona Urbana Especial do Biopark) complementar ao Plano Diretor municipal de Toledo, assegurando-se assim a integralização do uso e ocupação do solo.

A relação de ocupação Biopark é dada pela distribuição das quadras planejadas sobre os sete setores definidos, cujo detalhamento do quantitativo é apresentado pela tabela 16 e representação espacial pela figura 26. A Macrozona Urbana Especial do Biopark, como mencionado, é indicada pela revisão do Plano Diretor Toledo 2050, conforme anexo à Lei Complementar nº 20/2016 (consolidada), e instituído pela Lei Municipal nº 2.233/2016 (consolidada), que dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo urbano de Toledo. Os parâmetros de uso e ocupação da Macrozona Urbana Especial do Biopark, por sua vez, são definidos na Lei "R" nº 139/2016 (consolidada, especialmente pela alteração promovida

pela Lei "R" nº 029/2018²). A referida lei indica como diretriz a garantia de que minimamente 6% da área total do parcelamento sejam destinados para equipamentos públicos. Tais áreas serão definidas em conjunto com a prefeitura municipal de Toledo quando da aprovação do projeto urbanístico.

Os setores definidos contarão com um total de 3.896 lotes, distribuídos e caracterizados conforme a tabela 17, enquanto que o detalhamento dos lotes e suas respectivas áreas é apresentado pelo *masterplan*³, anexo a esse estudo.

Tabela 16 - 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 2(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

² A referida legislação traz como alteração o detalhamento dos usos permitidos para cada setor componente do Biopark, sobretudo com a inclusão dos usos tecnológicos 1 e 2, indicando as tipologias de atividades possíveis nos setores universitários 1 e 2.

³ Salienta-se que o *masterplan* considerado pode vir a ser revisado à medida que sejam efetuados os detalhamentos de cada etapa de implantação, a exemplo da etapa 1, bem como o quantitativo final dos lotes, cujos totais por setores poderão ser ajustados.

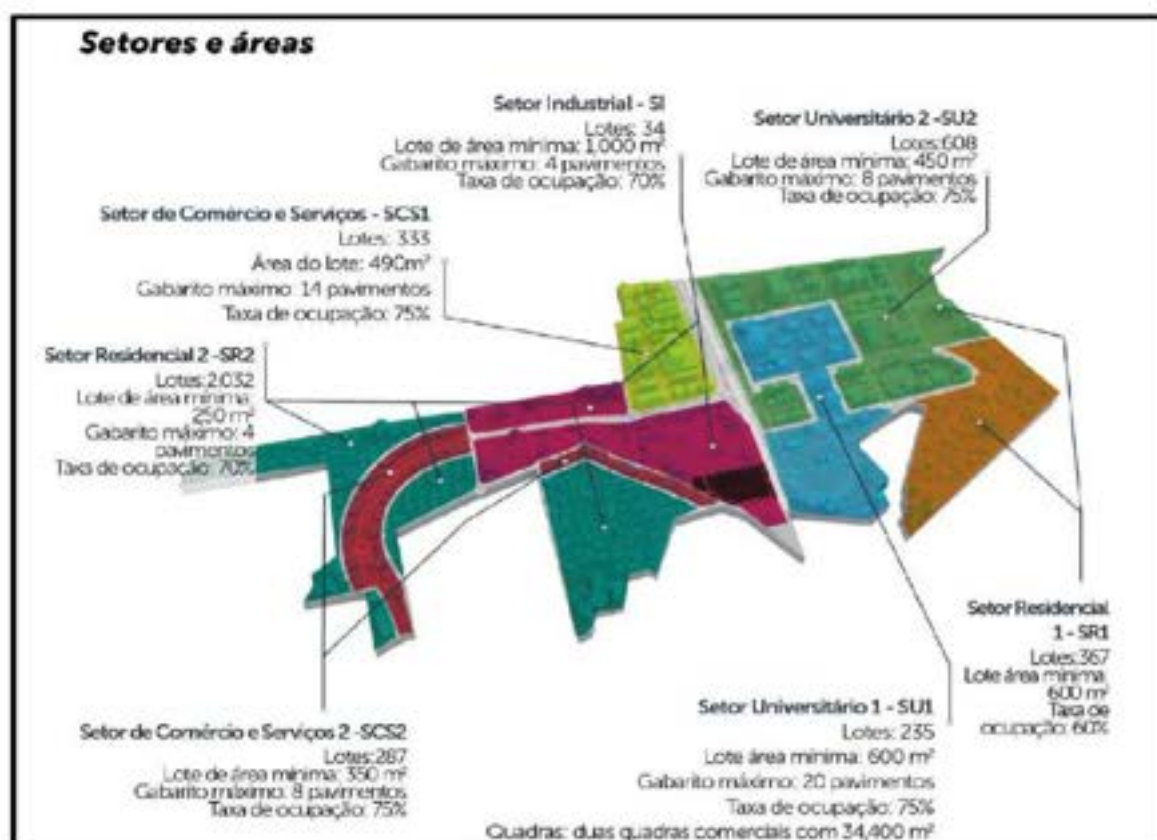


Figura 26–Croqui simplificado de setores do Biopark.

Tabela 17 - 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

2.2.2. Distribuição das áreas propostas para o empreendimento

A implantação do Biopark tem sua efetivação prevista para 30 anos em crescimento continuado, sendo sua ocupação pensada ordenadamente ao longo de 8 etapas (figura 27), durante as quais serão instaladas universidades, empresas e instituições diversas. A tabela 18 identifica o quantitativo geral dos lotes de cada setor a serem implantados segundo as etapas definidas.

Tabela 18 - 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

Trata-se, portanto, de um projeto de ocupação espacial urbano de longo prazo, respeitando as especificidades de uma unidade urbana, tais quais a constante evolução e desenvolvimento, compondo um ambiente dinâmico. A esse crescimento ordenado estão associadas as parcerias e investimentos de terceiros, bem como das políticas públicas pertinentes.

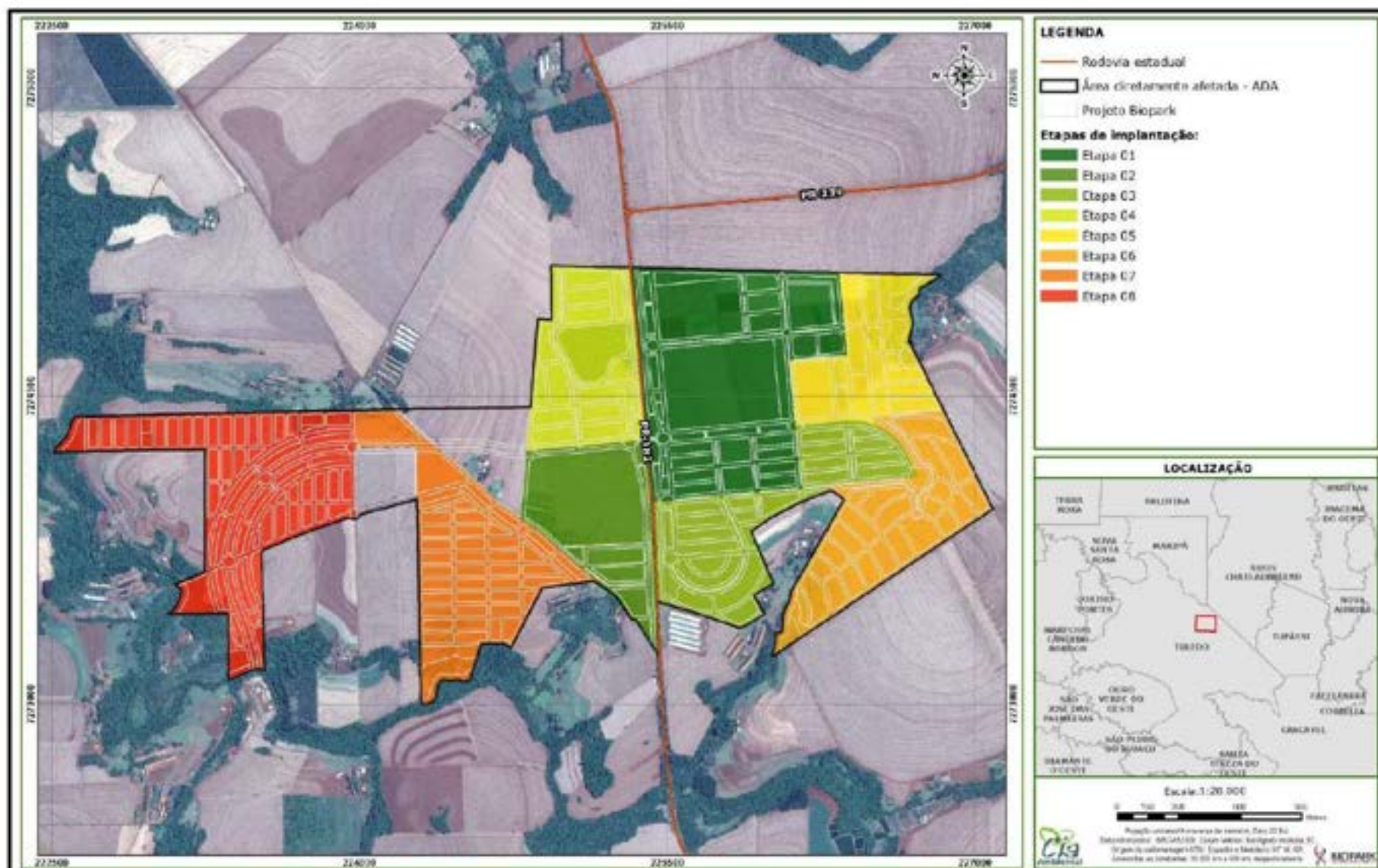


Figura 27 – Mapa das etapas de implantação do Biopark.

Inicialmente, segundo o *masterplan*, compreendendo a etapa inicial (curto prazo) que se estende ao longo dos cinco primeiros anos de implantação, serão 249 lotes que ocuparão 456.357,95 m² da área total do empreendimento. As etapas seguintes (médio prazo), referindo-se às etapas 2 a 6, ocorrerão ao longo de 15 anos e, por sua vez, as etapas finais 7 e 8 terão sua implantação efetivada ao longo de 30 anos (longo prazo). As figuras a seguir trazem a representação esquemática do *masterplan* para cada etapa de implantação.

As etapas de implantação são componentes do planejamento de expansão e ampliação, e foram analisadas no âmbito do estudo de impacto ambiental (EIA), considerando à época seus efeitos cumulativos e sinérgicos. A distribuição de áreas propostas para o empreendimento, especificadas quanto aos setores planejados, é apresentada pelas figuras seguintes e em anexo (em escala adequada).



Figura 28 - Representação esquemática do masterplan para a etapa 01 (curto prazo).



Figura 29 - Representação esquemática do masterplan para a etapa 02 (médio prazo).



Figura 30 - Representação esquemática do masterplan para as etapas 03 e 04 (médio prazo).



Figura 31 - Representação esquemática do masterplan para as etapas 05 e 06 (médio prazo).



Figura 32 - Representação esquemática do *masterplan* para as etapas 07 e 08 (longo prazo).

2.2.3. Detalhamento da evolução populacional

O crescimento demográfico é um dos indicadores que deve ser considerado para avaliação da qualidade de vida nas cidades, pois é fator que condiciona o adensamento e verticalização das áreas urbanas, além do acréscimo da pressão sobre as demandas de serviços públicos. Ainda que, sob o ponto de vista do aproveitamento do espaço nas cidades, a maximização da infraestrutura urbana é diretamente proporcional à densidade de ocupação do solo, há também os impactos decorrentes sobre a disponibilidade de infraestrutura e serviços urbanos (ACIOLY, 1998).

Nesse interim, a legislação municipal de uso e ocupação do solo, a partir da determinação de diretrizes e parâmetros construtivos, é o instrumento de planejamento, regulamentação e limitação da ocupação do espaço urbano. Contudo, os parâmetros construtivos não levam em consideração estudos acerca da ocupação máxima permitida a partir de estimativas populacionais e as possibilidades do município frente aos impactos sobre infraestruturas e serviços públicos, tornando-se ferramenta parcial de ordenamento territorial e ocupação do solo.

Nesse sentido, os parâmetros construtivos indicados pelas legislações municipais de uso e ocupação do solo podem direcionar o espaço urbano a cenários extremos de adensamentos demográficos. Contudo, na prática a evolução populacional de uma cidade é regida por diversos fatores de ordem socioeconômica. Dentre esses fatores, destacam-se a oferta de postos de trabalho e oportunidades de geração de renda, somadas a melhorias nos sistemas de educação e profissionalização, bem como acesso ao sistema de saúde. Esses são fatores para atração, manutenção e consolidação da população nas cidades.

Portanto, torna-se complexo o esforço para determinar uma densidade demográfica ideal para um espaço urbano projetado, pois é preciso analisar de forma integrada as características físicas do projeto urbanístico, considerando seu parcelamento de uso do solo em conjunto com a infraestrutura disponível ou necessária para a consolidação de empreendimentos habitacionais.

O Município de Toledo, como bem descrito nas seções iniciais, é caracterizado como um polo de crescimento e desenvolvimento econômico, assim como de educação técnica e superior. Com base nos últimos dados censitários (IBGE, 2000 e 2010) e estimativas de crescimento populacional (IPARDES, 2018), observa-se um acréscimo de 26% na última década censitária da população urbana, correspondendo a aproximadamente 22.339 habitantes. Dadas as devidas proporções, tanto territoriais como estratégicas regionais, observa-se que para a capital paranaense o crescimento foi de 10%, correspondendo a um acréscimo populacional de aproximadamente 164.592 habitantes, ao passo que para Cascavel o crescimento foi de 18%, correspondendo a 41.376 habitantes. De maneira contrária, outro município importante sob o ponto de vista regional como Foz do Iguaçu, apresentou decréscimo populacional de 1%, representando a perda de 2.562 habitantes.

Ainda com base nas projeções populacionais do IPARDES (2018) para os anos de 2018 e 2040 (tabela 20), observa-se a atração demográfica apresentada por Toledo, o que denota sua importância regional mesmo em um cenário sem o empreendimento proposto, sendo o Biopark então um possível catalisador para a constituição do município como um novo nó de centralidade, em consonância com o processo de desenvolvimento do município de Toledo.

Tabela 19– Projeções populacionais e taxas de crescimento demográfico urbanas.

Ano	Toledo		Cascavel		Foz do Iguaçu		Curitiba	
	Pop. urbana	%	Pop. urbana	%	Pop. urbana	%	Pop. urbana	%
2000*	85.920	-	228.673	-	256.524	-	1.587.315	-
2010*	108.259	26	270.049	18	253.962	-1	1.751.907	10
2018* *	139.619	36	326.094	25	258.746	2	1.900.264	9
2040* *	175.824	42	377.664	23	219.207	-15	1.954.376	3

* População de dados censitários IBGE (2000; 2010).

** População de projeções IPARDES (2018).

Especificamente sobre a população a se consolidar na área do Biopark, foram realizadas análises para diferentes cenários de evolução populacional considerando, sobretudo, o montante de habitantes que poderá fixar residência (população fixa) na área do empreendimento, cujos números são considerados para a descrição das estimativas de demanda para determinados serviços públicos.

Com a finalidade de verificação da ocupação populacional possível para a área do Biopark, foram realizadas estimativas embasadas nos parâmetros construtivos para cada setor, conforme diretrizes do zoneamento do Biopark (Lei Ordinária "R" nº 029/2018). Como resultado, tem-se a constituição de cenários do ponto de vista da densidade populacional, considerando a ocupação permitida a todos os lotes segundo as potencialidades e restrições indicadas pela legislação municipal, assim como a taxa de desocupação de imóveis (imóveis vagos e fechados)

reconhecida para o município de Toledo, conforme estatísticas do IPARDES baseadas em dados censitários.

Para tanto, buscou-se avaliar a densidade demográfica do Biopark a partir da análise das permissividades de ocupação do solo, com base nos parâmetros construtivos indicados pela legislação específica em conjunto com a observação de dados censitários e densidades demográficas ocorrentes no espaço urbano de Toledo. Esse procedimento se faz importante para evitar que se superestime o crescimento populacional da área do Biopark, considerando as situações atuais do Município de Toledo e seus bairros com maior densidade demográfica com perfis semelhantes ao tipo de uso permitido.

Além disso, foram consideradas a taxa de desocupação segundo estimativas do IPARDES/IBGE (2010) de 9% para o Município de Toledo. Destaca-se ainda que, para a quantificação projetada da população do Biopark, é importante observar que a instalação do empreendimento será efetivada ao longo de oito etapas construtivas durante as fases de sua implantação: curto prazo (etapa 1), médio prazo (etapas 2 a 6) e longo prazo etapas (7 e 8), correspondendo respectivamente aos períodos de 5, 15 e 30 anos.

Para a estimativa populacional desses cenários foram consideradas as caracterizações preliminares para cada setor, quantificando os residentes de acordo com habitações mistas, unifamiliares e multifamiliares previstas, bem como as projeções identificadas a partir dos padrões das edificações residenciais de natureza similar existentes no Município de Toledo, sendo considerados os seguintes parâmetros:

- Setor Residencial 1 (SR1): para o SR1, projetado para sua composição a implantação de residências unifamiliares, foram considerados 3 (três) habitantes por residência, sendo uma residência por lote;
- Setor Residencial 2 (SR2): especificamente para o SR2, projetado para sua composição a implantação de residências multifamiliares e coletivas, foram considerados 3 (três) habitantes por residência;
- Setores Universitários (SU1 e SU2) e de Comércio e Serviços (SCS): para os setores universitários e de comércio e serviços, aos quais está prevista a possibilidade de implantação de edificações com 8 pavimentos ou mais, foram considerados os dois primeiros pavimentos destinados ao uso de serviços e comércio (loja e sobreloja), e os demais para uso residencial. A lógica de ocupação segue a mesma considerada para o setor residencial 2. Contudo, para os setores universitários foi considerada uma ocupação máxima de dois habitantes por residência, entendendo o objetivo desses edifícios enquanto residência para estudantes ou com apenas 1 dormitório. Além disso, para a área que compreende a etapa 01, 5 lotes deverão ser restritos para a implantação de edifícios térreos e que concentrem atividades de serviços e comércio devido à sua proximidade com a rodovia, situação que impõe restrições de uso em razão da pressão sonora relativa à dinâmica do tráfego de veículos.

Em um **cenário conservador**, compreendendo o planejamento e expectativas estabelecidas pelo empreendedor, conforme discutido à época do estudo de impacto ambiental (EIA), a ocupação máxima do empreendimento respeitando suas fases de implantação ao longo de 30 anos seria de 62.082 habitantes.

Salienta-se, contudo, que o **cenário conservador** se configura como um cenário ainda com pouca probabilidade de consolidação, dado que, mesmo

considerando a taxa de desocupação de imóveis (vagos e fechados), considera que todos os lotes poderão ser ocupados efetivando seu potencial construtivo, aspecto dificilmente observado em lotes em série, mesmo em áreas urbanas consolidadas como em Curitiba, sobretudo no município de Toledo. Portanto, aplicou-se a taxa de desocupação identificada para o município, bem como análise do potencial de ocupação da área sede, somada a verificação da densidade demográfica em bairros de similares dimensões e vocações de ocupação do solo não apenas de Toledo, mas também da capital. Trata-se de um cenário com pouca probabilidade de ocorrência, contudo, faz-se necessária a análise visando antever e evitar a sobrecarga a capacidade de suporte da infraestrutura urbana.

Em consideração ao exposto, a população fixa do **cenário conservador** resultaria uma densidade demográfica de 14.142 hab/km². Essa estimativa se aproximaria da situação identificada para os bairros central e Água Verde da cidade de Curitiba, com 11.367 hab/km² e 10.781 hab/km² respectivamente, cujas dimensões e configurações de ocupação segundo o zoneamento municipal se aproximam das características do Biopark. Assim, a estimativa populacional, segundo os prazos de implantação para o **cenário conservador**, considerando as expectativas planejadas de ocupação para o empreendimento, é apresentada pela tabela a seguir.

Tabela 20– Estimativa populacional do Biopark – cenário conservador.

Prazo de implantação	Área (km²)	População fixa (habitantes)	Densidade demográfica (hab/km²)
Curto prazo	0,92	3.456	3.757
Médio prazo	2,15	27.354	12.723
Longo prazo	1,32	31.272	23.691
Status final	4,39	62.082	14.142

Em um cenário com maior probabilidade de consolidação, o **cenário previsto** configura-se pela concentração populacional máxima na área do Biopark com aproximadamente 40.353 habitantes, correspondendo a 65% da população estimada para o cenário conservador, constituindo uma densidade demográfica de 9.192 hab/km². Esse adensamento populacional se aproxima, por exemplo, do bairro Bigorrião, da capital paranaense, com vocação semelhante de ocupação residencial e de comércios e serviços, considerando gabaritos de edifícios com número de pavimentos superior a 15, apresentando 9.771 hab/km².

Assim, conforme o exposto, a estimativa populacional segundo os prazos de implantação para o **cenário previsto**, considerando as expectativas planejadas de ocupação para o empreendimento, é apresentada pela tabela a seguir.

Tabela 21– Estimativa populacional do Biopark – cenário previsto.

Prazo de implantação	Área (km²)	População fixa (habitantes)	Densidade demográfica (hab/km²)
Curto prazo	0,92	2.246	2.441
Médio prazo	2,15	17.780	8.270
Longo prazo	1,32	20.327	15.399
Status final	4,39	40.353	9.192

A título de comparação, destaca-se a Zona Central da sede do município de Toledo, caracterizada como área de alta densidade, cujo parâmetro de uso e ocupação do solo permite a implantação de edificações sem limite de pavimentos. Ainda que a permissividade de uso indique a área como de alta densidade, a população total, segundo dados censitários (IBGE, 2010) para a área central é de 11.695 habitantes, sendo a densidade demográfica identificada de 2.732 hab/km².

Salienta-se, contudo, que o bairro central possui área total de 4,28 km², espaço muito similar à área total de ocupação do Biopark, correspondente a 4,39 km², e tem gabarito permitido para edificações sem limite de pavimentos e considerando uso misto (residenciais, comércio e serviços, institucionais, entre outros), apresentando pouco menos de 10% da população possível para a área. Além disso, identifica-se para o Município de Toledo o bairro Vila Pioneiro como o de maior densidade demográfica (IBGE, 2010), apresentando 4.598,88 hab/km², correspondente a uma população de 17.340 habitantes distribuídos em uma área máxima de 3,77 km², pouco inferior a área do Biopark. O bairro Vila Pioneiro permite a implantação de edificações com altura máxima de 7 pavimentos, também com uso misto (residenciais e comércio e serviços), contudo, observa-se a consolidação demográfica em aproximadamente 15% da população possível segundo os parâmetros construtivos permitidos.

Assim, os números apresentados revelam que, mesmo para um potencial construtivo e de ocupação prevista em legislação municipal que indique alta densidade demográfica, a consolidação da ocupação em seu estado máximo não ocorre, muito em razão de fatores que vão além das diretrizes de ordenamento do espaço urbano, como aqueles de ordem socioeconômicas.

Em suma, com base nas análises de parâmetros construtivos e situação atual de densidades demográficas incidentes para o município de Toledo e também para Curitiba, destacam-se as duas condições de ocupação populacional identificados para os cenários conservador e previsto. O primeiro, em uma situação excepcional, pode apresentar a consolidação de uma população com até 62.082 habitantes, cerca de 57% da capacidade de ocupação, consideradas as permissões construtivas e taxas de desocupação e de aproveitamento identificadas para a sede urbana. O segundo, em uma situação potencial e com maior probabilidade, pode

constituir uma população de aproximadamente 40.353 habitantes, correspondente a uma fração de 37% da capacidade de ocupação, consideradas as densidades demográficas atuais para as sedes urbanas de Toledo e capital.

Evidentemente, as frações de capacidade de ocupação identificadas para os cenários propostos superam ao verificado para os bairros e zonas de maior densidade do município, mas legitima-se ao considerar a expectativa de formação de um novo nó de centralidade, com a concentração de serviços e facilidades quanto à oferta de equipamentos de saúde, ensino e lazer, bem como da oferta de postos de trabalho e oportunidades para geração de renda.

Desta maneira, a partir da análise da ocupação/verticalização máxima permitida pela legislação em todos os lotes, identifica-se como área de maior densidade prevista para o Biopark o Setor Universitário 1, o qual permite a implantação de edifícios com até 20 pavimentos, precedido pelo Setor de Comércio e Serviços 1, para o qual são permitidas edificações de até 14 pavimentos. Juntos, os setores SU1 e SCS1 somam 0,62 km² e correspondem a aproximadamente 14% da área total do Biopark.

A partir dos quantitativos da população fixa no Biopark para os cenários conservador e previsto, observa-se que a tendência do crescimento populacional de ambas estimativas é similar nos primeiros anos, mantendo a população acumulada entre as etapas 1 e 2 (curto prazo e início de médio prazo) constantes. Contudo, a partir da etapa três e a longo prazo, nas etapas 7 e 8 considerando a implantação dos setores SCS2 e SR2, identifica-se um elevado acréscimo populacional para o cenário conservador, muito em função dos parâmetros construtivos permitidos pelo zoneamento e a ocupação possível.

A tabela a seguir apresenta os quantitativos populacionais residentes estimados para cada etapa de implantação do empreendimento, comparando as situações entre os cenários conservador e previsto. Por sua vez, os gráficos subsequentes ilustram o crescimento populacional a partir da ocupação residencial para cada etapa de implantação do empreendimento.

Tabela 22– Estimativas populacionais – cenários previsto e crítico.

Prazo de implantação	Etapas	Cenário conservador (população fixa)	Cenário previsto (população fixa)
Curto prazo	1	3.456	2.246
Médio prazo	2	0	0
	3	11.235	7.303
	4	5.463	3.551
	5	4.445	2.890
	6	6.211	4.037
Longo prazo	7	14.134	8.500
	8	17.138	11.826
Status final	Todas	62.082	40.353



Figura 33 – Evolução populacional para o cenário conservador.

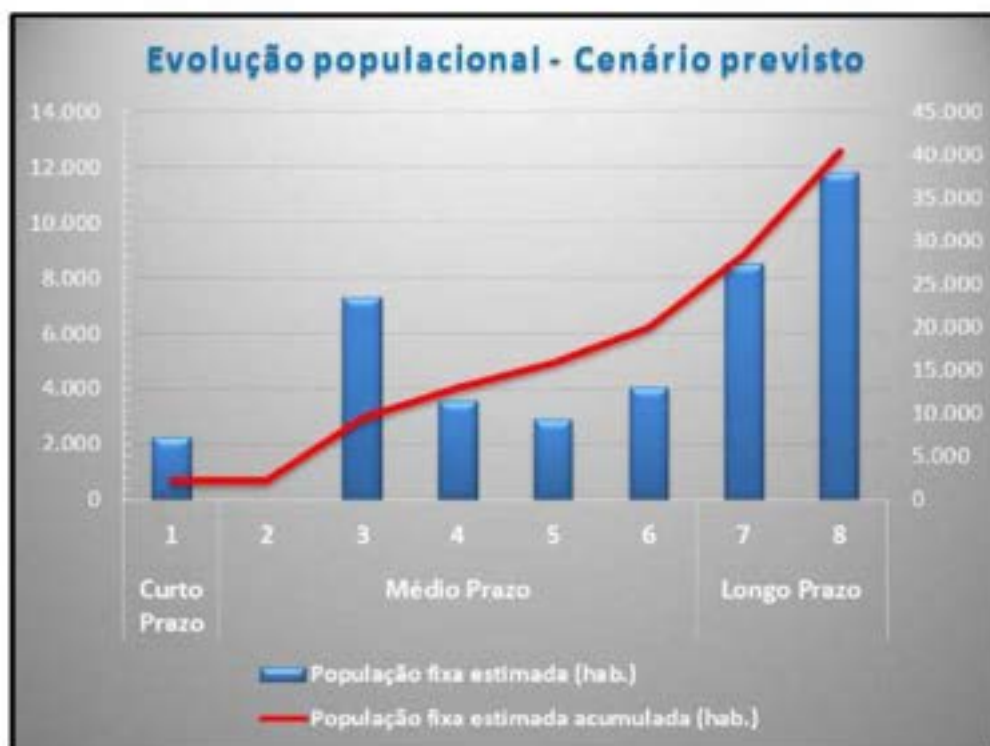


Figura 34 – Evolução populacional para o cenário previsto.

De maneira a sintetizar o comparativo entre os quantitativos populacionais, o gráfico da figura a seguir traz a situação da distribuição de habitantes residentes ao longo de cada etapa e para cada cenário analisado (cenários conservador e previsto). Observa-se a tendência de ocupação igualitária para os dois cenários ao longo da fase de curto prazo e início da fase de médio prazo, ao passo a partir da etapa três identifica-se o acréscimo populacional singular para o cenário conservador, cuja situação é direcionada pelo uso permitido para os setores do Biopark caracterizados pelo maior adensamento demográfico.

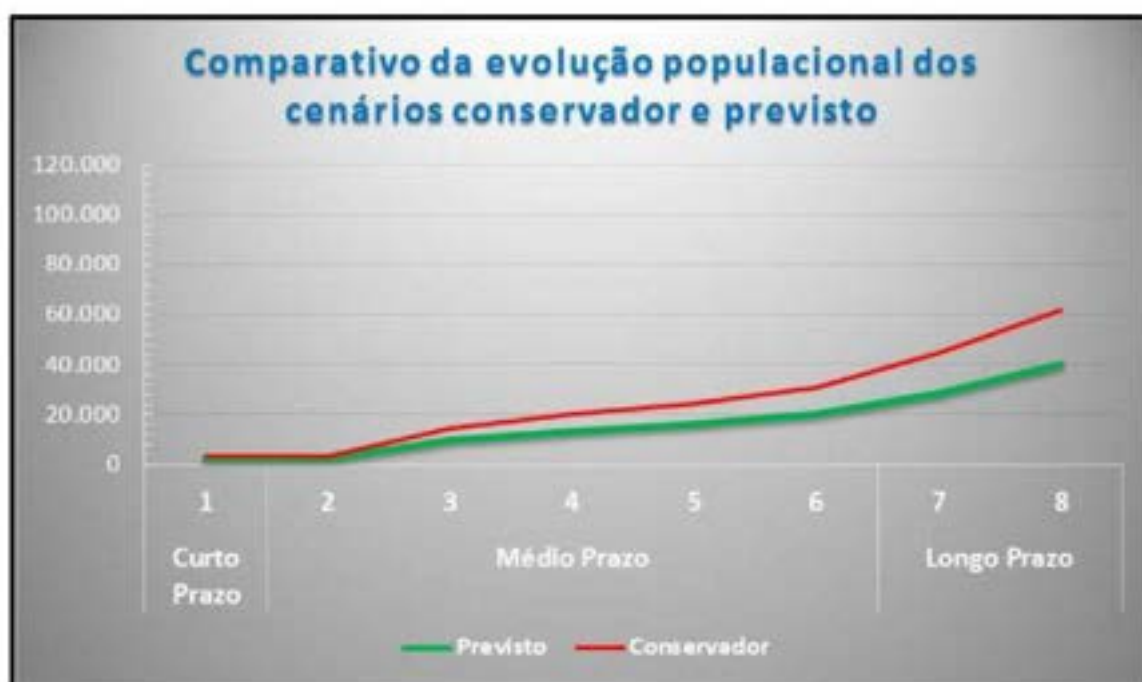


Figura 35 – Síntese da evolução populacional para os cenários estimados.

Salienta-se, entretanto, que as estimativas apresentadas nesse momento se referem à expectativa de consolidação da ocupação da área do Biopark ao longo do tempo com base em critérios e parâmetros observados para os centros urbanos já consolidados, guardadas as devidas proporções e vocações de uso solo, assim como de características socioeconômicas locais e regionais.

Posto isso, à medida que o empreendimento seja implantado - de acordo com suas etapas construtivas, detalhamentos dos projetos urbanísticos de cada etapa, além da verificação da taxa de ocupação em função dos parâmetros construtivos permitidos, atividades e serviços a serem instalados - e com base em dados estatísticos populacionais, será possível reconhecer de maneira mais efetiva a consolidação da densidade demográfica em seus diferentes setores. Essas informações servirão como subsídio para o poder público, enquanto ferramenta de planejamento e ordenamento territorial para garantia da capacidade de suporte urbana e de qualidade de vida da população.

2.2.4. Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais

O Biopark foi idealizado pelos empresários Luiz e Carmen Donaduzzi, sócios diretores da PratiDonaduzzi, com o objetivo de oferecer condições para que a população do município de Toledo e região tenham a oportunidade de melhorias na sua condição socioeconômica e, conseqüentemente, em sua qualidade de vida.

O projeto desse complexo urbanístico tem seu desenvolvimento em curso pela Agência de Desenvolvimento do Biopark (ADBIO), cuja função é a coordenação da 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.

O Município de Toledo, enquanto unidade administrativa selecionada para a implantação de um parque tecnológico, tem-se caracterizado como polo de crescimento e desenvolvimento econômico e de ensino superior.

Além disso, Toledo posiciona-se em 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), empreendimento gerido pelos idealizadores do Biopark.

Ademais, Toledo também é considerada polo universitário, contando com cinco universidades (UNIOESTE, UTFPR, UNIPAR, PUC-PR e Unopar), e uma 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.

Nesse interim, a avaliação de alternativas locais 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.

Assim, para a definição da melhor alternativa locacional, alguns critérios de posição foram considerados, tais como áreas de incidência de antropização e proximidade com eixo viário principal. Procurou-se, então, propiciar acesso adequado para capacidade de atendimento à demanda, ainda não saturada, e que permita uma inter-relação com municípios de entorno e estrategicamente próximo ao aeroporto municipal.

O método empregado para a definição da locação adequada respeita o raciocínio desenvolvido quando da elaboração do estudo de impacto ambiental (EIA), de maneira a abranger não apenas as pressões sobre as condições ambientais físico-naturais, mas também aquelas relacionadas às questões socioeconômicas, sobretudo no tocante às pressões sobre equipamentos públicos. Em respeito à geração de empregos diretos e indiretos, entende-se como homogênea a situação ou condicionamento para ambas alternativas consideradas.

É importante salientar, que o local considerado respeita a legislação urbanística de Toledo vigente, especificamente o plano diretor Toledo 2050, cujo documento prevê a implantação de um parque tecnológico e de biociências.

Por sua vez, tão importante quanto a identificação da área mais adequada para a implantação de um empreendimento de caráter urbanístico, é destacar a importância de sua instalação para a região. Entende-se que a não implementação desse complexo urbano permitiria a manutenção das condições locais atuais, com o município de Toledo permanecendo com

seu *status* em atividades agropecuárias e industriais na região. Contudo, algumas atividades previstas como componentes do Biopark poderiam ser implantadas de forma independente e de maneira menos ordenada, o que acarretaria na polarização de atividades no município, ou mesmo preferindo sua locação em municípios vizinhos. Essa situação não traria ao município de Toledo os mesmos efeitos positivos de uma condição sinérgica entre atividades associadas a um parque tecnológico.

Outrossim, destacam-se como benefícios quanto à implantação do parque tecnológico a geração de emprego e renda para as comunidades da região e a educação (formação) continuada para os empregados das empresas (fator fundamental para a reciclagem de conhecimento e capacitação técnica à medida que são introduzidas novas tecnologias). Além disso, o desenvolvimento econômico é fomentado a partir da promoção da formação e crescimento das operações comerciais baseadas na tecnologia, a fim de energizar a atividade econômica com a geração de renda e emprego. Também, fomenta-se a identificação de oportunidades de parcerias entre as empresas, assim como entre empresas e instituições de ensino e pesquisa e outras entidades públicas e privadas.

Logo, compreende-se que a proposição de um parque tecnológico permite o adequado planejamento e a potencialização dos efeitos positivos referentes às atividades industriais e tecno-científicas, propiciando inclusive melhores condições de controle e gestão de possíveis impactos negativos inerentes a essas atividades. Além disso, entende-se que a dispersão dessas atividades e implantação de forma desordenada, sobretudo se locadas na área sede do município de Toledo, poderiam gerar pressão sobre a estrutura urbana e serviços públicos disponíveis.

Nesse contexto, para a análise de alternativas locais 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. A localização das alternativas consideradas é representada pela figura 36.

Como todas as alternativas são competitivas e exequíveis do ponto de vista técnico, o processo comparativo ressalta as características divergentes entre elas. Portanto, são avaliados os aspectos positivos e negativos de cada local considerado para instalação, com vistas a selecionar aquela que apresente menor interferência sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Dentre as alternativas consideradas, a avaliação identificou a área com melhor desempenho ambiental, principalmente no tocante ao equilíbrio entre sua área de implantação, a disponibilidade de recursos e condição das áreas afetadas, respeitando sobretudo a existência de vegetação e benfeitorias.

Em consideração às atividades agropecuárias desenvolvidas na região, a área definida para a implantação do empreendimento tem a preocupação sobre a minimização de impactos, tanto relacionados com as atividades locais como também com a influência sobre a qualidade e disponibilidade hídrica da região. Nesse sentido, a área proposta se mostra com vantagem estratégica devido à proximidade com o Arroio Guaçu, corpo hídrico de maior disponibilidade na região para captação de água e lançamento de efluentes.

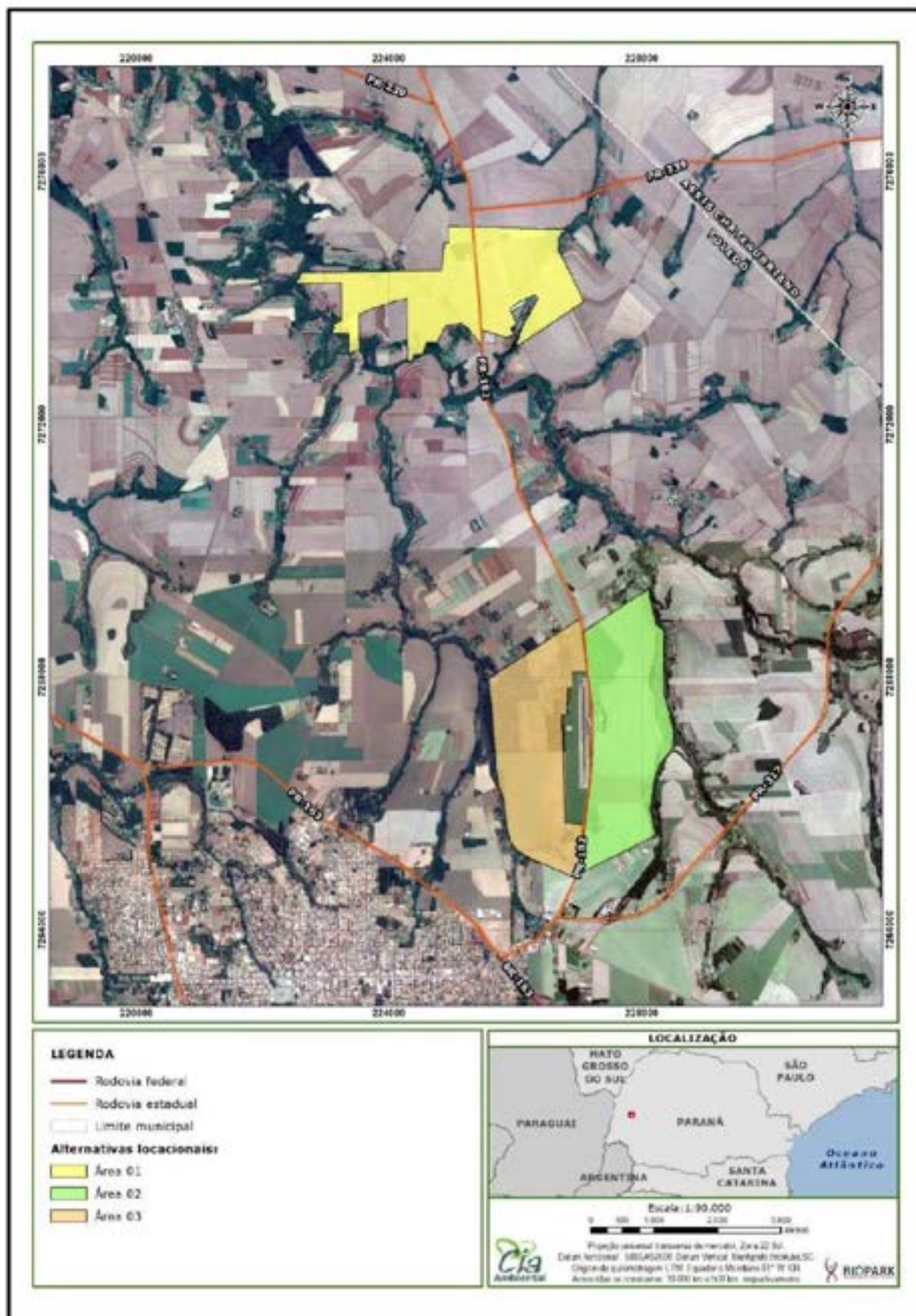


Figura 36 – Localização das alternativas locais consideradas para o empreendimento.

2.2.4.1. Alternativa I

A alternativa I está situada no km 320/321 da Rodovia PR-182, distante 7 km a norte da área urbana sede do município de Toledo. O principal acesso é constituído 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.

O espaço em observação possui 4,403 km² de área total, sendo que aproximadamente 0,3276 km² correspondem a remanescentes florestais nativos. Em relação à hidrografia, a área está localizada entre dois importantes corpos hídricos da região (Arroio Guaçu ao sul, e Rio Descoberto – Bacia do Rio Encantado – a nordeste), em uma extensão total de 1.966,4 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.

2.2.4.2. Alternativa II

A alternativa II, por sua vez, está situada no km 326/330 da PR-182, distante 2 km a norte da área urbana sede do município de Toledo, em frente ao Aeroporto Municipal de Toledo. O acesso é possível a partir desta 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.

O espaço considerado 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 percorre as margens do 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.

2.2.4.3. Alternativa III

Por fim, a alternativa III está situada junto à Rodovia PR-182, especificamente no km 326/330, distante 2 km a norte da área urbana sede de Toledo, e confronta aos fundos com o Aeroporto Municipal de Toledo. O acesso é possível exclusivamente pela rodovia PR-182 e, além da área urbana do município sede, a comunidade de Boa Vista constitui o maior núcleo populacional das proximidades, distante cerca de 2,2 km a nordeste dos limites da área.

Constitui-se por 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 percorre margens do córrego Barro Preto, afluente da margem esquerda do Arroio Guaçu, em uma extensão de 3.789,5 metros. Na porção norte da área existe outro corpo hídrico (não identificado), cujo trecho possui aproximadamente 980,0 metros de extensão. Na área em observação incide predominantemente 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, sendo uma RPPN, e não há sobreposição a zonas de amortecimento de quaisquer unidades de conservação.

2.2.4.4. Alternativa de não realização do empreendimento

A não realização do empreendimento, como mencionado, 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 para a 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 complexo urbanístico como um parque tecnológico.

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 tecnológico 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.

2.2.4.5. Avaliação ambiental comparativa

O método de avaliação ambiental e de seleção de alternativas locais foi conduzido a partir da definição de critérios técnico-ambientais de comparação entre as áreas em estudo, os quais são detalhados a partir da tabela 23. Os critérios foram selecionados buscando uma avaliação singular de impactos, evitando a sobreposição e duplicação de efeitos.

Tabela 23 - Critérios empregados na análise de alternativas locais.

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 sua relevância 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, como bem indica a tabela 24.

Tabela 24 - 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 ponderação adota as premissas apresentadas, porém busca o valor mais apropriado ao contexto geral da relevância do critério, podendo ser alterado 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, segundo cada critério, conforme indica a representação de cálculo apresentada pela tabela 25.

Tabela 25–Exemplo de cálculo da soma de critérios.

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

- Em seguida, foi realizada a proporção dos valores individuais das alternativas em relação à soma obtida para cada critério (razão do valor para a alternativa pela soma dos valores para as alternativas), conformerepresentação de cálculo apresentada pela tabela 26.

Tabela 26 - Cálculo das proporções em relação à soma.

Critérios	Proporção em relação à soma	
	Alternativa 1	Alternativa 2
<i>Critério 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), de acordo com os cálculos apresentados pela tabela 27.

Tabela 27 - Cálculo da soma ponderada para cada alternativa.

Critérios	Proporção em relação à soma	Peso
	Alternativa 1	
<i>Critério X</i>	$x1/\Sigma x$	Px
<i>Critério Y</i>	$y1/\Sigma y$	Py
<i>Critério 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 pela tabela 28. 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 28 – 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 meiosocioeconômico	-	-	<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 meiosocioeconômico	-	-	<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.

2.2.4.5.1.1 Resultado da avaliação

A aplicação da metodologia previamente apresentada resulta no quadro resumo de comparação (tabela 29).

Tabela 29 - Avaliação de alternativas locais.

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 representa aquela com 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) consideradas. 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 com 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, principalmente 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 sobrepõem a Zona do Aeroporto – ZAER, área delimitada no entorno do aeroporto municipal pelo Plano Diretor Participativo de Toledo e que, dentre outras diretrizes, impõe limites quanto à presença de edificações e outras estruturas que possam representar 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 ao desenvolvimento do projeto.

2.2.5. Volumetria e localização de acessos e saídas

O detalhamento sobre a volumetria e localização dos acessos e saídas de veículos e pedestres, bem como a caracterização do quantitativo de viagens geradas e sua distribuição pelo sistema viário de acesso ao Biopark, são apresentados no Estudo de Tráfego e Mobilidade Urbana

anexo ao presente documento e apresentadas como componente ao item 3.1.3.5, referente à caracterização do sistema de transportes e circulação.

2.2.6. Nível de ruído gerado

No âmbito do presente Estudo de Impacto de Vizinhança, torna-se importante o conhecimento da situação atual quanto aos níveis de pressão sonora no entorno, uma vez que, além de apresentar um diagnóstico de ruídos na área do empreendimento, fornece informações úteis às conclusões do prognóstico ambiental relacionados à temática.

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.

2.2.6.1. Metodologia

Requisitos legais

Legislação federal

Na esfera federal, a regulamentação aplicável a fontes fixas de ruído é a Resolução CONAMA nº 001/1990, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. Esta resolução, por sua vez, recorre à NBR 10.151:2000 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, a qual estabelece metodologia de medição de ruídos para comparação com limites, ou Níveis de Critério de Avaliação (NCA), definidos para seis diferentes tipologias de áreas habitadas e

períodos (diurno/noturno), os quais são apresentados através da tabela 30. Tal NCA pode assumir o valor do nível de ruído ambiente (L_{ra}), caso este já seja superior para a área e o horário em questão.

Tabela 30 – NCA por tipologia de área constante na NBR 10.151:2000, em dB(A).

Tipologia de áreas	NCA – dB(A)	
	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas 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, e à avaliação do efetivo uso e ocupação do solo no entorno. Neste sentido, a própria avaliação *in situ* e descrição dos pontos de medição serve como ferramenta de subsídio a esta avaliação.

Legislação municipal

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, tímpanos, 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 regulamentar as medições.

Medição dos níveis de ruído

Para diagnóstico dos níveis de ruído atuais, foram realizadas medições de níveis de ruído ambiente ou residual (L_{Aeq}) em dez (10) pontos definidos no entorno do empreendimento, registrando todas as observações pertinentes às oscilações instantâneas monitoradas. De posse dos resultados, procedeu-se à avaliação de atendimento aos padrões constantes na NBR 10.151:2000 considerando as observações registradas para interpretar as possíveis influências de diferentes agentes sobre o resultado do nível de pressão sonora.

Ressalta-se que as medições em sete dos dez pontos considerados, dizem respeito às realizadas no âmbito do estudo de impacto ambiental do empreendimento, conduzidas entre janeiro e fevereiro de 2017, e são empregadas neste estudo uma vez que a tipologia de área e as fontes sonoras existentes não apresentaram modificações significativas.

Condições de medição

Por se tratar de uma medição de subsídio à avaliação de conforto acústico da comunidade, adotou-se uma amostragem representativa para a caracterização da condição atual. Neste caso, a partir da exploração dos resultados de medições durante um período de 900 segundos (15 minutos) de níveis de pressão sonora ponderados em "A", nos horários e locais selecionados, para cada um dos pontos de medição definidos. As medições foram realizadas nos períodos diurno (06h00min às 22h00min) e noturno (22h00min às 06h00min), em momentos sem ocorrência de precipitação e ventos com velocidade inferior a 5,0 m/s, ainda assim fazendo uso de protetor contra vento no microfone do equipamento.

Equipamentos utilizados

Nas medições foi utilizado o seguinte conjunto de equipamentos:

- Medidor Integrador de Nível Sonoro (MINS) classe 1 da empresa 01 dB-Metravib (figura 37), Solo SLM Type01 (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 (figura 37);
- GPS de navegação GarminEtrex 20;
- Câmera fotográfica;
- Software de aquisição e tratamento de dados dBTrait 5.5 da empresa 01 dB;
- Termo-higro-anemômetro-luxímetro digital ICEL WM-1850.0248.



Figura 37 - Medidor de nível sonoro (MINS) e calibrador acústico utilizados.

Cópias dos certificados de calibração do medidor de nível de pressão sonora e do calibrador acústico são apresentadas 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.

Pontos de medição

Para o diagnóstico ambiental de ruídos foram adotados dez pontos de medição na área do empreendimento e situados, predominantemente, junto dos principais receptores críticos existente no entorno, como bem ilustra a figura 38.

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, bem como de pontos onde é prevista a instalação de potenciais receptores.

A tabela 31 apresenta as coordenadas dos pontos de medição, cuja localização em relação ao empreendimento pode ser visualizada através de figura 38.

Tabela 31 - Coordenadas dos pontos de medição de ruídos adotados.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 22J)		Zoneamento ⁽¹⁾	Tipo de área (NBR 10.151:2000)
	E (m)	N (m)		
R01A*	226815	7274758	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R02A*	226112	7273761	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R03A*	225270	7273432	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R04A*	224076	7274572	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R05A*	223467	7273104	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R06A*	223052	7273685	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R07A*	224938	7273801	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R08A	225442	7274340	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R09A	223977	7274241	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R10A	225996	7274391	Zona rural	Área de sítios e fazendas

⁽¹⁾ Lei Municipal nº 2.233/2016 (e alterações); * Pontos com medições realizadas entre janeiro e fevereiro de 2017, no âmbito do estudo de impacto ambiental do empreendimento.



Figura 38 – Localização dos pontos de medição de ruídos adotados.

A localização dos pontos foi definida 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. No caso dos pontos R08A ao R10A, apesar de não apresentarem receptores no entorno, os mesmos foram considerados na avaliação por se situarem em locais com previsão de instalação de potenciais receptores críticos.

Visto que o uso do solo atual evidenciado na ocasião das medições corresponde à área rural em todos os pontos, a classificação adotada para o diagnóstico de ruídos, conforme NBR 10.151:2000, foi de "área de sítios e fazendas", com padrões de 40 e 35 dB(A) para os períodos diurno e noturno, respectivamente.

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 112/2017, a área do Parque Tecnológico de Biociências será dividida em diversos setores como, industrial, de comércios e serviços, universitário e residencial. A tabela 32 apresenta o zoneamento e a classificação do entorno de cada ponto considerando a consolidação dos diversos setores do Parque Tecnológico de Biociências.

Tabela 32- Características dos pontos de medição de ruídos considerando a consolidação dos loteamentos previstos para a área do Parque Tecnológico de Biociências.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 22J)		Setor ⁽¹⁾	Tipo de área (NBR 10.151:2000)
	E (m)	N (m)		
R01A	226815	7274758	Setor universitário 2 –SU2	Área de escolas
R02A	226112	7273761	Setor universitário 1 – SU1 Setor residencial 1 – SR1	Área mista, predominantemente residencial
R03A	225270	7273432	Setor industrial - SI	Área predominantemente industrial
R04A	224076	7274572	Setor industrial - SI	Área predominantemente industrial
R05A	223467	7273104	Setor residencial 2 – SR2 Setor de comércio e serviços 2 – SCS2	Área mista, predominantemente residencial
R06A	223052	7273685	Setor residencial 2 – SR2	Área mista, predominantemente residencial
R07A	224938	7273801	Setor industrial - SI	Área predominantemente industrial
R08A	225442	7274340	Setor universitário 2 –SU2	Área de escolas
R09A	223977	7274241	Setor industrial – SI / Setor de comércio e serviços 2 – SCS2 / Setor residencial 2 SR2	Área mista, predominantemente residencial ⁽²⁾
R10A	225996	7274391	Setor universitário 1 –SU1	Área de escolas

⁽¹⁾Lei "R" nº 112/2017; ⁽²⁾ Como o ponto fica inserido em uma área onde estão previstos diversos setores, foi definida para avaliação a tipologia de área com limites mais restritivos.

Indicadores

Os dados de campo coletados, bem como os registros dos resultados armazenados no MINS e/ou pós-processados através do *softwaredBTrait*, 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_{ra} bruto, medido no local e horário considerados;
- Valor do nível de ruído equivalente, L_{ra} aproximado ao valor inteiro mais próximo e comparado com o NCA aplicável.

Registros fotográficos dos levantamentos nos pontos de medição, bem como maiores detalhes acerca das fontes sonoras atuantes constam nas fichas de medições apresentadas na seção de anexos, uma vez que são indicadores complementares dos resultados.

2.2.6.2. Resultados e discussões

Nas tabelas apresentadas a seguir (tabela 33 a tabela 42) constam, respectivamente, os gráficos de amplitude no tempo das medições realizadas nos dez pontos considerados, juntamente com as informações de tipologia de área, proximidade com receptores potencialmente críticos, data e hora do período de medição, bem como a fonte predominante de ruído.

O resumo dos resultados para os pontos avaliados e a comparação com os padrões estabelecidos pela NBR 10.151:2000 são exibidos na tabela 43, sendo discutidos na sequência. Maiores detalhes das medições e resultados registrados são apresentados nas fichas de medição, em anexo.

Tabela 33 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R01A (detalhadas em anexo).

Ponto R01A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

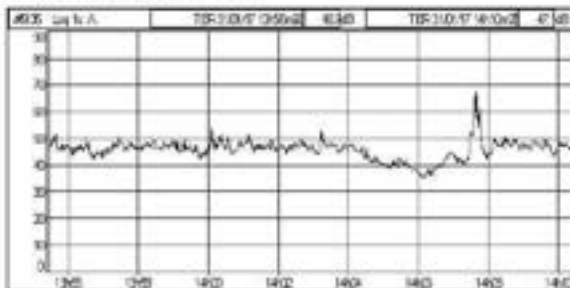
Data/hora: 31/01/17 – 13:55:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 48 \text{ dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Fortes rajadas de vento em vegetação próxima.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R01A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 30/01/17 – 23:31:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 44 \text{ dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: rajadas de vento e latidos distantes.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

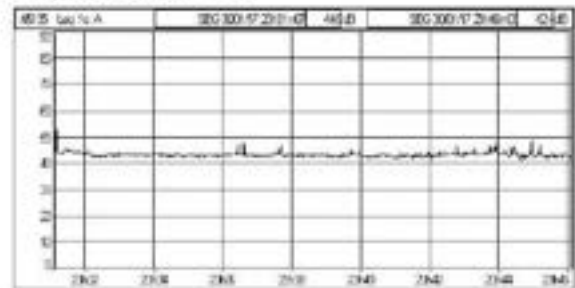


Tabela 34 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R02A (detalhadas em anexo).

Ponto R02A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

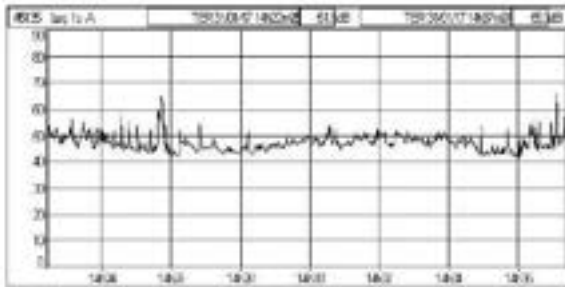
Data/hora: 31/01/17 – 14:22:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 49$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: Fortes rajadas de vento em vegetação próxima, galo, máquina agrícola, insetos e pássaros (os dois últimos foram registrados continuamente).

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R02A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 30/01/17 – 23:31:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 54$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: Ruídos de pássaros noturnos, água corrente, latidos distantes, insetos e anfíbios (os dois últimos foram registrados continuamente).

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

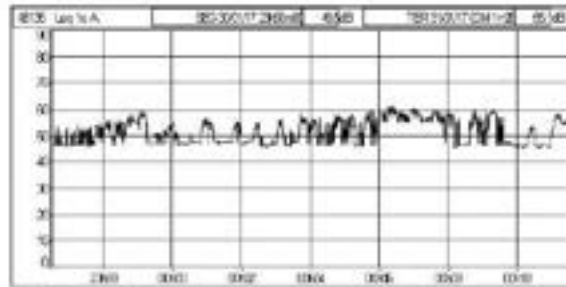


Tabela 35 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R03A (detalhadas em anexo).

Ponto R03A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

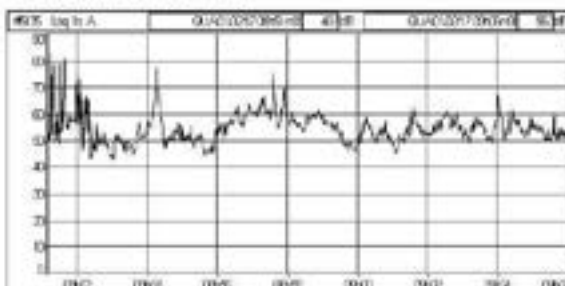
Data/hora: 01/02/17 – 08:51:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 54$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: sons provenientes da rodovia e de pássaros.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R03A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 31/01/17 – 00:18:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 51$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: insetos, rodovia e latidos associados devido a equipe.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

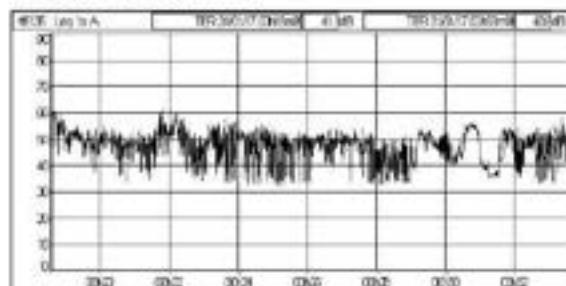


Tabela 36 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R04A (detalhadas em anexo).

Ponto R04A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

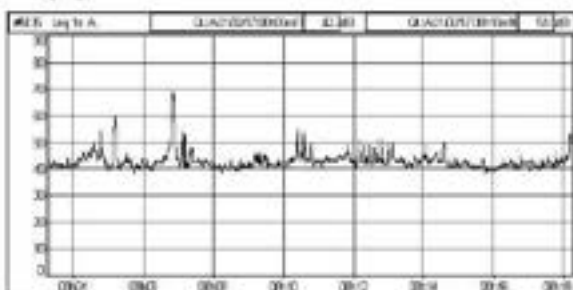
Data/hora: 01/02/17 – 08:03:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 69$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: tráfego constante na rodovia, pássaros e rajadas de vento.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R04A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 31/01/17 – 01:37:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 47$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: insetos, rajadas de vento em árvores e latidos próximos associados à presença da equipe.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

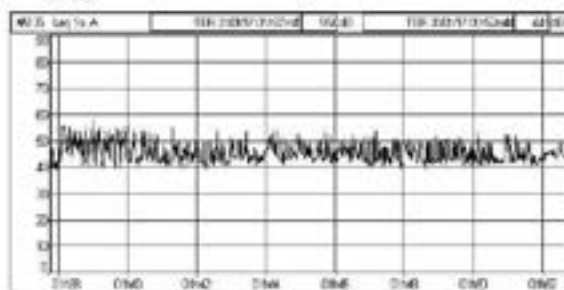


Tabela 37 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R05A (detalhadas em anexo).

Ponto R05A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

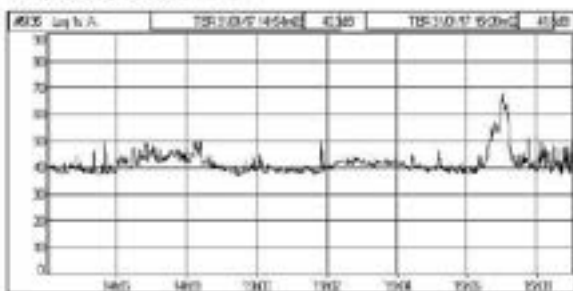
Data/hora: 31/01/17 – 14:54:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 48$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: pássaros e rajadas de vento em vegetação próxima.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R05A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 31/01/17 – 00:48:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 42$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: insetos, latidos distantes e córrego encachoeirado.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

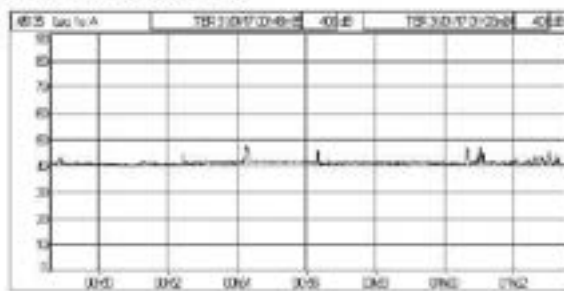


Tabela 38 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R06A (detalhadas em anexo).

Ponto R06A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

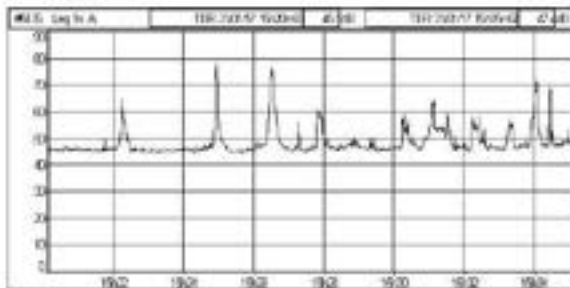
Data/hora: 31/01/17 – 15:20:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 56$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: ruídos de passagem de veículos, insetos, pássaros, trovejados e córrego encachoeirado.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R06A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 31/01/17 – 01:13:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 48$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: insetos, anfíbios, rodovia distante e cachoeira.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

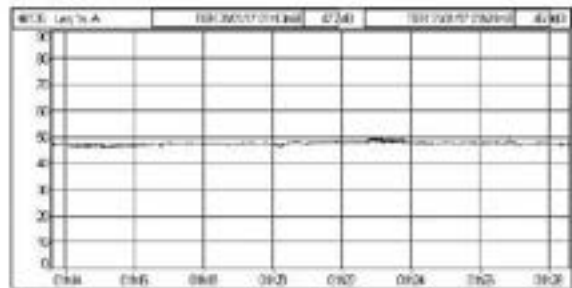


Tabela 39 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R07A (detalhadas em anexo).

Ponto R07A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

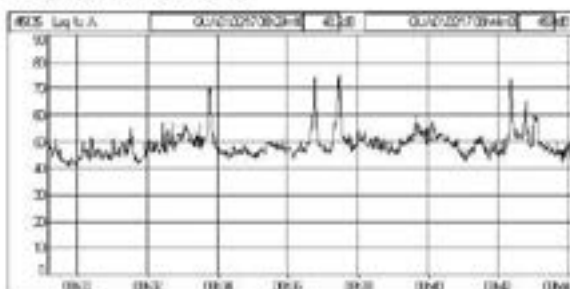
Data/hora: 01/02/17 – 08:29:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 55$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: tráfego de veículos, pássaros, obra em barracão próximo, sons de bovinos e máquina agrícola distante.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R07A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 31/01/17 – 02:02:00 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 46$ dB(A)

Fonte predominante de ruídos: ruídos de insetos e anfíbios, fortes rajadas de vento em vegetação próxima e sons distantes da rodovia.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

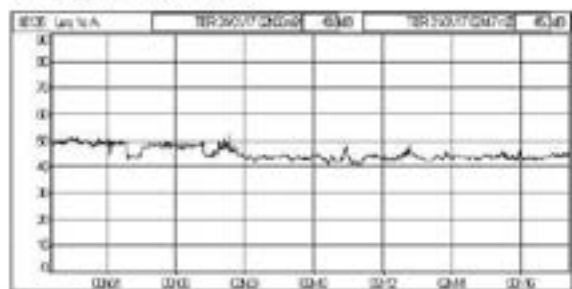


Tabela 40 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R08A (detalhadas em anexo).

Ponto R08A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

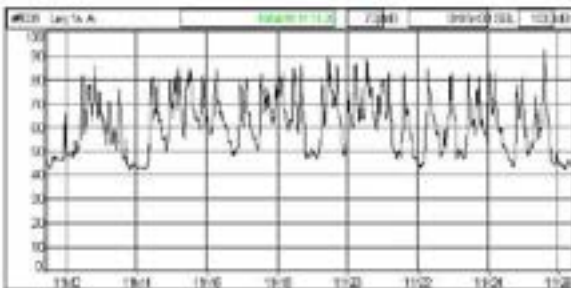
Data/hora: 18/04/18 – 11:11:26 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 74\text{dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Tráfego veicular intenso, rajadas de vento e farfalhar da vegetação.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R08A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 17/04/18 – 23:09:04 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 68\text{dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Tráfego veicular, rajadas de vento e farfalhar da vegetação.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

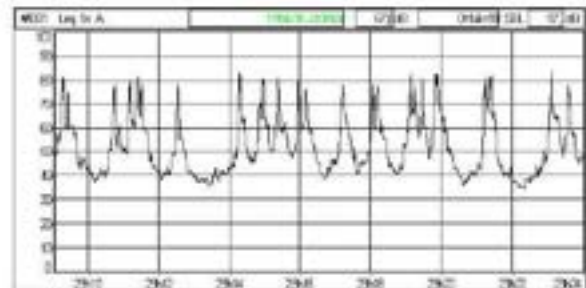


Tabela 41 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R09A (detalhadas em anexo).

Ponto R09A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

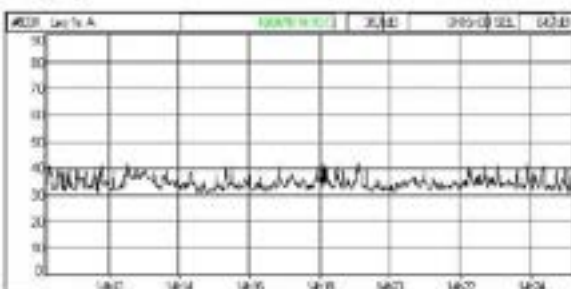
Data/hora: 18/04/18 – 14:10:13 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 35\text{dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Farfalhar da vegetação e insetos. Contribuição de latidos, passagem de veículos e marteladas distantes.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R09A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 17/04/18 – 23:49:48 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{ra} = 37\text{dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Farfalhar da vegetação e insetos noturnos (grilos). Contribuição do tráfego veicular.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

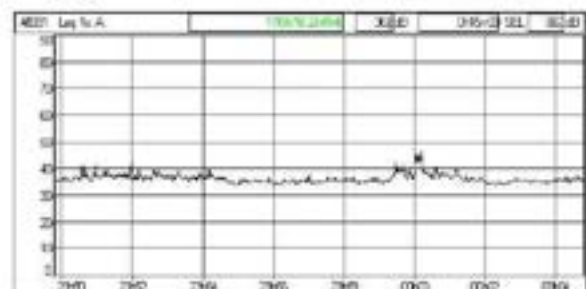


Tabela 42 – Resumo das fichas de resultados de medições de ruído ambiente no ponto R10A (detalhadas em anexo).

Ponto R10A (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

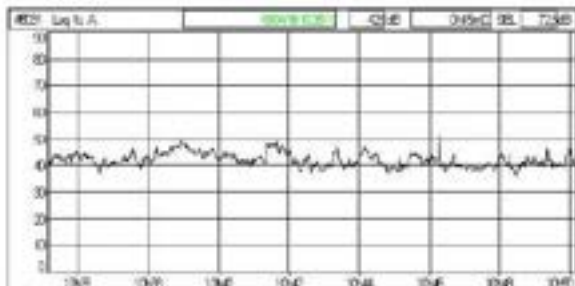
Data/hora: 18/14/18 – 10:35:10 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{eq} = 43\text{dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: rajadas de vento e farfalhar de vegetação; passagem de veículo em vias distantes e obra civil (UFPR).

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R10A (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? Sim Não

Data/hora: 17/04/18 – 22:18:07 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{eq} = 36\text{dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Insetos noturnos (grilos), rajadas de vento e farfalhar da vegetação; latido de cães e passagem de veículos pesados em vias do entorno.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

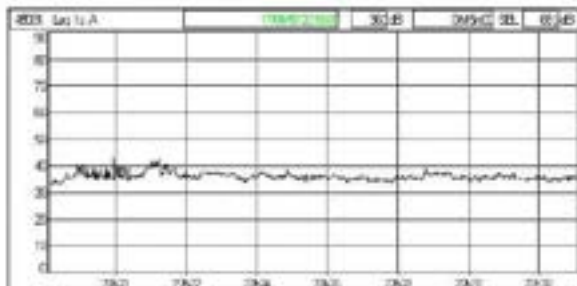


Tabela 43 - Resumo dos resultados de L_{ra} obtidos nos pontos distribuídos na área do empreendimento.

Ponto	Início	Regs. (s)	Período	Valores estatísticos					Níveis de ruído ambiente		Limites	
				dB(A)					dB(A)		dB(A)	
				L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_{min}	L_{max}	L_{ra} Bruto	L_{ra}	$NCA^{(1)}$	$NCA^{(2)}$
R01A	13:55:00	900	Diurno	40,3	46,4	48,8	35,3	67,8	48,2	48	40	48
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	02:02:00	900	Noturno	42,6	43,9	48,9	40,6	52,1	45,8	46	35	46
R08A	11:11:26	900	Diurno	45,5	60,7	77,8	42,4	92,1	73,8	74	40	74
	23:09:04	900	Noturno	38,9	49,2	69,4	34,3	83,9	67,8	68	35	68
R09A	10:14:13	900	Diurno	31,9	33,7	38,0	30,7	41,9	35,1	35	40	40
	23:49:48	900	Noturno	34,8	35,8	38,1	34,0	46,6	36,8	37	35	37
R10A	10:35:10	900	Diurno	39,0	41,8	45,4	36,5	51,4	42,9	43	40	43
	22:18:07	900	Noturno	34,5	35,6	37,7	33,0	43,2	36,3	36	35	36

⁽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 do período de medição.

Inicialmente, pode-se verificar 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. No caso dos pontos R08A, R09A e R10A, os mesmos estão localizados em locais com instalação prevista de potenciais receptores, uma vez que se trata de áreas residenciais e universitárias.

Considerando o atendimento dos níveis de ruído medidos aos padrões definidos em legislação, pode-se observar na tabela 43 que grande parte dos resultados de L_{eq} (19 de 20 medições) apresentou valores 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. O único acordo é evidenciado na medição diurna do ponto R09A, com 35 dB(A) frente o limite de 40 dB(A).

Com base nos resultados apresentados entre a tabela 33 e atabela 42, 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 em operação no entorno.

Vale ressaltar que tal contribuição sonora de obras e máquinas em operação, evidenciada na medição diurna no ponto R10A, apesar de relacionada com a instalação da UFPR na área do Biopark, não foi assumida como a fonte sonora predominante responsável pelo nível de ruído registrado, o qual esteve relacionado predominantemente com rajadas de vento e o farfalhar da plantação de milho existente 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 sonora, foi evidente nos pontos R03A, R04A, R06A, R07A e, de forma predominante, no R08A.

Visto que as fontes sonoras identificadas se relacionam com o uso do solo existente no entorno, grande parte dos resultados das medições realizadas pode ser assumida diretamente como representativa do ruído ambiente do entorno para o horário e local considerados, com exceção do ponto R03A, onde o L_{ra} foi assumido de acordo com o índice L_{50} devido à contribuição do latido de cães pela presença da equipe na ocasião da medição. 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 na Lei "R" nº 139/2016 (consolidada), os resultados passariam a apresentar 80% (16 de 20 medições) de conformidade com os padrões legislados. A tabela a seguir apresenta um resumo dos resultados obtidos entre os pontos, bem como os padrões futuros, que serão assumidos considerando o uso do solo previsto para a área em questão.

Tabela 44 – Resumo dos resultados de L_{ra} obtidos nos pontos distribuídos na área do empreendimento considerando a comparação com os padrões futuros.

Ponto	Níveis de ruído ambiente		Limites - condição futura	
	dB(A)		dB(A)	
	L_{ra} Bruto	L_{ra}	NCA ⁽¹⁾	NCA ⁽²⁾
R01A	48,2	48	50	50
	43,6	44	45	45
R02A	49,3	49	55	55
	53,9	54	50	54
R03A	62,3	54⁽³⁾	70	70
	53,9	51⁽³⁾	60	60
R04A	69,0	69	70	70
	47,4	47	60	60
R05A	47,6	48	55	55
	41,6	42	50	50
R06A	56,5	56	55	56
	47,6	48	50	50
R07A	55,1	55	70	70
	45,8	46	60	60
R08A	73,8	74	50	74
	67,8	68	45	68
R09A	35,1	35	55	55
	36,8	37	50	50
R10A	42,9	43	50	50
	36,3	36	45	45

⁽¹⁾ NCA – Níveis de critério de avaliação conforme NBR 10.150:2000 de acordo com o uso do solo futuro, previsto após consolidação do considerando a consolidação do zoneamento e setores previstos na Lei "R" nº 112/2017; ⁽²⁾ NCA assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000); ⁽³⁾ L_{oc} assumido como representativo do período de medição.

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. Anexo ao estudo estão os certificados de calibração dos equipamentos e fichas de medição de ruído.

2.2.7. Efluente de drenagem de águas pluviais

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.

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 Cavalito Morto e Rio Descoberto. Estas sub-bacias foram determinadas seguindo a delimitação dos divisores de água, conforme recomenda von Sperling (2007). A figura 39 ilustra a localização dos divisores de água nos setores do empreendimento (linhas em branco), sobrepostos à hidrografia e curvas de nível.



Figura 39 – Localização dos divisores de água no empreendimento.

Em seguida, foi calculada a área de cada setor contribuinte, e determinado o valor do coeficiente de deflúvio (C) para cada setor do parque com base nas taxas de permeabilidade estabelecidas na Lei "R" nº 139/2016 (consolidada) do Município de Toledo. A tabela 45 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 45 – 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 (DNIT, 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.

$$i_{\text{máx}} = \frac{1.062,92 * Tr^{0,141}}{(t + 5)^{0,776}}$$

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 46).

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

Onde:

Q = vazão máxima de escoamento, em m³/s;

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

A = área da bacia, em km².

Tabela 46 – Estimativa de vazão máxima de escoamento superficial direto.

Situação	Unidade	Sub-bacias - ADA			Total
		Arroio Guaçu	Córrego Cavallo 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 vazões estimadas para as sub-bacias do Arroio Guaçu, Córrego do Cavallo Morto e Rio Descoberto foram 101,9 m³/s, 13,5 m³/s e 22,7 m³/s, respectivamente. Os valores encontrados são elevados, porém ressalva-se que o método racional usualmente superdimensiona as vazões.

Para o controle dessas vazões de escoamento superficial direto, será adotado um sistema de macrodrenagem e microdrenagem orientados 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

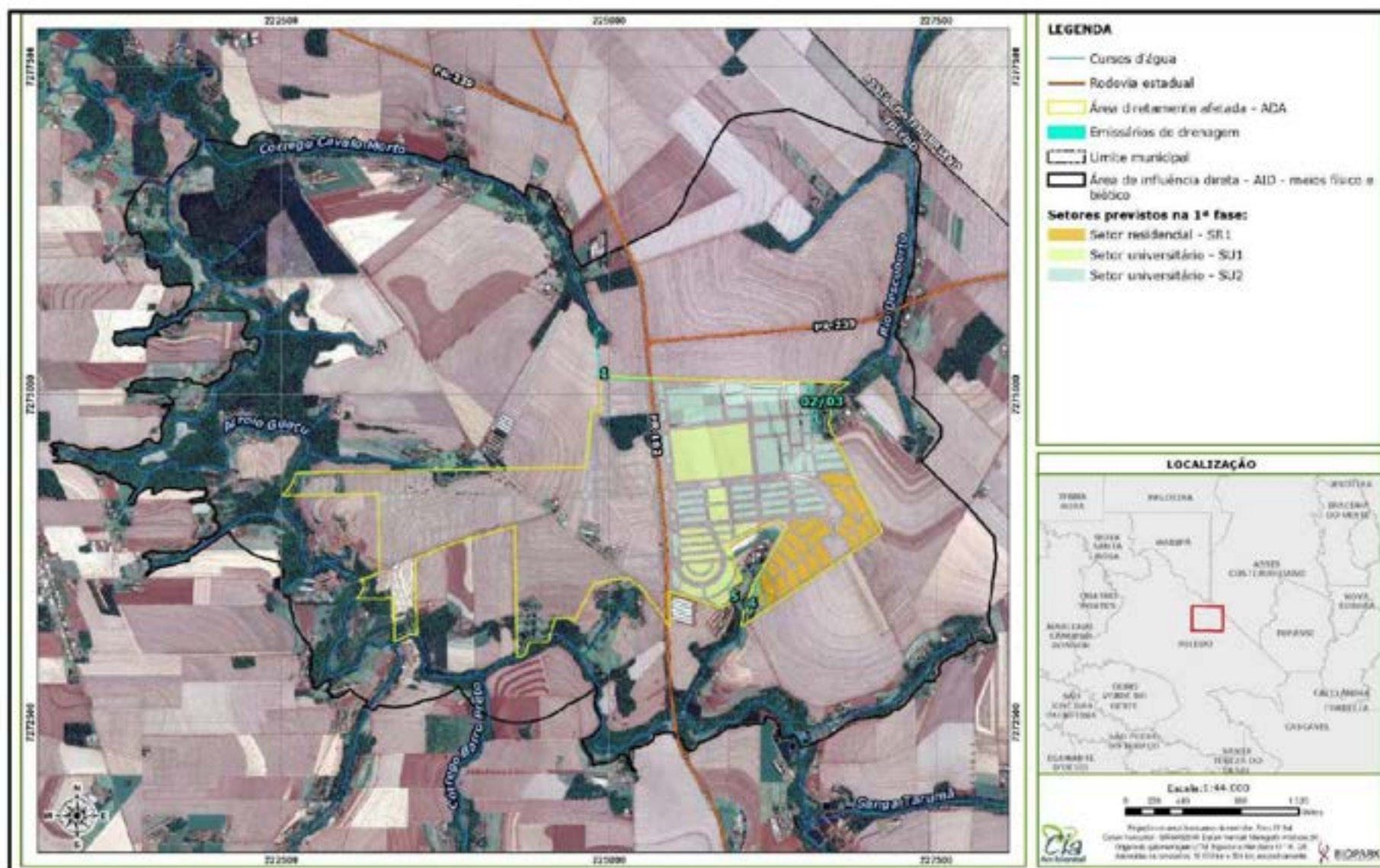
bem projetado e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades que advém das inundações e das interferências de enxurradas. Com relação a modificações das características hidráulicas de corpos hídricos (decorrentes de obras de canalização para drenagem) 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).

Dada a configuração da malha hidrográfica presente (apenas marginal às áreas de intervenção direta) e as características topográficas do terreno, o sistema de drenagem projetado prevê, a utilização de quatro emissários⁴(figura 40) para o direcionamento das águas pluviais coletadas.

- Emissário 1: localizado na região norte do empreendimento, direciona as águas pluviais coletadas no setor SU2 ao córrego Cavalito Morto;
- Emissários 2 e 3: localizados na região nordeste do empreendimento, direcionam as águas pluviais coletadas no setor SU2 ao Rio Encantado;
- Emissários 4 e 5: Localizados na região sul do empreendimento, direcionam as águas pluviais coletadas nos setores SR1 e SU1, respectivamente, a córrego sem identificação.

Para a fase inicial de implantação do empreendimento, compreendendo a etapa 1 (curto prazo), o sistema de drenagem terá os emissários 1, 2, 3 e 5 implantados. O emissário quatro será instalado quando da instalação do sistema de drenagem que atenderá as etapas a longo prazo.

⁴ Emissário: parte integrante de uma rede de esgotamento sanitário e/ou pluvial destinada a conduzir os materiais recolhidos pela rede, da galeria final ao local de lançamento.



Para as demais fases de implantação, o direcionamento das águas pluviais coletadas será majoritariamente ao Arroio Guaçu, principal corpo hídrico da bacia, de perfil encaixado, baixa ocupação marginal e baixa propensão à ocorrência de cheias, 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 macro e 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 47 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.

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).

Tabela 47 – 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: <ul style="list-style-type: none"> a) Tubos perfurados; b) Cascalhos (areia); c) Valeta; d) Cano (tubo) poroso; e) Poços secos; f) Depressões gramadas 	<ul style="list-style-type: none"> - reservatório de detenção; - utilização e gramas espessas (alta rugosidade); - passeios com cascalhos; - sarjetas ou canais gramados; - aumento do percurso da água através de sarjeta, desvios etc.
Geral	<ul style="list-style-type: none"> - vielas com cascalhos; - calçadas permeáveis; - canteiros cobertos com palhas ou folhas. 	<ul style="list-style-type: none"> - vielas com cascalhos.

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.

2.2.8. Detalhamento das ações de cada etapa de implantação

Como mencionado na seção referente à distribuição das áreas propostas para o empreendimento, a implantação do Biopark tem sua efetivação prevista ao longo de 30 anos em crescimento continuado e ordenado, em 8 etapas de instalação.

A primeira etapa consiste na implantação dos setores universitários (parciais) SU1 e SU2. Durante essa etapa também está compreendida instalação da área *core* do parque tecnológico, ocupando área física de 240.000 m² e possuindo estruturas planejadas para o fomento das relações de inovação, em prol dos objetivos e justificativas do parque.

Assim, para a etapa inicial de implantação, foi desenvolvido um projeto (figura 41) contendo a previsão da implantação de três edificações destinadas às instituições universitárias, três edificações destinadas a laboratórios de pesquisa, desenvolvimento e inovação, um espaço para auditório com capacidade para 600 pessoas, edifício corporativo com 12 andares, espaços para restaurante e ginásio poliesportivo. Contempla ainda área verde com espelhos d' água que compõem um ambiente urbano harmônico do ponto de vista arquitetônico.

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 edifício destinado a abrigar o curso de medicina da Universidade Federal do Paraná (UFPR) encontra-se efetivamente construído, mediante licenciamento ambiental próprio (licença de instalação IAP nº 119.815), sendo que o curso acadêmico se iniciou em 2016 no Município de Toledo, porém buscava a viabilização de uma sede própria.



Figura 41 - Ilustração da área central do parque, fase 01.

Para as 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 permitirá a implantação de 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.

Especificamente em relação à etapa 04, que consiste no setor de comércio e serviços com maiores lotes e altura máxima possível para edificações de 14 pavimentos, estima-se que haverá também 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 48. Contudo, as edificações referentes à 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 específicos, 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 48 - 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
Instituição de ensino superior	2021

Por fim, vale mencionar que há duas áreas internas à Área Diretamente Afetada, definida de maneira equivalente à Macrozona Urbana Especial do Biopark estabelecida em plano diretor, que não são consideradas nestas etapas projetadas para implantação (*masterplan*). Estas áreas podem, futuramente, integrarem-se ao parque tecnológico, especialmente por estarem na área de expansão urbana e na Macrozona Urbana Especial do Biopark, e cujos eventuais projetos devem ser da mesma forma apreciados pelo órgão de controle ambiental e seguirem as diretrizes da legislação urbana municipal. 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 estudo de impacto ambiental (EIA), bem como o presente estudo (EIV) contemplam tais áreas em seu diagnóstico e avaliações subsequentes.

2.2.8.1. 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.

Supressão de vegetação e limpeza do terreno

A ação referente à supressão da vegetação consiste na remoção do montante com portes variados para permitir o início das atividades de preparação do terreno e construção. Deve ser adequadamente planejada, pois ao caso da presença de exemplares nativos de porte arbóreo é necessária autorização florestal requerida junto órgão de controle ambiental, assim como acompanhamento de profissionais especializados no resgate de flora e fauna.

Em geral, o primeiro passo consiste na remoção de vegetação de porte rasteiro a arbustivo, assim é realizada limpeza de sub-bosque a partir da realização de ações por técnicas diversas e específicas, tanto manuais quanto mecanizadas. Ainda, em ambientes florestais é necessária a remoção de lianas, cipós e outros elementos que possam colocar em risco a remoção de indivíduos de porte arbóreo.

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

É cabível ressaltar, que a atividade de supressão vegetal é caracterizada como de risco aos trabalhadores e ao meio ambiente, devendo, portanto, ser realizada segundo medidas de segurança e 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 a conformação do terreno apropriada ao tipo de construção previsto.

Para prevenir, controlar e minimizar os impactos ambientais durante a execução dessa atividade 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 a altimetria 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.

Importante destacar, que 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 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.

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 devido à 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 (DNIT, 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).

Especificamente a respeito dos emissários, conforme mencionado na seção anterior (2.2.7), os locais previstos para instalação das estruturas do sistema de lançamento de água pluvial foram selecionados através de critérios técnicos de engenharia, pela extensão da faixa de vegetação necessária a passar por intervenção e local de lançamento no corpo

hídrico. O objetivo é reduzir as alterações que podem ser impostas no corpo hídrico, na flora e solo local de modo evitar a instalação ou agravamento de processos erosivos.

Os emissários serão construídos em duas configurações diferentes, com 02 ou 03 tubulações de manilhas de concreto de 120 cm de diâmetro. A tabela 49 a seguir apresenta a dimensão das tubulações e a vazão máxima dos emissários em cada ponto de lançamento, estimada com base em dados pluviométricos para tempo de recorrência de 3 anos.

Tabela 49 - Vazões máximas para os emissários propostos.

Emissário	Diâmetro da tubulação (m)	Vazão máxima (L/s)
Emissário 01	2 x 1,20	10.895,73
Emissário 02/03	3 x 1,20	18.093,40
Emissário 04/05	3 x 1,20	15.976,15

Contudo, mesmo com avaliação segundo os critérios citados, uma vez que seja implantado o sistema de lançamento de água pluvial no Biopark os corpos hídricos receptores poderão vir a ter em suas margens processos erosivos instalados. Entretanto, como forma de controlar e evitar que os processos erosivos sejam agravados serão empregadas medidas de controle tanto na captação quanto na saída e lançamento de água pluvial no corpo hídrico.

Nesse sentido, nas alas de saída dos emissários serão instalados dissipadores de energia com o intuito de reduzir a energia do fluxo hídrico previamente ao lançamento nos cursos d'água (figura 42 e figura 43). As estruturas dos redutores de velocidade serão em concreto armado e a principal especificação do emissário é a ancoragem ou estaqueamento do

dissipador de energia, que proporciona pequenas variações do nível do terreno a jusante.

Além disso, estão previstas medidas de controle na fonte que irão reduzir a vazão direcionada aos emissários para os corpos hídricos, como a redução da taxa de escoamento superficial e retardo do escoamento de água pluvial, a partir de dispositivos de armazenamento e de infiltração.

Os dispositivos de armazenamento têm a função de retardar o escoamento superficial das águas pluviais, permitindo sua liberação defasada e de forma gradual, com pico amortecido ao seu destino, que pode até ser um ponto de captação de uma rede pluvial existente. Para o Biopark estão previstas a bacia de retenção e as curvas de nível. Por sua vez, os dispositivos de infiltração retiram água do sistema pluvial, promovendo sua absorção pelo solo para redução do escoamento pluvial, a partir de sistemas como trincheiras de infiltração e valas/terraços de infiltração, as quais serão implantadas no Biopark.

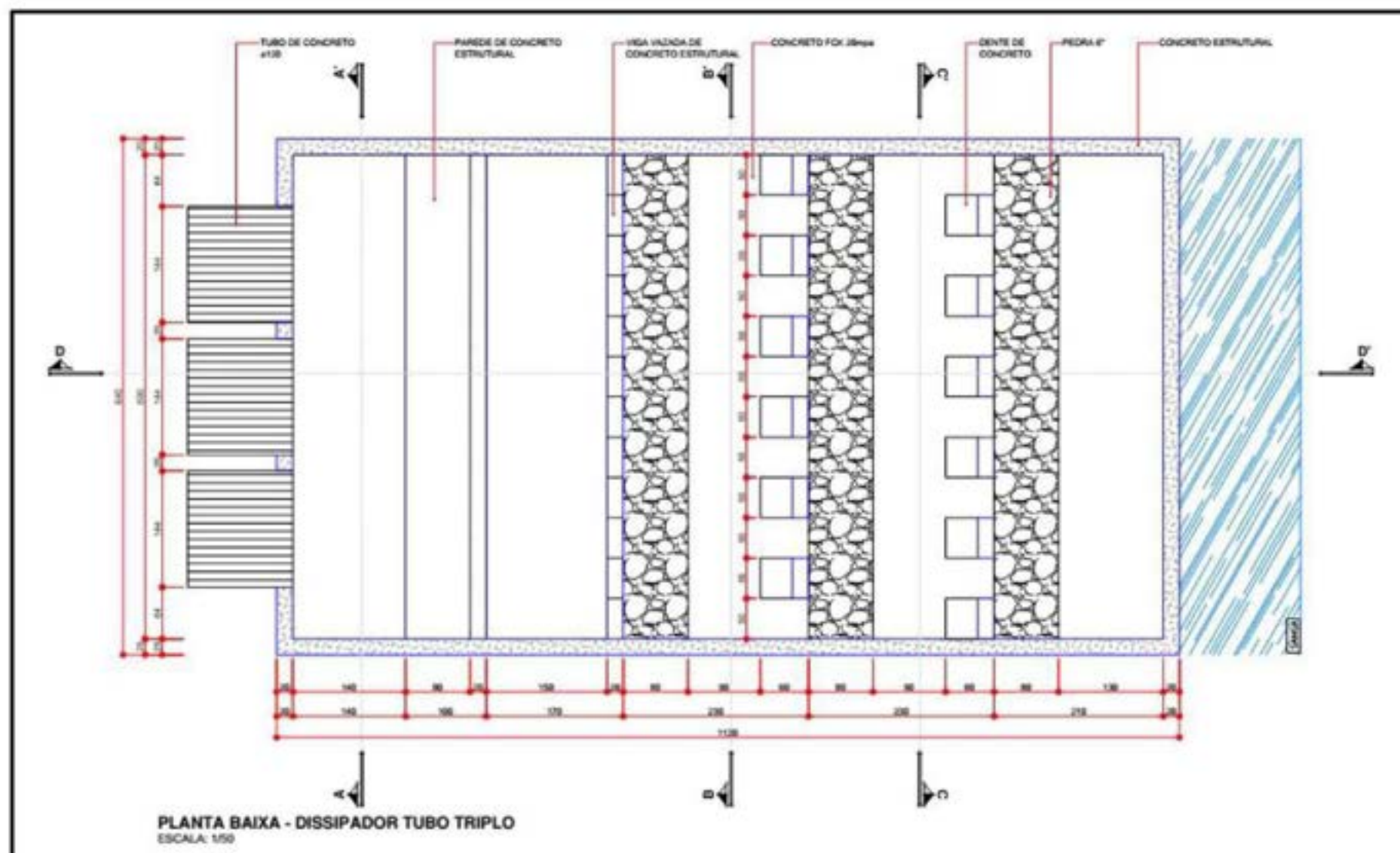


Figura 42 - Croqui da planta baixa do dissipador triplo.

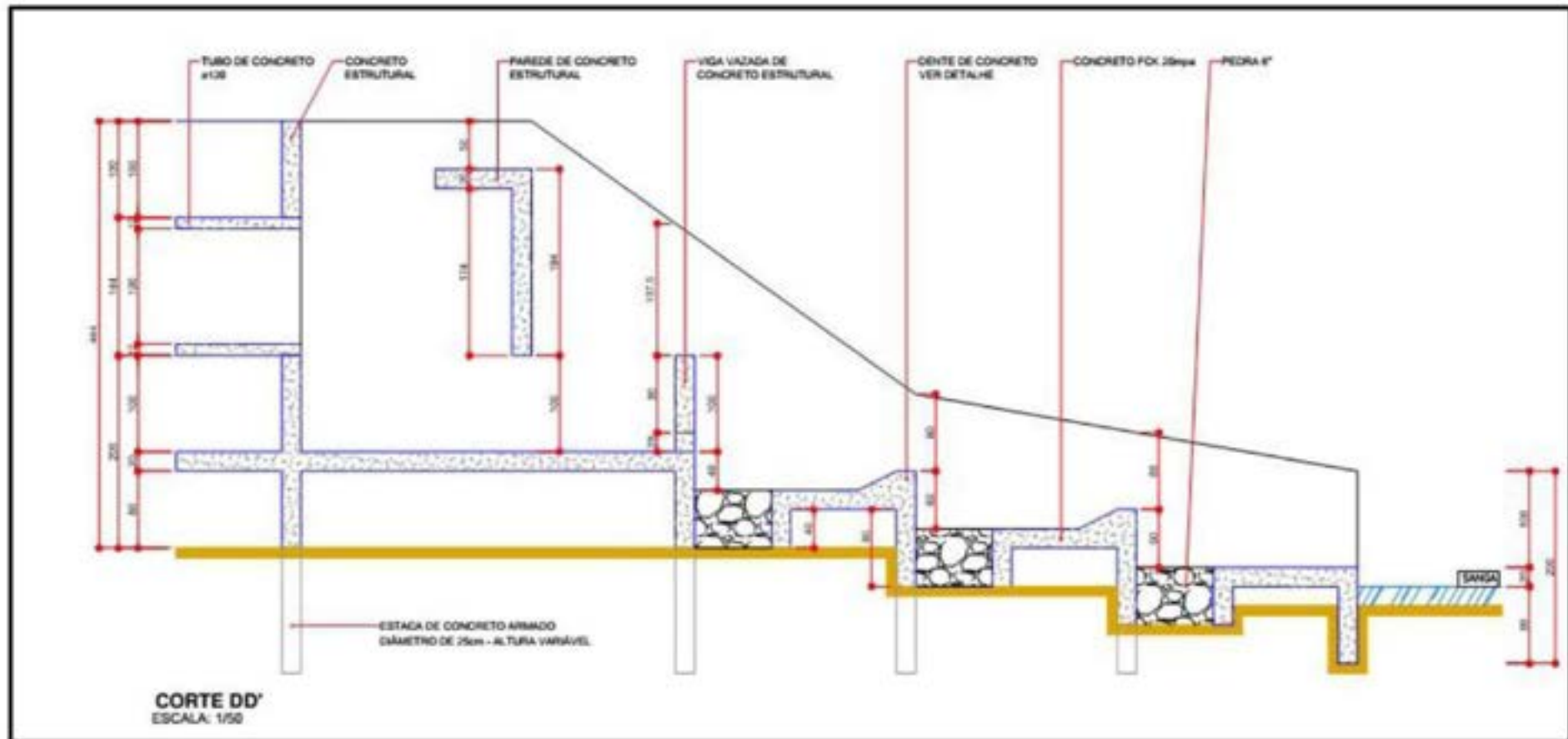


Figura 43 - Croqui do corte DD do emissário triplo.

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. Na etapa 1 serão previstas a partir do projeto executivo as soluções a serem empregadas para tratamento sanitário, tais como tanque séptico, filtro biológico e sumidouro, também em conformidade com as normas vigentes, e considerando as premissas da Lei Nacional do Saneamento Básico. À medida que as demais etapas sejam instaladas, projetos executivos deverão considerar as soluções previstas para a etapa 1 e iniciar o rito processual junto à companhia de saneamento, bem como requerer as anuências necessárias.

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).



3. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A definição das áreas de influência deve considerar a demarcação daqueles locais que estarão sujeitos aos efeitos negativos e/ou positivos, procedentes das fases de implantação e funcionamento de um empreendimento. Corresponde, portanto, àquelas áreas cujos limites preveem a abrangência de possíveis impactos de ordem direta e indireta.

Salienta-se que a vizinhança a ser considerada para fins do EIV é a área de influência do empreendimento em questão, não necessariamente dada pela contiguidade espacial, mas que corresponde aos locais passíveis de percepção dos impactos do projeto, tanto na fase de implantação (obras) quanto na de operação, a curto, médio e longoprazo (SCVASRBERG, *et al* 2016, p.47).

Especificamente para o empreendimento proposto, o Parque Científico e Tecnológico de Biociências (Biopark), a definição das áreas de influência tem como base os critérios estabelecidos pelo Termo de Referência (TR) emitido pela Secretaria de Planejamento Estratégico do Município de Toledo. Além disso, foram considerados alguns critérios aplicados para a delimitação das áreas de influência propostas para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), elaborado no âmbito do licenciamento ambiental 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 e urbanísticos, 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 Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV. 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 empregos e renda;
- Geração de expectativas;
- 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 abrangência de cada tipo de impacto ambiental podem ser definidas áreas de influência distintas, cujo agrupamento dará origem às áreas de influência do empreendimento, que por sua vez podem ser definidas de acordo com a natureza dos aspectos ambientais avaliados, sejam dos meios físico, biótico ou socioeconômico.

Por fim, as áreas de influência são segregadas em razão da forma como o empreendimento pode vir a interferir nas condições ambientais atuais da região, direta ou indiretamente.

É importante ressaltar, que no item 3.1.3.5, tocante ao sistema de transportes, circulação e que compreende o estudo de tráfego, foram delimitadas e detalhadas áreas de influência específicas ao tráfego, tal como sugerido no termo de referência na alínea d) do referido item.

Área Diretamente Afetada (ADA)

A área diretamente afetada compreende os limites de implantação efetiva do empreendimento, abrangendo em sua totalidade a área a ser submetida para a execução de obras para sua implantação, bem como para suas atividades quando em operação. A delimitação da ADA é representada cartograficamente pela figura 44, e no mapa em anexo.

Portanto, a ADA consiste na área de incidência de 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.

Contudo, ressalta-se que em função do detalhamento dos projetos executivos ao longo do tratamento ao planejamento do empreendimento, os limites da área diretamente afetada podem sofrer alterações. A essas

alterações, ainda que previstas em função de possíveis impactos, como é o caso do prolongamento de emissários do sistema de drenagem para escoamento de águas pluviais, tratam-se de interferências efêmeras em áreas além da ADA definida.

Dada a natureza desses impactos e a efemeridade de sua ocorrência para concretização da instalação de equipamentos de drenagem, não foram considerados os segmentos como componentes da ADA. Ressalta-se, porém, que os impactos decorrentes do acréscimo de vazão dos corpos hídricos em resposta ao lançamento direcionado do escoamento superficial do empreendimento são considerados na análise do estudo de impacto de vizinhança, pois estão inseridos na área de influência direta dos meios físico e biótico, cujo detalhamento de sua delimitação é apresentado nas descrições a seguir.

Área de influência direta (AID)

Tendo em vista as características distintas do meio natural e antrópico, assim como as diferentes interações esperadas entre o empreendimento e estes meios, a delimitação distinta da área de influência direta para cada meio se mostra mais adequada de maneira a contemplar suas especificidades. A seguir são apresentadas as áreas de influência direta para cada meio, acompanhadas das respectivas justificativas de definição.

AID - meio antrópico

Considerando o porte do empreendimento, bem como as diferentes abrangências dos impactos correlatos aos aspectos ambientais do meio antrópico, para este meio foram delimitadas duas áreas de influência direta (AID), a área de influência direta restringida (AID-R) e área de influência direta ampliada (AID-A).

A AID-R foi definida com a finalidade de uma avaliação mais apurada e restrita do entorno da ADA, de modo a abordar a relação direta que se estabelecerá com as áreas contíguas, as quais poderão sofrer impactos de forma mais significativa quando da implantação e operação do empreendimento. Esta área está em consonância ao requerido pelo TR, pois considera aspectos dentro de um raio de 300m a partir da poligonal do empreendimento, abrangendo assim de forma restrita os impactos sobre a paisagem e atividades antrópicas instaladas, e principalmente sobre recursos hídricos.

Nesse sentido, o perímetro da AID-R compreende as propriedades limítrofes ao espaço a ser ocupado pelo empreendimento, o distrito mais próximo (Novo Sobradinho) e localidades rurais (Linha Vila Flórida, Linha Dr. Ernesto, Linha Primo Cruzado). A figura 45 e mapa anexo ao estudo ilustram a delimitação da AID-R em relação à ADA, determinada para avaliação dos aspectos socioeconômicos.

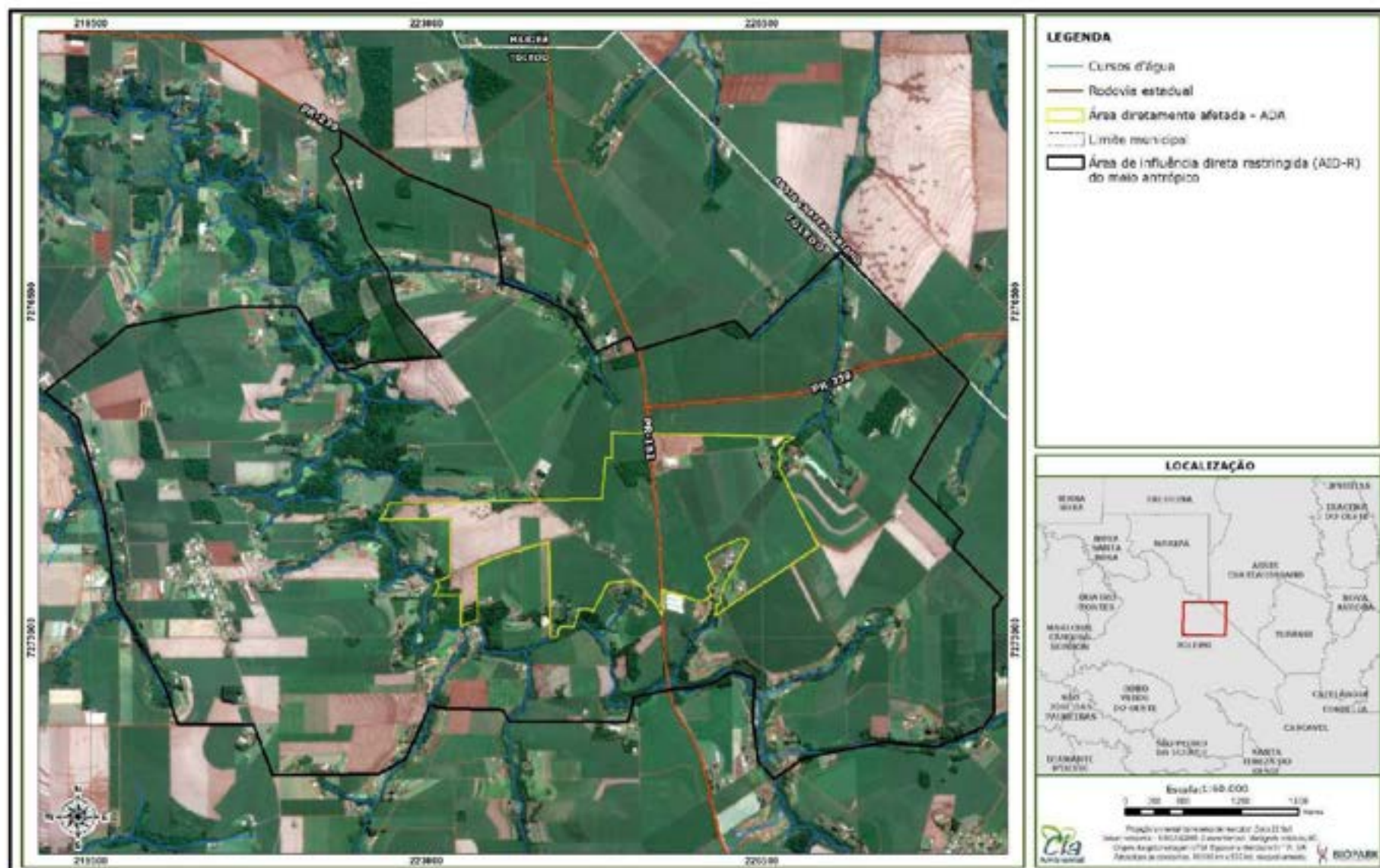


Figura 45 - Área de influência direta reduzida – AID-R do meio antrópico.

A Área de Influência Direta Ampliada (AID-A) tem recobrimento sobre as áreas de entorno do empreendimento, incorporando assim a ADA e a AID-R, e também as vias de acesso e imóveis limítrofes, correspondendo assim à área passível de ser submetida aos impactos benéficos e/ou adversos com abrangência direta sobre a paisagem e atividades antrópicas locais.

O recorte espacial considerado para a AID-A, como bem ilustram a figura 46 e o mapa em anexo, tem como delimitação a abrangência dos setores censitários nos quais está localizado o empreendimento, assim como os de distritos vizinhos, quais sejam:

- 412770005000090 (área rural de Toledo);
- 412770005000097 (área rural de Toledo);
- 412770005000098 (área rural de Toledo);
- 412770035000001 (distrito de Vila Nova);
- 412770035000003 (distrito de Vila Nova);
- 412770040000001 (distrito de Novo Sobradinho);
- 412770040000002 (distrito de Novo Sobradinho).

A proposição de delimitação da AID-A a partir de setores censitários tem como base a compreensão de que se tratam de:

[...] a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País (IBGE, 2011a, s.p).

Portanto, os setores censitários são a menor unidade territorial em que são realizadas pesquisas sistemáticas pelo IBGE, tornando-os assim, a escala de maior detalhe disponível de dados e informações sistematizadas. Salienta-se também a característica de comparabilidade, tanto espacial (com outros locais) como temporal (ao longo do tempo), e em múltiplas escalas (local, distrital, municipal, regional, estadual e nacional).

Ademais, permite-se a manipulação e o tratamento de dados para análise e compreensão das características demográficas de entorno do empreendimento, a partir de dados oficiais oriundos das pesquisas censitárias. Sobretudo, esta área tem recobrimento adequado e atende aos critérios estabelecidos pelo TR, abrangendo vias públicas que circunscrevem o empreendimento, bem como os nós de tráfego mais próximos.

Nesse contexto, os setores censitários selecionados abrangem as rotas viárias a serem utilizadas para acesso ao empreendimento, as propriedades que se utilizam desses acessos e o conjunto de usos (atividades) e ocupações do entorno, portanto, configurando-se como área representativa da vizinhança para análise do meio antrópico.

Justifica-se, então, a escolha por estes setores em decorrência de ser uma unidade territorial definida oficialmente e com finalidade de pesquisas sistemáticas, além de contemplarem aspectos locais, tais como residências, atividades industriais e agropecuárias, infraestrutura local, entre outros agentes próximos ao empreendimento e de pertinência ao estudo.



Figura 46 – Área de influência direta ampliada – AID-A do meio antrópico.

AID–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. Assegura-se, assim, que o diagnóstico e o prognóstico ambientais 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. Com base nesse conceito inicial, uma análise de paisagem foi efetuada para a inclusão de remanescentes florestais, divisores topográficos, infraestrutura existente e outros elementos fundamentais para a avaliação de aspectos físicos e bióticos. O resultado desta análise de paisagem para delimitação da AID é apresentado pela figura 47 e em mapa anexo ao estudo.

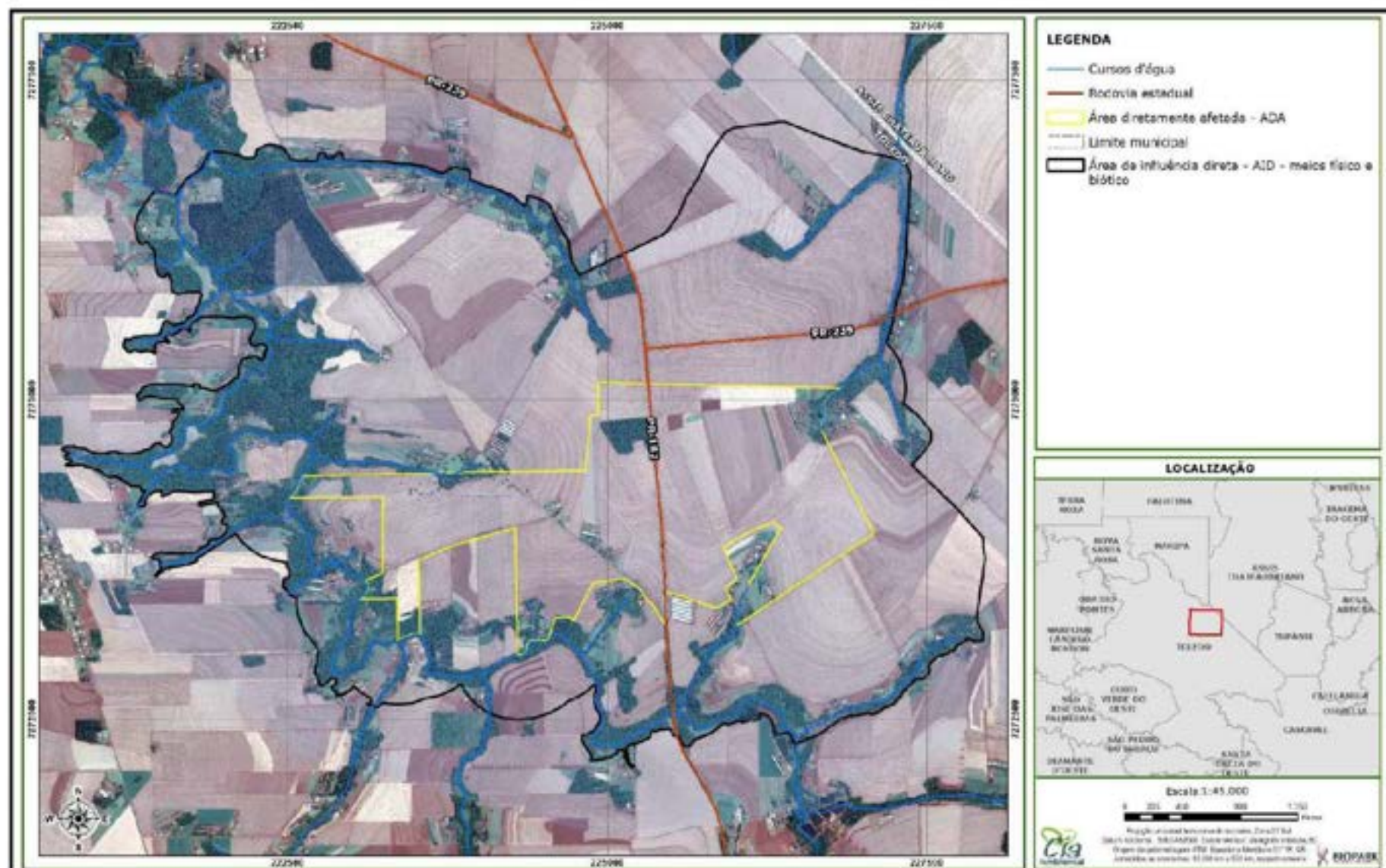


Figura 47 - Área de influência direta - AID dos meios físico e biótico.

Área de Influência Indireta (AII)

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.

Nesse sentido, 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.

AII - meio antrópico

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

Desta maneira, a AII abrange a comunidade, grupos sociais e as áreas sujeitas aos impactos indiretos 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). Afigura 48e mapa em anexo ilustram a delimitação da AII definida para avaliação dos aspectos socioeconômicos.

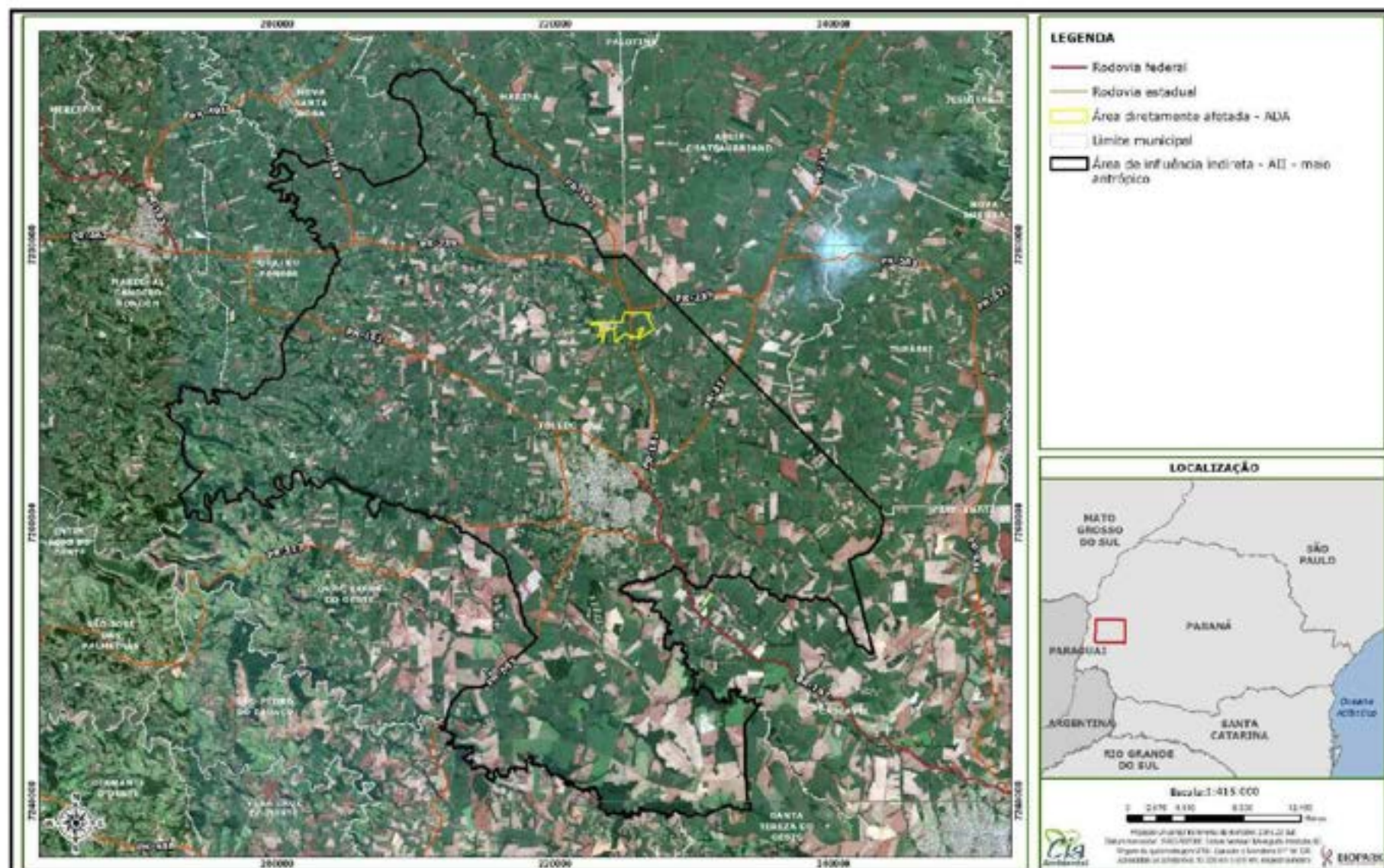


Figura 48 – Área de Influência Indireta - AII do meio antrópico(Município de Toledo).

AII-meios físico e biótico

Em território nacional, a avaliação ambiental em muitos estudos acadêmicos e técnicos, assim como em planejamentos oficiais, adota como área de trabalho para compreensão de aspectos ambientais regionais a bacia hidrográfica. Do ponto de vista legal, a Resolução CONAMA nº 001/86 prevê a definição de bacia hidrográfica enquanto área de influência de impactos ambientais e assim declara:

[...] "definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza".

Como complemento, a FAO (*Food and Agriculture Organization*) recomenda, desde a década de 1970, que para a conservação de regiões tropicais, de maneira efetiva, é fundamental o planejamento adequado de bacias hidrográficas (SANTOS, 2004).

Considerando o exposto, para o empreendimento proposto é definida como AII o conjunto das bacias hidrográficas do Arroio Guaçu e Rio Encantado, entendendo-se que esse recorte espacial é suficientemente adequado para análise da paisagem, abrangendo todos os elementos naturais, sejam eles aspectos físicos ou bióticos. A espacialização dos limites da AII considerada é apresentada pela figura 49e em mapa anexo ao estudo.

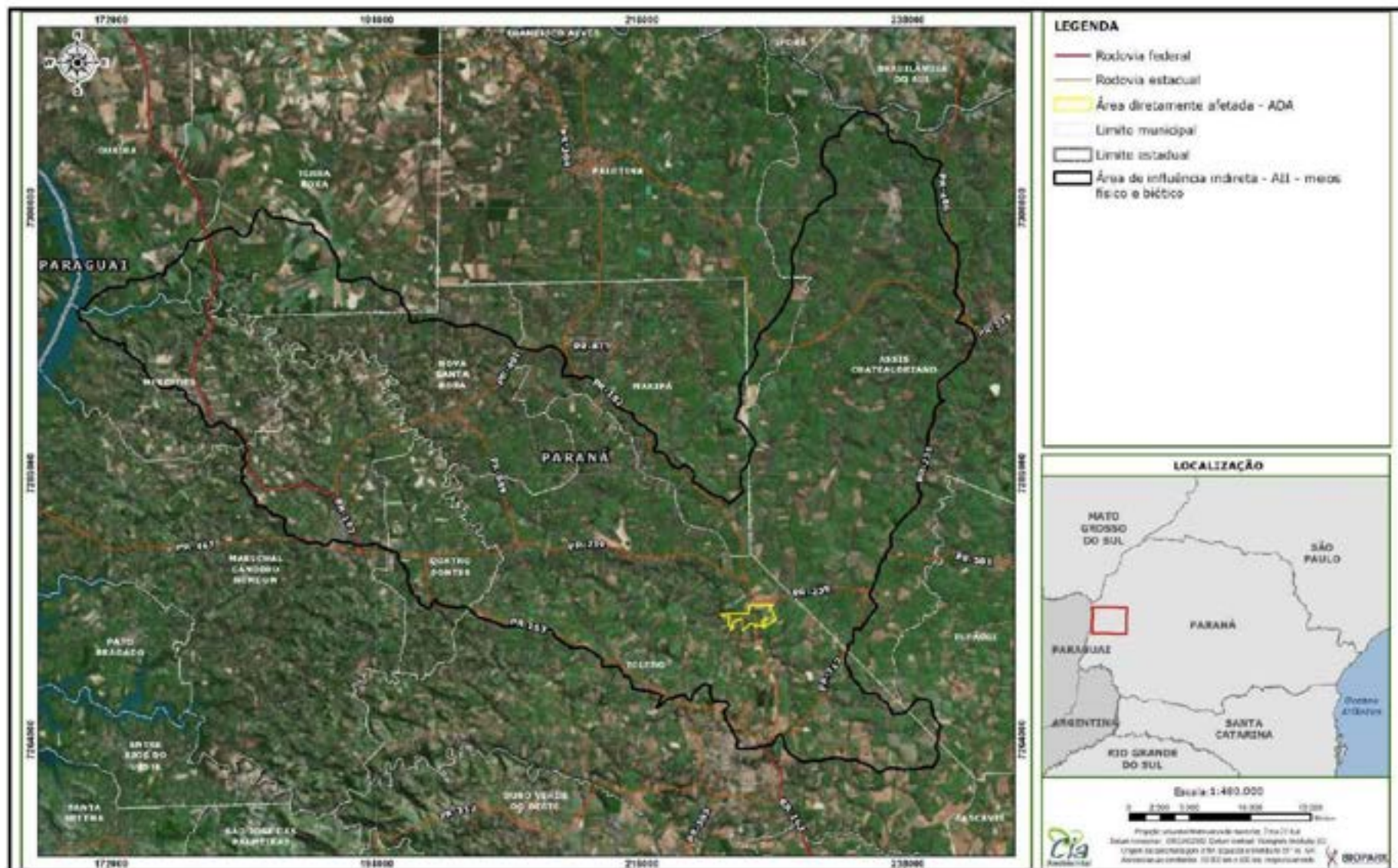


Figura 49 - Área de Influência Indireta - AII dos meios físico e biótico.

3.1. Meio físico

3.1.1. Caracterização do uso e ocupação do solo

3.1.1.1. Levantamento planialtimétrico do terreno

O levantamento planialtimétrico da área total de ocupação do complexo urbanístico, o Biopark, é representado pela planta planialtimétrica apresentada em anexo a esse estudo. A planta planialtimétrica do empreendimento demonstra que as cotas altimétricas mais altas (entorno de 540 m) estão situadas na porção noroeste do terreno, especificamente a oeste da rodovia PR-182. Neste setor ocorrem áreas destinadas à agricultura conformadas em encostas suaves até atingir os corpos hídricos no setor sul do perímetro do empreendimento. Já o setor central e leste do empreendimento definem porções com intercalações entre altos e baixios no terreno com porções recobertas por áreas destinadas à agricultura, e secundariamente fragmentos de vegetação e áreas construídas. As cotas altimétricas mais baixas do terreno estão localizadas nas porções sudeste e leste do empreendimento, no entorno do Arroio Guaçu e são da ordem de 445 m, junto à vegetação das áreas de preservação permanente do mesmo.

3.1.1.2. Legislação vigente e parâmetros

Nos termos da legislação pertinente ao município de Toledo, especificamente a Lei Municipal nº 2.233/2016, Lei Complementar nº 20/2016, Lei Ordinária Municipal "R" nº 139/2016, Lei Ordinária Municipal "R" nº 112/2017 e Lei Ordinária Municipal "R" nº 29/2018, estabelece-se a criação de uma área de urbanização especial, a área do Parque Científico e Tecnológico de Biociências, definindo-se então os respectivos parâmetros de uso e ocupação de solo e o seu sistema viário.

Institui-se, portanto, a Macrozona Urbana Especial do Biopark, prevendo-se a implantação de sete Setores Funcionais segundo a atividade a que são voltados, cujos parâmetros de ocupação dos setores funcionais são apresentados no item 3.1.1.2 na tabela 60, inclusive as taxas de permeabilidade.

3.1.1.3. Principais usos e caracterização da regularidade da ocupação de entorno

A caracterização dos principais usos e regularidade da ocupação de entorno é centrada nos usos atuais da terra e zoneamento vigente, a exemplo do que foi executado no âmbito do diagnóstico elaborado para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Nesse sentido, para a descrição dos usos e coberturas do solo para o território municipal de Toledo (AII do meio socioeconômico), foram empregados dados provenientes do diagnóstico do Plano Municipal de Recursos Hídricos – PMRH (TOLEDO, 2016), cuja compilação é apresentada pela tabela 50e a representação espacial pela figura 50.

Tabela 50 – 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.

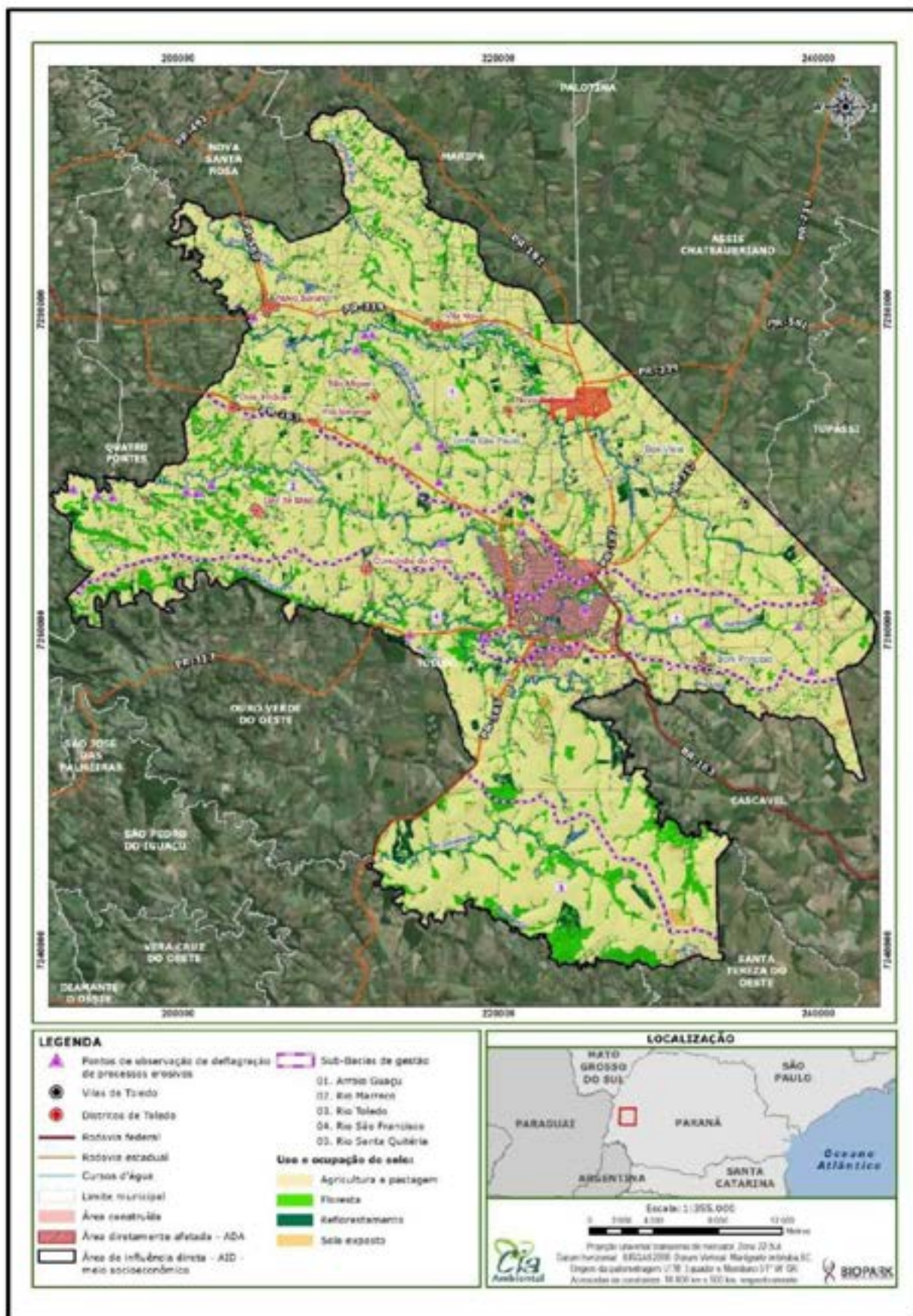


Figura 50 – Uso do solo de Toledo, conforme Plano Municipal de Recursos Hídricos.

Observa-se, portanto, a predominância do uso relacionado à agricultura e pastagem, totalizando aproximadamente 78% da área do município. A segunda classe com maior incidência 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%).

Em respeito à área efetiva para implantação do empreendimento, 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 20/2016, 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 a área, em período ainda recente, pertencia ao perímetro rural do município, o uso do solo na ADA e entorno próximo mantém essas características, inclusive com proprietários utilizando de forma arrendada as terras comercializadas (dependendo da negociação estabelecida), aproveitando enquanto os setores propostos e regulamentados do Biopark ainda não foram implantados e consolidados, como também o fato da implantação do empreendimento ser estabelecida em fases.

A figura 51 ilustra a espacialização do uso e ocupação da AID dos meios físico e biótico, enquanto a tabela 51 apresenta o quantitativo de áreas, de modo a compreender detalhadamente a região de entorno do empreendimento, inclusive as edificações, benfeitorias e infraestruturas

existentes. Ao ser considerada a abrangência da AID dos meios físico e biótico, proporciona-se uma escala de maior observação do entorno do empreendimento.

Tabela 51 - 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), constituído por lavouras rotativas (variando conforme a época, entre soja, milho e trigo); criação animal (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 atividades 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 compostas pelo local de entorno em que estão inseridas as edificações.

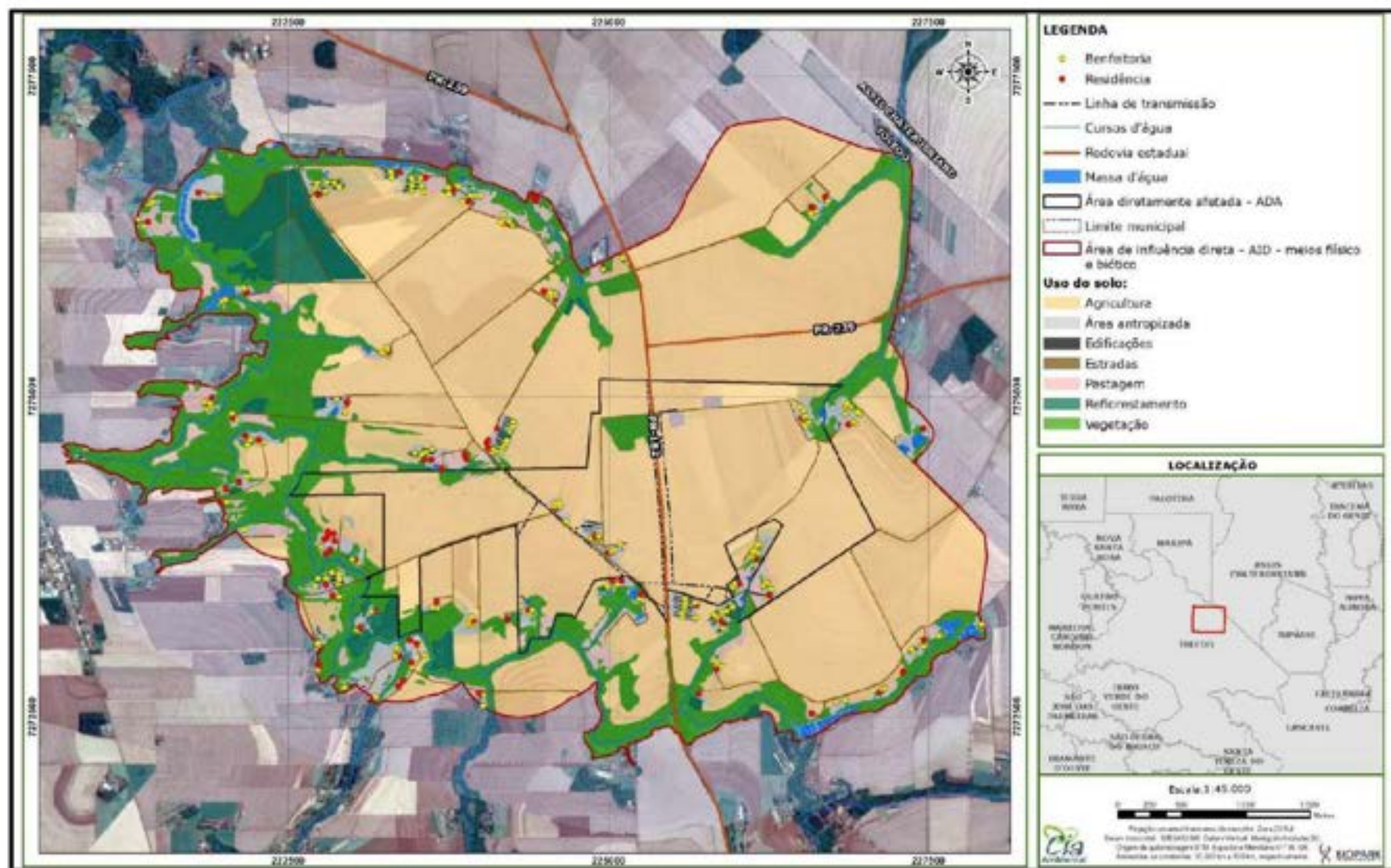


Figura 51 – Uso e ocupação do solo da AID dos meios físico e biótico, compreendendo a ADA e entorno próximo do empreendimento.

As classes de uso de floresta nativa e massa d'água foram melhor caracterizadas, respectivamente, nos itens correlacionados à flora e à hidrografia. Um panorama das diferentes tipologias de uso identificados na área de entorno é apresentado pela figura 52.



Figura 52 – Vistas das diferentes tipologias de uso do solo identificados no entorno do empreendimento.

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 6 residências e algumas benfeitorias. Salienta-se que as propriedades já foram adquiridas pelo empreendedor.

Logo, verifica-se que o entorno e a ADA são caracterizados por atividades antrópicas, vinculada aos usos rurais. Outrossim, salienta-se que não foram identificadas atividades industriais com possíveis lançamentos de efluentes nos corpos hídricos próximos, e tampouco identificadas outorgas de lançamento de efluentes ou cadastro de dispensados de lançamento de efluentes junto ao sistema do Instituto das Águas do Paraná.

Salienta-se, entretanto, grande preocupação entre os produtores rurais locais, principalmente aqueles que desenvolvem atividades relacionadas à criação animal (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, porém, todas as unidades foram desativadas. Também há 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 (figura 53), 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 53 – Vista da fábrica de água mineral Sferriê, em Novo Sobradinho.

3.1.1.4. Patrimônios natural e cultural na área de estudo e entorno

Patrimônio natural

Quanto ao patrimônio natural, foram investigadas as unidades de conservação (conforme Lei Federal nº 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC) existentes na região do empreendimento, e que estão localizadas no entorno de 10 km do empreendimento.

Foram encontradas três Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN's localizadas a aproximadamente 5 km do empreendimento, respectivamente: RPPN Augusto Dunke, RPPN Mitra Diocesana e RPPN 222

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 52 resume as informações pertinentes relacionadas às UC's mais próximas.

Tabela 52 - 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

Concomitantemente, 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 e especializados na figura 54 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 da figura 54 apresenta a localização do empreendimento em relação às UC's verificadas em seu entorno de 10 km. No mapa de UC's anexo ao EIV é possível observar todas as UC's encontradas na região, inclusive aquelas que estão situadas a mais de 10 km do empreendimento.

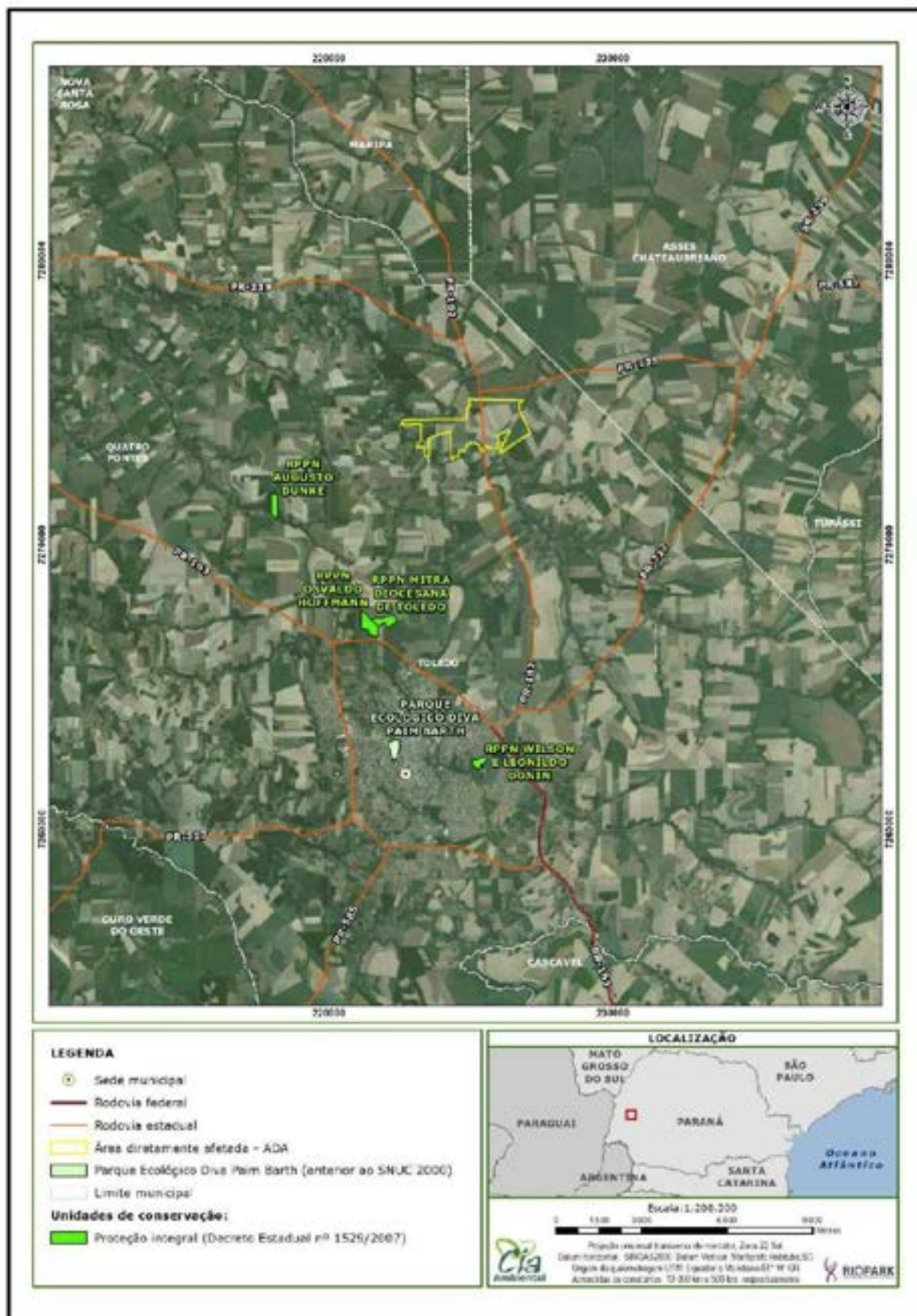


Figura 54 - Unidades de conservação mais próximas ao empreendimento.

Patrimônio 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. Salienta-se que em relação ao patrimônio tombado ou valorado em âmbito federal, o IPHAN emitiu o Parecer Técnico nº 034/2017, de modo que o referido órgão entende que “a continuidade do processo de licenciamento ambiental não demanda medidas e ações específicas sobre o Patrimônio Tombado ou Valorado”.

Quanto ao patrimônio arqueológico, de acordo com o artigo 2º da Lei Federal nº 3.924/1961, integram este patrimônio arqueológico:

- 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.

Desta maneira, considerando as características da região, o IPHAN emitiu os Termos de Referência Específicos – TRE nº 021/2017 e nº 004/2017 do Setor de Patrimônio Imaterial, de modo a requerer a elaboração de Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico e Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial, respectivamente.

Assim, foi elaborado e apresentado pelo empreendedor o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, de modo que o IPHAN se manifestou aprovando por meio do Ofício IPHAN nº 120/2017, conforme:

[...] o relatório técnico final de avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico para o empreendimento em epígrafe foi aprovado e que consideramos o empreendimento APTO a receber as licenças ambientais (LP, LI e LO), por parte do Instituto Ambiental do Paraná, sem condicionantes.

Em relação ao relatório do patrimônio imaterial, também foi elaborado e apresentado pelo empreendedor o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial, de maneira que o IPHAN se manifestou por meio do Ofício IPHAN nº 016/2018, informando que:

[...]a continuidade do processo de licenciamento do empreendimento Biopark junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) - Escritório Regional de Toledo/PR não demanda outras ações ou medidas específicas relacionadas à Capoeira, Patrimônio Cultural do Brasil com ocorrência na região de Toledo/PR.

Portanto, no âmbito do processo de licenciamento ambiental foram cumpridas todas as ações e procedimentos relacionados ao patrimônio cultural acautelado pelo IPHAN.

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 55).



Figura 55 – Bem tombado estadual Fórum Wilson Balão.

Já na esfera municipal foram identificados quatro bens materiais tombados e dois registros de bens imateriais em Toledo, conforme detalhado na tabela 53.

Na figura 56 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. Assim, dada a distância em relação ao projeto, estes bens tombados e suas respectivas áreas de entorno não serão afetados pelo empreendimento.

Tabela 53 – 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.

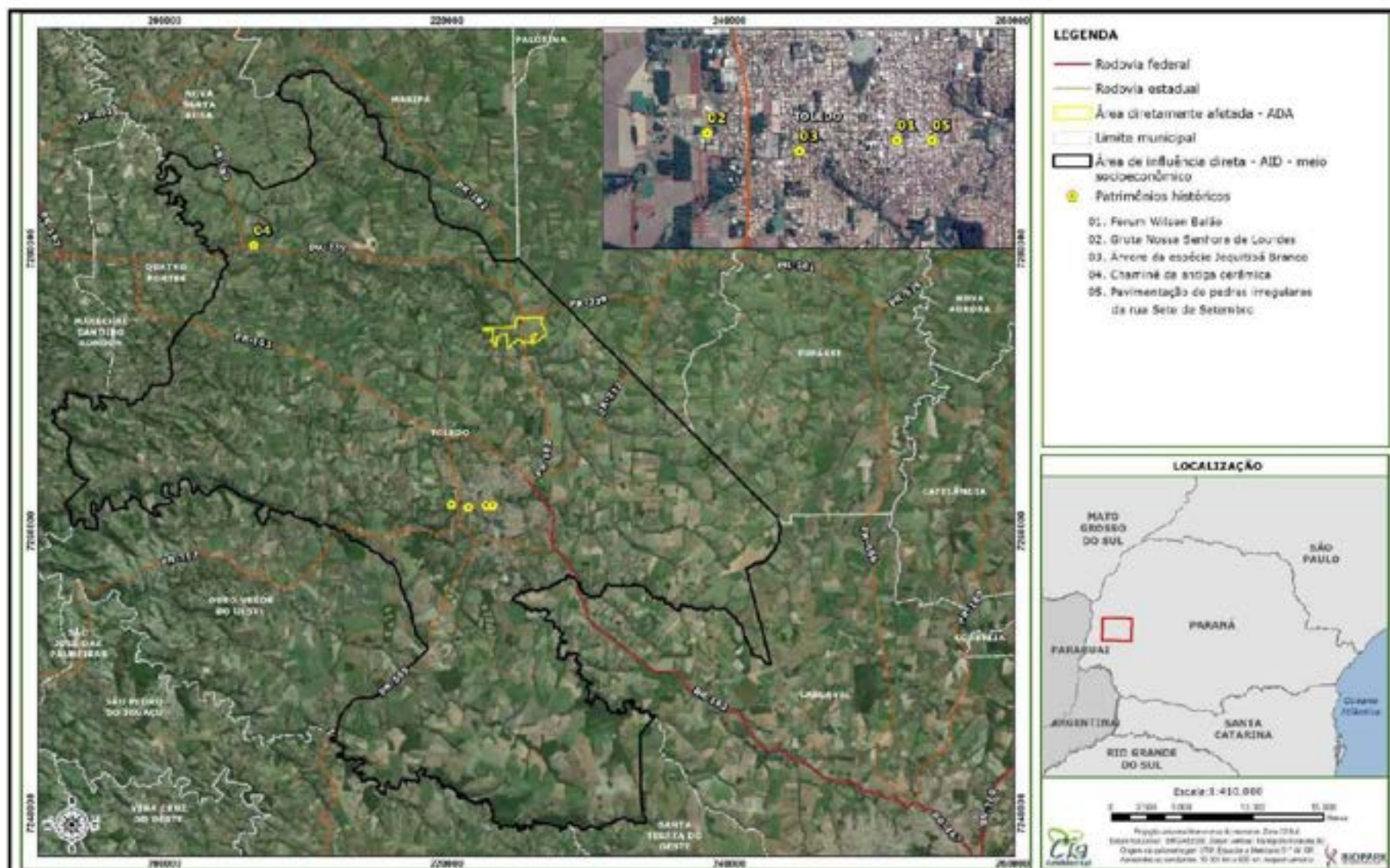


Figura 56 – Bens tombados em Toledo em âmbito estadual e municipal.

3.1.1.5. Mapeamento da vegetação existente

A vegetação existente na área do empreendimento tem sua caracterização e mapeamento descritos em tópico específico sobre flora (seção 3.1.2.2). Resumidamente, e considerando o mapeamento de uso e cobertura do solo para a área do empreendimento, identifica-se a predominância de atividades agrícolas, sendo que do total da área do empreendimento, apenas 7% é composta por remanescentes florestais nativos.

3.1.1.6. Indicação da arborização viária

Como indicado pelo item anterior, atualmente a área compreendida pelo Biopark é composta por usos rurais. Além disso, como o empreendimento está em fase de licenciamento para implantação, o sistema viário ainda não foi implementado. Desta maneira, as vias existentes, aquelas de uso para acesso às propriedades rurais, não apresentam arborização viária urbana.

Ressalta-se, contudo, que em consonância ao item 5.8 do Arborização do Plano Estratégico de Ocupação Territorial do Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark, parte integrante da Lei Ordinária “R” nº 29/2018 (que altera a Lei Ordinária “R” nº 139/2016), serão realizados projetos de arborização das vias para cada etapa de implantação em conformidade com a Lei Municipal nº 2.154/2013 (Plano Municipal de Arborização Urbano), os quais serão submetidos à análise e aprovação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

3.1.1.7. Relatório fotográfico da paisagem natural

O relatório fotográfico da paisagem natural é centrado na apresentação de registros anteriores à implantação do empreendimento (situação atual), ratificando o levantamento de uso e ocupação do solo (



figura 57 afigura 62).



Figura 57 – Registros fotográficos da área do empreendimento: observa-se a situação atual da área, na qual incidem atividades antrópicas voltadas à agricultura e criação animal, vistas a partir da rodovia PR-182 (inclusive com o prédio da UFPR).

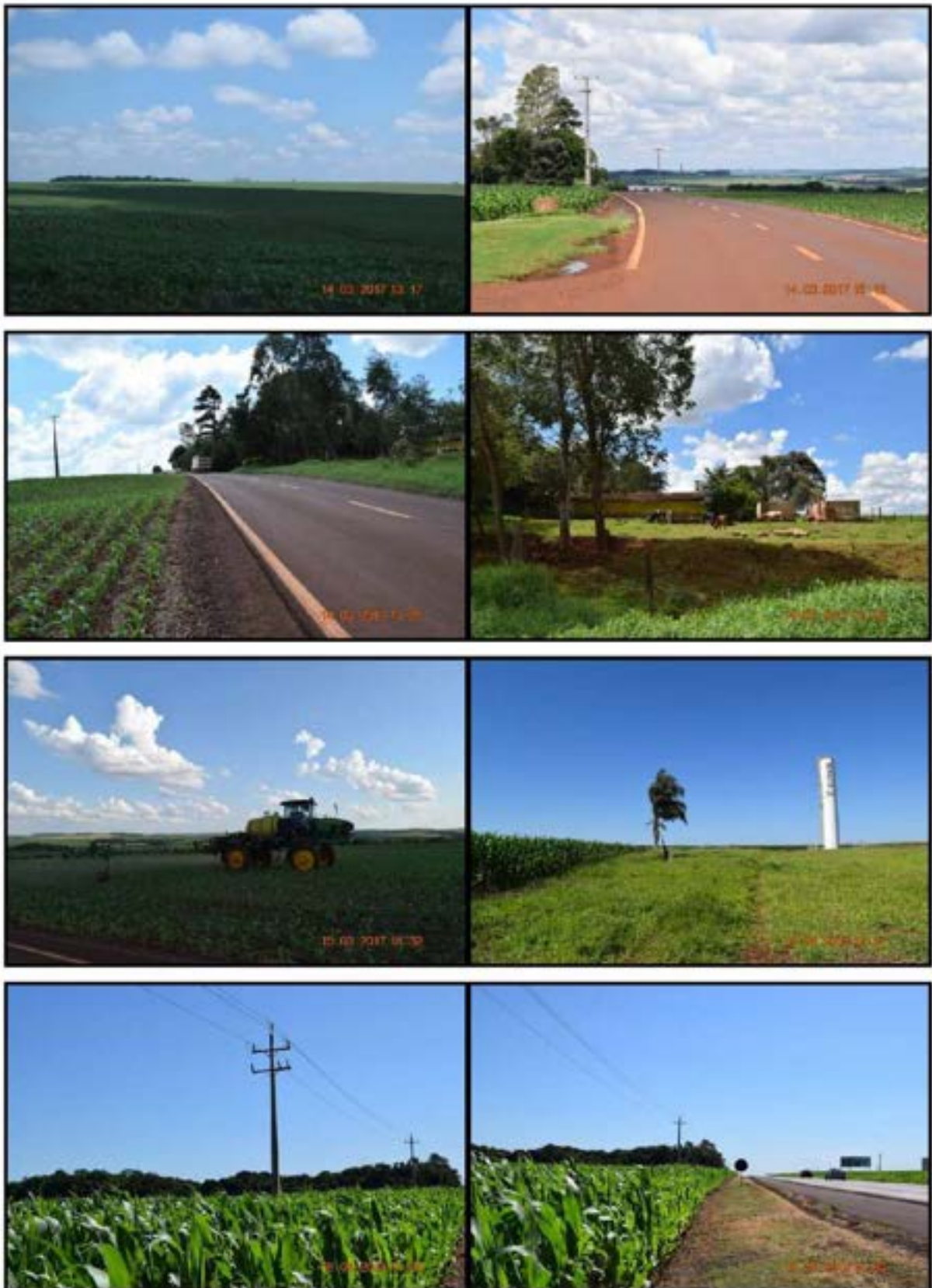


Figura 58 – Registros fotográficos da área do empreendimento: observa-se a situação atual da área, na qual incidem atividades antrópicas voltadas à agricultura e criação animal, vistas a partir da rodovia PR-182.



Figura 59 – Registros fotográficos da área do empreendimento: observa-se a situação atual da área, na qual incidem atividades antrópicas voltadas à agricultura, vistas a partir da rodovia PR-182 e acessos internos.



Figura 60 – Registros fotográficos da área do empreendimento: observa-se a situação atual da área, na qual incidem atividades antrópicas voltadas à agricultura e criação animal, bem como residências rurais e a presença de estrutura funerária (cemitério), vistas a partir de acessos internos.



Figura 61 – Registros fotográficos da área do empreendimento: observa-se a situação atual da área, na qual incidem atividades antrópicas voltadas à agricultura, contendo residências rurais e a presença de estruturas para armazenamento de máquinas e equipamentos agrícolas. Observa-se também a presença de corpos hídricos, bastante turvos em função do transporte de sedimentos em suspensão.



Figura 62 – Registros fotográficos da área do empreendimento: observa-se a situação atual da área, na qual incidem atividades antrópicas voltadas à agricultura vistas a partir de acessos internos.

3.1.1.8. Levantamento dos usos de todos os imóveis e construção existentes

Conforme abordado previamente, a área do empreendimento passou a ser considerada como perímetro urbano recentemente (2016), quando da atualização do perímetro urbano e revisão das legislações pertinentes. Até

então, a área era considerada rural, com atividades produtivas como lavouras rotativas e criação animal, como bovinos leiteiros, suínos e frangos.

No entorno do empreendimento essas atividades continuam a ser praticadas, sofrendo influência restritiva gradual em relação à criação animal causadora de odor e a utilização de agrotóxico nas lavouras, em relação às propriedades próximas ao perímetro urbano. Dessa forma, as construções existentes são caracterizadas como residências dos proprietários ou trabalhadores das propriedades e benfeitorias de apoio à produção, variando conforme o tamanho da propriedade e tipo de produção. Entre as identificadas, estão galpões para armazenamento de maquinário e insumos, galpões para criação de suínos ou frangos e estruturas para estocagem de ração animal, conforme demonstrado pela figura 63.



Figura 63 – Benfeitorias de apoio à produção agropecuária.

Na ADA somente uma edificação do Biopark se encontra edificada, e corresponde ao edifício da UFPR, que abriga o curso superior de medicina. Esta edificação possui salas de aula e didáticas, laboratórios, salas administrativas, biblioteca e auditório, e seu uso é voltado ao ensino. Outras edificações previstas na primeira fase de implantação também são voltadas ao uso educacional e de pesquisas, vinculadas aos usos permitidos no zoneamento. Dessa forma, tanto a ADA quanto o entorno, por ainda apresentarem características essencialmente rurais, preservam edificações voltadas à produção agropecuária, sendo prevista uma mudança gradual nos usos, e consequentemente nas edificações, conforme a implementação das etapas do empreendimento, tendo esse processo iniciado com a edificação da UFPR.

Salienta-se que no item 3.1.1.3 é apresentada a figura 51 que demonstram o mapeamento de usos e edificações na ADA e AID do meio físico/biótico.

3.1.1.9. Levantamento da volumetria de todos os imóveis e construções existentes

Em levantamento das edificações existentes na ADA, foi constatado que a maior parte corresponde à moradia dos proprietários e benfeitorias para produção agropecuária e, portanto, possuem características semelhantes.

As residências identificadas, na maior parte, possuem apenas um pavimento, geralmente de alvenaria, e voltadas a atender as necessidades do morador, com elementos predominantes como amplas varandas. Já as benfeitorias são semelhantes conforme o tipo de produção. Nas propriedades com criações de frango ou suínos geralmente existem longos galpões (podem ser de alvenaria ou madeira), cobertos, e com elementos para controle de ventilação e temperatura nas laterais, além de estruturas

de apoio à alimentação animal, geralmente em torres localizadas próximas aos barracões (figura 64).



Figura 64 – Vistas de benfeitorias voltadas à criação de animais.

Nas propriedades onde o uso é voltado à agricultura, as estruturas geralmente são barracões para armazenar maquinário e insumos, facilmente identificáveis por possuírem altura maior que os galpões de criação animal, para abrigarem grandes máquinas como plantadeiras e colheitadeiras (figura 65). Além disso, essas propriedades também apresentam residências, na maior parte de apenas um pavimento e dimensionamento para atender ao morador.



Figura 65 – Vista de benfeitorias voltadas à produção de grãos e exemplos de residências dos produtores.

Conforme já indicado no presente documento, somente uma edificação do Biopark já está concluída, e corresponde ao edifício da UFPR (figura 66), formado por dois blocos retangulares de três pavimentos cada, e ocupando cerca de 4.600 m².



Figura 66 – Vista do edifício da UFPR.

3.1.1.10. Levantamento das atividades agropecuárias nas Bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado

Um dos grandes e atuais desafios para o desenvolvimento brasileiro é manter o crescimento da produção agropecuária e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos dessa produção sobre os recursos naturais. Esse desafio surge em meio aos debates internacionais e às pressões cada vez maiores da sociedade por um novo modelo de desenvolvimento, que seja capaz de conciliar o crescimento econômico e a conservação do meio ambiente.

O setor agropecuário vem se destacando na economia brasileira por seu expressivo aumento em produtividade e sua crescente importância para a manutenção do equilíbrio da balança comercial. Nos municípios inseridos na AII dos meios físico e biótico do empreendimento, a atividade agropecuária 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. Cinco dos 12 municípios presentes na AII possuem o setor agropecuário como o mais atuante em seu PIB.

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: lavouras temporárias (com 11.279 estabelecimentos) e pecuária e criação de outros animais (com 6.564 estabelecimentos), totalizando juntas aproximadamente 96% dos estabelecimentos e 98% da área ocupada, conforme apresentado na tabela 54.

Tabela 54 – Estabelecimentos na zona rural da AII dos meios físico e biótico segundo sua característica agrícola – 2006.

Tipo de produção agrícola	Estabelecimentos		Área	
	Quantidade	%	ha	%
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.

Visando conhecer a abrangência das atividades agropecuárias exclusivamente nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado (AII do empreendimento) foram realizados levantamentos dos estabelecimentos licenciados junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP por meio de consultas ao portal eletrônico SGA – Sistema de Gestão Ambiental (IAP, 2018). Neste sentido, foram considerados todos os empreendimentos voltados às atividades de suinocultura e avicultura que apresentam licenças de operação ou dispensa vigentes.

Adicionalmente, foi realizado o levantamento dos estabelecimentos voltados à aquicultura. Neste caso, como a atividade é dispensada do licenciamento ambiental e não há registro das atividades no portal SGA, o levantamento se deu através da listagem de outorgas de uso obtidas do Cadastro de Recursos Hídricos 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.

A identificação dos estabelecimentos foi realizada levando-se em conta a delimitação dos municípios e sua espacialização sobre as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado (tabela 55). A lista completa dos estabelecimentos identificados nas bacias é apresentada em anexo a este estudo.

Tabela 55 – Empreendimentos agropecuários identificados nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado.

Bacia	Municípios	Suinocultura		Avicultura		Aquicultura	
		Un.	%	Un.	%	Un.	%
Arroio Guaçu	Guaíra	-	-	-	-	-	-
	Marechal Cândido Rondon	26	6%	12	13%	10	8%
	Maripá	20	5%	6	6%	18	14%
	Mercedes	8	2%	11	12%	4	3%
	Nova Santa Rosa	79	19%	19	20%	25	19%
	Quatro Pontes	32	8%	4	4%	11	9%
	Terra Roxa	3	1%	-	-	2	2%
	Toledo	242	59%	42	45%	59	46%
	Tupãssi	-	-	-	-	-	-
Total - Arroio Guaçu		410	96%	94	79%	129	89%
Rio Encantado	Assis Chateaubriand	10	56%	25	100%	14	88%
	Maripá	-	-	-	-	-	-
	Palotina	-	-	-	-	-	-
	Toledo	8	44%	-	-	2	13%
Total - Rio Encantado		18	4%	25	21%	16	11%
Total geral		428	100%	119	100%	145	100%

Observa-se nos resultados uma grande concentração de empreendimentos na bacia do Arroio Guaçu (633 empreendimentos), equivalente a 91% do total de empreendimentos na AII.

Dentre as atividades, a suinocultura é a mais relevante (62% do total de empreendimentos na AII), seguida pela aquicultura (21%) e pela avicultura (17%). A localização dos empreendimentos se espalha por toda a AII, com concentração perceptível no Município de Toledo (51% do total

de empreendimentos), em especial no trecho médio do Arroio Guaçu, conforme ilustrado na figura 67.

Para análise da produção agropecuária atual, apresentam-se informações estimadas, elaborados tomando como base o ano 2018, baseadas nas pesquisas municipais realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (censo agropecuário de 2006) e pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES (Banco de dados do Estado – BDEweb).

Como 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 2018, a apresentação dos resultados 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.

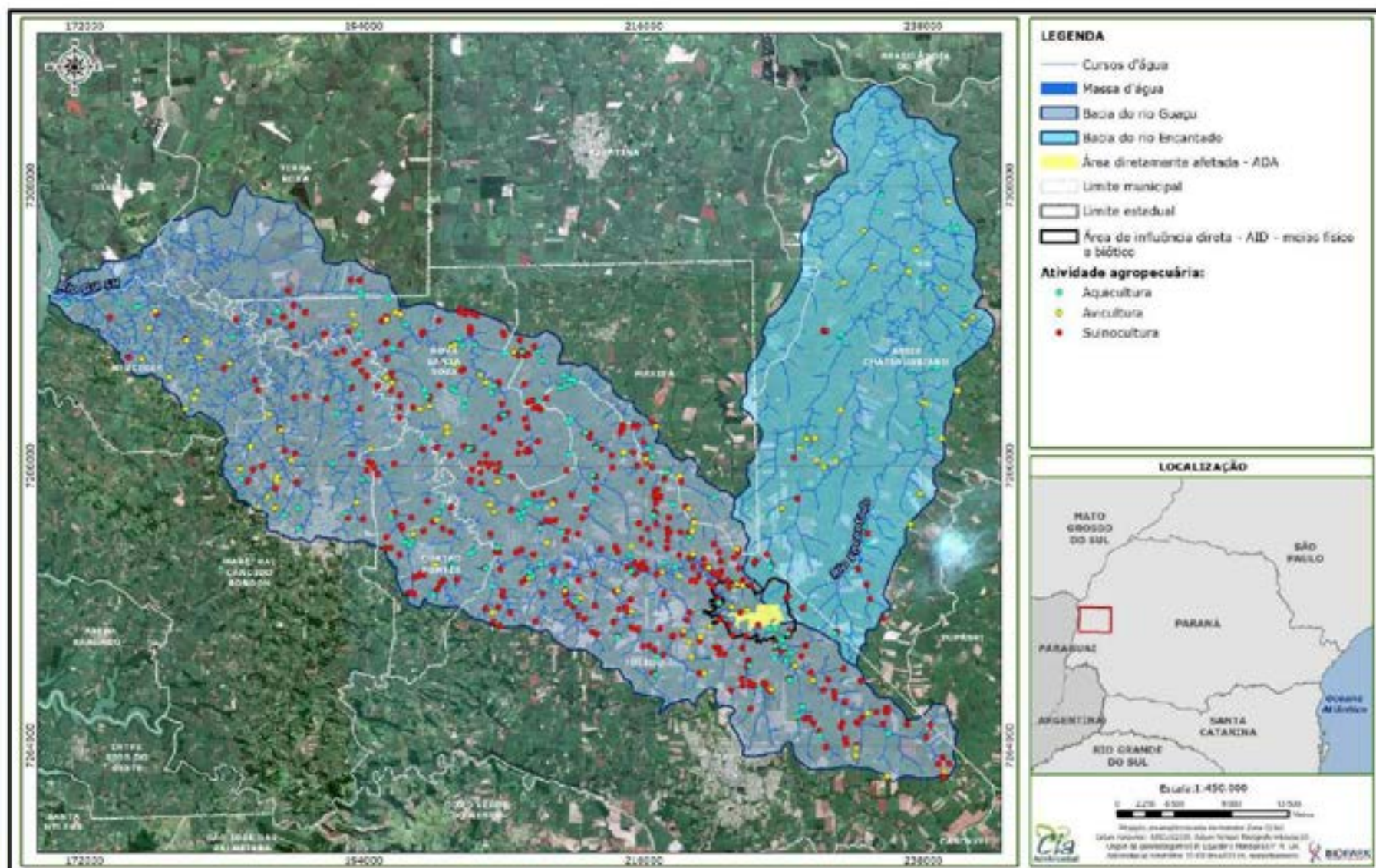


Figura 67 – Localização dos empreendimentos agropecuários identificados na AII.

Vale observar que os dados estimados aqui apresentados são os mesmos utilizados na metodologia aplicada quando da elaboração do EIA do empreendimento para a estimativa de demandas relativas aos usos consuntivos da água, apresentada na seção de recursos hídricos superficiais. Esta metodologia se baseia 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.

Feitas as devidas considerações metodológicas, são apresentados a seguir os resultados do efetivo da pecuária (por quantidade de animais) nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado para o ano de 2018. Conforme os resultados apresentados na tabela 56, as bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado possuem juntas mais de 10 milhões de galináceos e oitocentos mil suínos. O efetivo de galináceos é distribuído de maneira proporcional entre as bacias, com destaque para o efetivo em Assis Chateaubriand (30,2% do total desses animais), Nova Santa Rita (19,8%) e Toledo (18,8%).

Para a suinocultura observa-se concentração de unidades nos municípios da bacia do Arroio Guaçu, merecendo destaque a produção nos municípios de Toledo (44,5%) e Nova Santa Rosa (26,3%). Esta concentração na bacia do Guaçu também se aplica às demais classes de produção animal.

A produção do setor pecuário é extremamente significativa na AII do empreendimento 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.

Tabela 56 – Efetivo da pecuária nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, por quantidade de animais – 2018.

Bacias	Municípios	Quantidade de criação por espécie animal (unitário)											Total (por município)
		Bovinos	Equinos	Galináceos	Ovinos	Suínos	Bubalinos	Caprinos	Codornas	Asininos	Coelhos	Muarees	
Arroio Guaçu	Guaíra	105	17	376	34	213	22	20	4	0	0	0	791
	Marechal Cândido Rondon	9.482	40	690.472	738	71.074	7	411	6	0	44	0	772.274
	Maripá	1.450	21	678.208	250	18.781	0	164	32	0	12	0	698.918
	Mercedes	6.079	50	935.309	307	19.544	16	265	0	0	207	2	961.779
	Nova Santa Rosa	9.995	81	2.078.160	681	191.801	0	460	133	1	63	1	2.281.376
	Quatro Pontes	6.863	16	346.936	332	77.175	0	210	0	0	0	0	431.532
	Terra Roxa	2.114	75	213.322	157	1.875	0	65	12	0	1	1	217.622
	Toledo	17.583	189	1.889.550	2.113	310.650	0	1.032	15.684	0	163	3	2.236.967
Tupãssi	62	0	33.143	8	871	0	0	2	0	0	0	34.086	
Total - Arroio Guaçu		53.733	489	6.865.476	4.620	691.984	45	2.627	15.873	1	490	7	7.635.345
Rio Encantado	Assis	3.979	86	3.166.499	235	16.866	0	138	294	0	0	0	3.188.097
	Chateaubriand	289	4	135.085	50	3.741	0	33	6	0	2	0	139.210
	Palotina	228	4	234.989	107	2.703	0	76	5	0	2	0	238.114
	Toledo	770	8	82.760	93	13.606	0	45	687	0	7	0	97.976
Total - Rio Encantado		5.266	102	3.619.333	485	36.916	0	292	992	0	11	0	3.663.397
Total (por espécie)		58.999	591	10.484.809	5.105	728.900	45	2.919	16.865	1	501	7	11.298.742

Em relação à aquicultura, não contemplada na estimativa de produção pela ausência de dados oficiais (IBGE e IPARDES), Toledo é o 3º município em piscicultura comercial no estado, 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).

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). 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 pela figura 68.



Figura 68 – Atividades primárias presentes na AID.

As atividades de suinocultura e avicultura em confinamento, método típico da produção na região estudada, caracterizam-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.

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.

Os dejetos são constituídos de esterco, urina, resíduos de ração e água. Sua composição e sua quantidade variam de acordo com o manejo adequado, assim como fatores zootécnicos (tamanho, peso, raça), ambientais (temperatura e umidade) e dietéticos (digestibilidade, conteúdo de fibra e vitamina). Um suíno, em média, produz sete litros de dejetos por dia, o que representa a produção de efluentes de cinco pessoas, apresentando um potencial poluidor muito alto quando comparados aos de origem humana e de outras criações, como aves e bovinos (SPERLING, 2005). Seus principais componentes poluentes são o nitrogênio (N), o fósforo (P) e os metais pesados, como zinco (Zn) e cobre (Cu), além de microrganismos fecais patogênicos.

De acordo com as licenças ambientais emitidas pelo IAP 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.

Para a avicultura, os principais resíduos em termos de volume são os resíduos orgânicos, e podem ser divididos em três diferentes tipos:

- **Cama de aviário:** Denomina-se cama todo o material distribuído em um galpão ou estábulo para servir de leito aos animais. Mais especificamente chama-se cama de aviário o material que, permanecendo no piso de uma instalação avícola, irá receber excreções, restos de ração e penas.
- **Carcaças de aves:** São os animais mortos em condições normais de criação que morrem durante o ciclo de produção. Geralmente a mortandade é maior nas fases iniciais (pintinhos). Em condições normais de produção, os índices de mortalidade de aves variam entre 3% e 5% do total de aves alojadas. A quantidade de carcaças geradas irá depender da eficiência produtiva da criação, assim, quanto melhor o manejo, menores serão os índices de mortalidade e consequentemente uma menor quantidade desse resíduo será gerada.
- **Ovos descartados:** Os ovos férteis ("galados") são o principal produto gerado em empreendimentos avozeiros (produção de ovos férteis incubáveis).

Assim como na suinocultura, os dejetos da avicultura são caracterizados pelos elevados teores de matéria orgânica, nutrientes (fósforo e nitrogênio) e microorganismos fecais patogênicos.

Ainda quanto à criação animal, deve ser considerada ainda a produção de pescados (piscicultura), bastante relevante à economia da região. PÁDUA

(2002) relata que uma grande produção piscícola significa em elevada concentração de matéria orgânica, fósforo e nitrogênio, oriundos das excretas e rejeitos alimentares dos peixes. 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 doméstica, as elevadas vazões de retorno podem resultar em grandes aportes, com consequências ecológicas negativas sobre o ambiente aquático.

De maneira associada, podem ser considerados também os impactos provenientes de indústrias do ramo alimentício presentes na AII (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 e gestão de resíduos.

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).

Além da pecuária e atividades industriais associadas, o cultivo de grãos e demais culturas também tem grande importância aos municípios da AII, conforme resultados apresentados na tabela 57.

O principal cultivo agrícola da AII é a soja, cuja estimativa de área plantada em 2018 é de pouco mais de cento e cinco mil hectares, pouco superior que a área plantada de milho, sendo que as duas somadas contemplam aproximadamente 96,9% da área destinada à produção agrícola (97,1% da área agrícola na bacia do Arroio Guaçu e 96,6% na bacia do Rio Encantado).

Além destas, as culturas que se destacam são trigo (1,5%), mandioca (1,2%), arroz (0,07%) e feijão (0,06%). 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

Seu maior impacto está relacionado à expansão da área total dos estabelecimentos por meio da conversão de florestas para outras formas de uso do solo. Vários fatores têm contribuído para esse desmatamento, como as políticas de incentivo à colonização, o incentivo à exportação de *commodities*, a grilagem e a especulação imobiliária. Neste aspecto, o impacto da alteração do uso do solo na região pode ser considerado como consolidado, tendo as décadas de 1960 e 1970, após o ciclo da madeira e erva-mate, como o auge de sua expansão territorial.

Tabela 57 – Produção agrícola nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado – 2018.

Bacias	Municípios	Área plantada por cultura (ha)																						Total (por município)			
		Abacate	Abacaxi	Amendoim	Arroz (em casca)	Aveia	Banana	Batata- rã	Café	Cana-de- açúcar	Feijão	Figo	Fumo	Goiaba	Limão	Maçã	Mandioca	Melancia	Melão	Milho (em grãos)	Pêssego	Soja (em grãos)	Tangerina		Tomate	Trigo (em grãos)	Uva
Arroio Guaçu	Guaira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	1.117	0	1.104	0	0	5	0	2.237	
	Marechal Cândido Rondon	1	0	2	0	20	0	0	0	39	3	1	45	1	1	0	392	3	0	5.236	0	5.981	1	0	196	2	11.924
	Maripá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	0	4.645	0	4.504	0	0	78	0	9.309	
	Mercedes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	434	0	0	3.990	0	3.789	0	0	81	0	8.294	
	Nova Santa Rosa	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	0	0	11.958	0	11.419	0	0	168	0	23.800	
	Quatro Pontes	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	49	0	0	5.662	0	6.186	0	0	35	6	11.940	
	Terra Roxa	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	99	0	0	6.165	0	6.314	0	0	40	0	12.630	
	Toledo	0	0	0	0	77	8	0	0	19	116	0	0	0	0	4	77	0	0	25.218	4	27.609	0	0	1.542	15	54.689
	Tupãssi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	322	0	357	0	0	29	0	715
Total - Arroio Guaçu		1	0	6	0	97	8	0	12	59	124	1	45	1	1	4	1.398	3	0	64.313	4	67.263	1	0	2.174	23	135.538
Rio Encantado	Assis Chateaubriand	1	1	25	150	0	10	1	7	25	0	0	0	0	0	1.252	2	2	34.368		34.868		3	1.000	2	71.717	
	Maripá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	924		896		0	16	0	1.852	
	Palotina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1.301		1.315		0	42	0	2.664	
	Toledo	0	0	0	0	3	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	3	0	0	1.105		1.210		0	68	1	2.396
Total - Rio Encantado		1	1	25	150	3	10	1	7	26	5	0	0	0	0	1.277	2	2	37.698	0	38.289	0	3	1.126	3	78.629	
Total (por cultura)		2	1	31	150	100	18	1	19	85	129	1	45	1	1	4	2.675	5	2	102.011	4	105.552	1	3	3.300	26	214.167

Sabe-se que as áreas que são submetidas ao cultivo ou pastoreio intensivo por longos períodos se degradam rapidamente devido às práticas que empregam o fogo na abertura de áreas, o qual acarreta a perda dos agregados de matéria orgânica e argila. Além disso, práticas que incluem o manejo intensivo do solo, como no sistema convencional de preparo que utiliza aração mais gradagem ou a gradagem profunda, expõem o solo e mexem na sua estrutura, contribuindo para a perda de matéria orgânica e causando compactação e erosão (PRIMAVESI, 1990).

Outro impacto associado à atividade agrícola é a contaminação ambiental causada pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes. O consumo desses produtos no Brasil aumentou nos últimos anos devido principalmente a tecnificação e intensificação dos cultivos, mais do que pelo aumento da área cultivada. No período entre 2004 e 2008, por exemplo, observou-se o crescimento de 4,6% da área cultivada, enquanto as quantidades vendidas de agrotóxicos, no mesmo período, subiram aproximadamente 44,6%, segundo levantamento do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola - SINDAG (IPEA, 2012).

Os principais problemas relacionados ao uso excessivo de agrotóxico nas lavouras e pastagens são a ameaça à saúde dos agricultores e dos consumidores de produtos agropecuários e a contaminação dos solos, do ar e dos corpos hídricos nos locais onde o defensivo é aplicado. Apenas em 2008, foram notificados, no Sistema Único de Saúde (SUS), 5.295 casos de intoxicação por agrotóxico no Brasil, 2.136 decorrentes do uso agrícola e que levaram a 107 óbitos (MS, 2009).

Os fertilizantes químicos aplicados intensivamente também causam impactos significativos no ambiente, podendo levar à eutrofização dos rios e lagos, acidificação dos solos, contaminação de aquíferos e reservatórios de água, geração de gases associados ao efeito estufa e destruição da

camada de ozônio. Para reduzir o uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos nas lavouras sem comprometer a produtividade seria necessário investimento na geração e difusão de tecnologias de baixo impacto ambiental que sejam ecologicamente mais eficientes e diminuam a dependência de insumos externos para a produção. Entretanto, a produção e venda desses produtos químicos movimenta uma economia muito significativa e tem existido pouco interesse por parte das entidades de pesquisa, públicas ou privadas, em investir no desenvolvimento e difusão de tecnologias que diminuam o uso desses insumos.

Cálculo de carga remanescente

Um último conjunto de dados explorado nesta seção é o de cargas remanescentes de DBO e fósforo por tipos de atividades agropecuárias. Os resultados aqui apresentados são aqueles resultantes da metodologia aplicada quanto da elaboração do EIA do empreendimento aos resultados estimados de demanda de retorno obtidos para os anos de 2017 e 2050 para os usos de criação animal, agricultura e aquicultura. A metodologia de cálculo aplicada para cada uso da água considerado neste estudo é apresentada sucintamente a seguir.

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/COBREPE (2017) para a carga unitária (kg/ha.dia) pela área cultivada na AII 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 58 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 58 – 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	
	AII	AID	AII	AID	AII	AID	AII	AID
Carga remanescente de DBO (kg/dia)								
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	965,05	20,04	42,65	3,7906	2.347,48	42,37	95,79	10,74
Carga remanescente de fósforo (kg/dia)								
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	212,02	4,553	8,94	0,7606	488,59	9,02	19,58	2,1506

Analisando os resultados, a principal tipologia geradora de DBO na AII, tanto em 2017 como em 2050 é a criação animal (72,3% e 88,5% respectivamente). 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.

Em relação às bacias, a do Arroio Guaçu concentra os maiores valores de geração em ambos os cenários. Esta condição de predomínio da geração pela atividade de criação animal e na bacia do Arroio Guaçu é compatível com o uso atual do solo dado na AII, conforme discutido ao longo deste subitem.

3.1.1.11. Indicação das zonas de uso constantes da legislação de uso e ocupação do solo na área de influência

Com o entendimento de que o projeto do Biopark foi considerado de importância no contexto do planejamento municipal, a legislação municipal foi revisada também à época da revisão do plano diretor, passando a considerar a considerar a área e influência do referido projeto no espaço urbano de Toledo. Entre elas, podemos citar o plano diretor, disposto pela Lei Complementar nº 20/2016 (consolidada), novo zoneamento do solo urbano, definido pela Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.233/2016 (consolidada), e o novo perímetro urbano, definido pela Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.232/2016 (consolidada).

A lei do zoneamento do solo urbano (Lei Ordinária "G" Municipal nº 2.233/2016 - consolidada), que define os perímetros das zonas urbanas e de expansão urbana no município (=), esclarece em seu art. 45que:

Art. 45 – As áreas urbanas situadas fora da sede municipal, conforme legislação do Plano Diretor Municipal e dos perímetros urbanos e de expansão urbana, configuram:

[...]

II – a Macrozona Urbana Especial do Biopark, área de ocupação especial destinada ao uso de Parque Científico e Tecnológico de Biociências, definida na lei dos perímetros urbanos e de expansão urbana, cujos usos e parâmetros de ocupação são estabelecidos em legislação específica.

A figura a seguir apresenta a localização dos perímetros das zonas urbanas, conforme estabelecido macrozoneamento de Toledo.

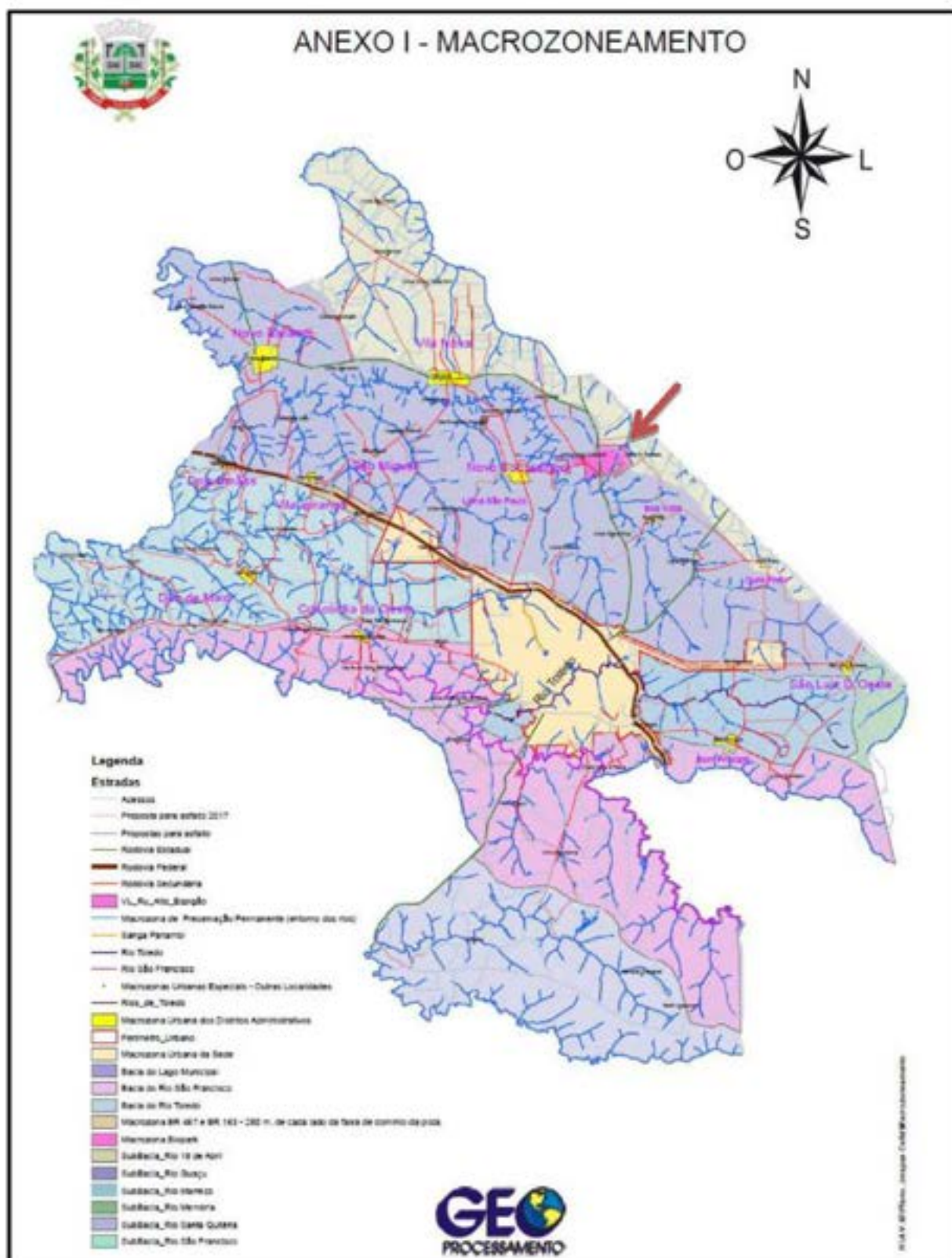


Figura 69 – Macrozoneamento de Toledo, com destaque para a Macrozona Urbana Especial do Biopark (em rosa e indicada com seta vermelha).

Fonte: Lei Complementar nº 22/2017, Anexo I.

Por sua vez, a Lei Ordinária Municipal "R" nº 139/2016 (consolidada – sendo observada especialmente as alterações pela Lei Ordinária "R" nº 029/2018) define os parâmetros de uso (tabela 59) e ocupação do solo (tabela 60) na área de urbanização especial definida como Macrozona Urbana Especial do Biopark. Esta lei divide a área em sete Setores Funcionais (conforme mencionado em tópico específico), segundo a atividade a que são voltados (figura 70). Compreendem um setor industrial, dois setores de comércio e serviços, dois setores universitários e dois setores residenciais (TOLEDO, 2016).

Nesse contexto, compreende-se que a área do empreendimento se encontra em total acordo com as regulamentações municipais quanto ao zoneamento estabelecido em lei, inclusive estimativas geradas quanto ao cenário de operação plena do empreendimento.

Tabela 59 – Usos permitidos, tolerados e permissíveis para os setores funcionais da Macrozona Urbana Especial do Biopark.

Setor	Usos		
	Permitidos	Tolerados	Permissíveis
Setor Industrial (SI)	Industrial		
Setor Universitário 1 (SU1)	TEC 1 e 2 Habitação de uso institucional e transitória Comunitário 3 Comércio e serviço setorial e geral	-	Comércio e serviço de bairro e vicinal Habitação coletiva Comunitário 1 e 2
Setor Universitário 2 (SU2)	TEC 1 e 2	Habitação unifamiliar em série e coletiva	-
Setor de Comércio e Serviços 1 (SCS1)	Comércio e serviço de bairro, setorial, geral e específico. Comunitário 1, 2 e 3	Comércio e serviço vicinal	Habitação coletiva
Setor de Comércio e Serviços 2 (SCS2)	Comércio e serviço de bairro, setorial, e vicinal. Comunitário 1, 2 e 3	Habitação coletiva	Comércio e serviço geral e específico
Setor Residencial 1 (SR1)	Habitação unifamiliar		
Setor Residencial 2 (SR2)	Habitação unifamiliar, em série e coletiva	Comércio e serviço vicinal	Comércio e serviço de bairro Habitação de uso institucional

Fonte: Lei Ordinária "R" nº 029/2018.

Tabela 60 – Parâmetros de ocupação dos setores funcionais da Zona do Parque Tecnológico de Biociências.

Setor	Lote mínimo (m²)	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 de Comércio e Serviços 1 (SCS1)	490,00	14	10,0	75	10	14	4*	1,5
Setor de Comércio e Serviços 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 29/2018.

*Facultativo, exceto para usos habitacionais.

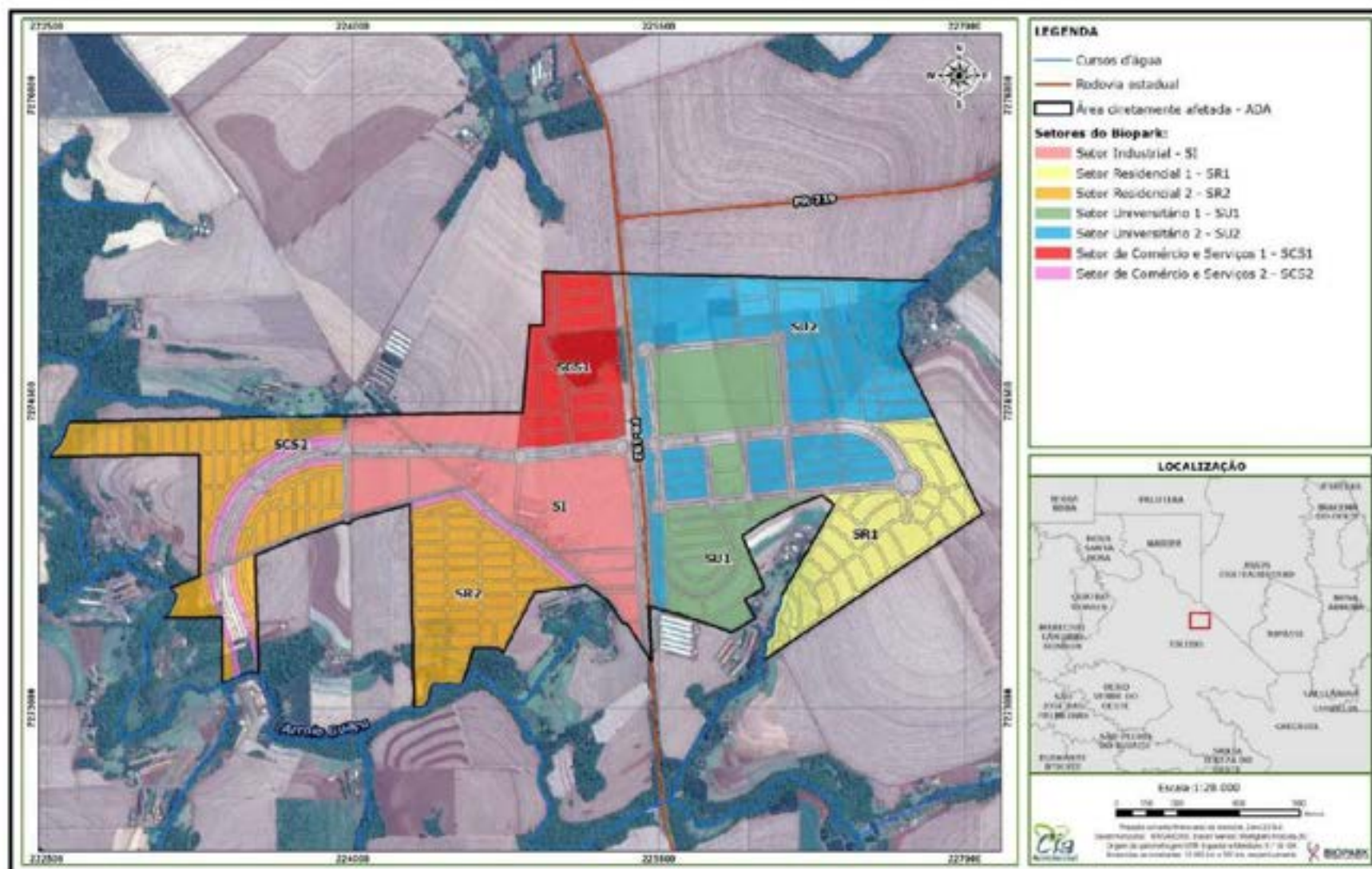


Figura 70 – Zoneamento da área de urbanização especial do Biopark segundo os setores funcionais.

Fonte: Lei Ordinária Municipal "R" nº 29/2018 (consolidada).

3.1.1.12. Indicação de cursos d'água no entorno do empreendimento em um raio de 500m

A indicação dos cursos d'água compreendeu a identificação dos corpos hídricos existentes em proximidade ao empreendimento através de dados secundários (cartas do Ministério do Exército 1:50.000 para a microrregião envolvida no contexto do empreendimento) e obtenção de dados primários (verificação em campo).

Os principais corpos hídricos das bacias do Arroio Guaçu e do Rio Encantado em proximidade ao Bioparksão apresentados na tabela 61 conforme sua nomenclatura oficial (cartas topográficas), regime de escoamento (permanente ou intermitente), área de influência (AII/AID/ADA) em que ocorre a nascente e a foz, local da foz (corpo hídrico em que ocorre a confluência), direção da margem (sentido nascente/foz) e coordenadas de sua foz.

Tabela 61 – Rede de drenagem das bacias hidrográficas do Arroio Guaçu e Rio Encantado no entorno do empreendimento.

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	Arrolo Guaçu	Permanente	AII	AII	Rio Paraná	Esquerda	7300734	778037
2	Rio Encantado	Permanente	AII	AII	Rio Piquiri	Esquerda	7315841	234419
3	Rio Descoberto	Permanente	ADA	AII	Rio Encantado	Esquerda	7295118	235411
4	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arrolo Guaçu	Direita	7272508	226392
5	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arrolo Guaçu	Direita	7272556	225566
6	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7273039	224768
7	Córrego Barro Preto	Permanente	AII	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7272852	224042
8	Sanga Pinhalzinho	Permanente	AII	AID	Arrolo Guaçu	Esquerda	7273107	223372
9	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7273725	222887
10	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7273658	222715
11	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7274112	222534
12	Córr. sem identificação	Permanente	ADA	AID	Arrolo Guaçu	Direita	7274573	222692
13	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7274691	222677
14	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7274402	221475
15	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7274501	221361
16	Córr. sem identificação	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7275516	222343
17	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7275617	222373
18	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7275829	222067

Nº	Nome do corpo hídrico	Regime de escoamento	Áreas de influência		Corpo hídrico de foz	Margem	Coordenadas UTM*	
			Nascente	Foz			S (m)	E (m)
19	Córr. sem identificação	Permanente	AII	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7275893	221984
20	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7276010	221951
21	Córr. sem identificação	Intermitente	AII	AID	Arroio Guaçu	Esquerda	7276257	221673
22	Córr. sem identificação	Intermitente	AID	AID	Córr. Cavalto Morto	Esquerda	7276710	223830
23	Córr. Cavalto Morto	Permanente	AID	AID	Arroio Guaçu	Direita	7276942	221900

*Datum horizontal SIRGAS 2000, 211 e 223.

3.1.1.13. Indicação dos usos permitidos pela legislação municipal nas vizinhanças do empreendimento

Conforme o exposto na seção referente à indicação das zonas de uso constantes da legislação de uso e ocupação do solo na área de influência, a proposição do empreendimento respeita a legislação municipal vigente. Contudo, a compatibilização com a legislação municipal não isenta a área de possíveis conflitos, principalmente pelo fato do entorno ainda apresentar fortes atividades agrícolas. Entre as preocupações apontadas por moradores e produtores próximos, estão as restrições quanto à produção animal (suínos e frangos) e à utilização de agrotóxico. Como a área recentemente ainda se enquadrava como rural, e o empreendimento será implantado em fases, algumas atividades agrícolas ainda são realizadas na área do empreendimento e entorno, contudo a liberação por parte dos órgãos competentes para execução de atividades com geração potencial de odor, ou com utilização intensiva de produtos químicos (como agroquímicos) está se reduzindo em função do novo zoneamento, o que poderá amenizar este conflito ao longo do tempo.

Dentre os possíveis conflitos cabe destacar a restrição à utilização de agrotóxicos e desenvolvimento de atividades agropecuárias que tenham como peculiaridade a emissão de odores fortes e desconfortáveis, a exemplo daqueles relacionados à criação de frangos e suínos. Não obstante, 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)

E, de forma complementar, em consonância com a 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.

Especificamente 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.

Por sua vez, 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:

- em valetas, canais de drenagem e suas margens;
- quando a velocidade do vento for superior a 8 km/h (oito quilômetros por hora);
- quando houver indicação de chuva nas 24 horas seguintes a data prevista da aplicação.
- por via área, 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;
- em pátios de escolas;
- em áreas urbanas não dotadas de abastecimento público; e
- em outras áreas, consideradas de importância do ponto de vista ambiental, a critério do IAP.

Deste modo, em âmbito estadual se verificam as seguintes restrições conforme já indicadas no âmbito do estudo de impacto ambiental:

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;

Adicionalmente, a Lei Municipal nº 1.788/1996, que dispõe sobre a política de proteção ambiental do Município de Toledo, estabelece em relação ao uso de agrotóxicos:

Art. 12 - É vedada a utilização indiscriminada de agrotóxicos, seus componentes e afins de qualquer espécie nas lavouras, salvo produtos devidamente registrados e autorizados pelos órgãos competentes.

[...]

§ 2º - É proibida a aplicação ou pulverização de agrotóxicos, seus componentes e afins:

I - em todas as zonas urbanas do Município;

II - em todas as propriedades localizadas na zona rural e limítrofes ao perímetro das zonas urbanas em uma faixa não inferior a quinhentos metros de distância em torno deste perímetro;

III - em área situada a uma distância mínima de cem metros adjacente aos mananciais hídricos.

§ 3º - Nas áreas de que trata o inciso II do parágrafo anterior será permitida a aplicação de agrotóxicos e biocidas nas lavouras de forma controlada, desde que:

I - seja mantida uma distância mínima de duzentos e cinquenta metros de imóvel urbano com uso residencial;

II - a aplicação seja efetuada por aparelhos costais ou tratorizados de barra;

III - sejam utilizados preferencialmente agrotóxicos de baixa toxicidade.

§ 4º - Em todos os casos, as aplicações somente poderão ser feitas de acordo com orientações técnicas.

Desta maneira, a legislação municipal se configura mais restrita comparativamente à estadual, sendo que a aplicação de agrotóxico é proibida em perímetro urbano e em um raio de 500 metros. Porém, salienta-se que a aplicação de forma controlada é permitida apenas a partir de 250 metros de imóvel urbano com uso residencial.

Quanto à criação de animais também se verifica que há em âmbito municipal legislação mais restritiva, conforme estabelecida pelo parágrafo 5º do artigo 6º da Lei Municipal nº 2.233/2016, o qual estabelece que “na área rural, **fica vedada a instalação de novas atividades geradoras de poluição, mau cheiro, fuligem ou ruído excessivo em faixa com largura de até duzentos e cinquenta metros do perímetro urbano (grifos nosso)**”.

Como ferramenta para análise e caracterização dos usos permitidos por dispositivos legais para as propriedades vizinhas à área de expansão urbana definida para receber o parque tecnológico, um mapeamento considerando os critérios de restrições supracitados foi elaborado. A representação cartográfica pode ser apreciada a partir dos mapas das figuras a seguir, respectivamente para as áreas com restrições estaduais à aplicação de agrotóxicos por via aérea, para as áreas com restrições à aplicação de agrotóxicos por atomizadores ou canhões, para as áreas com restrições à aplicação de agrotóxicos por aparelhos costais ou tratorizados de barra, para a restrição municipal quanto à aplicação de agrotóxico, para a área de restrição de aplicação controlada, para as áreas com restrições estaduais à criação de animais existentes e após a implantação do Biopark, e para restrições municipais .

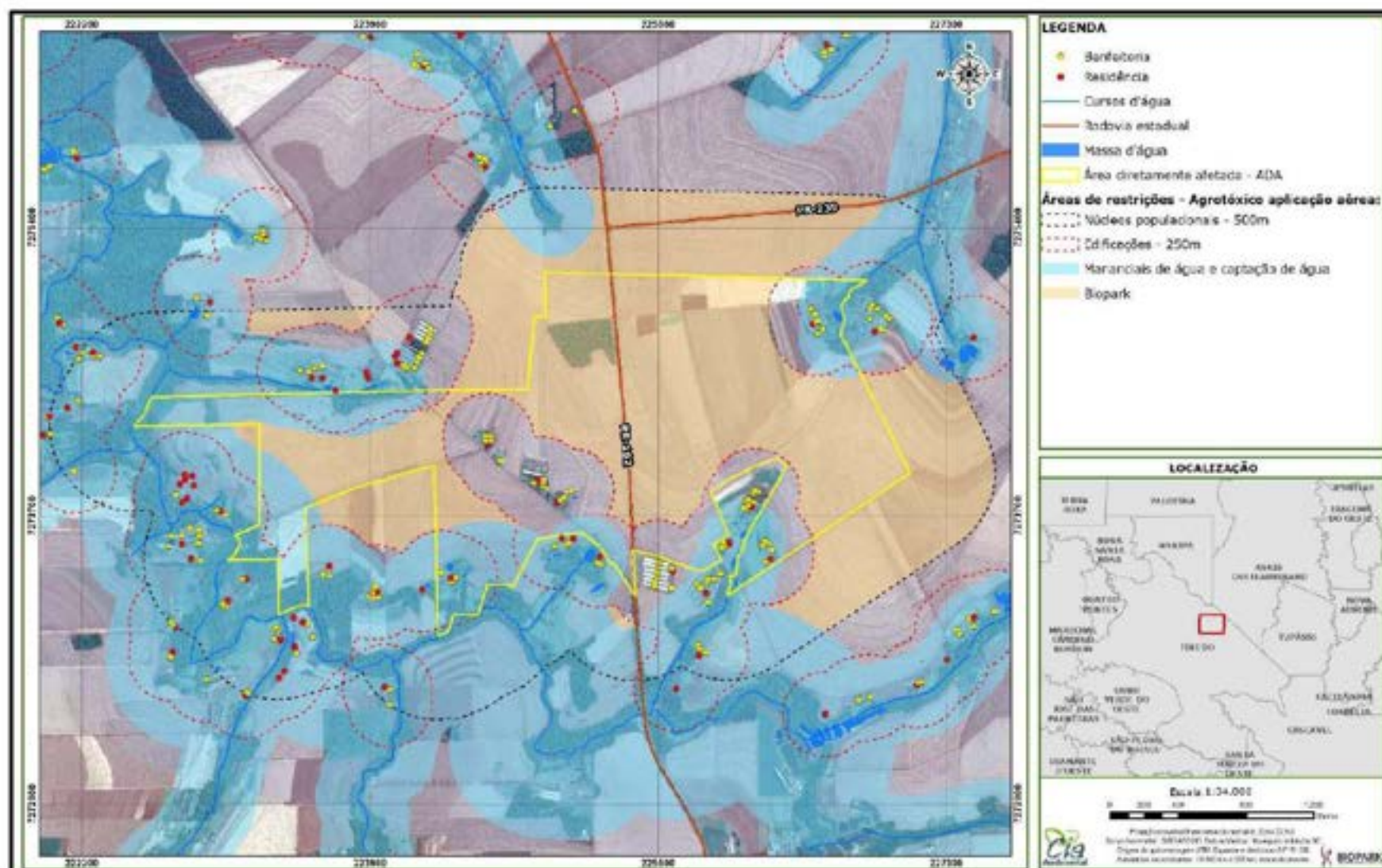


Figura 71 – Áreas com restrições à aplicação de agrotóxicos por via aérea. Nota: Para mananciais de captação de água (caso do Arroio Guaçu) considerou-se um buffer de 500 metros, enquanto para os demais 250 metros, conforme definido na SEIN nº 22/1985.

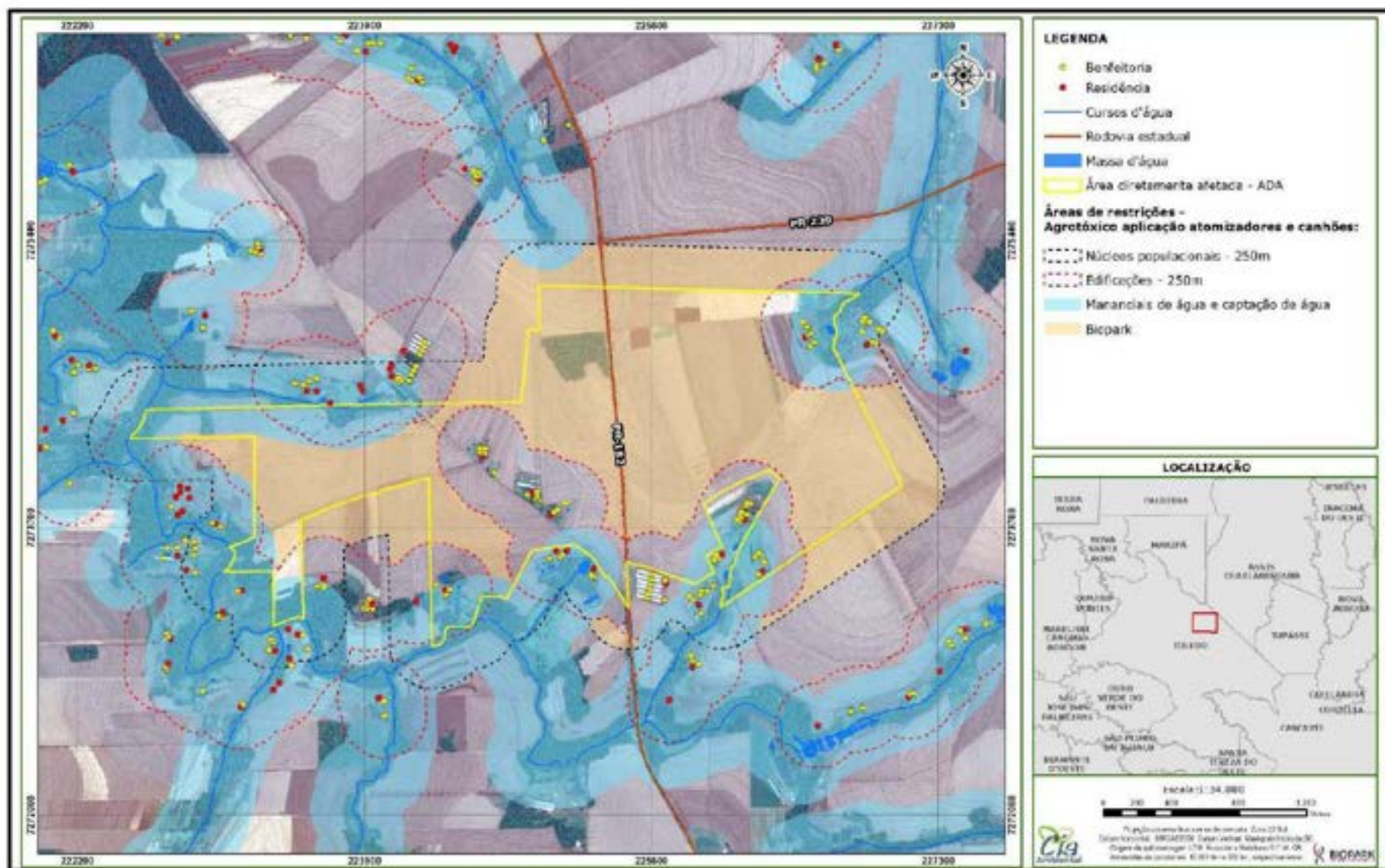


Figura 72 – Áreas com restrições à aplicação de agrotóxicos por atomizadores ou canhões.

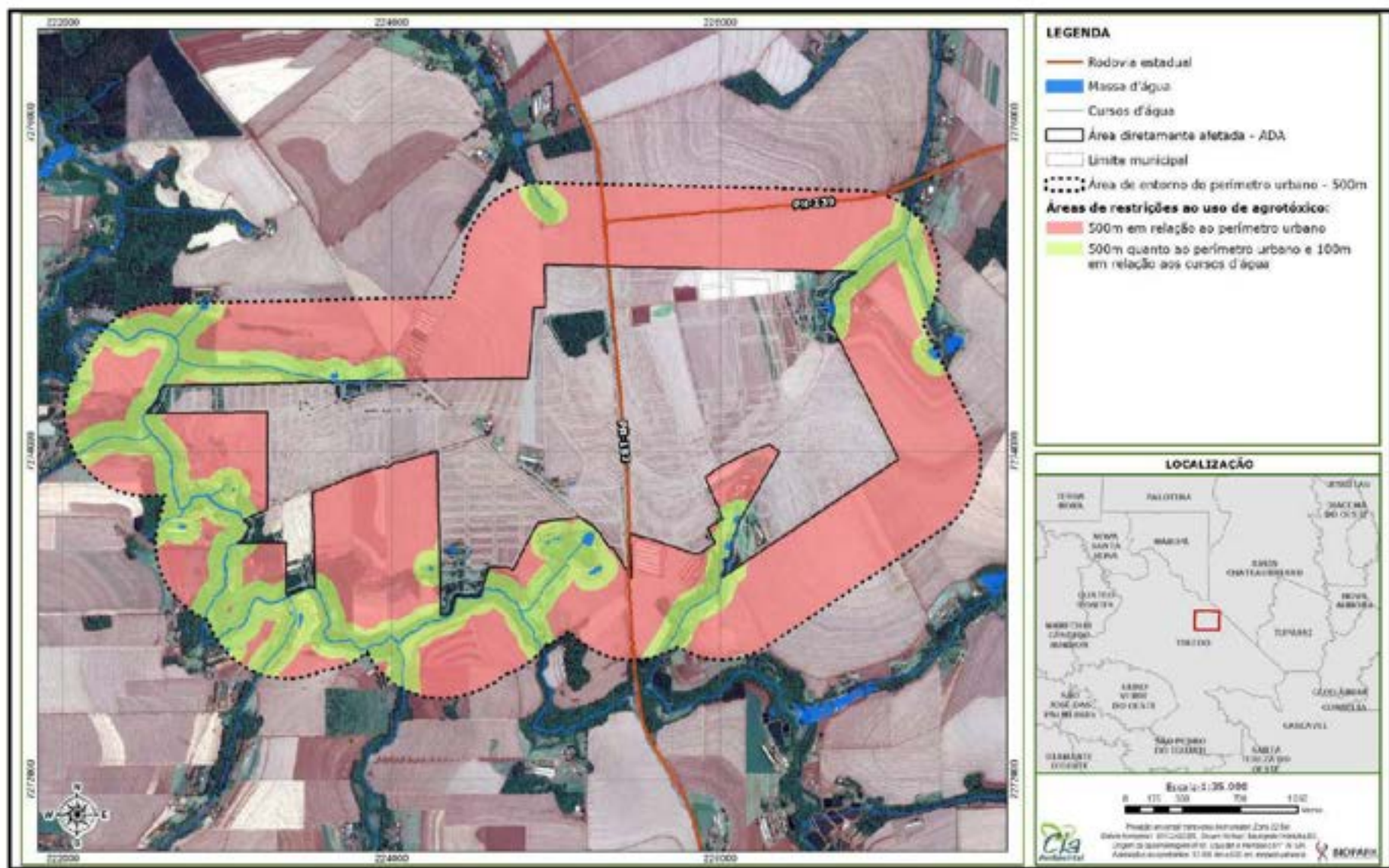


Figura 74 - Áreas com restrições municipais à aplicação geral de agrotóxicos (500 metros).



Figura 75 - Áreas com restrições municipais à aplicação controlada de agrotóxicos (250 metros).

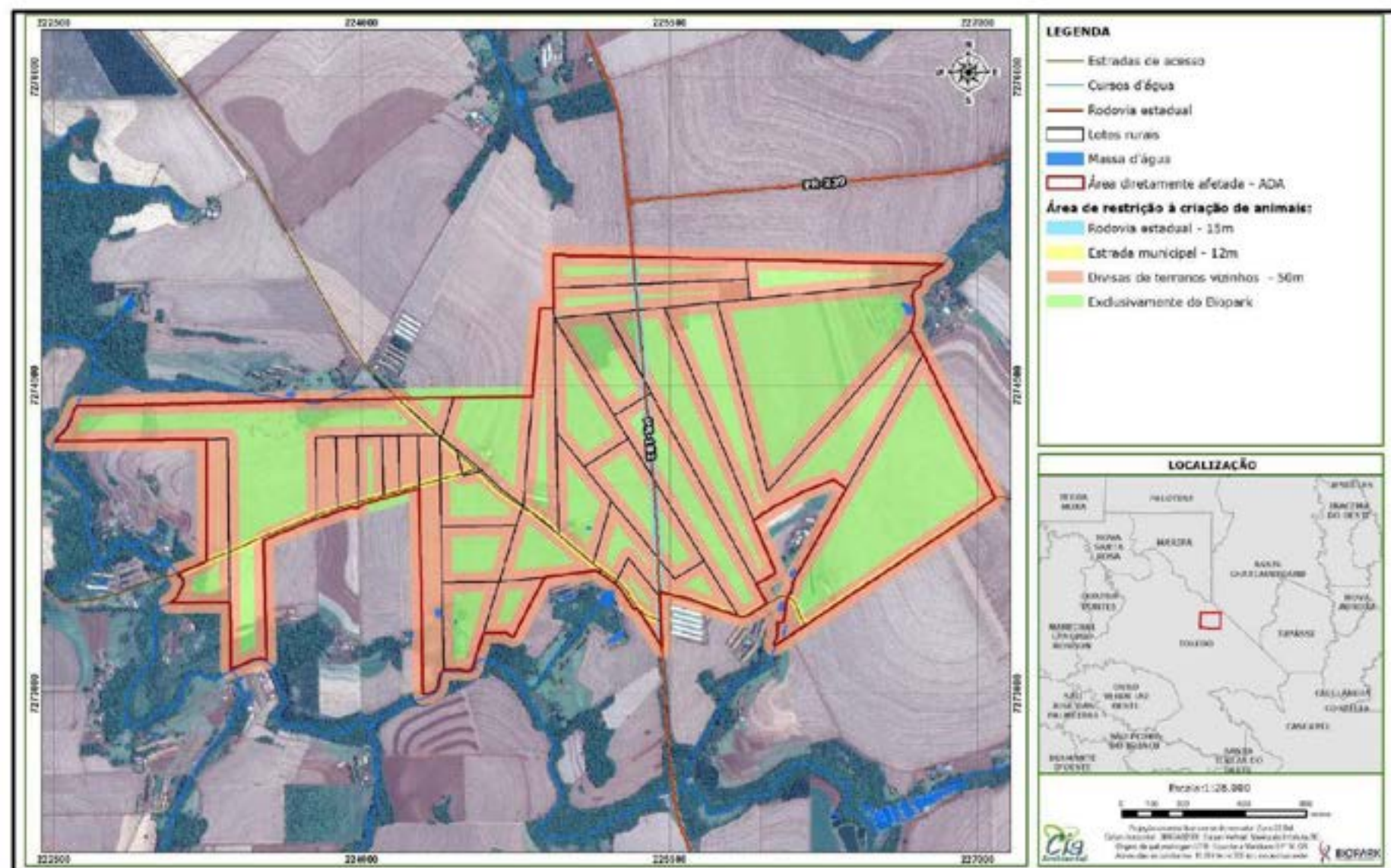


Figura 76 – Áreas com restrições estaduais à criação de animais existentes e após a implantação do Biopark.



Figura 77 - Áreas com restrições municipais à novas atividades geradoras de mau cheiro em curto prazo.



Figura 78 - Áreas com restrições municipais à novas atividades geradoras de mau cheiro em médio prazo.



Figura 79 - Áreas com restrições municipais à novas atividades geradoras de mau cheiro em longo prazo.

3.1.1.14. Estudo hidrogeológico

O estudo hidrogeológico apresentado neste documento visa definir um modelo conceitual hidrogeológico da área em estudo, em subsuperfície, para posteriormente avaliar eventuais interferências com o Biopark ou ainda contribuir com o empreendedor no planejamento relativo aos recursos hídricos subterrâneos, tanto ao que se refere às captações subterrâneas quanto à proteção do recurso hídrico de modo racional.

Nesse contexto, o modelo conceitual é uma ferramenta de planejamento que organiza os dados obtidos auxiliando a identificar as informações mais relevantes e tomar as decisões necessárias para atingir os objetivos do projeto (ECOLOGUS, 2011).

Para tanto, os objetivos propostos deste estudo são:

- Elaboração do modelo conceitual geológico e hidrogeológico da área de estudo;
- Execução de sondagens de reconhecimento e determinação da profundidade do nível d'água;
- Obtenção de dados hidrogeológicos (carga hidráulica, profundidade do nível d'água do aquífero livre) e interpretação de fluxo subterrâneo com definição do sentido e direção de fluxo;
- Modelagem numérica de fluxo do aquífero local (potenciometria); e
- Avaliação quanto a potenciais interferências e contribuir com uso racional dos recursos hídricos no empreendimento.

Apesar de não constituir objetivo deste estudo hidrogeológico, considerou-se também neste documento uma breve abordagem quanto às características de vulnerabilidade aos processos de contaminação, tendo em vista que a região é caracterizada pelo Aquífero Serra Geral de caráter livre.

Breve caracterização do meio físico local

Conforme apresentado no item 2.1.5, referindo-se à caracterização fisiográfica da área de implantação do Biopark, e sob o ponto de vista geológico, o empreendimento propostose insere sobre terrenos incidentes na unidade geológica Formação Serra Geral.

Quanto aos solos da região e seu entorno, identifica-se a incidência de duas diferentes classes de solos predominantes segundo IBGE (2003) e IAPAR (2008): NITOSSOLOS VERMELHOS e LATOSSOLOS VERMELHOS. Esses solos, em geral, possuem aspectos semelhantes em relação à morfologia, textura, coloração e profundidade, os quais constituem solos homogêneos, argilosos bem desenvolvidos, profundos a muito profundos, constituído por mineralogia da fração argila predominantemente caulínica e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização.

Quanto aos aspectos hidrogeológicos na região está localizado o Aquífero Serra Geral. As principais características desta unidade são apresentadas em item específico (2.1.5.6). Destaca-se que, segundo o mapa potenciométrico regional do Aquífero Serra Geral (Athayde, 2012), a potencimetria na região estudada é da ordem de 500 m, com fluxo subterrâneo em escala regional preferencial de leste para oeste.

Metodologia aplicada

As atividades desenvolvidas foram iniciadas com o planejamento da campanha a partir do mapeamento preliminar obtido por dados secundários disponíveis nos estudos anteriores, cartas geológicas e hidrogeológicas, além do levantamento da potencimetria do Aquífero Serra Geral em escala regional.

Os trabalhos de campo foram precedidos de estudos para a definição da malha de amostragem de sondagens que atenda aos objetivos propostos.

A locação e planejamento das sondagens foram realizadas de modo estratégico abrangendo praticamente a totalidade da área de estudo e entorno imediato de forma a compreender a maior parte da área do Biopark e possibilitar a interpolação dos dados, considerando elementos estruturais, substrato geológico, disponibilidade de acesso para o maquinário e os dados secundários levantados, conforme apresenta a figura 80.

Em cada sondagem foram obtidos dados morfológicos do solo/ rocha, contemplando a caracterização quanto à espessura e constituição dos mesmos por meio da descrição dos intervalos de amostragem. Em cada amostra obtida foi realizada análise táctil-visual quanto à granulação, mineralogia, estrutura, cor, textura e outros aspectos físicos do material, os quais foram devidamente registrados nas respectivas fichas de sondagem.

Os serviços de sondagens foram realizados utilizando-se uma perfuratriz (trado helicoidal) de 25 cm de diâmetro acoplada a um trator. Na área em estudo, foram realizadas 21 sondagens (figura 81), totalizando 181,80 m de perfuração com profundidade máxima de até 15 m.

As sondagens foram finalizadas no momento em que a profundidade máxima de 15 m foi atingida por limitação do equipamento; quando o substrato a ser perfurado tornava-se impenetrável à perfuração; ou ainda após atingir o nível d'água. A determinação da profundidade do nível d'água do aquífero freático foi executada após a perfuração atingir o mesmo e sua posterior estabilização no furo com a utilização de um aparelho medidor eletrônico com alarme sonoro e visual de nível d'água com sonda, conforme apresenta a figura 82.

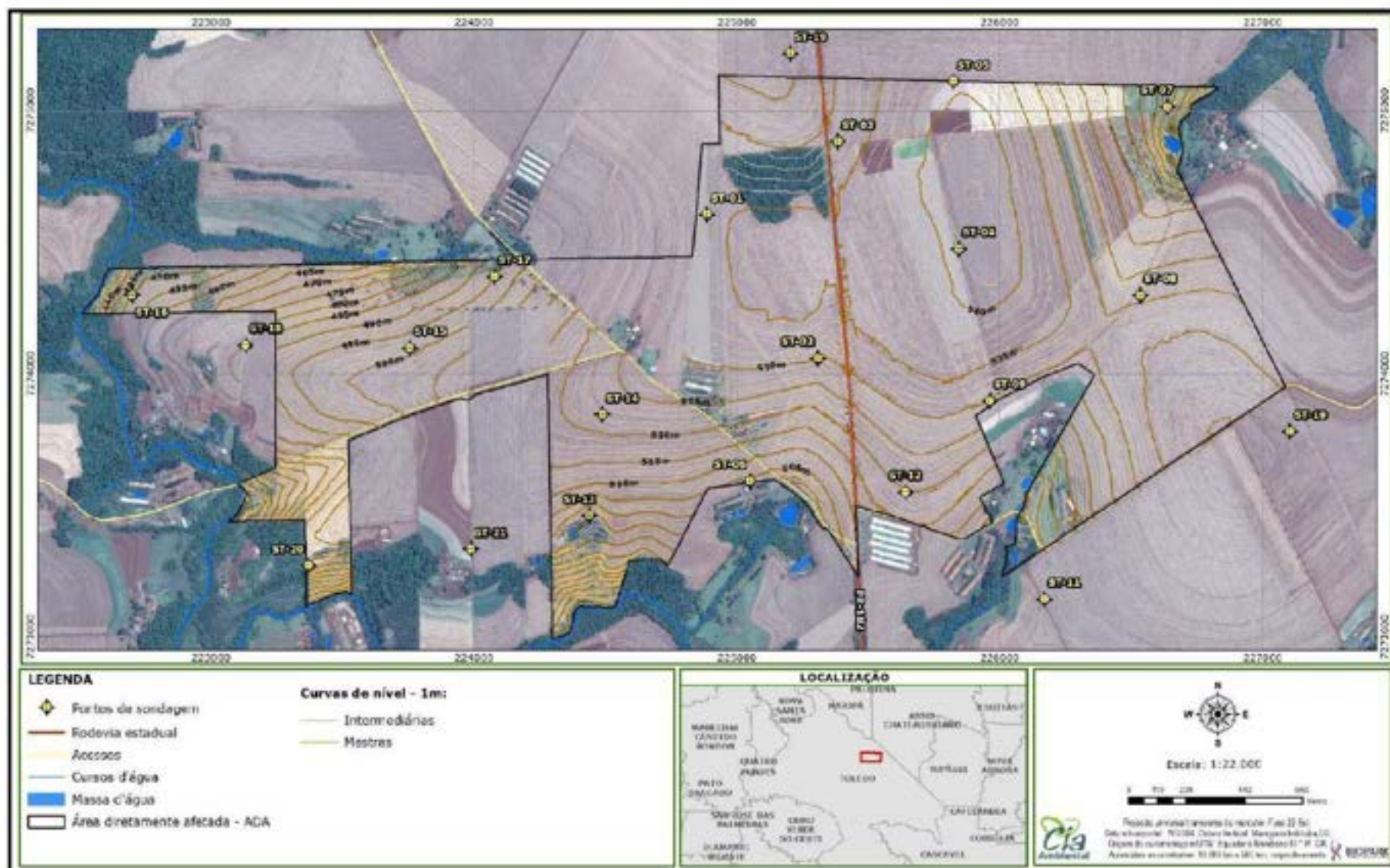


Figura 80- Localização dos pontos de execução de sondagem.



Figura 81 - Registro fotográfico do equipamento de perfuração utilizado.

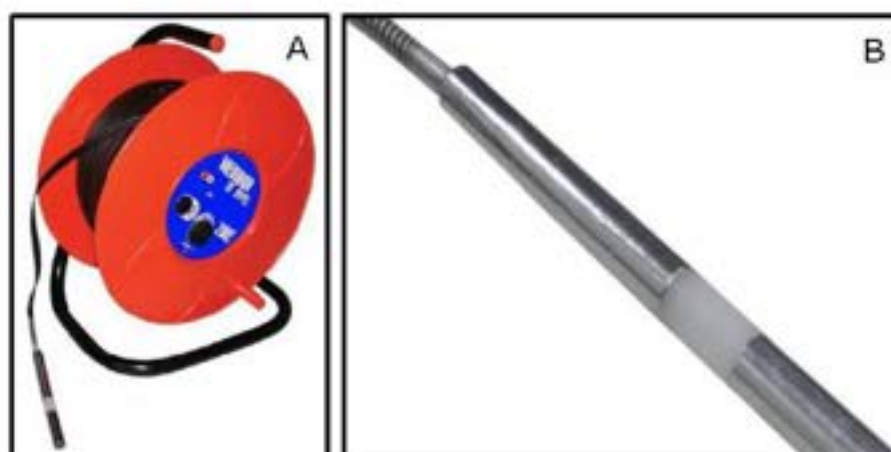


Figura 82 - Medidor eletrônico utilizado para medição da profundidade do nível d'água. Foto A - aparelho medidor; foto B - sonda elétrica.

Após a finalização das sondagens e determinação da profundidade do nível d'água o furo de sondagem foi recoberto e fechado utilizando o mesmo solo removido durante a perfuração, de modo a evitar possíveis interferências no local e acesso de substâncias potencialmente contaminantes no aquífero/ solo.

O mapa potenciométrico da área em estudo foi elaborado com base na interpolação das cargas hidráulicas e geração das linhas equipotenciais de fluxo. Perpendicularmente às linhas equipotenciais foram traçadas as linhas de fluxo. Os dados obtidos também permitiram a modelagem numérica do fluxo subterrâneo em termos de direção e sentido

predominante em subsuperfície. Para obtenção da cota altimétrica foi utilizado o levantamento planialtimétrico disponibilizado pelo empreendedor, o qual também permitiu o cálculo da carga hidráulica.

Resultados obtidos

O modelo conceitual hidrogeológico da área de estudo adotado neste trabalho é composto por um aquífero livre e semi confinado, de caráter fraturado, ambos representados pelo Aquífero Serra Geral. O aquífero livre ocorre quando a zona aquífera é limitada no topo por uma camada de solo argiloso, assim como encontrado nas sondagens. O caráter semi confinado ocorre quando a zona aquífera é limitada na base, no topo, ou em ambos, por camadas cuja permeabilidade é menor do que a do aquífero em si. O fluxo preferencial da água se dá ao longo da camada aquífera e secundariamente, esse fluxo se dá através das camadas semi-confinantes, à medida que haja uma diferença de pressão hidrostática entre a camada aquífera e as camadas subjacentes ou sobrejacentes. Em certas circunstâncias, um aquífero livre poderá ser abastecido por água oriunda de camadas semi-confinadas subjacentes, ou vice-versa. Zonas de fraturas ou falhas geológicas poderão, também, constituir-se em pontos de fuga ou recarga da água da camada confinada (CPRM, 2000).

A tabela 62 apresenta os dados obtidos e calculados a partir das sondagens executadas.

Com base nos dados obtidos foram elaborados os perfis de sondagem que são apresentados pelas figuras a seguir. Estes dados também permitiram a confecção do modelo digital de terreno e do nível d'água do aquífero livre além do mapa potenciométrico e modelo digital de subsuperfície apresentados na sequência.

Tabela 62 - Dados obtidos e calculados a partir da execução das sondagens.

Sondagem	Cota altimétrica (m)	Nível d'água (m)	Carga hidráulica (m)	Profundidade final da sondagem (m)
ST-01	533,00	13,60	519,40	14,00
ST-02	527,00	8,10	518,90	9,00
ST-03	530,00	8,10	521,90	9,30
ST-04	537,00	12,40	524,60	13,40
ST-05	538,00	13,90	524,10	15,30
ST-06	495,00	-	480,00	7,00
ST-07	497,00	5,40	491,60	6,20
ST-08	526,00	11,85	514,15	13,00
ST-09	525,00	11,20	513,80	12,20
ST-10	537,00	-	517,00	15,00
ST-11	499,00	4,00	495,00	5,00
ST-12	516,00	9,75	506,25	11,20
ST-13	493,00	0,30	492,70	1,00
ST-14	517,00	10,60	506,40	12,00
ST-15	496,00	5,60	490,40	6,00
ST-16	460,00	1,50	458,50	2,20
ST-17	489,00	5,95	483,05	6,80
ST-18	482,00	-	467,00	4,50
ST-19	529,00	10,10	518,90	11,20
ST-20	479,00	-	464,00	2,50
ST-21	500,00	-	485,00	5,00

*-: limitação pelo equipamento de perfuração (ST-06, ST-18, ST-19 e ST-20); ST-10 - limitação pelo equipamento na profundidade máxima de 15 m.

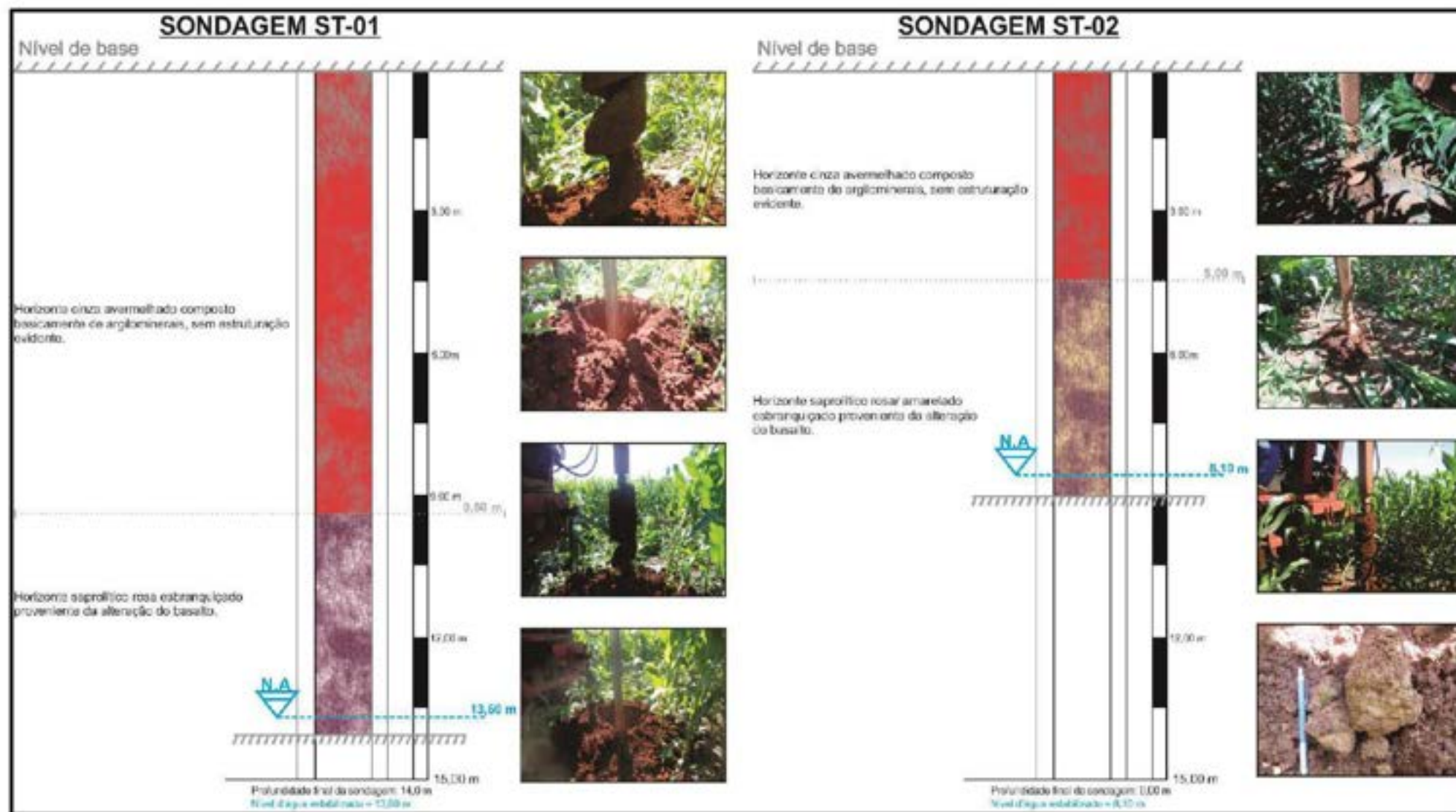


Figura 83 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-01 e ST-02).

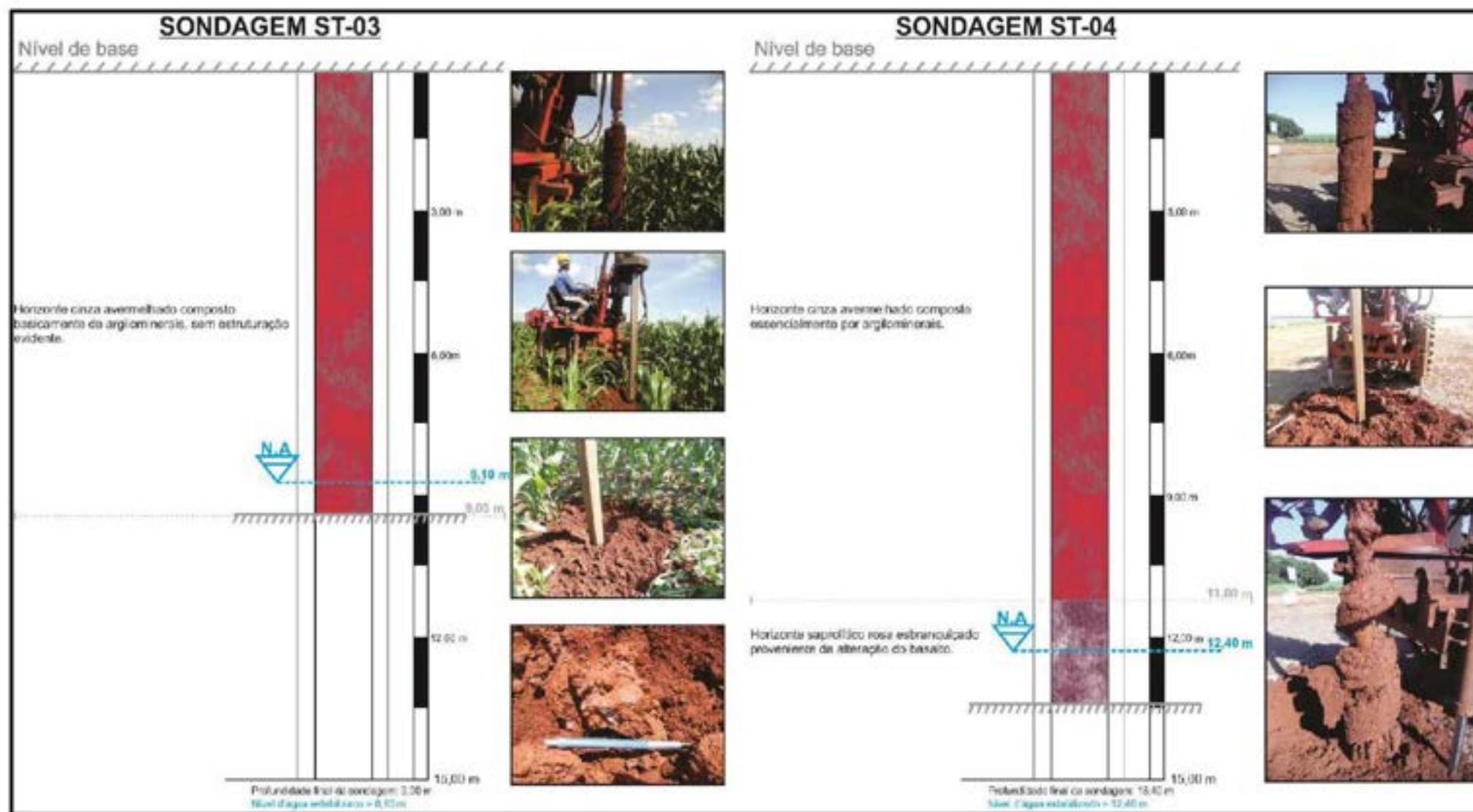


Figura 84 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-03 e ST-04).

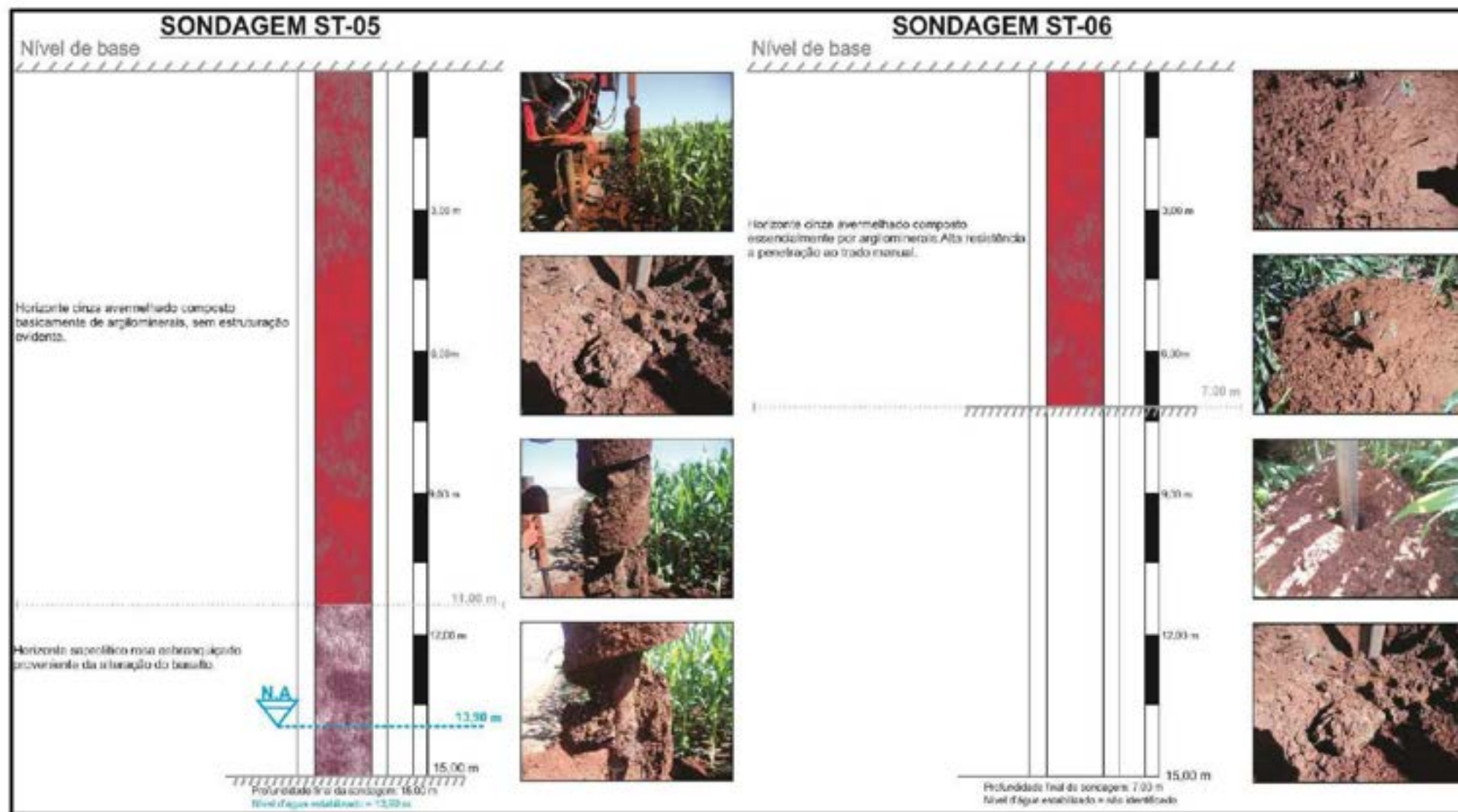


Figura 85 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-05 e ST-06).

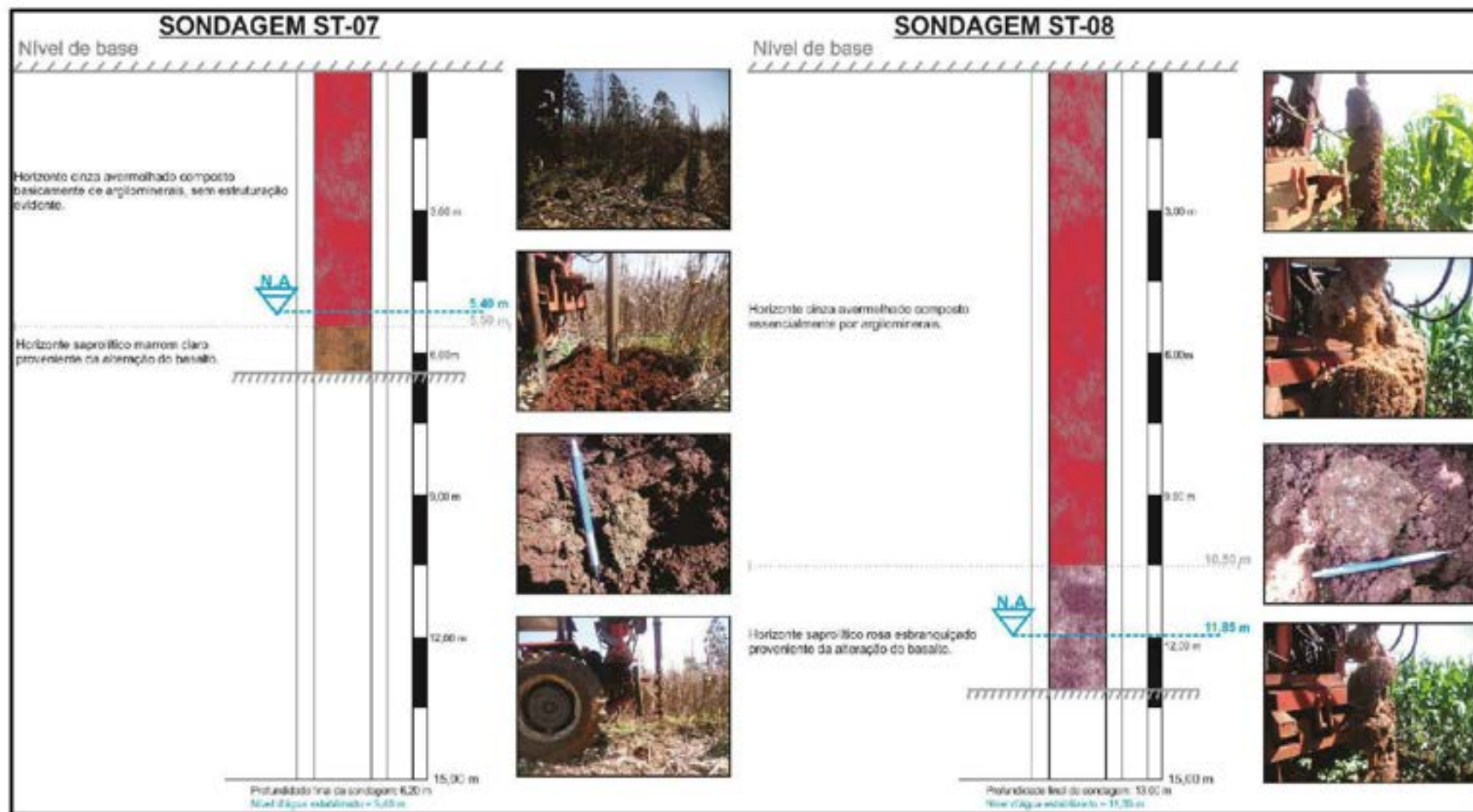


Figura 86 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-07 e ST-08).

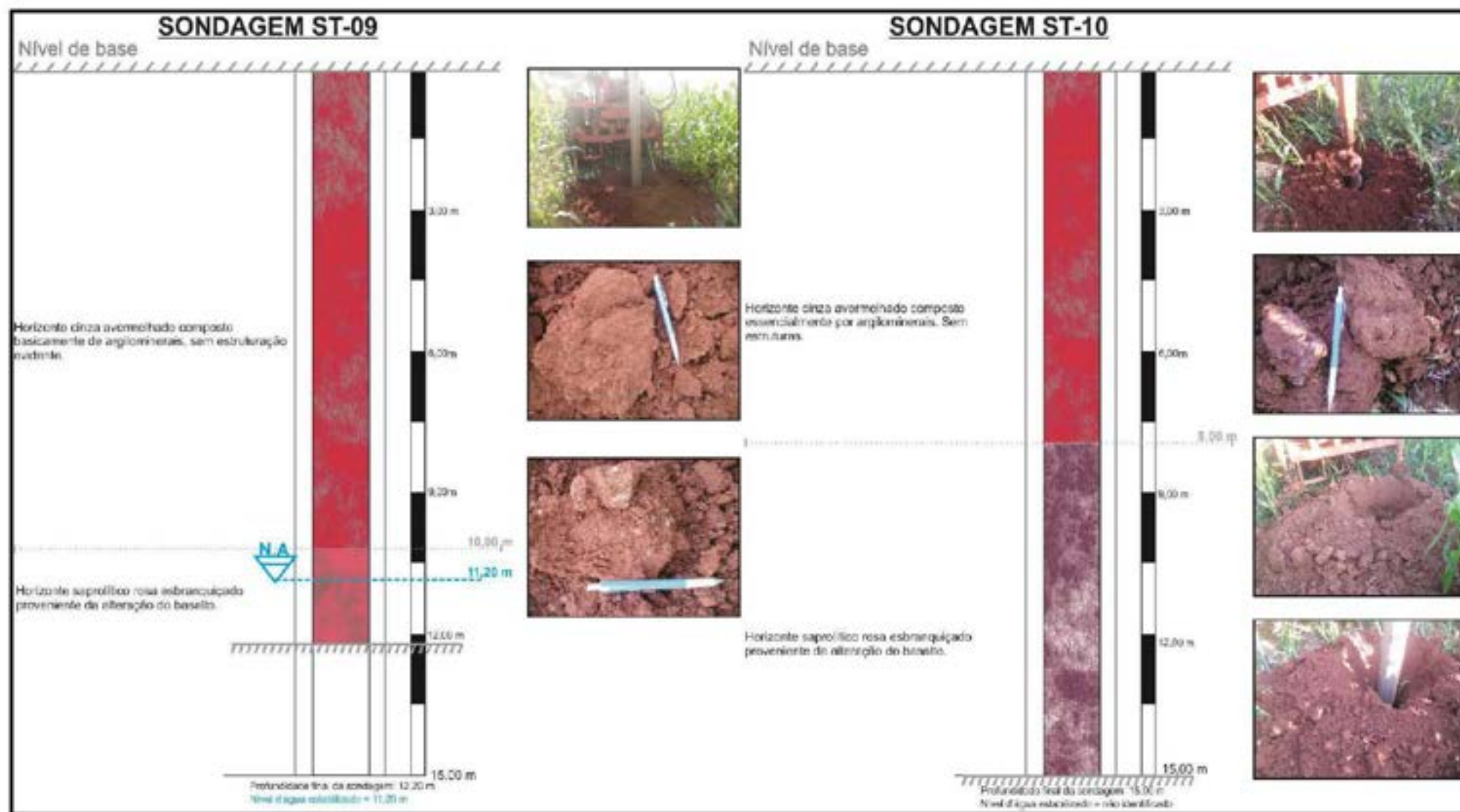


Figura 87 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-09 e ST-10).

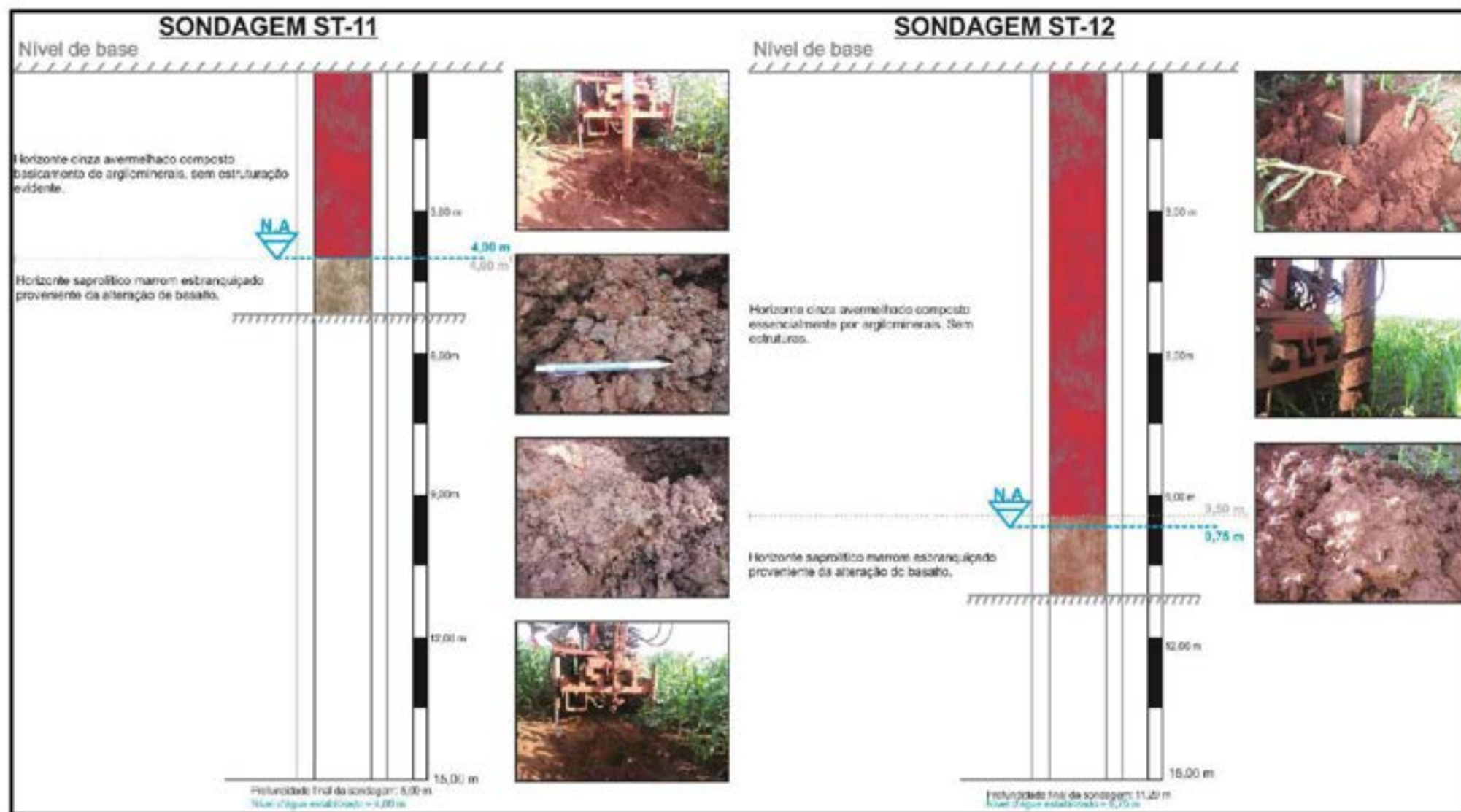


Figura 88 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-11 e ST-12).

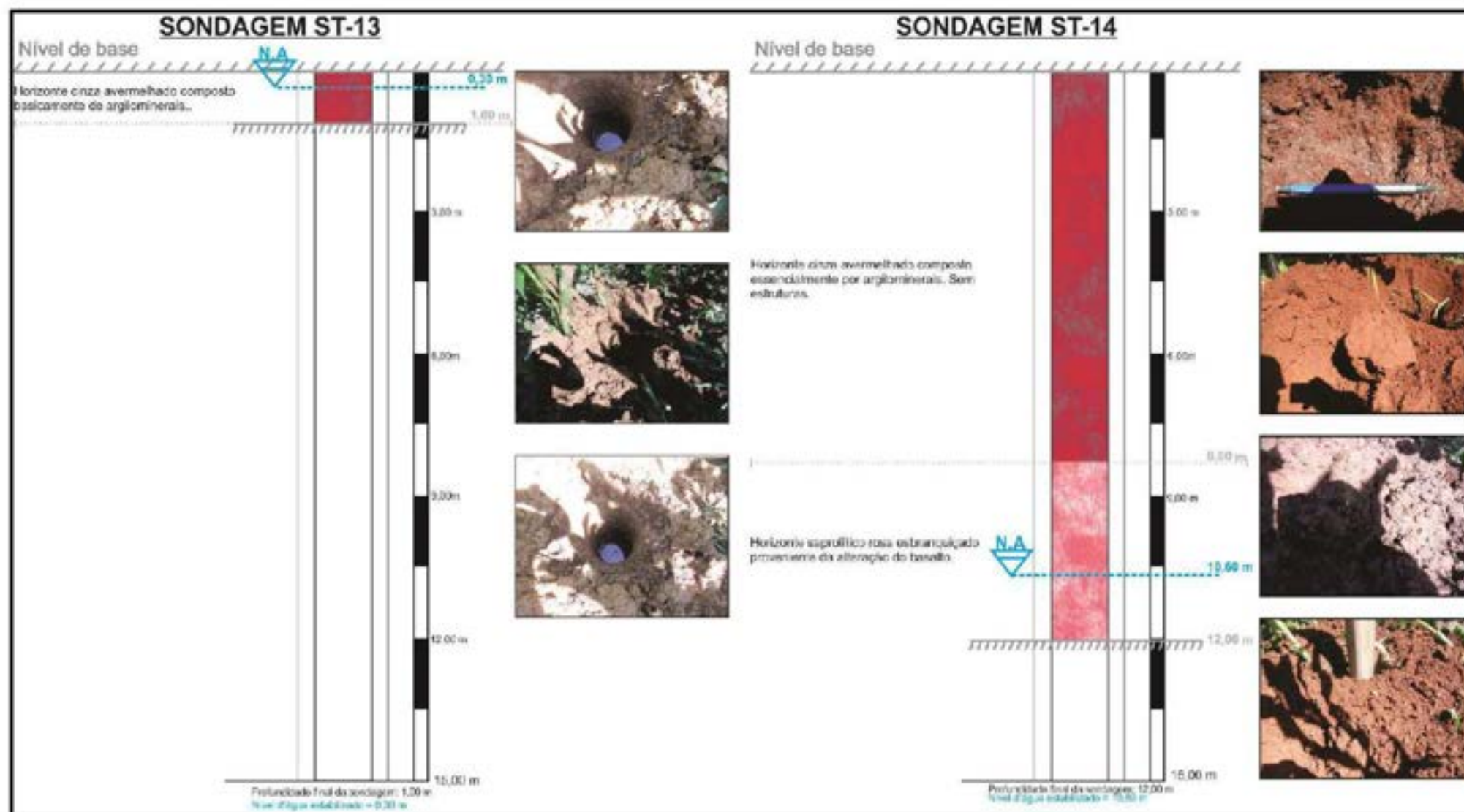


Figura 89 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-13 e ST-14).

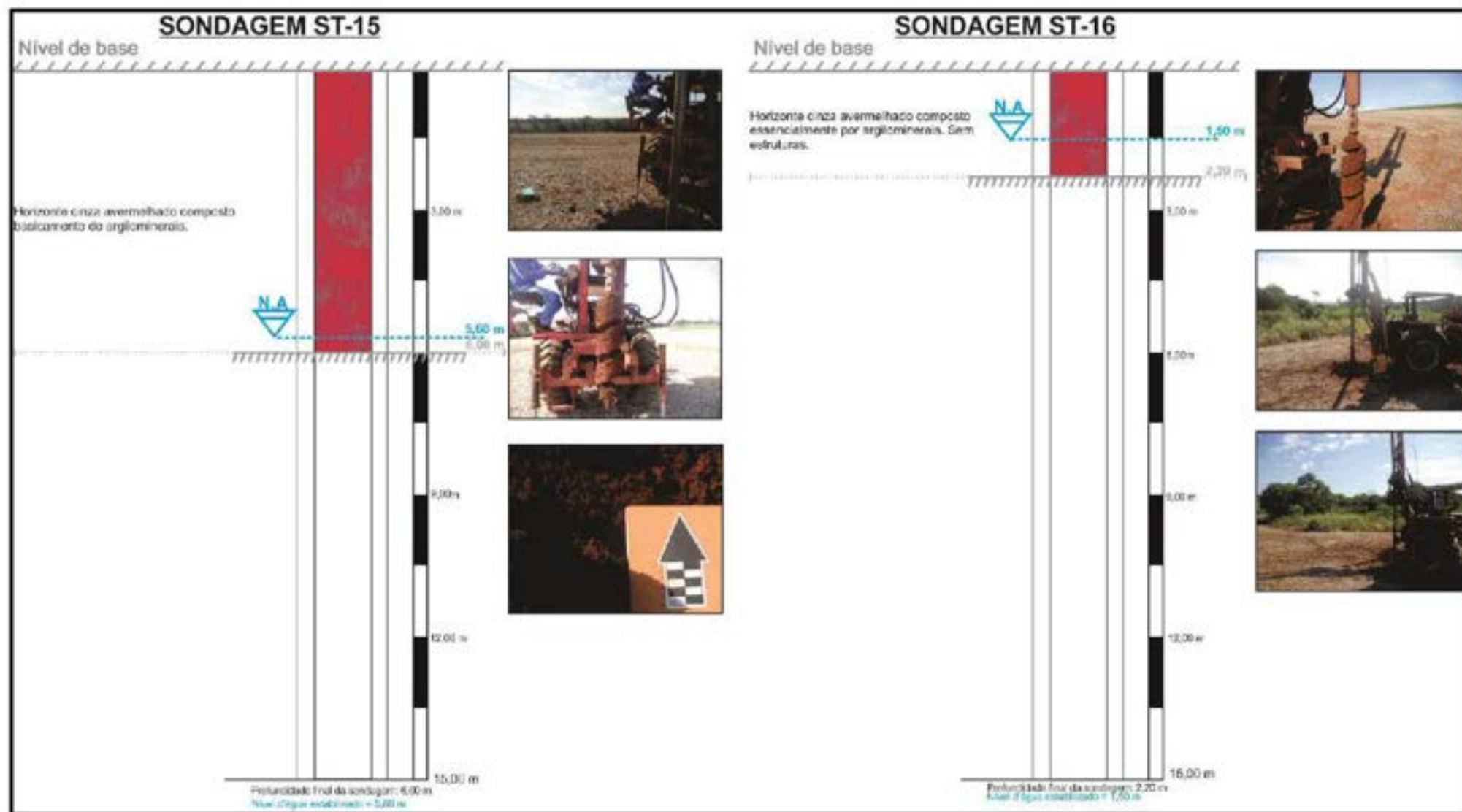


Figura 90 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-15 e ST-16).

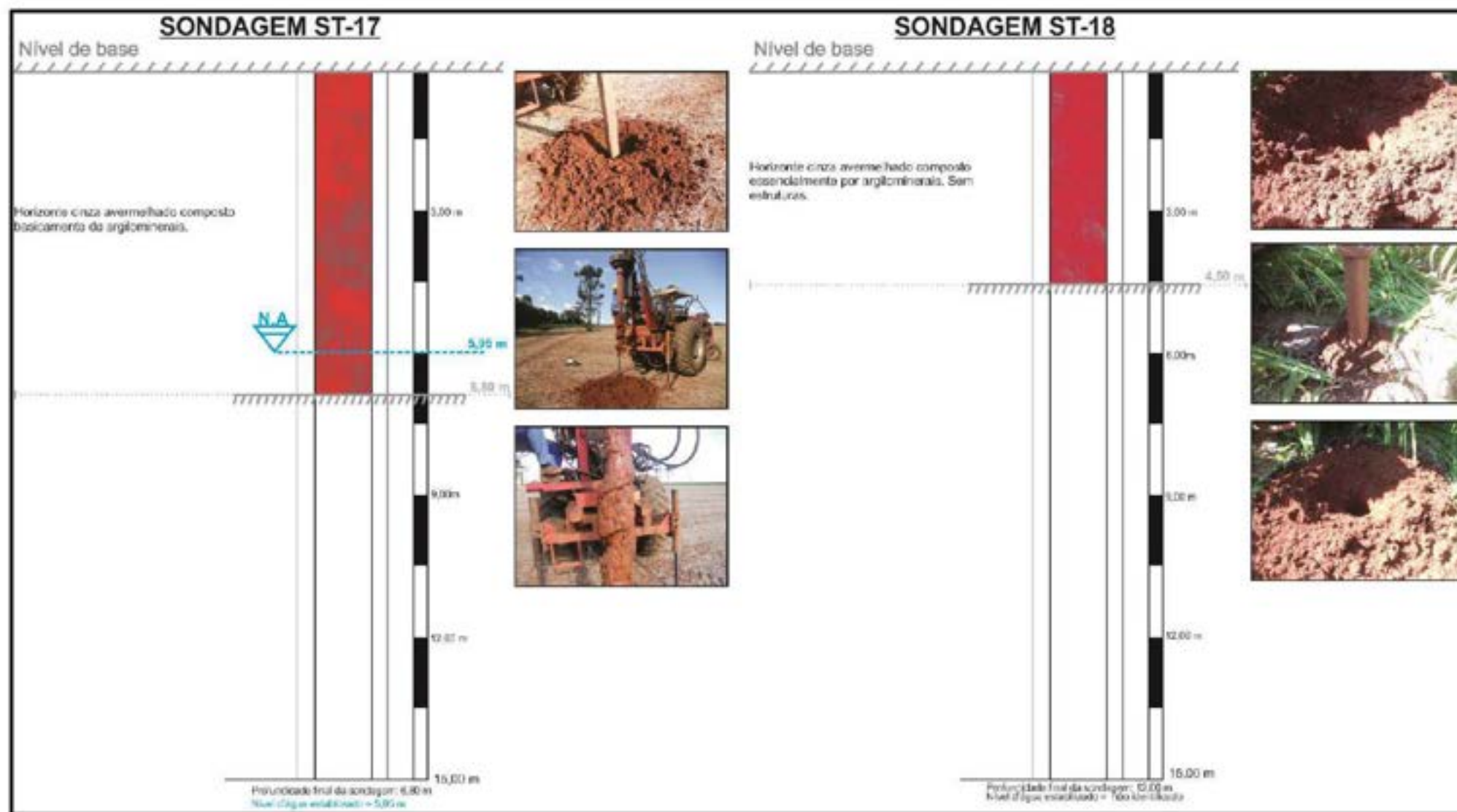


Figura 91 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-17 e ST-18).

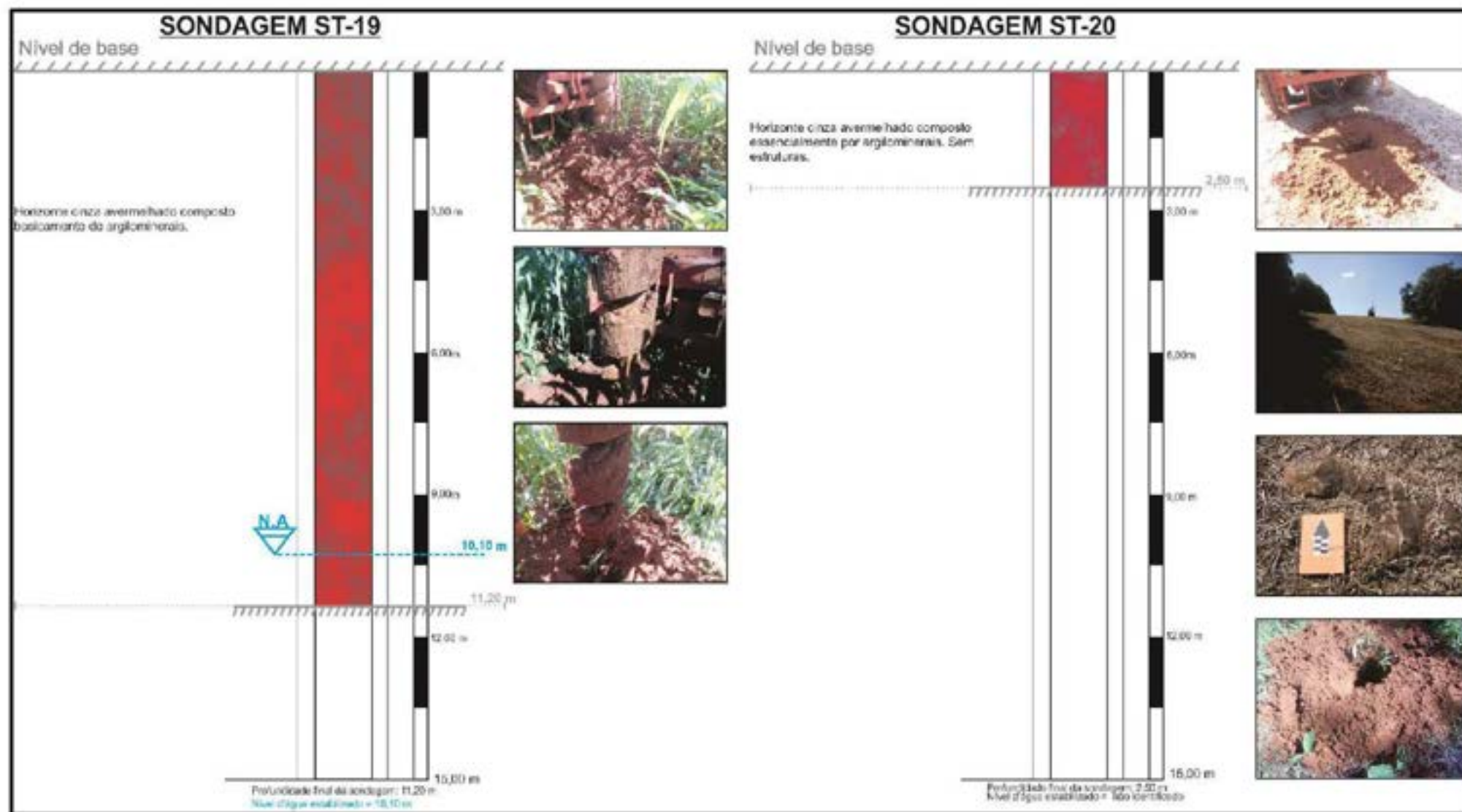


Figura 92 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-19 e ST-20).

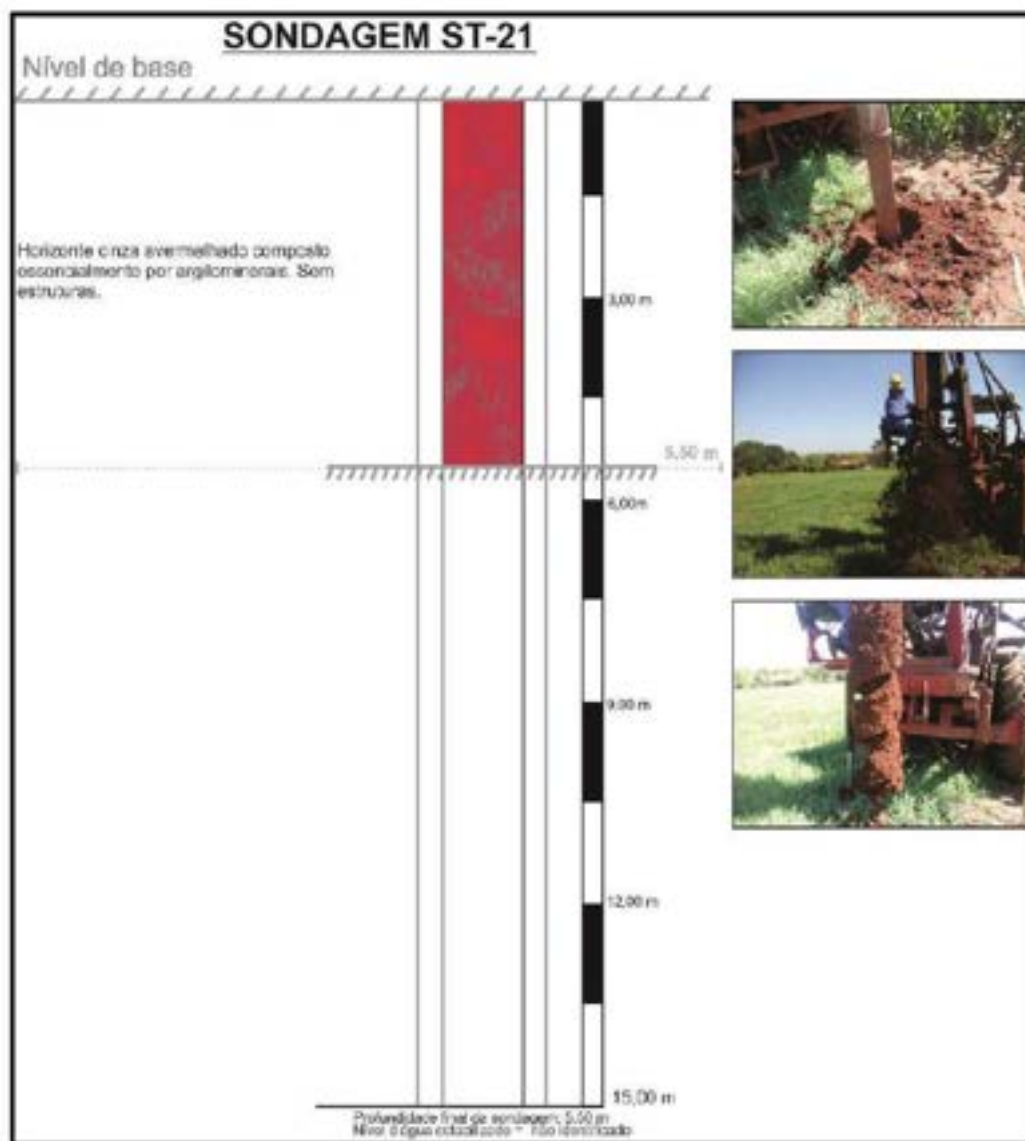


Figura 93 - Perfis das sondagens obtidos durante o levantamento (ST-21).

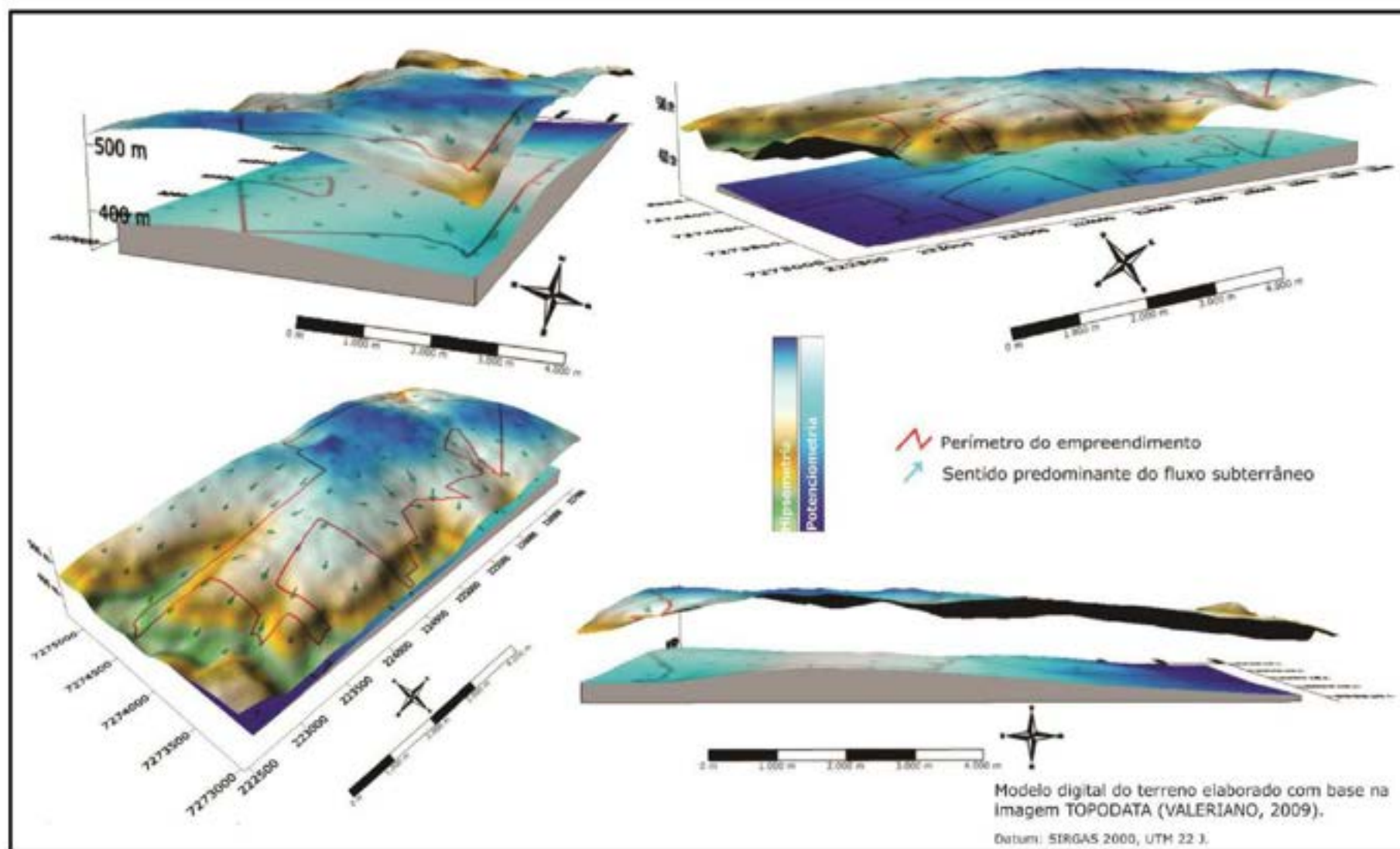


Figura 94 - Modelo digital de terreno e potenciometria do aquífero livre. Imagens com exagero vertical.

Representação ilustrativa da condição identificada área com base na carga hidráulica aparente.

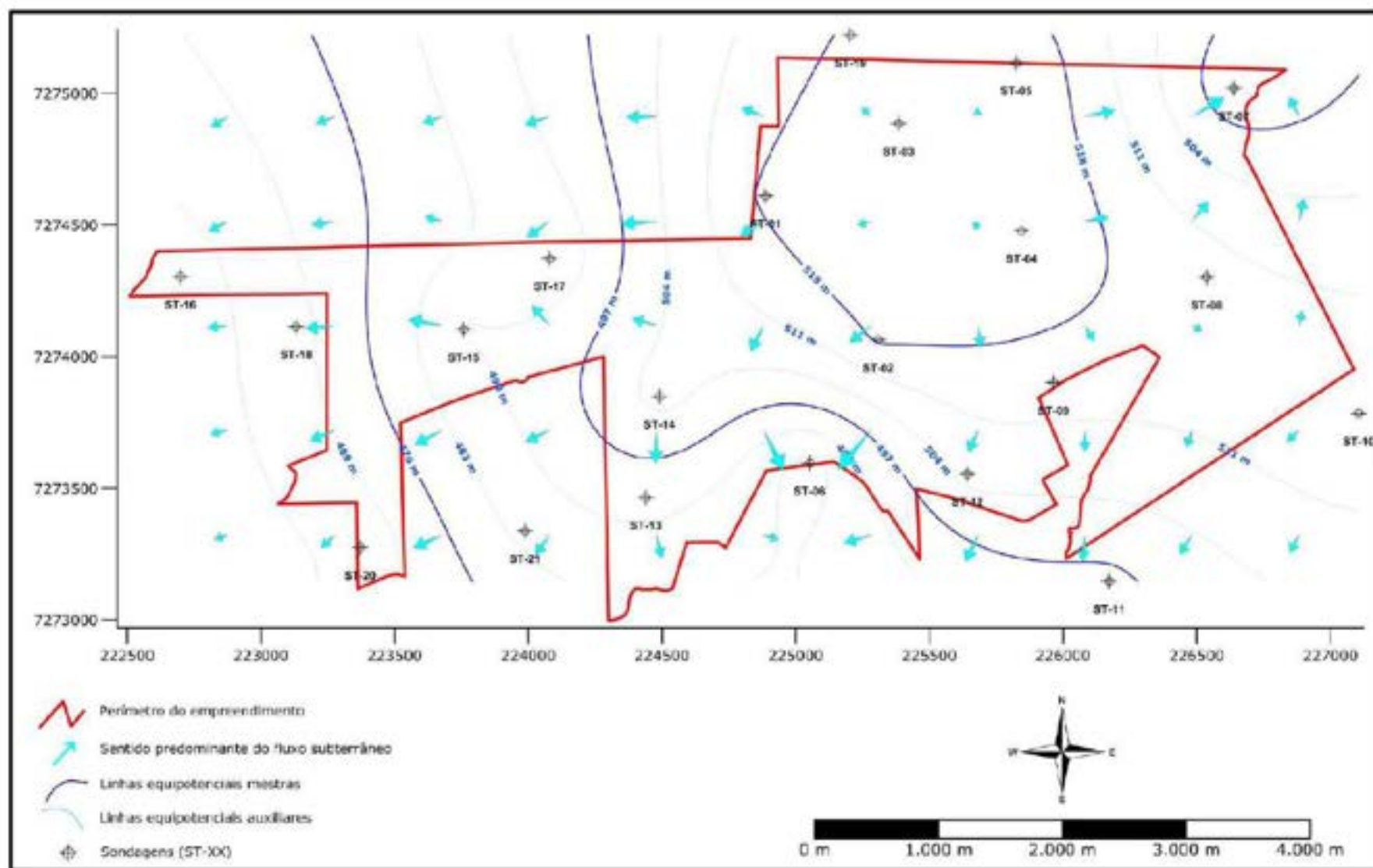


Figura 95 - Mapa potenciométrico obtido para o empreendimento e entorno. Datum SIRGAS 2000 UTM 22J.

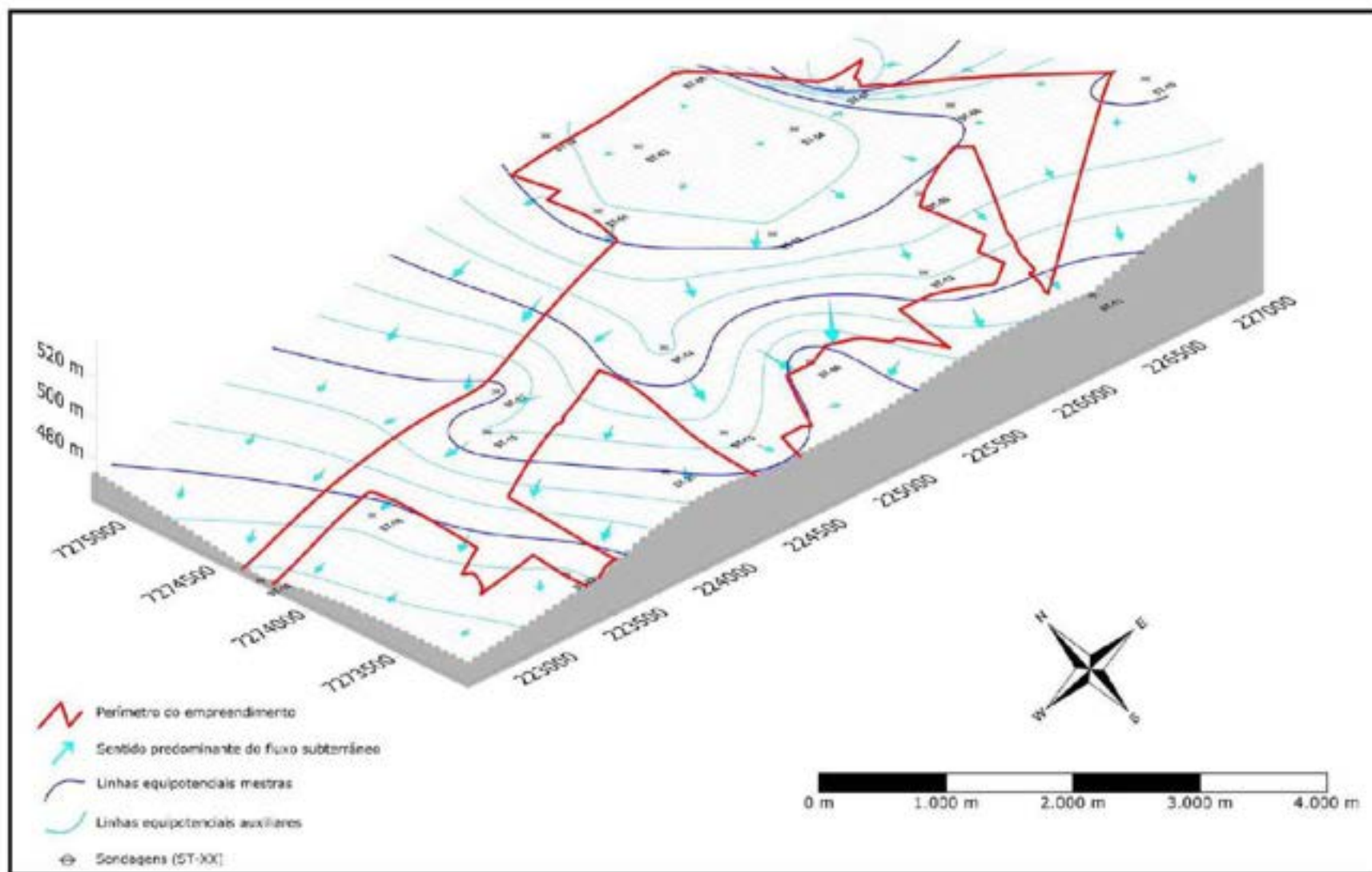


Figura 96 - Modelo digital da superfície potenciométrica obtido para o empreendimento e entorno.

Datum SIRGAS 2000 UTM 22J. Imagem com exagero vertical.

Com base nas figuras anteriores (mapa potenciométrico e modelo digital da superfície potenciométrica), verifica-se que na porção centro leste da área em estudo o fluxo da água subterrânea é radial. A maior carga hidráulica na porção citada associada à superfície potenciométrica com maior cota altimétrica caracteriza um divisor de água subterrânea, o que também é evidenciado no relevo, em superfície, um divisor de águas superficiais. A partir deste ponto de maior altitude observa-se que o fluxo subterrâneo diverge para diversas direções (NW-SE; SE-NW; N-S; E-W; NE-SW; SW-NE), porém aquelas direções mais representativas são: E-W (em direção ao Arroio Guaçu na porção oeste da área estudada) e NE-SW.

Observa-se ainda que o gradiente hidráulico gerado produz locais em que provavelmente o fluxo subterrâneo possui maior velocidade como é caso do setor central sul do mapa, e ainda evidencia porções que podem estar associadas às áreas de descarga do Aquífero Serra Geral, como é o caso do Arroio Guaçu a sul, sudoeste e oeste da ADA e outros corpos hídricos menores que interceptam a ADA.

A recarga do Aquífero Serra Geral ocorre de forma direta através de eventos de precipitação pluviométrica na área estudada pela infiltração no solo e após atingir e estabilizar na camada aquífera ou ainda, em fluxo descendente para as porções mais profundas do aquífero (porções semi-confinadas), ou ainda até atingir aquíferos sotopostos, como é o caso do Aquífero Guarani (subjacente ao Aquífero Serra Geral). A descarga do aquífero se dá nos corpos d'água da região como Arroio Guaçu.

Segundo Athayde et al (2012), o mapa potenciométrico regional do Aquífero Serra Geral demonstra que a carga hidráulica na região estudada é da ordem de 500 metros, e o fluxo subterrâneo em escala regional dá-se de leste para oeste, resultados compatíveis com os encontrados neste estudo. Neste contexto, é possível que a direção de escoamento

subterrâneo esteja influenciada pela direção de mergulho regional da Formação Serra Geral no Estado do Paraná (direção E-W).

A anisotropia estrutural do Aquífero Serra Geral na região é demonstrada pelas diversas direções preferenciais do fluxo aquoso, bem como pela coerência com as estruturas existentes (juntas e falhas) determinadas na unidade em que predominam as direções NW-SE; E-W e N-S, sendo a primeira destas a mais expressiva na unidade.

Outro aspecto importante obtido durante o levantamento é de que o relevo local possui aspecto geral semelhante à superfície potenciométrica identificada na região quanto ao sentido do fluxo superficial e subterrâneo, respectivamente, com eventuais distinções associadas ao substrato geológico e gradiente hidráulico local.

Assim, o modelo geológico conceitual da área demonstra ocorrência de um solo relativamente homogêneo representado por um horizonte cinza avermelhado no topo de constituição argilosa, pouco profundo a muito profundo, com eventuais ocorrências de afloramentos rochosos e solos rasos. Já o modelo hidrogeológico demonstrou que a região possui nível d'água médio inferior a 15 m, e que a superfície potenciométrica possui um divisor importante de água subterrânea.

Vulnerabilidade do Aquífero Serra Geral

Este item visa apresentar de maneira geral a vulnerabilidade do Aquífero Geral na área de estudo considerando as atividades desenvolvidas atualmente na região, representadas basicamente pela agropecuária. Quanto à vulnerabilidade do aquífero na implantação e operação do Biopark, este item é apresentado no prognóstico do presente estudo.

Conforme os resultados obtidos no levantamento realizado, identificou-se que o aquífero ocorre em sua porção livre desde raso (0,30 m) até pouco profundo (13,90 m) e também possui solo geralmente espesso que atinge até 15 m de profundidade e textura argilosa. Assim, podem ser distinguidas três classes de vulnerabilidade na área em estudo: baixa, média e alta.

As áreas de vulnerabilidade baixa ocorrem em locais com solos do tipo Nitossolos e Latossolos que apresentam maior conteúdo de argila e são mais espessos, além disso, os níveis de água são mais profundos (superior a 15 m) e declividades superiores a 12%.

As áreas de vulnerabilidade média estão localizadas onde há predomínio de solos rasos com eventuais afloramentos rochosos, além do nível de água mais próximo da superfície e declividades entre 2 e 12%.

Já as áreas de vulnerabilidade alta estão localizadas em pontos isolados, onde há ocorrência de afloramentos rochosos, níveis de água menores que 2 metros e declividades inferiores a 2%.

Com base nesta informação nota-se que classe de vulnerabilidade média é a predominante na área estudada. Contudo, 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.

3.1.2. Meio biológico

3.1.2.1. Caracterização da fauna

Como a área do empreendimento está inserida em uma matriz agrícola bem consolidada, com habitats reduzidos e descaracterizados, a disponibilidade de uso pela fauna local de vertebrados restrita. Na área delimitada como AID para a fauna, os habitats naturais remanescentes limitam-se às beiras de rios e fragmentos em meio aos plantios agrícolas.

Durante a execução do levantamento para o estudo de impacto ambiental foi possível registrar parte a fauna local ainda existente nos remanescentes vegetacionais, contudo, alguns locais da área de influência direta apresentam maior conectividade na paisagem, como a APP do Rio Guaçu, potencializando a possibilidade de dispersão de outras espécies no âmbito regional.

Deste modo, além dos dados primários, obtidos *in loco* durante e execução das campanhas na área do empreendimento, foi realizada uma caracterização regional, a partir dos dados secundários, abrangendo as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, visando à obtenção de registros que potencialmente podem ocorrer na área de estudo.

Com base no levantamento de dados de estudos pretéritos para a região do empreendimento, foram levantadas 104 espécies de mamíferos, 522 espécies de aves, 71 espécies de répteis, 49 espécies de anfíbios e 155 espécies de peixes. Realizando um comparativo entre os dados secundários e os dados obtidos no levantamento, para a mastofauna, as 17 espécies registradas representam 16% total esperado (104 espécies). Já para a avifauna, as 127 espécies registradas representam 24% do total esperado (522 espécies).

Observa-se que os quantitativos de espécies registradas para o empreendimento estão aquém do esperado no âmbito regional, estando coerente com as condições ambientais da área de influência do empreendimento, que se apresenta altamente antropizada com a presença de pouco fragmentos florestais isolados e remanescentes de áreas de preservação permanente, que ainda mantem algumas espécies da fauna local.

3.1.2.2. Caracterização da flora

A vegetação que ocorre na área do empreendimento está enquadrada nas fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista (mata-de-araucária), de acordo com IBGE (2012), constituída de fragmentos nativos (principalmente APPs e reservas legais) e árvores nativas e exóticas isoladas em uma matriz. O empreendimento abrange em sua totalidade 467,01 ha (ADA), sendo que menos de 7% corresponde a fisionomia florestal nativa (31,60 ha).

O inventário florestal apontou que esta vegetação constitui-se de um mosaico de diferentes estágios de regeneração secundária, com predominância de estágio médio, mas com áreas iniciais e um fragmento em estágio avançado. Está representada por 102 espécies distribuídas em 43 famílias botânicas. Dentre estas, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), *Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo (Fabaceae), *Machaerium paraguariense* Hassl. (Fabaceae), *Myrocarpus frondosus* Allemão (Fabaceae), *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) e *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (Rutaceae) sofrem algum tipo de ameaça de extinção.

As fitofisionomias identificadas na área de influência e aspectos dos estratos inferiores são apresentadas pelas figuras a seguir.



Figura 97 – Fisionomia da área de influência com fragmentos florestais e árvores isoladas em uma matriz agrícola.



Figura 98 – Aspecto dos estratos inferiores da floresta presentes nas áreas de influência.

3.1.2.3. Área de preservação permanente (APP's)

As APP's da área que compreende o Biopark compõem um total de 5,62 ha, e correspondem àquela vegetação às margens de corpos hídricos, respeitando o disposto na Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal).

A caracterização das APP's em relação à sua manutenção em função do uso do solo incidente é representada a partir da tabela 63 e sua espacialização a partir da figura 99.

Tabela 63 - 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

Em geral, as APP's incidentes na ADA e AID encontram-se bem conservadas, sendo compostas por vegetação nativa. Como pode ser observado na tabela 63 a classe de uso do solo mais representativa nas APP's corresponde à floresta em estágio médio (ecótono Floresta Ombrófila Mista - FOM e Floresta Estacional Semidecidual - FESD), na ADA com 83,33%.

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.



Figura 99 - Áreas de preservação permanente existentes na ADA do empreendimento.

3.1.2.4. 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 compõem a área do empreendimento, foi possível verificar que 22 dos 26 registros possuem o cadastro no CAR averbado em matrícula. Os outros quatro 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.

Verificou-se que todos os imóveis que compõem 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 inferiores 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). 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).

O *layout* atual do Biopark prevê intervenções em algumas porções de RL inscritas no CAR. Considerando 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), caso necessário é possível proceder com a retificação das áreas de RL junto ao CAR (apenas possível caso as RL ainda não tenham sido validadas e aprovadas pelo órgão responsável), ou até mesmo

realizar ajustes no projeto executivo - que compete à fase de licenciamento de instalação - que assegurem a conservação dessas áreas. Aqui cabe ainda a ressalva de que deve ser tomado o cuidado de não sobrepor as áreas de reserva legal com as APPs de cada imóvel, pois de acordo com o Código Florestal, isso vedaria a possibilidade de nova supressão de vegetação na propriedade.

A tabela 64 apresenta o resultado do levantamento das propriedades que compõem o parque tecnológico Biopark e sua situação perante ao CAR, e o mapa da figura 100 apresenta a localização das áreas de Reserva Legal, obtidas diretamente da base de dados do Cadastro Ambiental Rural. Destaca-se, entretanto, que os imóveis componentes da área do Biopark estão sob processo de desmembramento e unificação, com a devida alteração de titularidade para o empreendimento. Deste modo, a relação apresentada indica os registros efetuados para as matrículas originais, sendo a efetiva inscrição no CAR a ser realizada quando da finalização do processos de organização das matrículas dos imóveis, aproveitando-se inclusive da possibilidade de cadastro único para matrículas limítrofes ou contíguas de mesmo propriedade, conforme orientação do IAP (site). Contudo, é importante destacar que a inscrição no CAR tem seu período de realização prorrogado para até dia 31 de dezembro de 2018, conforme dispõe o Decreto federal nº 9.395, de 30 de maio de 2018.

Outro ponto, 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 como instrumento do poder público municipal a possibilidade de transformação das RL em Áreas Verdes Urbanas (art. 25).

Tabela 64 - 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 RL na APP	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 RL na APP	96.800	0,5
Luiz Carlos Johann Noell Johann	43.271	Não averbado na matrícula e não consta o número do CAR RL na APP	607.100	3,4
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	41.647	PR-4127700- 003F.077E.DDB3.43C0.9961.FDA0.99B2.7DD9 RL na APP	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 RL na APP	532.300	3,0
Vitória Desenvolvimento Imobiliário	31.892	PR-4127700- 4293.1629.1416.4B36.96E6.E9AD.19B8.FDD9	211.800	1,2

Nome do proprietário	Matrículas	Nº de registro no CAR/Averbação na matrícula	Área propriedade (m²)	Módulos fiscais
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
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 RL na APP	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 RL na APP	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	65.924	PR-4127700-	33.800	0,2

Nome do proprietário	Matrículas	Nº de registro no CAR/Averbação na matrícula	Área propriedade (m²)	Módulos fiscais
Imobiliário		AD8C.1F9D.22FB.44CF.A8F6.26F6.941E.DC5B		
Elene Maria WenzelSeibold Leila Jaqueline Seibold Patrícia Caroline SeiboldLibermann Aline Raquel SeiboldKerber	66.667	PR-4127700- BEAA.88BD.9E6E.4586.B5D0.322F.42A8.57DB	124.400*	0,2
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.0B89.657 ^a RL na APP	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.

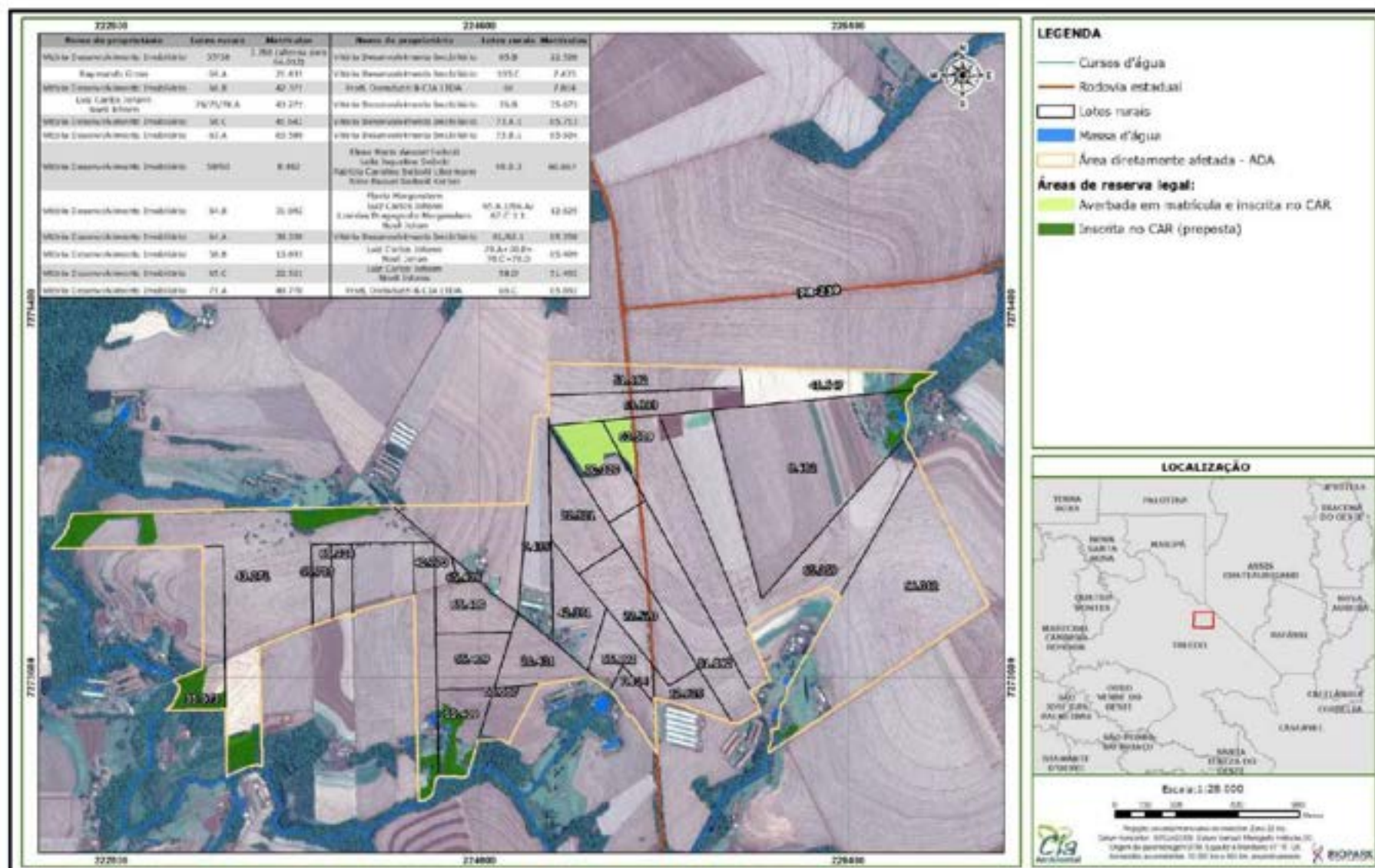


Figura 100 - Lotes rurais e respectivas reservas legais propostas (Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural).

3.1.3. Meio antrópico

3.1.3.1. Identificação de comunidades tradicionais

De acordo com levantamento detalhado realizado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), não foram verificadas comunidades tradicionais em Toledo.

Conforme informações disponíveis da Fundação Cultural Palmares, não existem comunidades quilombolas certificadas no Município de Toledo. 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.

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 TekohaItamarã e TekoháAñetete, ambas localizadas no Município de Diamante D'Oeste, e distantes 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 do órgão 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.

Salienta-se que, no âmbito do desenvolvimento do presente EIV, em 2018 foi realizada nova pesquisa acerca das informações disponíveis nos órgãos em questão (FUNAI, 2018; FCP, 2018; INCRA, 2018), porém, não foram verificadas modificações. Adicionalmente, ressalta-se que foi encaminhado ofício formal à FUNAI, FCP e INCRA em 2017, de modo que somente o último se manifestou e afirmou que o empreendimento “não sobrepõe a nenhum imóvel pertencente ao INCRA (Projetos de Assentamentos e Territórios Quilombolas) contido em nossos bancos de dados”, conforme documento em anexo.

Em relação às famílias/atividades agropecuárias da região situadas em um raio de 300 metros do empreendimento, verificam-se:

- 24 famílias aproximadamente (dado que uma única propriedade pode reunir mais de um núcleo familiar, bem como famílias de trabalhadores);
- 135 edificações, sendo 36 moradias e 99 benfeitorias – aproximadamente.

A figura 101 apresenta o mapeamento das atividades presentes no entorno, bem como as edificações, enquanto a figura 102 demonstra a localização dos locais com aplicação de entrevistas, demonstrando que a amostra compreendeu grande parte da população de entorno e vizinhança imediata.

Quanto às atividades agropecuárias realizadas no entorno, verificou-se a presença de agricultura, avicultura, suinocultura, gado leiteiro, silvicultura e um sítio para lazer (Sítio Paz D’água), conforme demonstram os registros fotográficos da figura 102. Salienta-se que os impactos do empreendimento são detalhados no item 5 (prognóstico), inclusive aqueles correlacionados à população de entorno.

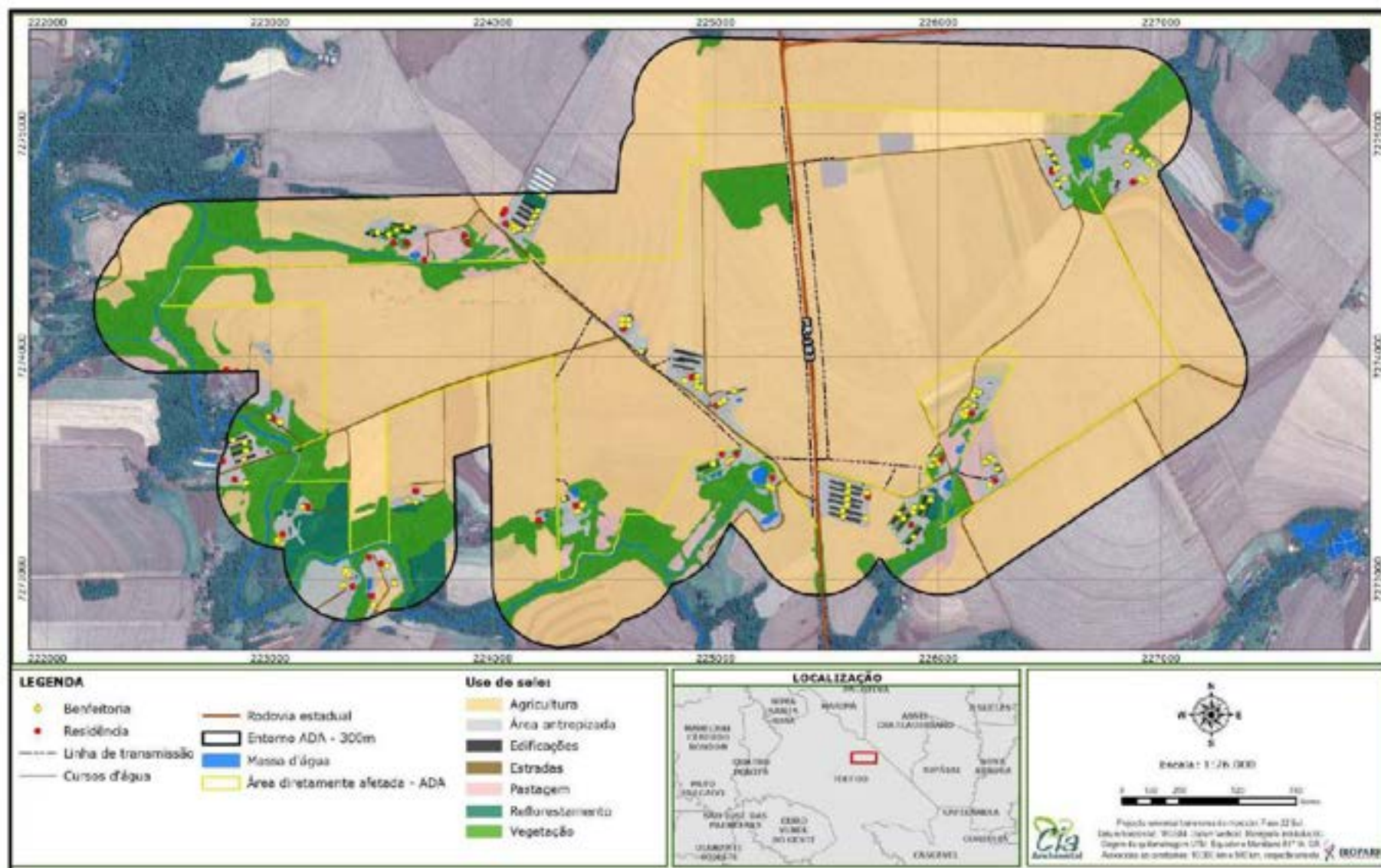


Figura 101 - Mapeamento das atividades presentes no entorno (300m), bem como das edificações.



Figura 102 – Vistas das diferentes tipologias de uso do solo identificados correlacionados ao setor agrosilvopastoril e do sítio Paz D'água.

3.1.3.2. Identificação de dados socioeconômicos

3.1.3.2.1. População

A análise demográfica de determinada população leva em consideração diversos 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 para a população do Município de Toledo, considerando os perímetros rural e urbano e a quantificação segundo gênero, foram empregados dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (s.d.), referentes aos censos demográficos realizados a partir de 1960.

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 (figura 103).

Já a distribuição populacional seguiu a tendência de aumento no contingente urbano em relação ao rural (figura 103), 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).

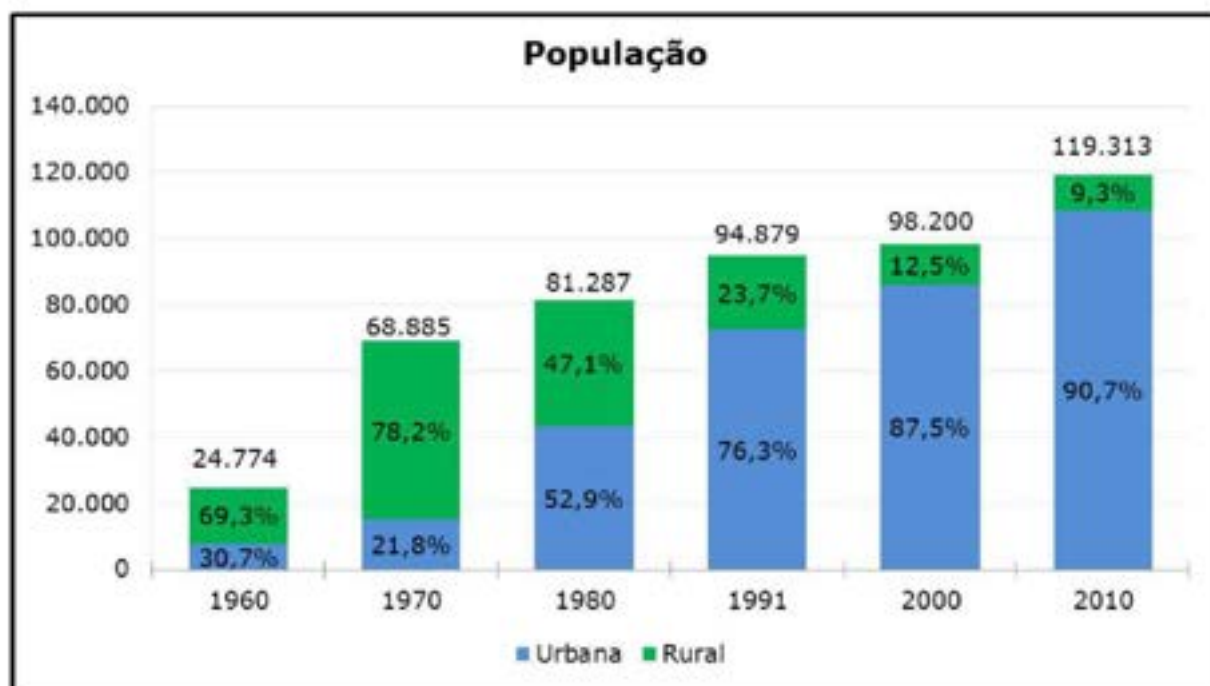


Figura 103 – Desenvolvimento populacional decenal de Toledo - 1960 a 2010.

Fonte: IBGE, s.d..

A partir de estimativas, contagens e de censos realizados pelo IBGE é possível obter a evolução populacional anualmente para Toledo, conforme demonstra a figura 104 para o período entre 1990 e 2017. Nesta série temporal, apesar de oscilações pontuais em 1992, 1996 e 2000, observa-se a continuidade da tendência de crescimento - tal como verificado na série decenal dos censos demográficos -, de modo a apresentar a média de crescimento ao ano de 1,42%. Ao todo, estima-se (dado que a população de 2017 é projetada) que neste período o contingente populacional em Toledo aumentou em 42.932 habitantes, o que totaliza uma taxa de crescimento de 46,36%.

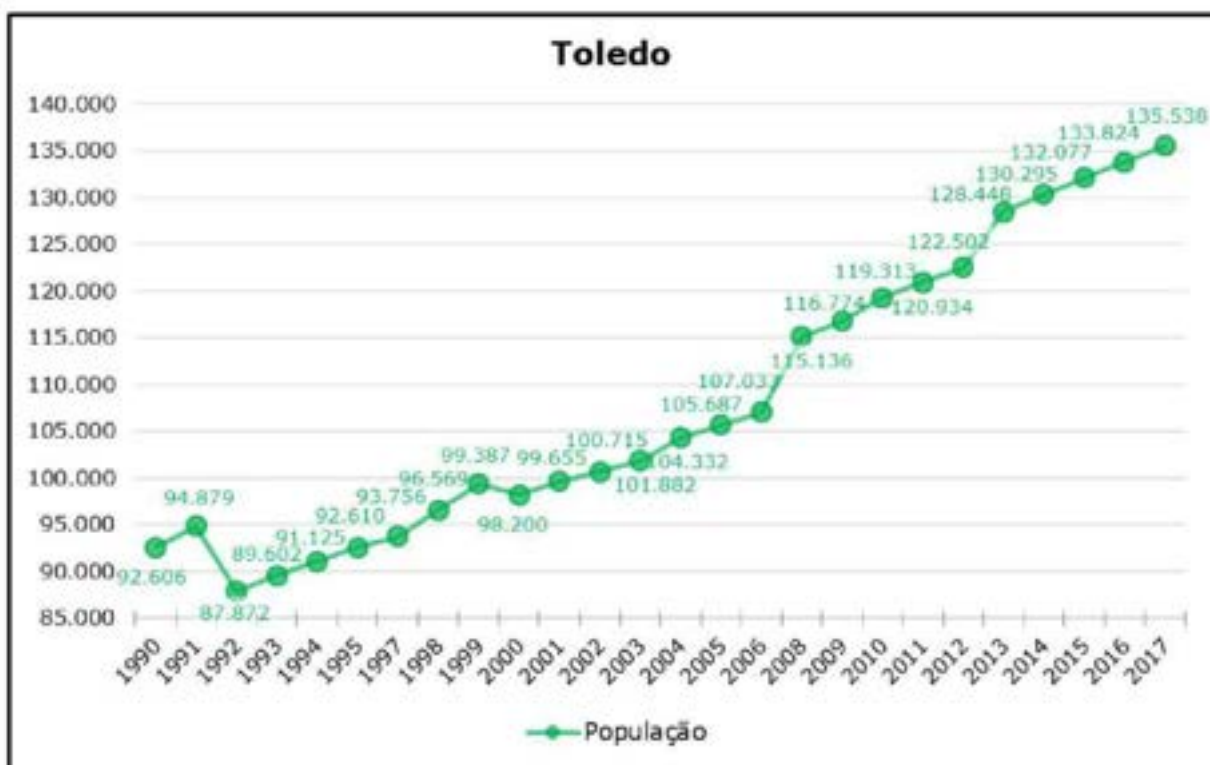


Figura 104 – Desenvolvimento populacional anual de Toledo- 1990 a 2017.

Fonte: IBGE, s.d..

A localização das áreas urbanas de Toledo, incluindo a sede urbana e os distritos, é apresentada cartograficamente pela figura 105.

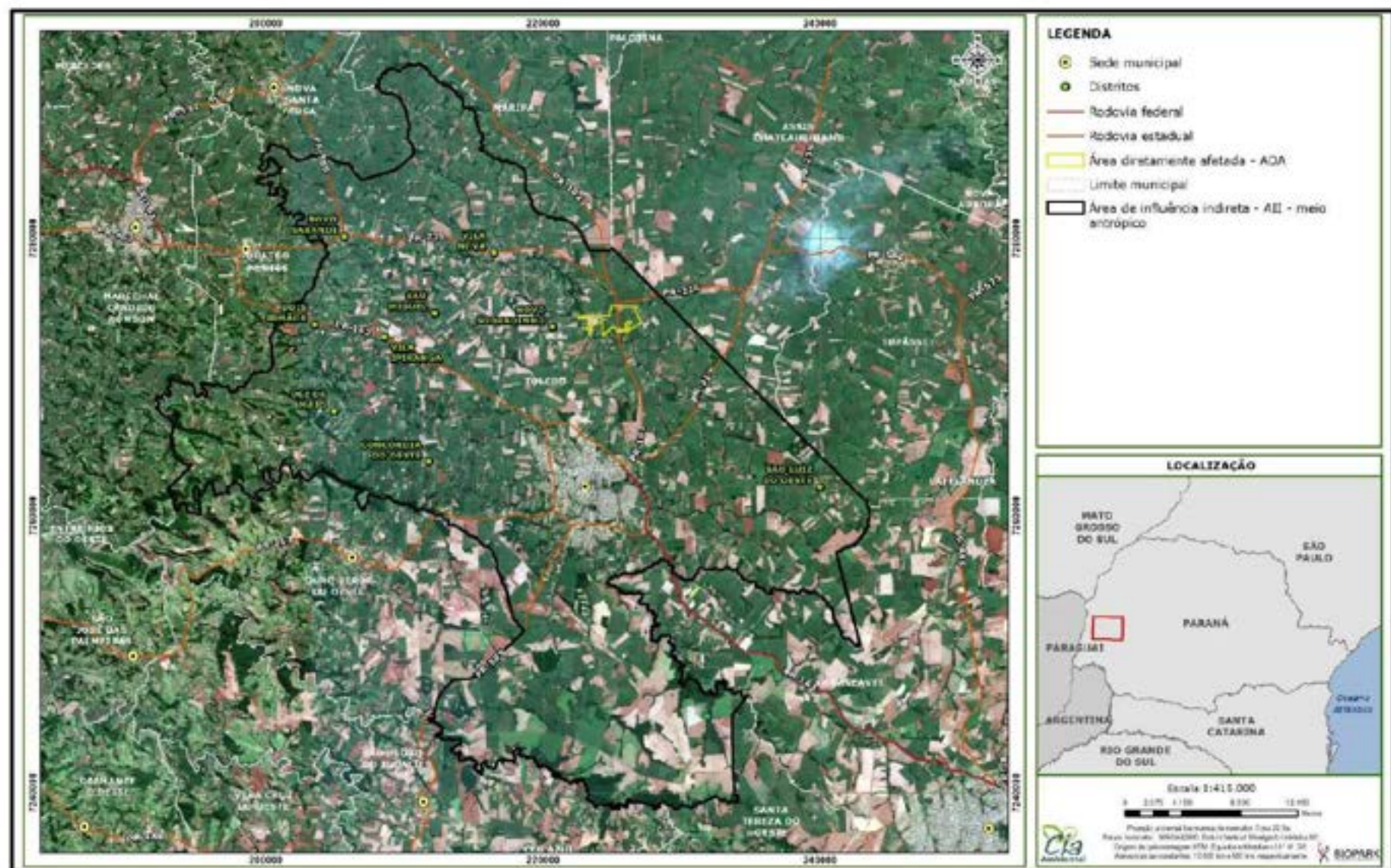


Figura 105 – Localização das áreas urbanas de Toledo, incluindo a sede urbana e os distritos.

Outra ferramenta utilizada para compreender e esmiuçar o processo de incremento populacional é a pirâmide etária. Esse instrumento, constituído a partir das variáveis gênero 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 apresentadas pela figura 106, referente à 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 anos, 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.

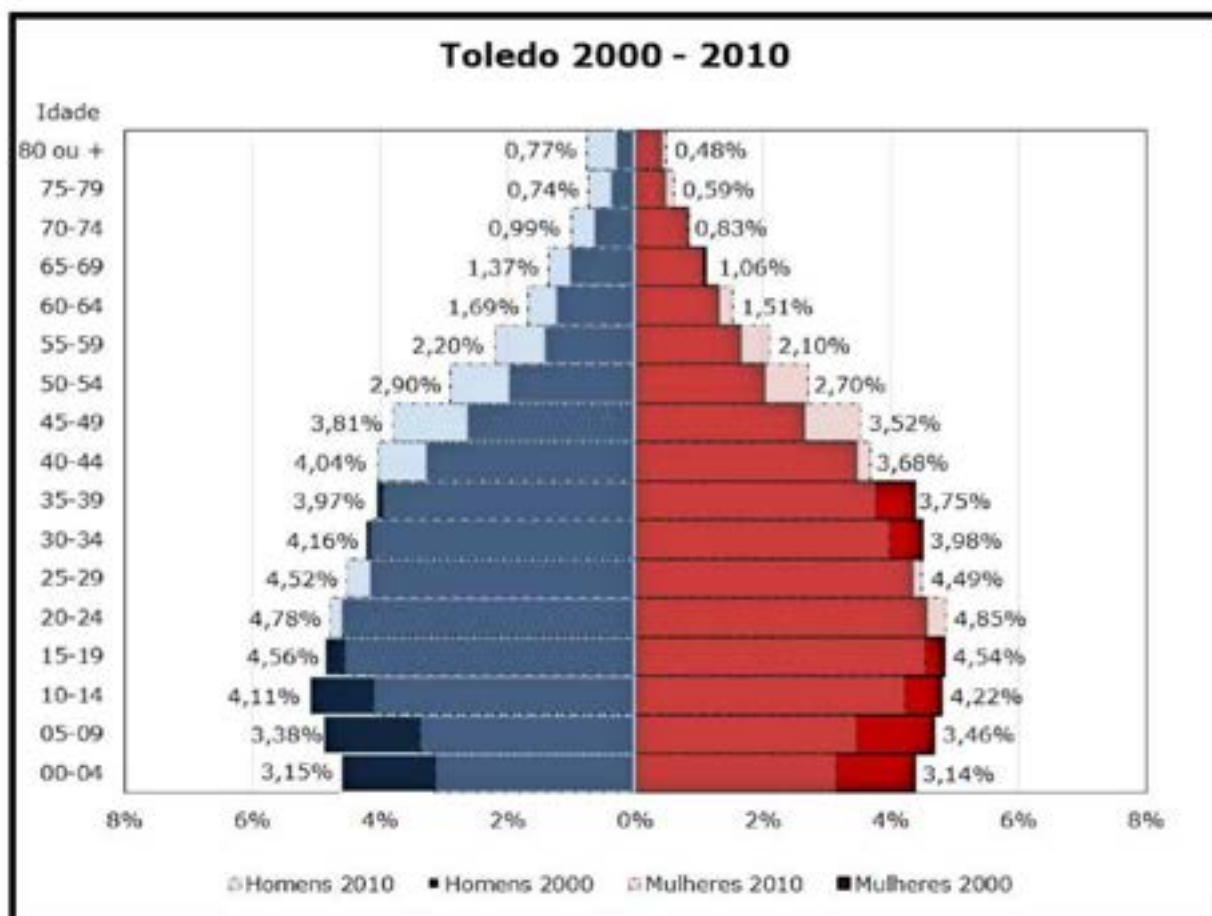


Figura 106 – Pirâmide etária de Toledo para os anos de 2000 a 2010.

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 107 apresenta as taxas brutas de natalidade e mortalidade para o Município de Toledo e a AII em sua totalidade, entre os anos de 1996 e 2017.

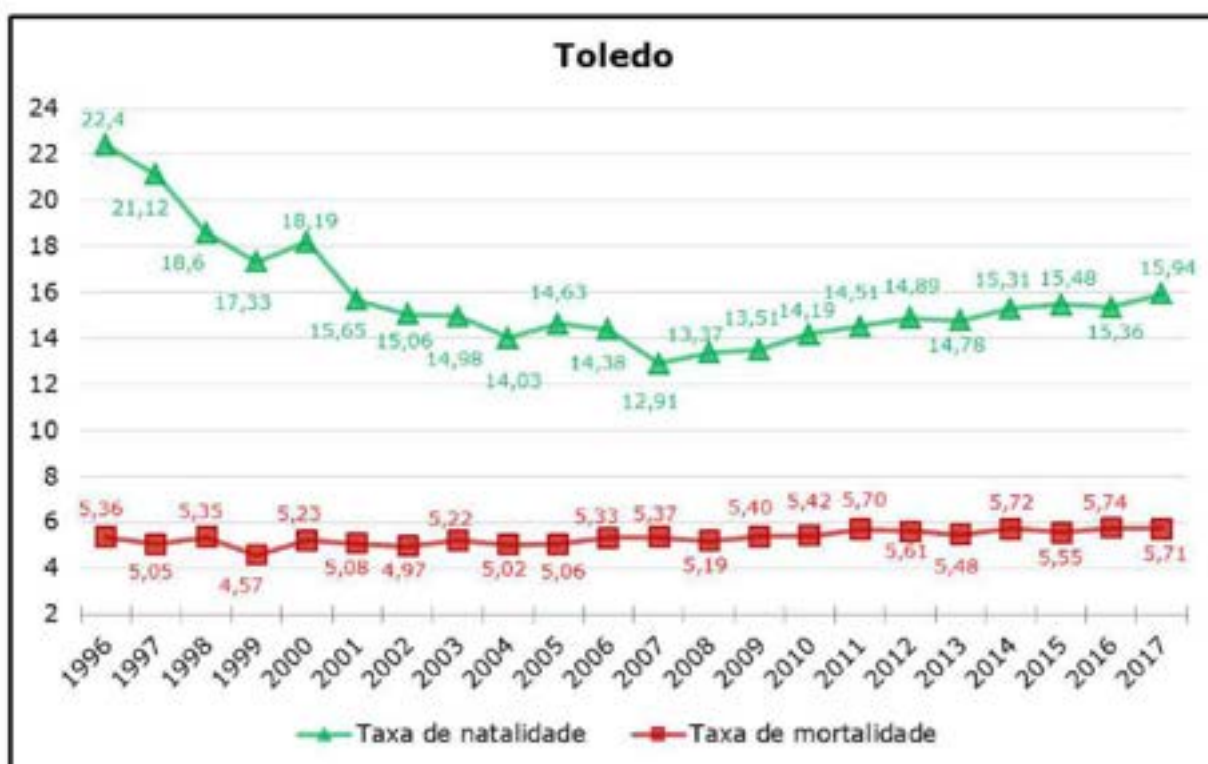


Figura 107 – Taxas de natalidade (nascidos vivos a cada mil habitantes) e mortalidade (óbitos a cada mil habitantes) em Toledo entre os anos de 1996 e 2017.

Fonte: TABNET, Datasus, 2017.

Observa-se que a natalidade de Toledo reduziu aproximadamente 29% no período, modificando-se de 22,4 para 15,94 nascidos vivos a cada mil habitantes (equivalente a uma redução de 28,34%). Logo, esta análise é condizente com a tendência verificada nas pirâmides etárias.

A taxa de mortalidade apresentou crescimento de 6,5% em Toledo no período, sendo inferior a taxa nacional, que para o ano de 2015, apresentou uma taxa de 6,8 óbitos a cada mil habitantes.

Por fim, Toledo apresenta razão sexo (número de homens para cada 100 mulheres) com certo equilíbrio. Para uma melhor comparação foi adicionado o Estado do Paraná. No meio urbano e no total tanto o município quanto o estado possuem grande similaridade nas taxas, apresentando uma maioria feminina. Já no meio rural a maioria é

masculina, sendo que Toledo apresenta taxa menor, equivalente a 106,93, enquanto o Paraná 110,76, conforme apresenta a figura 108.

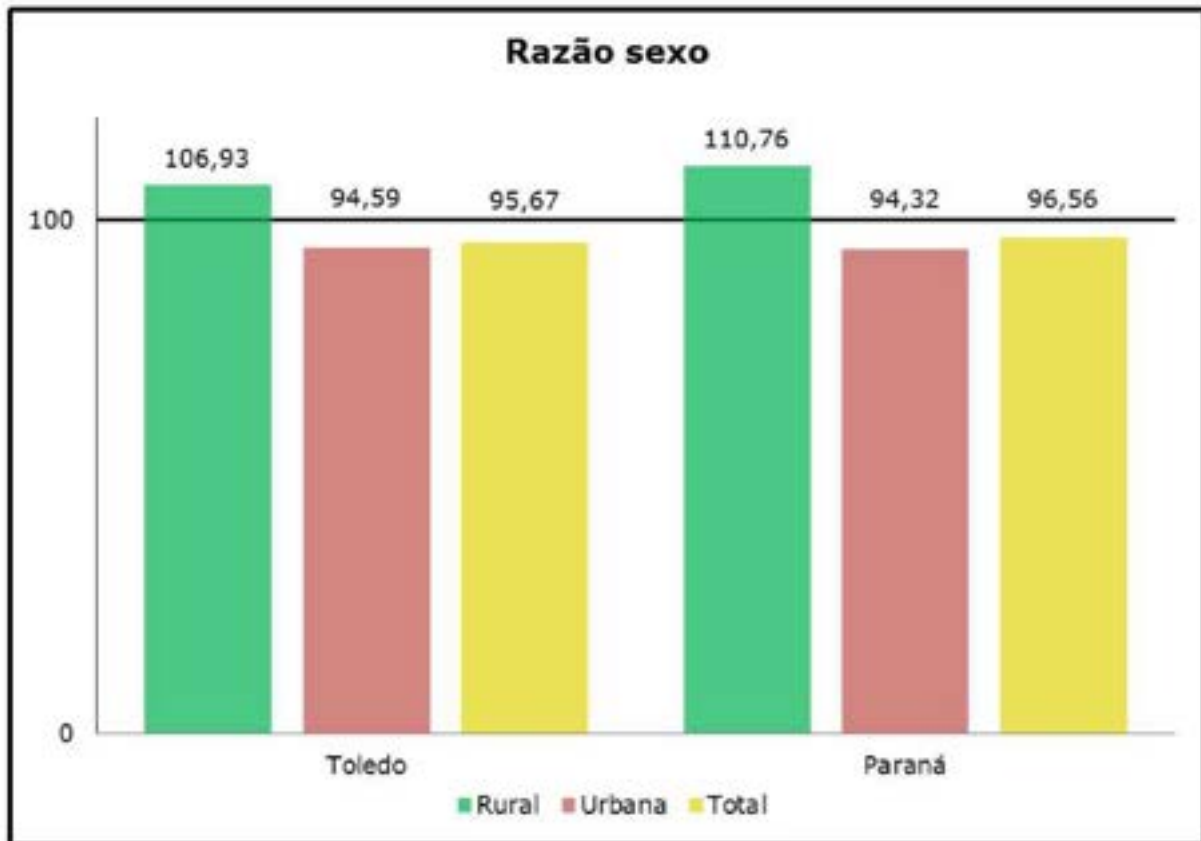


Figura 108 – Divisão populacional segundo sexo no município de Toledo e no Estado do Paraná em 2010.

Fonte: IBGE, s.d.

Em relação à AID-A, a partir de dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE, verificou-se que a população é de 3.629 habitantes, salientando-se que destes 1.518 estão nas áreas urbanas dos distritos de Novo Sobradinho e Vila Nova (setor censitário D e F), logo, com uma taxa de urbanização de 41,83%.

Quanto à razão sexo⁵ os setores D, E e F apresentam maioria feminina tal como o Município de Toledo, sendo que o setor F é o que apresentou a maior diferença de gêneros com uma razão sexo de 85,62. Destaca-se

⁵ Número de mulheres a cada 100 homens.

que, apesar de ter um número maior de setores com maioria masculina, a AID-A tem maior número de mulheres em função que os setores com menor razão sexo tinham mais habitantes, sendo a razão sexo da AID-A equivalente a 97,98.

No tocante à razão dependência⁶, indicador que reflete a proporção de crianças e idosos em relação à população adulta em idade ativa, todos os setores apresentam uma razão maior do que a municipal (45,94), sendo que a AID-A apresenta um valor (55,02) quase 20% maior. Salienta-se que os setores censitários B, D e E superam os 60 indivíduos dependentes a cada 100 indivíduos potencialmente ativos, respectivamente, com 61,33, 62,16 e 63,27.

Além da população residente, razão sexo e razão dependência (tabela 65), também estão representados o número de domicílios particulares ocupados (DPOs) e respectiva quantidade média de moradores por DPO, sendo a média da AID-A (3,16) próxima à municipal (3,05). No entanto, alguns setores se distanciam dessa quantidade, caso dos setores A e B, com 3,35 e 3,56 residentes por DPO, respectivamente.

Para uma melhor compreensão da razão dependência e da composição etária da população de Toledo, da AID e de seus setores censitários, foi realizada a classificação nas seguintes faixas etárias:

- Criança - de 0 a 12 anos incompletos, segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069, de 13 de julho de 1990);
- Adolescente - 12 a 18 anos incompletos, segundo o mesmo estatuto (Lei Federal nº 8.069, de 13 de julho de 1990);

⁶Número de indivíduos dependentes (pessoas residentes de 0 a 14 anos e de 60 e mais anos de idade) a cada 100 em idade potencialmente ativa (15 a 59 anos).

- Jovem - de 18 a 24 anos, segundo a ONG Agência de Notícias dos Direitos da Infância (ANDI) essa é uma tendência internacional de definição, coerente ao Estatuto da Juventude (Lei Federal nº Lei 12.852, de agosto de 2013);
- Jovem adulto - de 25 a 29 anos, segundo a ANDI a tendência é mantida aqui, coerente ao Estatuto da Juventude (Lei Federal nº Lei 12.852, de agosto de 2013);
- Adulto - de 30 a 59 anos;
- Idoso - pessoas com 60 ou mais anos, segundo o Estatuto do Idoso (Lei Federal nº 10.741, de 1º de outubro de 2003).

Tabela 65 - Características da população por setor censitário, na AID e em Toledo em 2010.

Unidade territorial	População	Razão sexo	Razão dependência	DPO*	Média de moradores por domicílio
A	613	108,50	49,51	183	3,35
B	121	101,67	61,33	34	3,56
C	454	107,31	50,33	134	3,39
D	1.234	88,97	62,16	414	2,98
E	320	98,76	63,27	99	3,23
F	284	85,62	47,92	97	2,93
G	603	105,80	48,89	189	3,19
AID	3.629	97,98	55,02	1.150	3,16
Toledo	119.313	95,67	45,94	39.055	3,05

Fonte: IBGE, 2018.

De modo geral, a AID possui uma configuração semelhante com a de Toledo, na qual há predominância de adultos, sendo que a menor incidência é de jovens adultos. Na tabela 66, demonstram-se os valores de todos os setores da AID e do município.

Tabela 66 - Número de pessoas por faixa etária e unidade territorial de análise.

Unidade territorial	Criança (0 a 11)	Adolescente (12 a 17)	Jovem (18 a 24)	Jovem adulto (25 a 29)	Adulto (30 a 59)	Idoso (60 ou mais)
A	97 15,82%	46 7,50%	76 12,40%	48 7,83%	262 42,74%	84 13,70%
B	22 18,18%	15 12,40%	14 11,57%	4 3,31%	49 40,50%	17 14,05%
C	68 14,98%	50 11,01%	55 12,11%	32 7,05%	191 42,07%	58 12,78%
D	204 16,53%	140 11,35%	126 10,21%	72 5,83%	491 39,79%	201 16,29%
E	49 15,31%	39 12,19%	23 7,19%	20 6,25%	136 42,50%	53 16,56%
F	27 9,51%	23 8,10%	21 7,39%	19 6,69%	136 47,89%	58 20,42%
G	78 12,94%	57 9,45%	76 12,60%	46 7,63%	258 42,79%	88 14,59%
AID	545 15,02%	370 10,20%	391 10,77%	241 6,64%	1.523 41,97	559 15,40%
Toledo	19.486 16,33%	12.477 10,46%	15.963 13,38%	10.746 9,01%	48.666 40,79%	11.975 10,04%

Fonte: IBGE, 2018.

3.1.3.2.2. Densidades

O Município de Toledo apresenta uma densidade demográfica de 99,68 habitantes por km², valor relativamente reduzido, dado que o município apresenta grande extensão territorial com atividades com baixa densidade, por exemplo, áreas destinadas à produção agrícola, pecuária, aquicultura, silvicultura, entre outras.

Assim, em função destes fatores, a densidade demográfica municipal é de apenas 99,68hab/km², entretanto, caso considerada apenas a porção urbana a densidade é significativamente maior. Por exemplo, o bairro Centro possui a densidade de 3.039,39 hab/km², bastante superior aos 24,52 km² da AID-A. Entretanto, na AID-A também são observados locais de maior densidade, como o setor D e F, que apresentam 610,93 hab/km² e 804,04 hab/km², dado que correspondem ao distrito urbano de Vila Nova

e Novo Sobradinho, respectivamente. Na tabela 67 a seguir é apresentada a densidade de todos os setores e suas respectivas áreas.

Tabela 67 – Densidade demográfica e área total dos setores censitários, da AID e Toledo – 2010.

Código do setor	Densidade demográfica	Área (km²)
A	13,91	44,07
B	7,8	15,51
C	16,29	27,87
D	610,93	2,02
E	16,72	19,14
F	804,04	0,35
G	15,44	39,05
AID	24,52	148,02
Toledo	99,68	1197,02

Fonte: IBGE, 2018.

3.1.3.2.3. Taxa de motorização

A frota de veículos de Toledo, durante o período de dezembro de 2008 a abril de 2018, teve crescimento contínuo anual, ainda que em diferentes taxas, alcançando um acumulado de 75,10% no final do período, conforme evidencia o gráfico da figura 109.

A composição da frota de veículos de Toledo, em 2018, apresenta maioria de automóveis, correspondente a 53%, bem próximo ao padrão do Estado do Paraná, o qual apresenta cerca de 59% da frota composta por automóveis. Estas duas unidades territoriais possuem como força significativa as motocicletas, sendo que no município a relevância delas é ligeiramente maior (16%) do que no estado (15%), conforme demonstram os gráficos da figura 110.

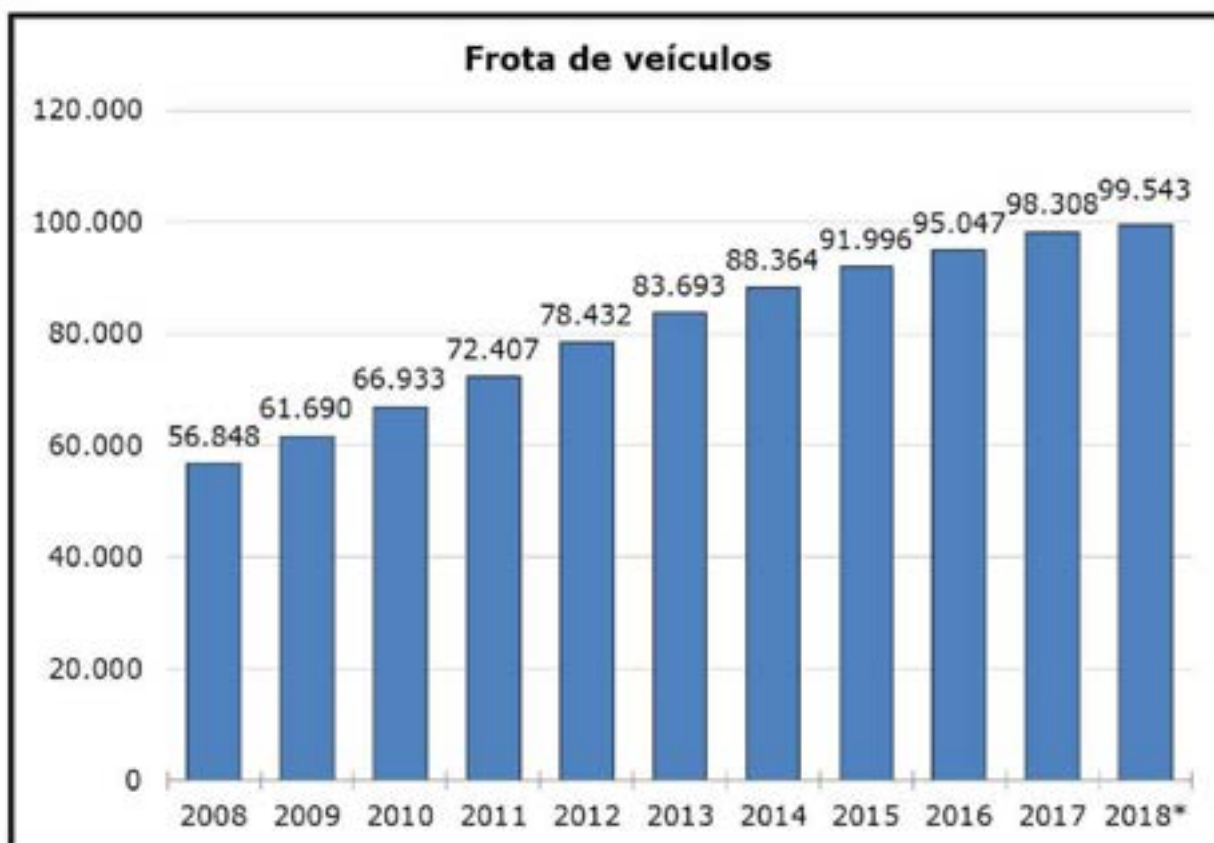


Figura 109 – Frota de veículos em Toledo em dezembro (exceto para o ano de 2018 para o qual adotou-se abril), no período de 2008 a 2018.

Fonte: DETRAN-PR – Coordenadoria de veículos, 2018.

No período que abrange os meses de dezembro de 2008 a abril de 2018, as categorias que obtiveram uma mudança mais expressiva, desconsiderando as que possuíam poucas unidades, foram os utilitários com 645,19%, e as caminhonetes com 219,07%. Por outro lado, os ciclomotores apresentaram queda de -3,45%, mesmo possuindo poucas unidades totais. Em relação aos automóveis ocorreu uma variação de 76,9%, semelhante aos 75,1% da variação da frota inteira, conforme pode se observar na tabela 68.

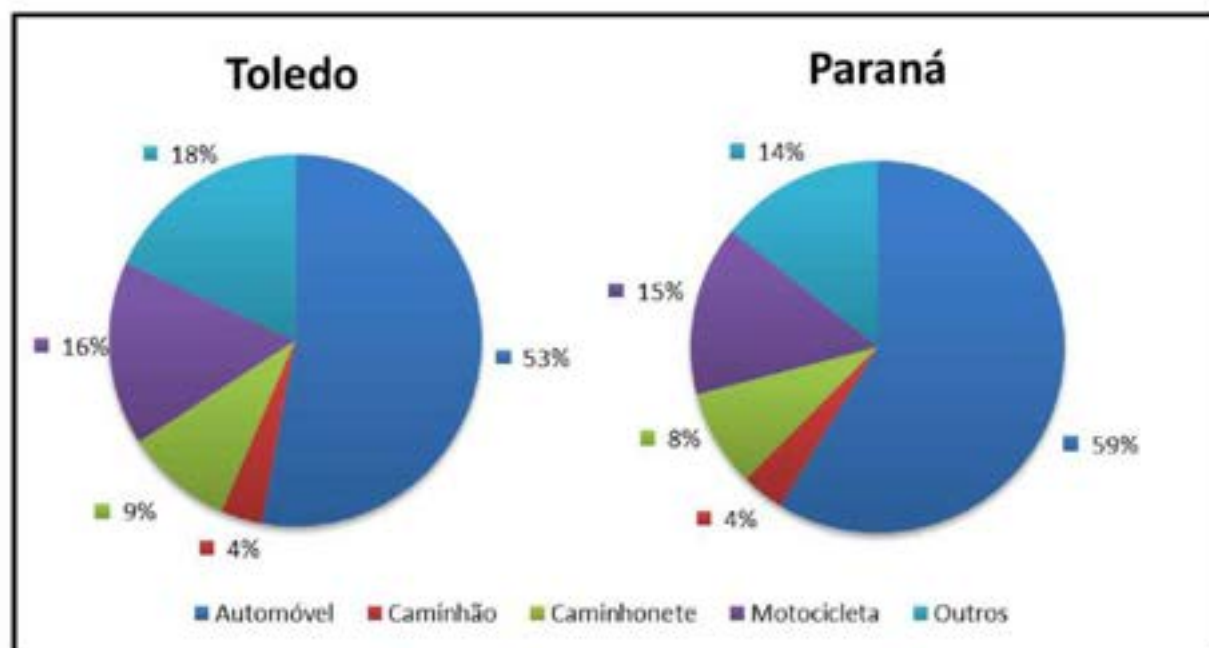


Figura 110 – Distribuição da frota de veículos em Toledo e no Paraná, em abril de 2018.

Nota: A categoria outros é composta por: Caminhão trator, camioneta, ciclomotor, micro-ônibus, motoneta, motor casa, ônibus, quadriciclo, reboque, semirreboque, sidecar, trator de esteira, trator de rodas, trator misto, triciclo e utilitário.

Fonte: DETRAN-PR – Coordenadoria de veículos, 2018.

Tabela 68 – Frota de veículos por tipo em Toledo em abril de 2018.

Ano/Tipo do veículo	Registros	Registros em %	Variação entre % entre 2008 a 2018
Automóvel	52.652	52,89%	76,90%
Caminhão	3.592	3,61%	52,01%
Caminhão trator	1.701	1,71%	52,97%
Caminhonete	9.304	9,35%	219,07%
Camioneta	3.311	3,33%	29,89%
Ciclomotor	112	0,11%	-3,45%
Micro-ônibus	281	0,28%	71,34%
Motocicleta	15.904	15,98%	49,83%
Motoneta	7.541	7,58%	60,07%
Motorcasa	22	0,02%	633,33%
Ônibus	232	0,23%	7,91%
Quadriciclo	0	0,00%	0,00%
Reboque	1.787	1,80%	160,88%
Semirreboque	2.254	2,26%	49,67%
Side-car	8	0,01%	60,00%
Trator de esteira	0	0,00%	0,00%
Trator de rodas	6	0,01%	500,00%
Trator misto	1	0,00%	0,00%
Triciclo	60	0,06%	233,33%
Utilitário	775	0,78%	645,19%
Total	99.543	100,00%	75,10%

Fonte: DETRAN-PR – Coordenadoria de Veículos, 2017.

Entre 2008 e 2017 a taxa de motorização apresentou crescimento no Município de Toledo, aumentando de 49,37 para 72,53 veículos por 100 habitantes, amplificando em 46,9% a relação, conforme ilustra a figura 111.

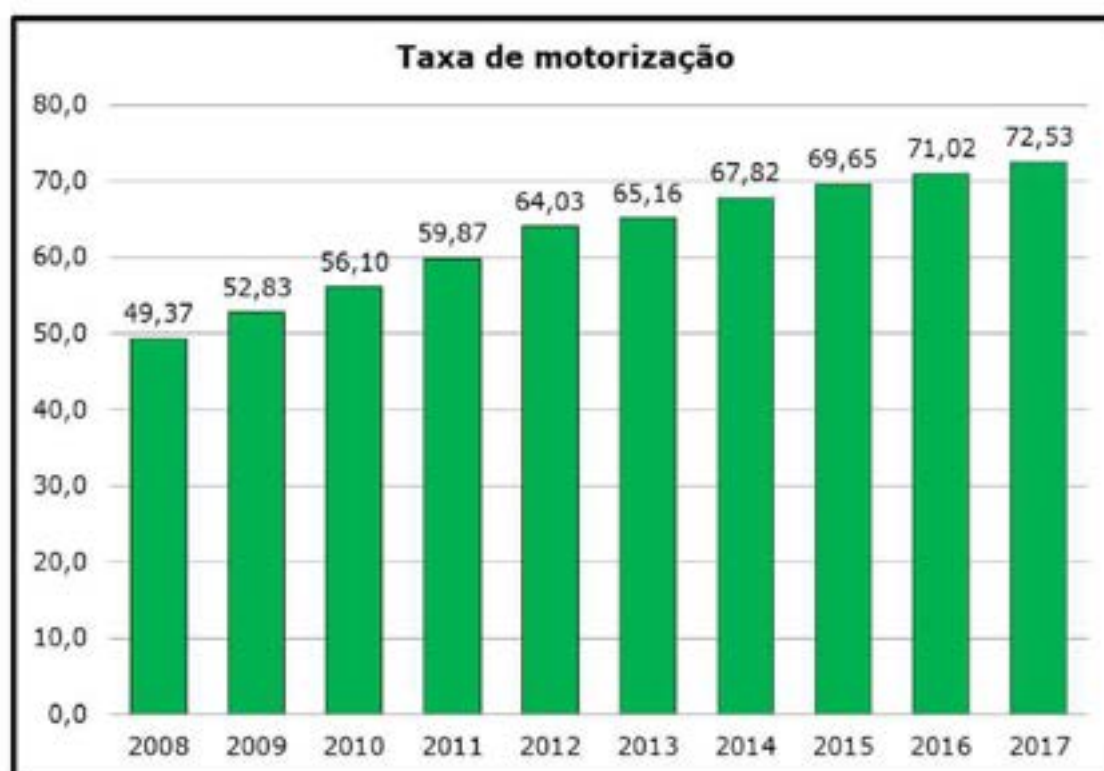


Figura 111 – Taxa de motorização (veículos/100 habitantes) de Toledo – PR.

Fonte: DETRAN-PR – Coordenadoria de veículos, 2018.

Nota: *Para o contingente populacional de 2010 foi utilizado os dados do censo e para os demais anos utilizou-se a estimativa populacional do IBGE/IPARDES.

3.1.3.2.4. Estratificação social

Em relação à população economicamente ativa (ocupada e desocupada), não há disponibilização destes dados para os setores censitários, assim, utilizou-se a escala do município (AII).

No Município de Toledo, em 2010, a população em idade ativa (10 anos ou mais) correspondia a 103.546 indivíduos, sendo que 70.248 (aproximadamente 68%) configuravam-se economicamente ativos. Desta parcela da população, 95,1% estavam ocupados (trabalhando), enquanto o restante (4,9%) correspondia aos desocupados (desempregados) – compostos por indivíduos sem vínculo empregatício e a procura por emprego na semana de referência em meios oficiais.

Em relação à escolaridade, verifica-se que 34,75% da população economicamente ativa se configuram como sem instrução e fundamental incompleto, seguidamente daqueles com médio completo e superior incompleto (29,62%), fundamental completo e médio incompleto (21,33%) e, por fim, com superior completo (13,98%). A tabela 69 apresenta a quantidade de pessoas economicamente ativas para cada nível de instrução.

Tabela 69 – Indivíduos economicamente ativos por nível de instrução em Toledo, 2010.

Nível de instrução	Economicamente ativas	
	Contingente	% de escolaridade
Sem instrução e fundamental incompleto	24.410	34,75%
Fundamental completo e médio incompleto	14.986	21,33%
Médio completo e superior incompleto	20.808	29,62%
Superior completo	9.823	13,98%
Não determinado	222	0,32%
Total	70.248	100%

Fonte: IBGE, 2018.

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 AID-A. Ambas as escalas de análise apresentam mais de 65% dos domicílios com o rendimento por pessoa entre $\frac{1}{2}$ e dois salários mínimos. Na tabela 70 é apresentada a divisão do rendimento domiciliar *per capita* de Toledo e da AID-A conforme as classes em salários mínimos.

Com exceção do setor F da AID-A, todos apresentam menor remuneração mais significativa que a de Toledo, sendo o setor C aquele que apresenta a maior parcela de seus residentes com $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ salários mínimos.

Na tabela 71 estão representados todos os setores da AID-A e Toledo como um todo. Salienta-se que o valor do salário mínimo adotado pelo IBGE na época (janeiro de 2010) era de R\$510,00, visando facilitar a visualização foi utilizado o IGP-M para inflacionar este valor para abril de 2018 resultando que o valor de um salário mínimo da época é corresponde à ordem de R\$836,39 contemporaneamente.

Tabela 70 – Classes de rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* em salários mínimos (S.M.), em Toledo e na AII – 2010.

Unidade territorial	S.R.	Salários mínimos							
		< 1/4	1/4 a 1/2	1/2 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 5	5 a 10	10 ou +
A	1,1%	0,5%	5,5%	44,3%	31,1%	8,7%	4,9%	2,2%	1,6%
B	0,0%	0,0%	2,9%	41,2%	35,3%	11,8%	0,0%	5,9%	2,9%
C	0,0%	2,2%	20,9%	44,0%	30,6%	1,5%	0,7%	0,0%	0,0%
D	0,2%	3,6%	15,9%	37,4%	31,6%	5,8%	2,9%	2,2%	0,2%
E	1,0%	3,0%	11,1%	43,4%	27,3%	5,1%	5,1%	3,0%	1,0%
F	0,0%	1,0%	8,2%	31,6%	34,7%	15,3%	8,2%	1,0%	0,0%
G	0,5%	1,6%	11,0%	37,2%	29,3%	14,1%	4,2%	2,1%	0,0%
AID	0,4%	2,3%	12,6%	39,4%	31,0%	8,1%	3,7%	2,0%	0,5%
Toledo	1,7%	2,0%	9,7%	32,4%	34,7%	9,5%	6,0%	3,2%	0,8%

Fonte: IBGE, s.d.

*Salário mínimo adotado R\$ 510,00.

Observando os dados da tabela 71, verifica-se uma diferenciação na remuneração segundo gênero, 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, sendo 53,91% superior à média da remuneração geral. Já a menor remuneração fica por conta do setor de serviços industriais de utilidade pública com um valor de 20,79% menor que a média da remuneração no município.

Tabela 71 – Remuneração média (em reais) em 2010 e valor atualizado para 2018 (valor inflacionado), segundo gênero, setores econômicos do IBGE e total em Toledo.

Variável	Remuneração (em 2010)	Valor atualizado para 2018	% em relação à remuneração média geral
Homens	1.235,35	1.854,70	8,40%
Mulheres	1.016,20	1.525,68	-10,83%
Extrativa mineral	1.187,89	1.783,45	4,23%
Indústria de transformação	1.076,93	1.616,85	-5,50%
Serviços industriais de utilidade pública	902,75	1.355,35	-20,79%
Construção civil	965,67	1.449,81	-15,27%
Comércio	963,98	1.447,28	-15,42%
Serviços	1.247,40	1.872,79	9,45%
Administração pública	1.754,01	2.633,39	53,91%
Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	1.045,51	1.569,68	-8,26%
Total	1.139,66	1.711,04	-

Fonte: MTE, 2017 – RAIS.

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 72 indica os valores registrados para o PIB a preços correntes e *per capita* entre os anos de 2010 e 2014.

Tabela 72 – 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.

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 73 indica os

valores de renda média *per capita* e as porcentagens de pobres e extremamente pobres entre 1991 e 2010.

Tabela 73 – 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
Parcelade extremamente pobres (%)	6,47	3,08	0,78
Parcelade pobres (%)	24,50	12,57	2,88

Fonte: PNUD, 2013.

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, 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 74.

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 74 – 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 (tabela 75), 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 75 – 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.

3.1.3.2.5. Avaliação das tendências de evolução da área

Considerando que tendência de evolução se refere a avaliação de cenários futuros, o conteúdo do presente item foi abordado no item 5 (prognóstico), no subitem referente à caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como, da sua não realização.

3.1.3.2.6. Valorização imobiliária

A avaliação dos imóveis da região de entorno ao empreendimento foi formulada através da investigação de valores junto a imobiliárias locais, prezando por ofertas de imóveis compreendidos dentro da AID-A e AID-R.

A partir desta pesquisa, constatou-se que a maior parte das ofertas se referem a áreas a partir de 20.000 m² (dois hectares), com valores entre R\$ 16 e R\$ 41,50 o metro quadrado, ou entre R\$ 160.000 e R\$ 196.000 o hectare, dependendo da finalidade do imóvel ou existência de benfeitorias.

Considerando as áreas de influência direta, e outros imóveis com área superior, o valor médio do hectare pesquisado é aproximadamente R\$ 245.485,50, valor bastante elevado, mas que corresponde a uma média dos imóveis pesquisados, e que envolvem tanto chácaras para lazer quanto grandes propriedades produtoras. Ressalta-se também que os valores se mostraram variáveis conforme a estrutura disponível nas propriedades, e se voltadas à produção ou não. A tabela 76 indica o dimensionamento e o valor dos imóveis apurados.

Tabela 76 – Relação de valores das propriedades no entorno do empreendimento.

AID-R		
Área (m²)	Área (ha)	Valor (R\$)
20.000	2	320.000
20.000	2	320.000
1.400*	0,14	700.000
60.000	6	5.500.000
84.000	8,4	2.500.00
AID-A		
20.000	2	330.000
20.000	2	320.000
20.000	2	350.000
27.000	2,7	420.000
128260	12,82	5.200.000
20.500	2,05	400.000
20.000	2	830.000
528.000**	52,8	6.600.000

* Imóvel inserido no perímetro urbano de Novo Sobradinho, porém produtor de frangos, à venda com toda a estrutura para produção.

** Valor original de 4.000 sacas de soja por hectare, convertido conforme preço médio da cotação da saca de soja em R\$ 76,00.

Em caráter de comparação, a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB divulga anualmente os preços médios de terras agrícolas por hectare conforme a classe de capacidade de uso e por município. Para o período entre 2006 e 2016 a metodologia da pesquisa

considerava três tipos de terras (roxa, mista e arenosa) e quatro classes (mecanizada, mecanizável, não-mecanizável e inaproveitável). Para Toledo o tipo de terra considerado é a categoria roxa, com as classes mecanizada, não-mecanizável e inaproveitável.

Assim, a figura 112 apresenta a evolução do preço da terra por hectare no período entre 2006 e 2016, de maneira que foram levantados os preços nominais e aplicando o índice IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas, de forma a transformá-los para os valores de abril de 2018 – possibilitando uma análise mais facilitada em função de maior semelhança aos valores correntes contemporaneamente.

De modo geral, todas as categorias apresentaram valorização real no período, sendo a categoria mecanizada a que obteve maior valor e crescimento real (97,15%), apesar de oscilações verificadas em 2007, 2009 e 2011. A categoria não mecanizável também apresentou tendência de crescimento real no período (84,8%), porém, com certa estabilidade entre 2011 e 2016. As terras inaproveitáveis, por outro lado, apresentaram um crescimento menor no período (28,41%), proporcionado principalmente pelo aumento entre 2009 e 2011, mas com reduções entre 2011 e 2015 que diminuíram a intensidade do crescimento.

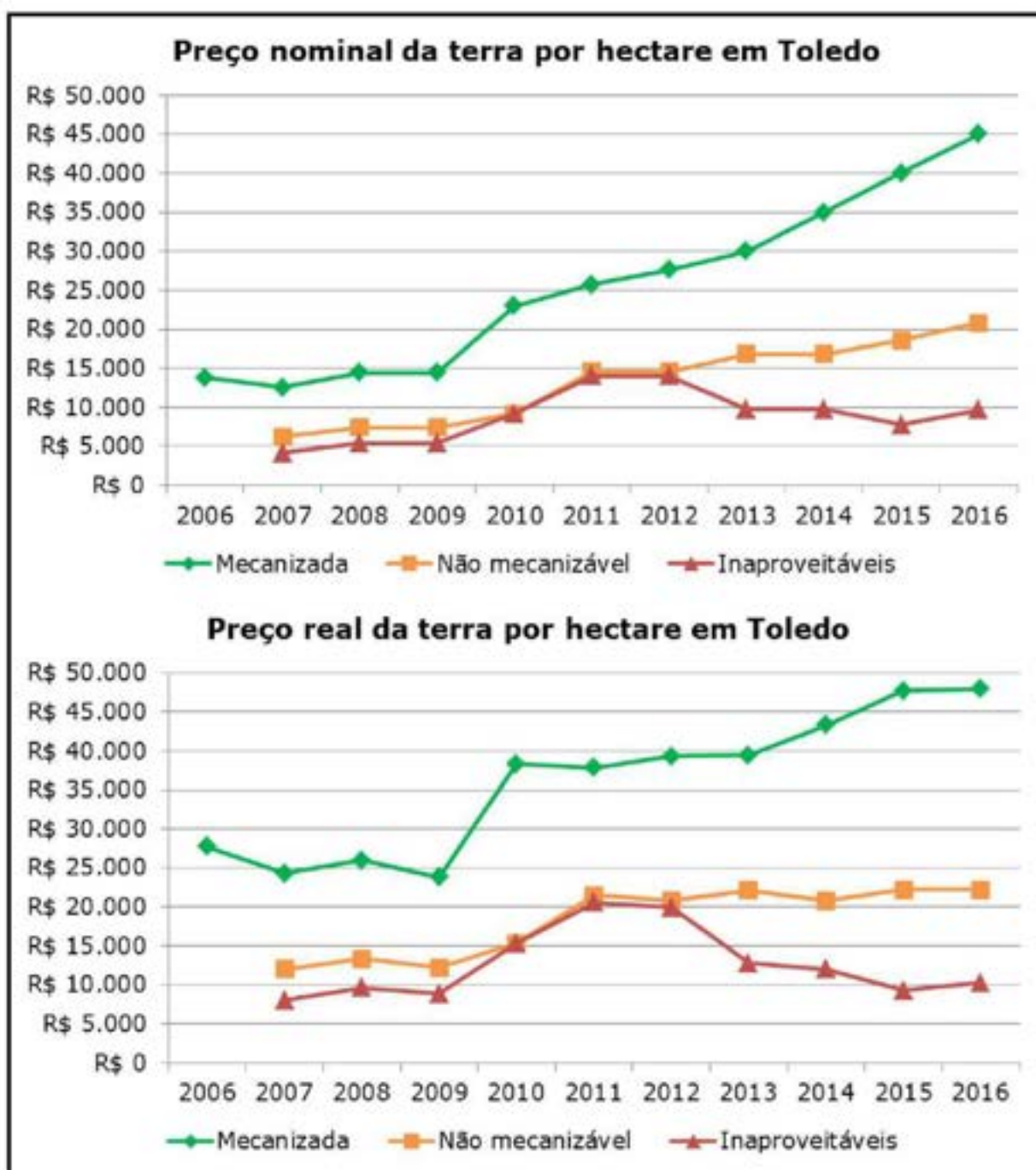


Figura 112 – Série histórica do preço nominal e real (valor de abril de 2018)* por hectare da terra em Toledo entre 2006 e 2016.

Nota:* O preço da terra real foi calculado por meio da atualização monetária para abril de 2018 a partir do índice IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas. Salienta-se que SEAB utilizou como mês de referência para os anos de 2006 a 2010 janeiro, enquanto para os demais o mês de março (a atualização monetária considerou esta particularidade).

A partir de 2017 a SEAB alterou a metodologia de classificação das terras para ficar em consonância ao "Manual para levantamento utilitário e

classificação de terras no sistema de capacidade de uso” da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – SBCS. Desta maneira, com base em Lepsch (1991), as terras são divididas em grupos (A, B e C) e classes (I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII) quanto às capacidades de uso. Os grupos estabelecem o grau de intensidade de uso das terras, conforme:

- Grupo A: terras passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou reflorestamento e vida silvestre;
- Grupo B: terras impróprias para cultivos intensivos, mas ainda adaptadas para pastagens e/ou reflorestamento e/ou vida silvestre, porém cultiváveis em casos de algumas culturas especiais protetoras do solo;
- Grupo C: terras não adequadas para cultivos anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento, porém apropriadas para a proteção da flora e fauna silvestre, recreação ou armazenamento de água.

As classes definem o grau de limitação de uso, conforme:

- Classe I: terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação;
- Classe II: terras cultiváveis com problemas simples de conservação;
- Classe III: terras cultiváveis com problemas complexos de conservação;
- Classe IV: terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada, com sérios problemas de conservação;
- Classe V: terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação, cultiváveis apenas em casos muito especiais;
- Classe VIII: terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água.

Para o Paraná a SEAB calcula o valor das terras para todos os grupos e classes, com exceção da classe V, e adaptou a caracterização dos grupos e classes de Lepsch (1991) para:

- Grupo A- Classe I: terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação. Ocupação mais comum no Paraná: Grãos, com altas produtividades.
- Grupo A- Classe II: terras cultiváveis com problemas simples de conservação. Ocupação mais comum no Paraná: Grãos, com produtividades ainda acima da média.
- Grupo A- Classe III: terras cultiváveis com problemas complexos de conservação

- Ocupação mais comum no Paraná: Grãos, com produtividades médias.
- Grupo A- Classe IV: terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada, com sérios problemas de conservação. Ocupação mais comum no Paraná: Grãos, com produtividades médias e pastagens para a criação de gado de leite.
- Grupo B- Classe V: terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento sem necessidade de prática especial de conservação, cultiváveis apenas em casos muito especiais. Ocupação mais comum no Paraná: Áreas alagáveis não sistematizadas.
- Grupo B- Classe VI: terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento com problemas simples de conservação, cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas permanentes protetoras do solo. Ocupação mais comum: Pastagens para bovino de corte, especialmente em áreas planas a suave onduladas porém frágeis devido a textura arenosa ou a baixa fertilidade.
- Grupo B - Classe VII: terras adaptadas em geral somente para pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação: Ocupação mais comum no Paraná: Pastagens degradadas, Pastagens em áreas declivosas e reflorestamentos.
- Grupo C - Classe VIII: terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água. Ocupação mais comum no Paraná: Vegetação natural.

Assim, o preço da terra por hectare em Toledo em 2017 na nova metodologia da SEAB é apresentado na figura 113. Salienta-se que também são apresentados os valores com correção monetária para abril de 2018.

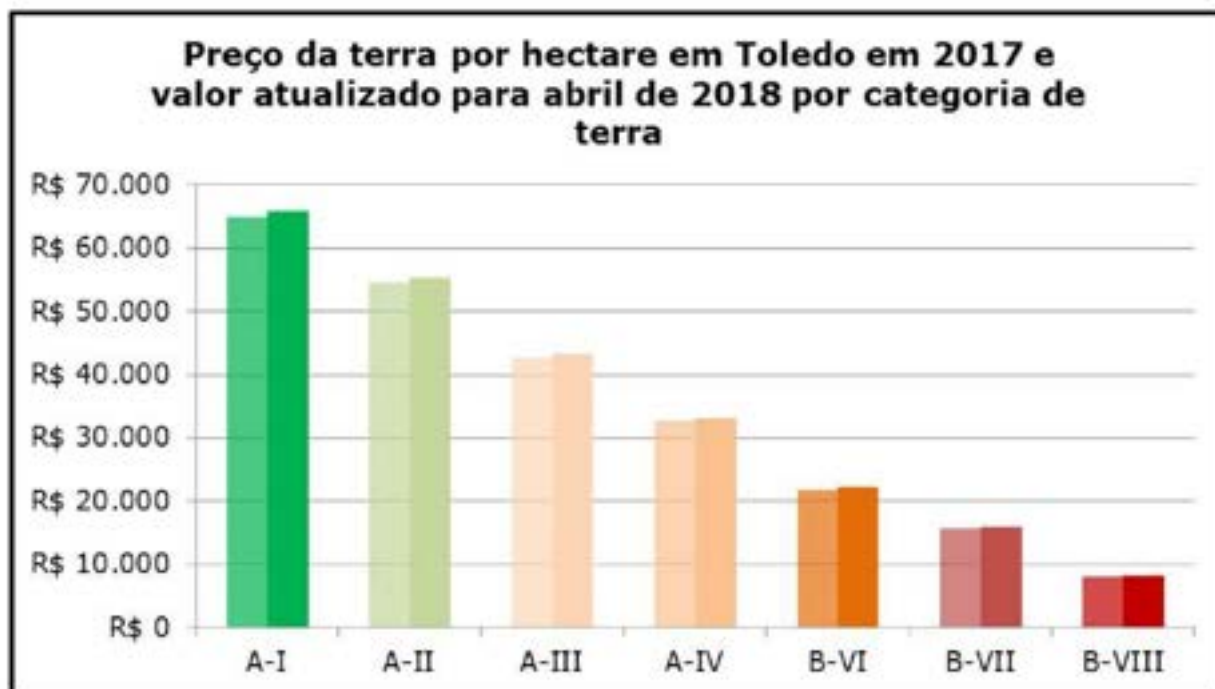


Figura 113 – Preço da terra em Toledo por hectare em 2017 (tonalidade mais clara) e com correção para abril de 2018 (tonalidade mais escura).

Nota: O preço da terra foi atualizado para abril de 2018 a partir do índice IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas.

Conforme observado no gráfico (figura 113), as categorias que possuem maiores vantagens apresentaram valores por hectare mais elevados, caso da classe A-I que atingiu valor equivalente a R\$65.850 (valor atualizado), seguidamente da A-II (R\$55.415), A-III (R\$43.258) e A-IV (R\$33.229), todas estas mecanizadas/mechanizáveis. Logo, apesar dos valores dos anos anteriores serem apresentados de forma diferente, é possível verificar que os valores de 2016 e 2015 para terras mecanizadas foi um valor intermediário às diferentes classes mecanizadas/mechanizáveis da metodologia atual. Situação semelhante ocorre com as categorias não mecanizável (B-VI e B-VII) e inutilizável (B-VIII).

Devido à alteração da área do empreendimento para perímetro urbano ainda ser recente e a concretização do empreendimento em fases, as características da área ainda são rurais, inclusive com alguns proprietários que venderam suas terras ao Biopark ainda produzindo de forma

arrendada. Nesse mesmo sentido, o entorno também possui características rurais, com propriedades produtoras que gradualmente estão aderindo às restrições impostas pelos órgãos competentes. Dessa forma, é esperado que o valor desses imóveis tenha alterações, principalmente pela possível alteração de função e uso do solo, e pela presença da infraestrutura do Biopark, contudo, tais alterações devem ser graduais, acompanhando o desenvolvimento de cada fase do empreendimento.

3.1.3.3. Caracterização dos equipamentos públicos comunitários de educação, cultura, saúde, lazer e similares

3.1.3.3.1. Níveis de serviço do atendimento à população antes da implantação do empreendimento

Educação

A oferta de equipamentos de educação ocorre de forma ampla no Município de Toledo, com estruturas em todos os níveis e em diferentes esferas de administração. Entre as estruturas voltadas à educação de nível básico e médio, o município possui 112 estruturas, sendo 65 de administração municipal, 29 estaduais e 18 particulares.

Conforme dados da prefeitura, no ano de 2015 os equipamentos voltados à educação básica, que abrange o ensino infantil, ensino fundamental de 1º ao 5º ano e Educação de Jovens e Adultos (EJA) na fase I apresentavam 12.635 matrículas, e um corpo docente de 1.259 professores (TOLEDO, 2015).

A rede estadual de ensino, composta principalmente por equipamentos voltados ao ensino fundamental do 6º ao 9º ano, ensino médio e profissional e pela fase II do EJA, registrou em 2018 um total de 15.003

matriculados, sendo que 43% correspondiam à matrículas no ensino fundamental e 40% no ensino médio (PARANÁ, 2018).

Em nível superior de educação, o município possui um total de 11 instituições, sendo três públicas. Estas estruturas ofereciam no ano de 2015, mais de 100 cursos de graduação presenciais e a distância, em áreas como medicina veterinária, direito, enfermagem, farmácia, engenharia civil, administração, agronomia, nutrição, entre outros (TOLEDO, 2015). A localização das instituições de ensino superior no município de Toledo é apresentada pela figura 114.

Na AID-R, que engloba o distrito de Novo Sobradinho e localidades mais próximas ao empreendimento, foi identificado somente um equipamento de educação no distrito, a Escola Municipal Washington Luiz. No ano de 2017, esta escola possuía 24 matrículas no ensino infantil e 85 matrículas nos primeiros anos do ensino fundamental (INEP, 2017). A estrutura da escola municipal é dividida com a Escola Estadual de Novo Sobradinho (figura 115), que oferece ensino fundamental do 6º ao 9º para 78 matrículas divididas em quatro turmas (PARANÁ, 2018).

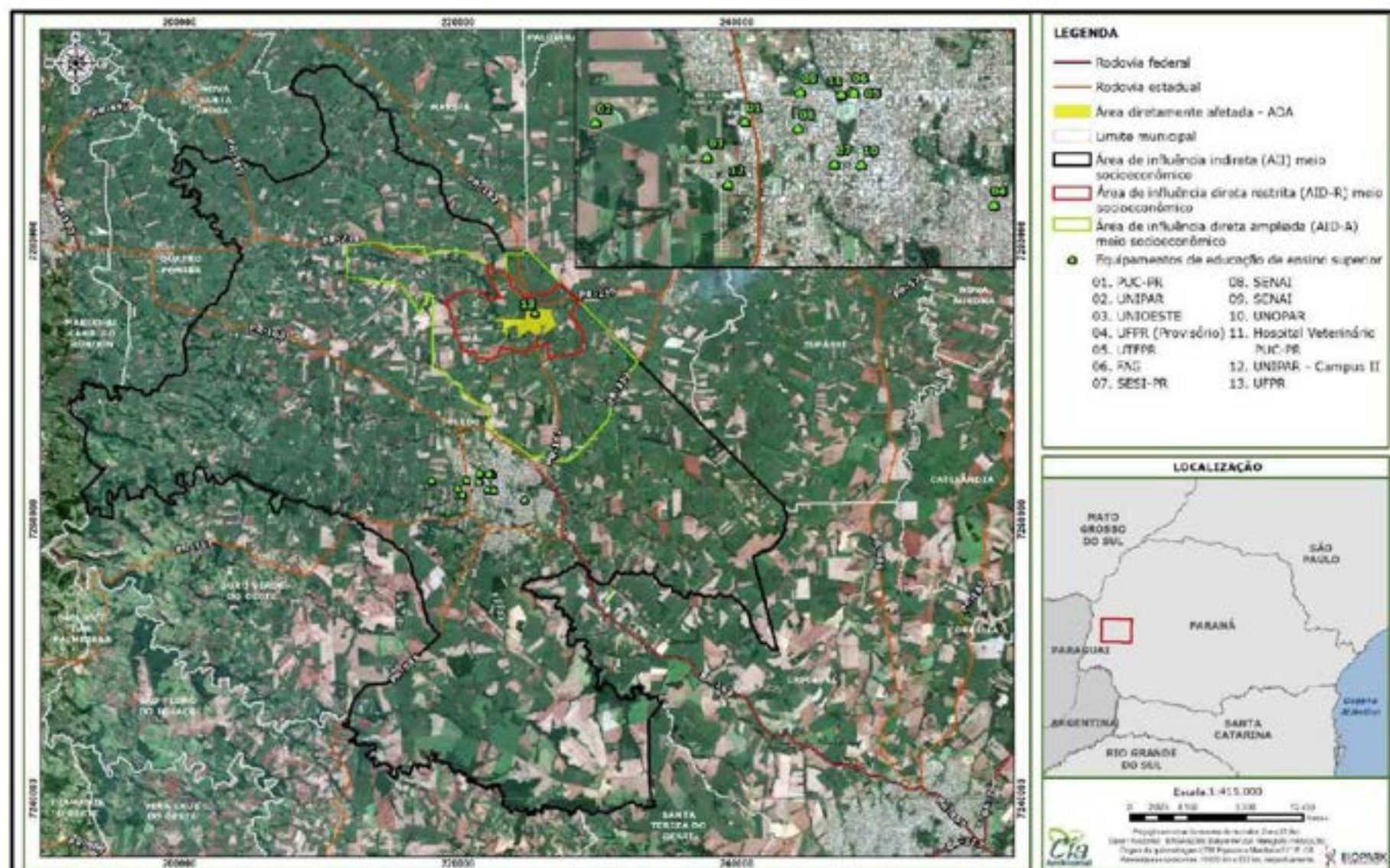


Figura 114 – Localização das instituições de ensino superior no município de Toledo.



Figura 115 – Vista do equipamento de educação de Novo Sobradinho.

Considerando a AID-A, a oferta de equipamentos de educação é ampliada, uma vez que considera também o distrito de Vila Nova e a localidade de Boa Vista, onde foram identificadas estruturas de educação.

Em Vila Nova existem duas escolas, uma municipal e outra estadual. A Escola Municipal Osvaldo Cruz oferecia (figura 116), no ano de 2015, ensino infantil e fundamental do 1º ao 5º ano, com 59 e 200 matrículas, respectivamente.

A Escola Estadual João Arnaldo Ritt (figura 116) é fisicamente vizinha à escola municipal, e oferece ensino fundamental dos anos finais com 165 matrículas em oito turmas, e ensino médio, com 119 matrículas em seis turmas. A escola ainda oferece atendimento educacional especializado para cinco matrículas, e atividades complementares para matriculados no ensino médio, com aulas especiais de treinamento esportivo, espanhol e inglês básico, através de 52 matrículas.



Figura 116 – Escola Municipal Osvaldo Cruz (esq.) e Escola Estadual João Ritt (dir.), no distrito de Vila Nova.

Na localidade de Boa Vista foi identificada uma estrutura de educação, que abriga uma escola municipal e outra estadual. A Escola Municipal Santo Antonio oferecia, no ano de 2015, educação infantil para 17 matrículas e ensino fundamental do 1º ao 5º ano para 52 matrículas (INEP, 2017). Já a Escola Estadual Boa Vista (figura 117) oferece ensino fundamental do 6º ao 9º ano, e possui 40 matrículas em quatro turmas (PARANÁ, 2018).



Figura 117 – Vista do equipamento de educação localizado em Boa Vista.

A localização das instituições de ensino infantil, fundamental e médio próximas ao empreendimento é apresentada pela figura 118.

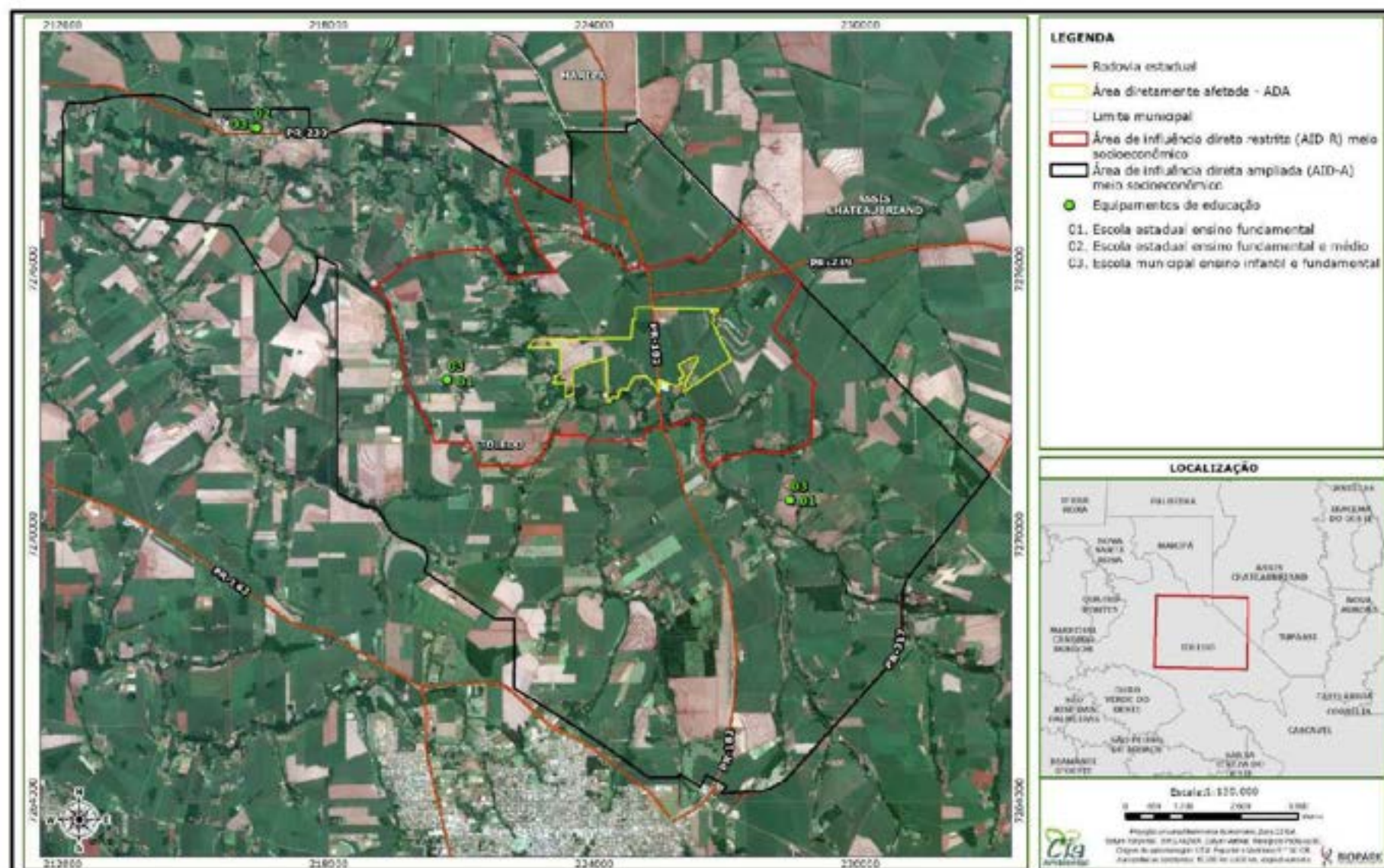


Figura 118 – Instituições de ensino infantil, fundamental e médio próximas ao empreendimento.

Em conversas com moradores de propriedades próximas ao empreendimento, inseridas na AID-R, foi apontado a utilização de equipamentos de educação principalmente em Novo Sobradinho, com ênfase em relação à qualidade da educação, e em Boa Vista. Devido à proximidade com o empreendimento, estas são algumas das estruturas que podem sofrer interferência ou pressão, principalmente nas fases iniciais de implantação do Biopark.

Lazer e cultura

A oferta de equipamentos de lazer e cultura em um município influencia diretamente na qualidade de vida da população, e conseqüentemente contribui para avaliações sobre o desenvolvimento social do município. Além dos equipamentos físicos, também constituem a cultura de um município os saberes e fazerem da população, formados durante o processo histórico, através da manutenção de conhecimentos tradicionais. A localização dos equipamentos de lazer e cultura é apresentada pela figura 119.

O Município de Toledo possui diversos equipamentos de lazer, principalmente através de parques, em total de 11, estruturados com pista de caminhada, quadras esportivas, ciclovias, academias ao ar livre, entre outros. Um dos mais estruturados localiza-se em área central da sede urbana, o Parque Ecológico Diva Paim Barth (figura 120), composto por quadras poliesportivas, pista de caminhada, horto florestal, playground e um lago, além de um aquário municipal.

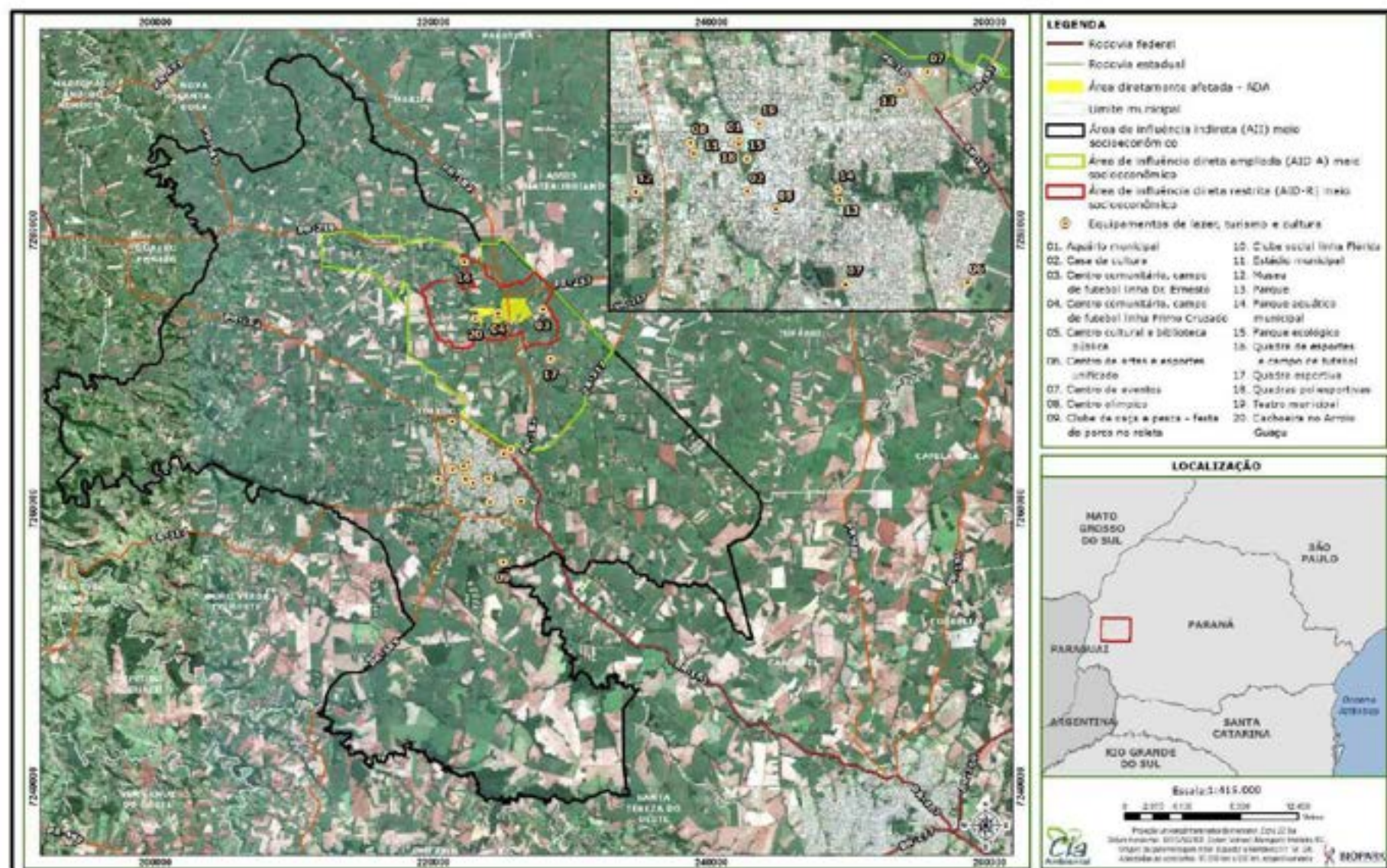


Figura 119 – Equipamentos de lazer, turismo e cultura no município de Toledo.



Figura 120 – Vista aérea do Parque Ecológico Diva Paim Barth

Fonte: TOLEDO (2015)

Outra estrutura pública bastante utilizada é o Parque Temático das Águas (figura 121), espaço formado por diversas piscinas para adultos e crianças, com córregos para boias, tobogã, quiosques e estrutura para avaliação médica para utilização do parque.



Figura 121 – Vista do Parque Temático das Águas.

Fonte: TOLEDO (2016).

A prática de esportes é diretamente vinculada ao lazer no município, fator evidenciado pela presença de estruturas como academias ao ar livre, ginásios poliesportivos e campos de futebol. Os centros de esporte

também compreendem diversas estruturas e opções de esportes, como os centros da juventude, centro de artes e esportes unificado, centro de treinamento de ginástica rítmica, entre outras estruturas (TOLEDO, 2015).

Outro complexo de destaque é formado pelo Estádio Municipal 14 de Dezembro e pelo Centro Olímpico, que comporta atividades de artes marciais, natação, arco e flecha e ginástica rítmica (figura 122).



Figura 122 – Vistas do Estádio Municipal (esq.) e do Centro Olímpico (dir.).

Dentre os equipamentos culturais de Toledo (figura 123), destaca-se o Teatro Municipal, com capacidade de 1.021 lugares, considerado um dos maiores do Estado, e o primeiro a ser implantado no Oeste do Paraná (TOLEDO, 2015). Também são consideradas estruturas culturais o Museu Histórico Willy Barth, a Biblioteca Municipal, a Casa da Cultura, dois Centros Culturais, dois Centro de Eventos e o Circo da Alegria. Além das estruturas, diversas atividades culturais são realizadas nas escolas municipais, nos Centros da Juventude e em parques e praças municipais.



Figura 123 – Vistas do Teatro Municipal (esq.) e do Museu Histórico Willy Barth (dir.)

A cultura do município também é determinada pela influência da origem das famílias, principalmente italianas e alemãs, que perpetuam até hoje costumes e técnicas tradicionais, refletidas em aspectos como as festas tradicionais, conhecidas principalmente pela gastronomia. Nesse sentido, a mais famosa da sede urbana é a Festa Nacional do Porco no Rolete, considerada patrimônio histórico e cultural e realizada anualmente no mês de setembro, reunindo cerca de 25 mil pessoas.

Na área rural, os aspectos culturais de festividades tradicionais possuem grande representatividade na vida da população, e são geralmente realizadas em espaços característicos das localidades. Estes espaços representam também as estruturas que oferecem opções de lazer à população rural.

Considerando a AID-R, o distrito de Novo Sobradinho possui a estrutura do Clube Penharol, além de igrejas que geralmente promovem festividades em seus espaços comunitários. Também foram identificadas estruturas comunitárias nas localidades de Linha Primo Cruzado, Linha Dr. Ernesto e Linha Flórida (figura 124). São estruturas de galpões para as festividades ou reuniões da comunidade e um campo de futebol ou quadras esportivas para lazer, e servem também como marco da localidade.



Figura 124 – Vistas das estruturas da Linha Dr. Ernesto (esq.) e Linha Flórida (dir.).

Na AID-A, a principal estrutura de lazer identificada foi o Grêmio Esportivo, Recreativo e Cultural de Vila Nova, que por estar localizada no distrito, possui uma estrutura maior. Já na localidade de Boa Vista foi identificada uma quadra esportiva. Além das estruturas, alguns moradores afirmaram que uma opção de lazer na região são banhos de cachoeira ou de rio.

Nessas localidades as festividades tradicionais também são muito conhecidas, como a Festa do Risoto e da Macarronada na Linha Doutor Ernesto, o churrasco no distrito de Novo Sobradinho, a festa de ano novo na Linha Primo Cruzado, além de festividades religiosas que costumam reunir a população local.

Saúde

O município de Toledo possui 416 estabelecimentos de saúde registrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2018). Deste total, 38 são equipamentos públicos administrados pela Prefeitura Municipal, e oferecem atendimento de nível de atenção básica e de média complexidade, principalmente as Unidades Básicas de Saúde (UBS), os Postos de Saúde e Unidades de Pronto Atendimento (UPA).

O atendimento em nível avançado é oferecido através de 160 leitos em dois hospitais privados credenciados ao Sistema Único de Saúde (TOLEDO, 2015). O município possui uma estrutura pronta de um Hospital Regional, com capacidade para 88 leitos, sendo 10 para terapia intensiva, além de oito centros cirúrgicos, com finalidade de ortopedia e traumatologia, contudo esta estrutura ainda não teve o atendimento iniciado.

Recentemente a prefeitura esteve em tratativas com o Governo Federal e com a Universidade Federal do Paraná para apresentar a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – EBSEH como gestora do Hospital Regional, para que a estrutura venha a se tornar um hospital escola vinculado à UFPR (EBSEH, 2018).

Por fim, o município é sede da 20ª Regional de Saúde, que atende outros 17 municípios, em divisão estabelecida pela Secretaria Estadual de Saúde. Estes também formam o Consórcio Intermunicipal de Saúde Costa Oeste do Paraná – Ciscopar, que possui estruturas de diferentes níveis de atendimento (TOLEDO, 2016).

Na área rural do município, o atendimento à saúde ocorre através das Unidades Básicas de Saúde localizadas principalmente nos distritos. Considerando as áreas de influência direta do empreendimento, na AID-R existe uma Unidade de Saúde em Novo Sobradinho (figura 125), distrito mais próximo do empreendimento, que possui atendimento ambulatorial de atenção básica. São cadastrados para atendimento nesta unidade dois médicos clínicos, um médico pediatra, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e um cirurgião dentista (CNES, 2018).



Figura 125 – Unidade de saúde localizada no distrito de Novo Sobradinho.

Na AID-A também foram identificados os equipamentos do distrito de Vila Nova (figura 126), distante aproximadamente 12 km do empreendimento, e na localidade de Boa Vista, localizada a cerca de oito quilômetros ao sul do empreendimento. Em Vila Nova, a Unidade de Saúde promove atendimento ambulatorial de atenção básica, e possui registrado para atendimento dois médicos clínicos, um médico pediatra, um enfermeiro, um técnico em enfermagem, um cirurgião dentista e um auxiliar em saúde bucal (CNES, 2018). Esta unidade funciona na unidade administrativa do distrito.



Figura 126 – Unidade de Saúde localizada no distrito de Vila Nova.

A unidade identificada na localidade de Boa Vista também possui atendimento ambulatorial de atenção básica, porém, não possui em seu corpo médico o cirurgião dentista e o auxiliar em saúde bucal, constando em seu registro apenas dois médicos clínicos, um médico pediatra, um enfermeiro e dois técnicos em enfermagem (CNES, 2018).

Ainda como parte da avaliação da área, os moradores da AID-R indicaram que utilizam principalmente a unidade de saúde de Novo Sobradinho para atendimentos menos complexos, e que procuram a UPA ou um hospital na sede caso necessitem de atendimento mais complexo. Estes equipamentos próximos ao empreendimento são os mais sujeitos a sofrerem pressões, principalmente nas fases iniciais de implantação, contudo pouco significativas.

A figura 127 traz a localização das unidades de saúde existentes no município de Toledo, enquanto a figura 128 aponta a localização dos equipamentos comunitários de saúde próximos ao empreendimento.

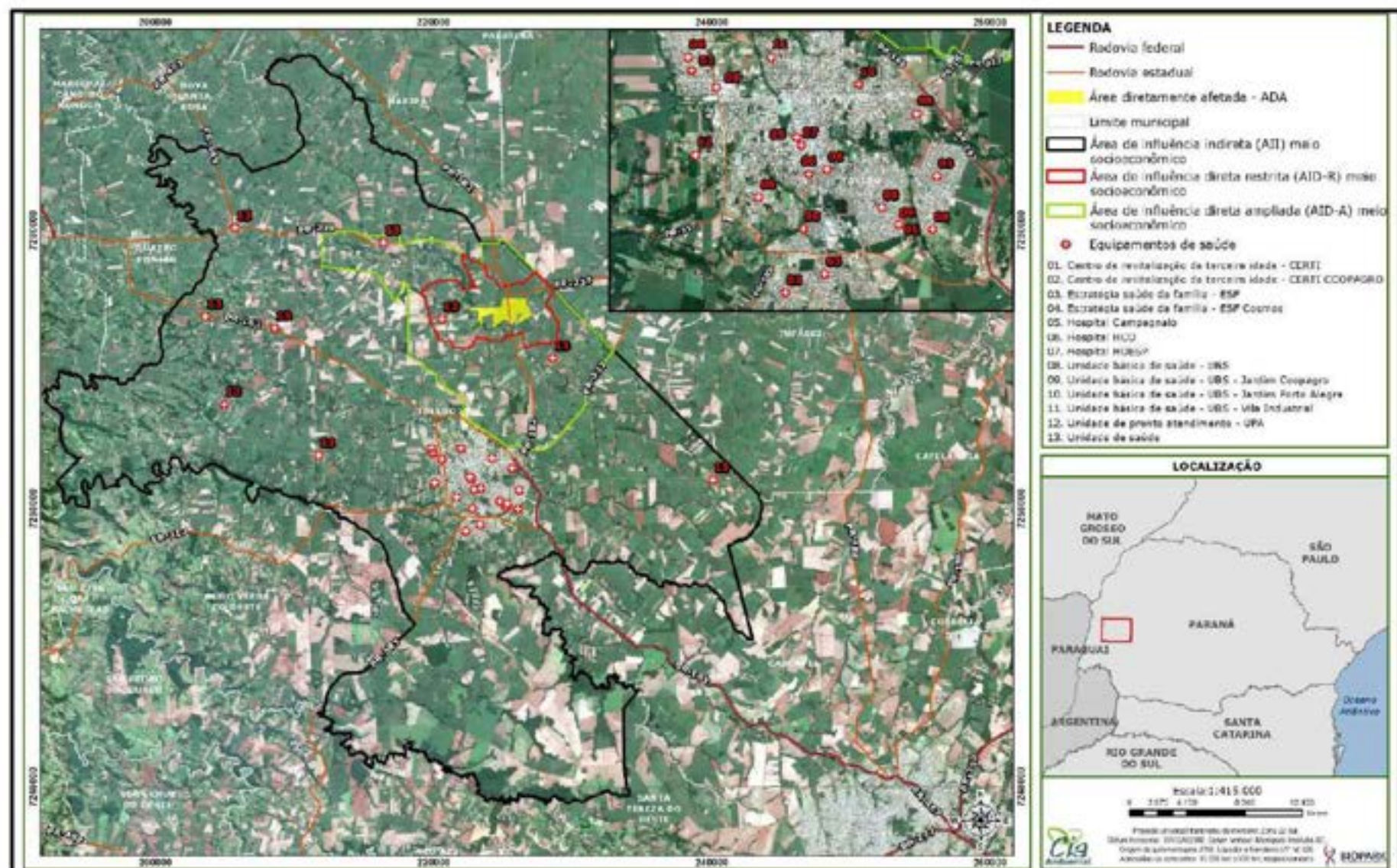


Figura 127 – Localização das Unidades de Saúde no município de Toledo.

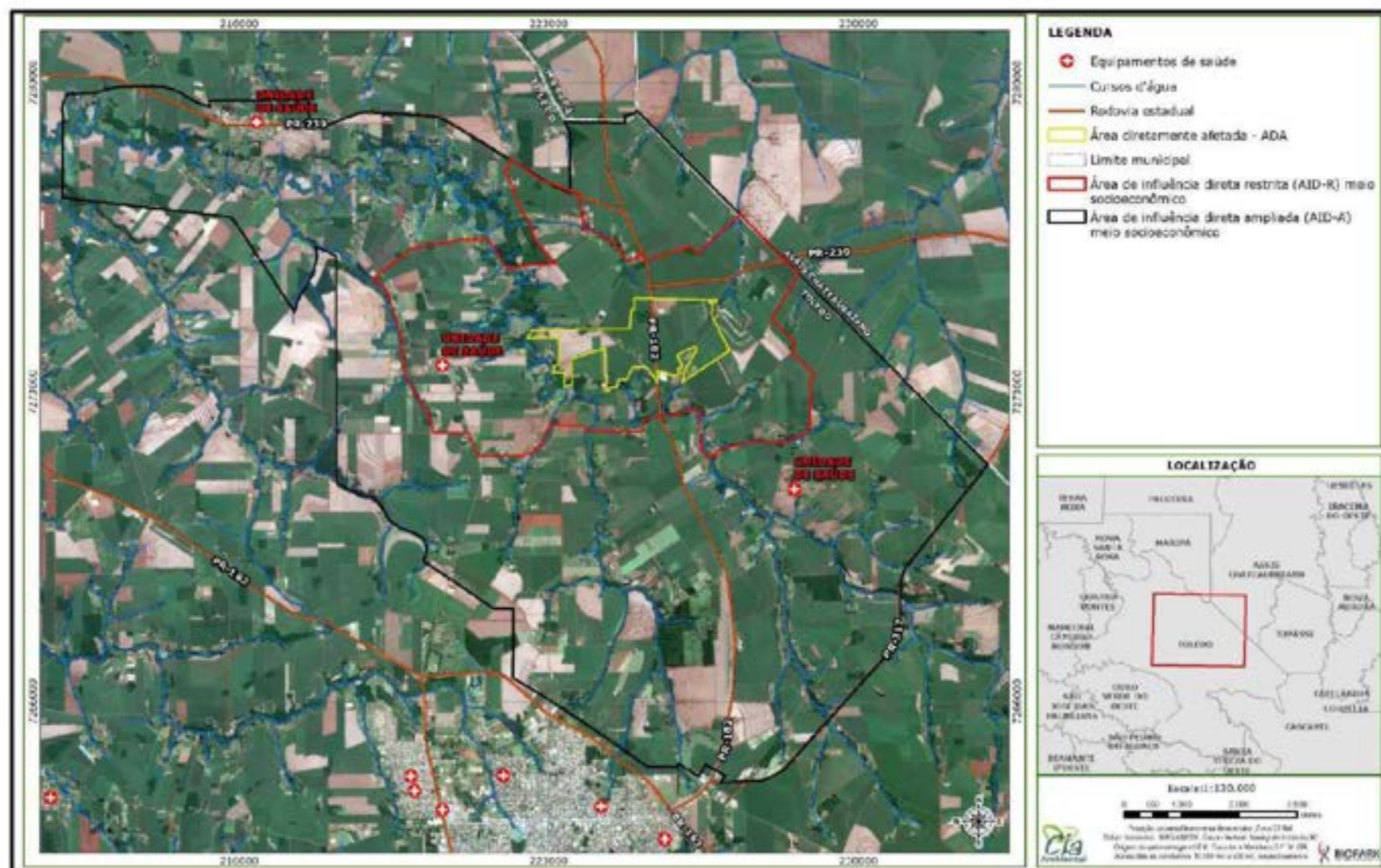


Figura 128 – Localização das unidades de saúde próximas ao empreendimento.

Segurança pública

O 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 129. Esta estrutura está a aproximadamente 12 km do empreendimento.



Figura 129 – 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 130, 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 130 – Vista do Quartel Central do Corpo de Bombeiros.

Por fim, também compõe a segurança pública no município 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.

3.1.3.3.2. Descrição e dimensionamento do acréscimo decorrente do adensamento populacional

De modo geral, a demanda de equipamentos urbanos é diretamente proporcional à evolução demográfica da região. Dentre os autores que tratam de metodologias de determinação da capacidade dos raios de abrangência e acessibilidade dos equipamentos comunitários destacam-se Guimarães (2004), Gouvêa (2008), Ferrari (1977), Santos (1988) e Brau, Merce e Tarrago (1980), os quais discorrem que o dimensionamento de tais serviços deve ser calculado em função do índice de metro quadrado de construção, do número de usuário/habitante do entorno, da distância a ser percorrida a pé e facilidade de deslocamento por transporte coletivo (BATISTA et al., 2011).

Para a elaboração deste estudo de impacto de vizinhança, foram selecionadas as diretrizes elencadas por Gouvêa (2008), para o dimensionamento dos equipamentos de saúde e educação básica que em seus estudos apresenta requisitos de dimensionamento dos equipamentos urbanos comunitários baseados no Instituto de Planejamento do Distrito Federal e em estudos desenvolvidos nas décadas de 1970, 1980 e 1990 no Governo de Distrito Federal.

Tabela 77 - Síntese das características desejadas no planejamento de equipamentos de saúde e educação segundo Gouvêa (2008).

Equipamento	Diretrizes
Educação infantil	Área mínima do terreno: 3.000,00 m ² Raio de abrangência: 300m Número de alunos por sala de aula: 15 a 25 Número de salas por equipamento: 12 Funcionamento em um turno
Escola de ensino fundamental	Área mínima do terreno: 8.000,00 m ² Raio de abrangência máximo: 1.500m Número de alunos por equipamento: 1050 Número de salas por equipamento: 15 Funcionamento em dois turnos
Escola de ensino médio	Área mínima do terreno: 11.000,00 m ² Raio de abrangência máximo: 3.000m Número de alunos por equipamento: 1440 Número de alunos por sala de aula: 40 a 45 Número de salas por equipamento: 18 Funcionamento em dois turnos
Posto de saúde	Área mínima do terreno: 360m ² Raio de abrangência máximo: 8.000m 01 unidade para cada 3.000 habitantes
Hospital	Área mínima do terreno: 31.000m ² Raio de abrangência: regional 01 unidade para cada 200.000 habitantes

Fonte: Gouvêa (2008)

De forma complementar à metodologia do autor selecionado, considerou-se para as estimativas dos equipamentos de saúde a Portaria de Consolidação MS/GM nº 02/2017, anexo I do anexo XXII – Política Nacional de Atenção Básica. O referido documento rege que todos os estabelecimentos de saúde que prestem ações e serviços de atenção básica, no âmbito do SUS, são denominados Unidades Básicas de Saúde (UBS). Como forma de garantir a coordenação do cuidado, ampliando o acesso e resolutividade das equipes que atuam na atenção básica, recomenda-se:

i.- População adscrita por equipe de Atenção Básica (eAB) e de Saúde da Família (eSF) de 2.000 a 3.500 pessoas, localizada dentro do seu território, garantindo os princípios e diretrizes da Atenção Básica.

Além dessa faixa populacional, podem existir outros arranjos de adscrição, conforme vulnerabilidades, riscos e dinâmica comunitária, facultando aos gestores locais, conjuntamente com as equipes que atuam na Atenção Básica e Conselho Municipal ou Local de Saúde, a possibilidade de definir outro parâmetro populacional de responsabilidade da equipe, podendo ser maior ou menor do que o parâmetro recomendado, de acordo com as especificidades do território, assegurando-se a qualidade do cuidado.

ii) - 4 (quatro) equipes por UBS (Atenção Básica ou Saúde da Família), para que possam atingir seu potencial resolutivo.

iii) - Fica estipulado para cálculo do teto máximo de equipes de Atenção Básica (eAB) e de Saúde da Família (eSF), com ou sem os profissionais de saúde bucal, pelas quais o Município e o Distrito Federal poderão fazer jus ao recebimento de recursos financeiros específicos, conforme a seguinte fórmula: $\text{População}/2.000$.

iv)- Em municípios ou territórios com menos de 2.000 habitantes, que uma equipe de Saúde da Família (eSF) ou de Atenção Básica (eAB) seja responsável por toda população;(BRASIL, 2017).

Assim, a população poderá ser estimada em torno de 8.000 a 14.000 habitantes para cada UBS.

No que diz respeito aos parâmetros para o dimensionamento do acréscimo de equipamentos de cultura, esporte e lazer tomou-se como referência os estudos de Romanini (2007), sendo descritos na tabela a seguir, que faz relação de área por habitante.

Tabela 78 - Parâmetros para dimensionamento dos equipamentos de cultura, esporte e lazer.

Equipamento	Parâmetros
Jardins públicos e praças	1,00 m ² /habitante
Área verde	12,00 m ² /habitante

Fonte: ROMANINI (2007).

Preliminarmente, para a estimativa da quantidade de equipamentos de educação, considerando a estimativa de crescimento populacional estimada na operação do Biopark, em suas três etapas de implantação, e tomando como base o percentual da população por grupos de faixa etária

do município de Toledo para o período de 2010, calculou-se a população estimada para cada grupo etário em cada etapa de implantação do empreendimento, apresentando o seguinte resultado. A definição dos grupos da faixa etária levou em consideração a classificação dos estabelecimentos educacionais segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente.

Tabela 79 – Percentual da população por grupos de faixa etária – 2010.

Faixa etária (anos)	População	Percentual em relação a população total (%)
0-5	7.472	6,26
6 - 14	16.488	13,82
15-17	6.379	5,35
População total	119.313	100,00

Fonte: com base em IBGE (2010).

Após, aplicando-se o referido método, estimou-se a demanda para o cenário conservador, que considera a estimativa populacional em 62.082 pessoas residentes ao longo da implantação de todas as etapas do empreendimento (30 anos). Para este caso, estima-se a demanda de 23 equipamentos de educação, conforme demonstra a tabela a seguir, dos quais 12 são de educação infantil, oito de ensino fundamental e três de ensino médio. Ressalta-se que a fase de curto prazo exige apenas um equipamento para cada categoria de ensino.

Tabela 80 – Quantidade de equipamentos de ensino para atendimento da população estimada para um cenário conservador no Biopark.

Período de implantação	População fixa	Quantidade de equipamentos		
		Educação Infantil (0-5 anos)	Ensino Fundamental (6 a 14 anos)	Ensino Médio (15 a 17 anos)
Curto	3.456	1	1	1
Médio	27.354	5	3	1
Longo	31.272	6	4	1
Status final	62.082	12	8	3

Contudo, considera-se também um cenário previsto para consolidação com população total estimada em 40.353 pessoas ao longo da implantação de todas as etapas do empreendimento. Assim, aplicando-se o mesmo método apresentado, os valores resultantes são relativamente similares, conforme demonstra a Tabela 81, com um total de 18 equipamentos de educação, dos quais 10 são para educação infantil, seis destinados ao ensino fundamental e apenas dois para o ensino médio.

Tabela 81 – Quantidade de equipamentos de ensino para atendimento da população estimada para um cenário previsto de consolidação.

Período de implantação	População fixa	Quantidade de equipamentos		
		Educação Infantil (0-5 anos)	Ensino Fundamental (6 a 14 anos)	Ensino Médio (15 a 17 anos)
Curto	2.246	1	1	0
Médio	17.780	4	2	1
Longo	20327	5	3	1
Status final	40.353	10	6	2

No tocante aos equipamentos de saúde, aplicando-se o método de Gouvêa (2008), e considerando a população fixa estimada para os dois cenários (conservador e previsto), tem-se a necessidade de incremento de uma unidade hospital. Ressalta-se que o empreendimento Biopark poderá absorver esta demanda uma vez que é prevista a implantação de um hospital no Parque.

Em menor escala, têm-se as UBS, que seguindo a recomendação do Ministério da Saúde apontada anteriormente, ao considerar o cenário conservador, a demanda por UBS é de três estabelecimentos, sendo um para cada período de implantação, conforme indica a tabela a seguir. Para esse cenário, em relação à estimativa da demanda por hospitais, o valor populacional corresponde a 30% do mínimo apontado para cada estrutura, e o empreendimento possuirá capacidade para suprir essa demanda a partir do hospital projetado para implantação no Biopark.

Tabela 82 - Quantidade de unidades básicas de saúde para atendimento da população estimada para um cenário conservador no Biopark.

Período de implantação	População fixa	Quantidade de UBS
Curto	3.456	1
Médio	27.354	1
Longo	31.272	1
Status final	62.082	3

Para o cenário previsto, a demanda por UBS é também de três estabelecimentos, sendo um em cada período de implantação, conforme demonstra a Tabela 83. Este cenário também apresenta valor populacional correspondente a 20% do mínimo necessário para estrutura hospitalar, sendo que o empreendimento terá capacidade para absorver esta demanda.

Tabela 83 – Quantidade de unidades básicas de saúde para atendimento da população estimada para um cenário previsto no Biopark.

Período de implantação	População fixa	Quantidade de UBS
Curto	2.246	1
Médio	17.780	1
Longo	20.327	1
Status final	40.353	3

Quanto aos equipamentos de esporte e lazer, em relação ao cenário conservador, com uma população fixa de 62.082 habitantes, faz-se necessária a consolidação de 62.082,00 m² de áreas destinadas para jardins públicos e praças, além de 744.984,00 m² de áreas verdes. A tabela a seguir traz a distribuição das áreas para cada período de implantação do empreendimento.

Tabela 84 – Total de área necessária para implantação de equipamentos de esportes e lazer para atendimento à população estimada para um cenário conservador no Biopark.

Período de implantação	População fixa	Área necessária para equipamentos de esportes e lazer	
		Jardins públicos e praças (m ²)	Área verde (m ²)
Curto	3.456	3.456,00	41.472,00
Médio	27.354	27.354,00	328.248,00
Longo	31.272	31.272,00	375.264,00
Status final	62.082	62.082,00	744.984,00

Para o cenário previsto, a estimativa de áreas de jardins públicos e praças necessárias é de 40.353 m², enquanto as áreas verdes são estimadas em 484.236 m². A Tabela 85 indica as estimativas por período de implantação.

Tabela 85 – Total de área necessária para implantação de equipamentos de esporte e lazer para atendimento à população estimada para um cenário previsto no Biopark.

Período de implantação	População fixa	Área necessária para equipamentos de esportes e lazer	
		Jardins públicos e praças (m ²)	Área verde (m ²)
Curto	2.246	2.246,00	26.952,00
Médio	17.780	17.780,00	213.360,00
Longo	20.327	20.327,00	243.924,00
Status final	40.353	40.353,00	484.236,00

Quanto à segurança pública, para fins de avaliação e dimensionamento preliminar da demanda de equipamentos, buscou-se referenciais na bibliografia, sendo identificadas as seguintes orientações no Anexo VII do Plano Diretor do Município de Goiânia – GO (2007):

- Posto Policial
 - Localização em área de concentração urbana e fácil acesso, evitando a proximidade aos Centros de Ensino Infantil, creches e residências;
 - Uma unidade para cada 20.000 hab.;
 - Área mínima do terreno: 900 m;
 - Raio de influência máximo: 2.000 m.
- Batalhão de incêndio
 - Localização de fácil e rápido deslocamento aos locais de maior risco de incêndio e a toda região de modo geral;
 - Uma unidade para cada 120.000 hab.;
 - Área mínima do terreno: 10.000 m².

Desta maneira, considerando o contingente populacional do cenário conservador do Biopark, estima-se que serão necessários três postos de polícia quando o empreendimento estiver concretizado, sendo estes equipamentos com capacidade para atender de forma adicional aos 62.082 habitantes mais 17.918 pessoas.

Tabela 86 – Quantidade de equipamentos de segurança pública para atendimento da população estimada no cenário conservador no Biopark.

Período de implantação	População fixa	Estimativa de postos de polícia
Curto	3.456	1
Médio	27.354	1
Longo	31.272	1
Status final	62.082	3

Considerando o cenário previsto, a estimativa é idêntica à do cenário conservador, sendo três postos de polícia, com distribuição nos períodos de implantação em igual valor, conforme Tabela 87.

Tabela 87 – Quantidade de equipamentos de segurança pública para atendimento da população estimada no cenário previsto no Biopark.

Período de implantação	População fixa	Estimativa de postos de polícia
Curto	2.246	1
Médio	17.780	1
Longo	20.327	1
Status final	40.000	3

Ressalta-se que para os dois cenários o contingente requerido para um batalhão do corpo de bombeiros não será atingido, entretanto, deverá ser avaliada ao longo da implantação do Biopark a demanda de instalação de forma complementar à sede de ao menos uma unidade.

É cabível ressaltar, que os critérios e as estimativas apresentados demonstram apenas uma diretriz da estimativa dos equipamentos citados, no entanto, compete ao órgão de planejamento municipal analisar as necessidades locais e definir claramente a finalidade, quantidade, dimensões e localização das áreas que servirão de suporte à demanda gerada pela população efetiva a ocupar as áreas do empreendimento.

3.1.3.3.3. Demarcação de melhoramentos públicos aprovados por lei previstos na vizinhança do empreendimento

A previsão de obras e melhoramentos nos equipamentos públicos é garantida através da legislação municipal, principalmente na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e no Plano Plurianual do município.

A Lei de Diretrizes Orçamentárias, homologada pela Lei "R" nº 73, de 30 de agosto de 2017, estabelece as metas e prioridades da administração municipal para o exercício de 2018 (TOLEDO, 2017), e indica primeiramente de forma geral a continuação do processo de urbanização de vias urbanas dos distritos e comunidades e a continuação do programa de pavimentação das estradas rurais. Já em seu anexo de metas e

prioridades, estabelece algumas obras e projetos específicos para distritos e localidades próximas ao empreendimento.

Para o distrito de Vila Nova são previstos investimentos em melhorias da infraestrutura viária, através da manutenção e pavimentação de estradas rurais; investimentos em melhorias dos equipamentos esportivos, como iluminação dos campos de futebol e construção de campos com grama sintética; manutenção e promoção dos Centros de Eventos, com fomento a realização de eventos promovendo o comércio local e turismo; e construção de uma nova UBS de 380 m².

Ao distrito de Novo Sobradinho também são previstas as melhorias na infraestrutura viária e manutenção e conservação das estradas rurais, além do incentivo à manutenção dos Centros de Eventos municipais através da promoção de eventos e turismo.

Em relação às localidades, são previstas manutenção, pavimentação asfáltica e melhorias das estradas municipais, pontes e bueiros nas localidades de Boa Vista e Linha Flórida. Por fim, de forma geral são previstas ações em atenção básica de saúde voltadas a todas as unidades municipais, visando melhorias no atendimento à população; e também no atendimento de alunos da rede de escolas públicas municipais.

De forma complementar, a Lei "R" nº 59, de 20 de julho de 2017, que dispõe sobre o Plano Plurianual para o período de 2018 a 2021, confirma todas as metas de investimento citadas, uma vez que todas as proposições devem ser executadas nos termos estabelecidos pela LDO.

3.1.3.4. Caracterização dos sistemas e equipamentos públicos urbanos de drenagem pluvial (guias, sarjetas e galerias), de abastecimento de água, de esgoto sanitário, de energia elétrica, de rede telefônica, de gás canalizado, de limpeza pública

3.1.3.4.1. Mapeamento das redes de água pluvial, água, esgoto, luz, telefone, gás, entre outros, da área de influência

A região da ADAe entorno do empreendimento é desprovida de rede pública de abastecimento de água ou coleta de esgotamento sanitário, bem como não possui rede de telefonia fixa, exceto sinal de rede móvel e internet via rádio. Porém, possui fornecimento de energia elétrica através da concessionária Copel Distribuição S.A. A caracterização do sistema atual dessas infraestruturas é descrita a seguir.

3.1.3.4.2. Descrição do sistema atual de fornecimento ou coleta

A legislação federal, através da Lei nº 6.566/1979, considera em seu art. 5º, parágrafo único, que são equipamentos públicos urbanos os destinados ao “abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coleta de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado”. Também define que estes equipamentos constituem infraestrutura básica dos parcelamentos (BRASIL, 1979).

O Município de Toledo possui oferta desses sistemas, porém com uma concentração das redes na área da sede urbana. Os serviços relativos ao abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto são de responsabilidade da Sanepar. Em relação à abrangência, conforme o IBGE (2010), o abastecimento de água do município era realizado por meio de rede de distribuição em 93,49% dos domicílios, seguidos de 5,74% que utilizavam outras fontes, como poço ou nascente. Já o esgotamento

sanitário do município era realizado por meio de rede geral em 52,17% dos domicílios.

Em ambos os casos, a rede é predominante na sede urbana, sendo que a distribuição de água ocorre através de rede também nos distritos de Novo Sarandi e Vila Nova, este último inserido na AID-A. Em outros distritos e localidades, o abastecimento de água ocorre por sistemas operados pelo município em parceria com a comunidade, oriundos de poço comunitário.

Considerando a AID-A e os dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), a porcentagem dos domicílios atendidos pela rede geral é maior nos setores que abrangem os distritos de Novo Sobradinho e Vila Nova, chegando a valores acima de 90% em ambos os distritos. Já nos outros setores da AID-A, o predomínio é pelo abastecimento por água de poço ou nascente na propriedade, conforme indica a tabela 88.

Tabela 88 – Porcentagem dos domicílios conforme abastecimento de água, nos setores da AID-A.

Setor	Abastecimento pela rede geral	Abastecimento por água de poço ou nascente na propriedade
412770005000090	15,84%	71,03%
412770005000097	17,64%	82,35%
412770005000098	47,01%	48,50%
412770035000001*	99,03%	0,96%
412770035000003*	60,60%	37,37%
412770040000001**	97,93%	1,03%
412770040000002**	73,54%	23,80%

* Abrange o distrito de Vila Nova

** Abrange o distrito de Novo Sobradinho

Já o esgotamento sanitário da área rural geralmente é realizado por meio de fossas sépticas ou rudimentares, informação confirmada através de apontamentos dos moradores do entorno do empreendimento, e pelos dados do IBGE (2010). Dos 1.150 domicílios da AID-A entrevistados pelo

órgão, apenas quatro afirmaram que eram abastecidos pela rede de esgotamento sanitário. A opção de fossa rudimentar foi apontada como a forma de esgotamento mais comum, seguida da fossa séptica, porém, com grande diferença, como indica a tabela 89.

Em relação aos resíduos sólidos e limpeza urbana, os serviços são geridos pela prefeitura, através da contratação de empresas terceirizadas. A coleta dos resíduos domésticos ocorre na sede urbana, em nove distritos, entre eles Novo Sobradinho e Vila Nova, além de quatro localidades, entre elas Boa Vista. Os moradores de outras localidades não atendidas pela coleta costumam dar outras destinações aos resíduos orgânicos, utilizando como adubo ou praticando a queima.

Tabela 89 – Porcentagem dos domicílios conforme o esgotamento sanitário por setores da AID-A.

Setor	Esgotamento sanitário via fossa rudimentar	Esgotamento sanitário via fossa séptica
412770005000090	97,26%	2,18%
412770005000097	97,05%	0%
412770005000098	96,26%	2,9%
412770035000001*	99,03%	0,24%
412770035000003*	92,92%	5,05%
412770040000001**	94,84%	4,12%
412770040000002**	98,41%	1,58%

* Abrange o distrito de Vila Nova

** Abrange o distrito de Novo Sobradinho

Já a coleta dos resíduos recicláveis ocorre de forma predominante na área central da sede urbana pela disposição de contêineres, e através de parceria com a associação dos catadores no restante da sede. A área rural do município não é atendida pela coleta dos recicláveis, e moradores da AID-A afirmaram que costumam levar os resíduos até a sede ou entregar a catadores autônomos que passam pelas propriedades.

Em relação à rede de energia no município, conforme o IBGE (2010), 99,7% dos domicílios são atendidos através da rede geral, o que demonstra um alto índice de adequabilidade. Essa rede também é presente na área rural, inclusive na área do empreendimento e entorno.

De forma complementar, considerando os dados do IBGE (2010) para os setores da AID-A, somente três domicílios não eram atendidos pela rede geral de distribuição de energia, sendo dois no distrito de Vila Nova, e um no distrito de Novo Sobradinho. O mesmo não ocorre com a rede de telefonia, que não atende tanto a área do empreendimento quanto o entorno, sendo a forma de comunicação predominante a telefonia móvel ou internet via rádio.

Considerando o exposto, os sistemas de equipamentos públicos são presentes no município, contudo em maior relevância e qualidade na sede urbana. A implantação do Biopark prevê que sejam dimensionadas e instaladas infraestruturas básicas, conforme as demandas necessárias, e em cumprimento da legislação, promovendo o desenvolvimento em acordo com sua característica de localização urbana. Esses sistemas já estão em fase de projeção geral, visando todo o empreendimento, porém serão implantadas conforme as etapas do empreendimento e a demanda em cada uma.

3.1.3.4.3. Descrição e dimensionamento do acréscimo decorrente do adensamento populacional

O adensamento populacional que será causado pela implantação do Biopark demandará acréscimo em todos os aspectos que envolvem a vida urbana, por isso é necessário um dimensionamento do volume esperado, e para isso são considerados os cenários previsto e o cenário conservador de ocupação.

Dessa forma, o empreendimento prevê, para o cenário previsto e o cenário conservador, respectivamente, uma população fixa de 40.353 e 62.082 habitantes em um horizonte de 30 anos, cuja implantação e atingimento do total da população ocorrerá em fases. Como a área não é provida de infraestrutura de abastecimento de água, será necessária a implantação da rede pública, já em curto e médio prazo.

Considerando dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015 (SNSA/MCIDADES, 2017), o consumo médio per capita de água apresentado pela Sanepar para seu abastecimento de Toledo é de 130,04 L.hab⁻¹.dia⁻¹. Através desse índice, estima-se que o consumo para os 40.353 (cenário previsto) e para os 62.082 habitantes (cenário conservador) sejam, respectivamente, de 5.247,50 m³/dia e 8.073,14 m³/dia para usos urbanos típicos. A adução, considerando perdas de 25% (média atual da concessionária estadual para Toledo, conforme SNSA/MCIDADES, 2017), pode chegar a um volume total de 6.996,67 m³/dia no cenário previsto e 10.764,02 m³/dia no cenário conservador (o que representa um valor 54% maior ao cenário previsto).

Para a etapa inicial (curto prazo), com uma população fixa estimada em 2.246 (previsto) e 3.456 (conservador) habitantes, estima-se com base no mesmo índice que o consumo sem perdas seja de 292,07 m³/dia no cenário previsto e 449,42 m³/dia no cenário conservador. Nessa etapa, principalmente no início da implantação, é possível que o abastecimento seja provido por meio de poços artesianos, desde que devidamente outorgados e que seja mantida a qualidade da água conforme normas dos órgãos competentes. Conforme a realização das outras etapas e a efetivação do adensamento populacional, será necessário a implantação da rede de distribuição, além de um novo manancial de abastecimento e estação de tratamento de água (ETA).

Em relação à geração de esgoto sanitário, usualmente é calculado com base no consumo de água, aplicado para valores gerais de uma localidade, sendo que fontes potencialmente pontuais podem contribuir de forma expressiva e acrescentar ao valor geral (SPERLING, 2005). Dessa forma, o valor de geração de esgoto é calculado como 80% do consumo de água.

Considerando as estimativas do Biopark em um cenário conservador para um horizonte de 30 anos, em que o consumo de água é estimado em 5.247,50 m³/dia (cenário previsto) e 8.073,14 m³/dia (cenário conservador), obtêm-se a estimativa de geração de esgoto em 4.198,00 m³/dia e 6.458,51 m³/dia, respectivamente, para o cenário previsto e conservador. Assim como no abastecimento de água, é inexistente na área a rede de coleta e tratamento de esgoto, é possível que as primeiras edificações sejam atendidas por sistema independente de tratamento de esgoto, com lançamento tratado ou infiltração em solo, desde que atendidas as exigências de normas e legislações pertinentes, e que não seja uma solução permanente do empreendimento.

De forma comparativa, na primeira etapa é estimada uma população de 2.246 e 3.456 pessoas, respectivamente para o cenário previsto e conservador, com consumo de água de 292,07 m³/dia e 449,42 m³/dia. Dessa forma, a geração de esgoto na fase inicial é de 233,66 m³/dia para o cenário previsto e 359,53 m³/dia para o conservador.

Ainda na esfera dos serviços de saneamento básico, a coleta e destinação dos resíduos constitui atividade essencial ao funcionamento de uma localidade. Devido às diversas atividades previstas ao Biopark, a geração de resíduos também pode englobar uma dinâmica diferenciada. Contudo, são apresentadas as estimativas gerais, como forma de apresentar o potencial de geração do empreendimento, sendo necessário a elaboração

de cálculos específicos quando da definição dos tipologias e dimensionamento das edificações futuras.

A estimativa da geração de resíduos pode ser demonstrada conforme três tipos: os resíduos domésticos, oriundos de residências e comércios; os resíduos da construção civil; e os resíduos provenientes de reforma. Considerando que o SNIS adota a geração de 750 gramas de resíduos por habitante por dia para o município, é possível estimar, para o horizonte de 30 anos e população de 40.353 de habitantes no cenário previsto a geração de 30,26 toneladas de resíduos por dia. No cenário conservador, de 62.082 habitantes, a geração de 46,56 toneladas de resíduos domésticos por dia.

Em relação aos resíduos da construção civil oriundos da implantação, o fator de cálculo é a metragem quadrada construída. Para a estimativa da área total construída, utilizou-se os critérios de ocupação estabelecidos no plano diretor e lei específica através de parâmetros como o coeficiente de aproveitamento definido em lei de zoneamento, obtendo-se um valor conservador de 8.500.000 m², considerando a verticalização das edificações.

A partir da literatura, considera-se a taxa de geração de resíduos da construção civil na ordem de 150 quilogramas por metro quadrado construído (PINTO, 1999). Tem-se, portanto, uma estimativa de geração de 1.275.000 toneladas de RCC em um cenário de 8.500.000 m² de área construída e horizonte de 30 anos de implantação (implantação de todos os setores do parque).

Por fim, em relação aos resíduos, é possível estimar a geração de resíduos oriundos de reforma, que representam uma dinamicidade típica da ocupação urbana. Nesse caso, o índice considerado é de 10,57

quilogramas por habitante ao ano de resíduos, chegando à estimativa de 319,90 toneladas por ano, no horizonte de projeto de 30 anos de implantação do Biopark no cenário previsto, enquanto no cenário conservadora estimava é de 492,16 toneladas por ano.

Entre os serviços públicos de infraestrutura, a única rede que atende a área do empreendimento é a energia elétrica. Considerando todas as fases de implantação, é estimada uma demanda de 26 MW para o Biopark, porém a maior parte deverá ser de setores específicos como o industrial e de serviços. Conforme informações da Copel, empresa responsável pela distribuição de energia no município, o atendimento ao Biopark é possível em curto prazo e à medida de implantação de novas etapas serão alinhadas ampliações junto à concessionária.

3.1.3.4.4. Demonstração da compatibilidade do sistema de drenagem, existente na vizinhança imediata e na área de influência do empreendimento, com o aumento do volume e da velocidade de escoamento de águas pluviais gerado pela impermeabilização e remoção da vegetação da área de intervenção

O conjunto do sistema de drenagem consiste nas estruturas projetadas para receber o escoamento das águas da chuva. Com a impermeabilização de centros urbanos, o sistema de drenagem assume papel fundamental principalmente para evitar enchentes, e diminuir a velocidade e carga dos escoamentos de água.

Como na área do empreendimento não existe rede de drenagem, e o uso proposto possui uma maior impermeabilidade, a implantação de um sistema de drenagem é essencial ao empreendimento, e está previsto já nos projetos iniciais. Essa preocupação na implantação de rede de

drenagem envolve não somente evitar o impacto no Biopark, mas também as áreas no entorno.

3.1.3.4.5. Demonstração da viabilidade de abastecimento de água, de coleta de esgoto; de abastecimento de energia elétrica declarada pela respectiva concessionária do serviço através de certidão

Com vistas à verificação da viabilidade no atendimento dos serviços públicos de infraestrutura sanitária e de energia elétrica foram realizadas consultas aos órgãos fornecedores pertinentes. Assim, no tocante ao abastecimento de água a Sanepar declarou, através do Ofício nº 755/2017 emitida pela Companhia, que há viabilidade técnica para implantação de sistema de abastecimento de água e de sistema de coleta e tratamento de esgoto para o empreendimento em questão. Destacou ainda, que visto as obras de implantação nas respectivas áreas estarem previstas de forma escalonada, a Sanepar prevê a implantação gradual das unidades de tratamento, porém, todas as redes deverão ser implantadas conforme cronograma de pavimentação das vias urbanas para evitar danos aos mesmos. Em respeito à destinação de resíduos, estão ocorrendo reuniões e negociações entre empreendedor e prefeitura para uma solução adequada, tendo em vista o significativo acréscimo na geração dos mesmos.

Em relação ao fornecimento de energia elétrica, também foi executada consulta à Companhia Paranaense de Energia Elétrica (Copel), esta informou, por meio da Informação de Acesso IAC 007/2017, 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.

3.1.3.5. Caracterização do sistema de transportes e circulação

Os Polos Geradores de Tráfego (PGT) são empreendimentos constituídos por edificação ou edificações cujo porte e oferta de bens ou serviços geram interferências no tráfego do entorno e grande demanda por vagas em estacionamentos ou garagens. Como exemplos de PGT, constam, entre outros estabelecimentos: prédios comerciais, centro comerciais, shopping centers, supermercados, hotéis, centro de convenções, teatros, escolas, portos, aeroportos e o objeto deste estudo as unidades de armazenamento e expedição de mercadorias.

No contexto de um PGT, a geração de viagens deve ser entendida como o processo de produção e atração de viagens. De forma simples, uma edificação de uso residencial produz viagens, na medida em que as habitações abrigam residentes durante a noite. Já, por sua vez, supermercados, centro comerciais, shopping centers, hospitais ou escolas, atraem viagens.

Neste sentido, o empreendimento ofertará lotes de diferentes usos e atividades, logo, de modo a atrair e produzir viagens, uma vez que, chegarão ao Biopark veículos de trabalhadores, estudantes e de cargas para os estabelecimentos industriais, comerciais, de serviços, educacionais, entre outros. Concomitantemente, o Biopark também produzirá viagens nos lotes residenciais, como também no transporte de cargas geradas nos estabelecimentos do empreendimento. Assim, a importância de avaliar o impacto de um PGT reside na necessidade de minimizar os impactos negativos resultantes da sua implantação e operação das diferentes fases do empreendimento.

Desta maneira, em complementação ao item 2.1.5.8, que caracteriza a volumetria e localização dos acessos e saídas de veículos e pedestres, o presente item visa apresentar a caracterização do sistema de transporte e circulação (seguindo a itemização do termo de referência), de modo a se pautar no Estudo de Tráfego e Mobilidade Urbana elaborado pela Mobplan – conforme documento em anexo.

3.1.3.5.1. Oferta de transporte

O levantamento de dados sobre as linhas do transporte coletivo urbano do Município de Toledo foi realizado através de observações de todas as linhas integrantes do sistema que circulam no município. Estas linhas foram selecionadas através de dados obtidos *in loco* a partir de entrevistas com moradores da região do Biopark e no site da Viação Sorriso de Toledo - empresa prestadora de serviço de transporte coletivo urbano e metropolitano de Toledo que opera desde 1972. A tabela a seguir demonstra as 18 linhas, sendo 16 urbanas e duas metropolitanas, que estão presentes no município.

A oferta de viagens das linhas pode ser observada no gráfico da figura 131 a seguir, no qual o número de viagens oferecidos na região, pelas linhas do transporte coletivo, durante os dias úteis, estão somadas independentemente do sentido de operação. Adicionalmente, foi elaborada a tabela 91 que demonstra a distribuição das viagens por linha e por faixa horária durante o dia útil.

Tabela 90 - Linhas urbanas e metropolitanas do transporte coletivo em Toledo.

Linhas urbanas	Linhas metropolitanas
Santa Clara IV	Toledo/Ouro Verde
Santa Clara II	Toledo/São José
Jardim Concórdia	-
Jardim COPAGRO V Centro	-
São Francisco	-
PUC	-
Operária	-
Jardim Porto Alegre	-
Vila Industrial	-
COPAGRO via Parigot	-
Europa via Concórdia	-
Colônia	-
Panorama II	-
Pioneira	-
Europa via Centro	-
Terminal/UFPR Biopark	-

Fonte: Viação Sorriso de Toledo, 2018.

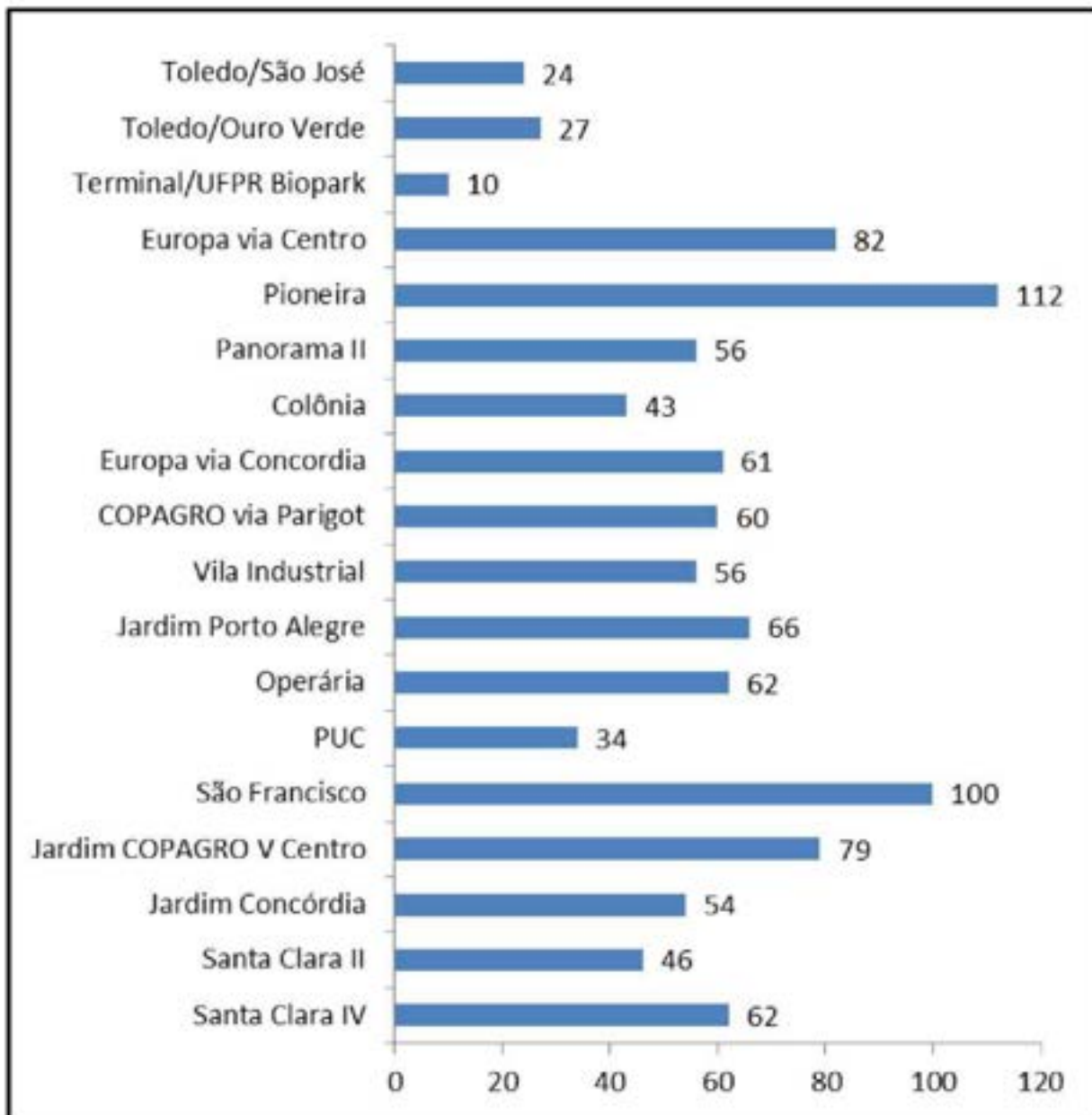


Figura 131 – Número de viagens (independentemente do sentido) por dia útil das linhas de ônibus de transporte coletivo urbano e metropolitano em Toledo.

Fonte: Viação Sorriso de Toledo, 2018.

Tabela 91 - Oferta de viagem dias úteis, linhas de transporte coletivo na área de vizinhança.

Linha/Faixa Hora	05:00 - 06:00	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	18:00 - 19:00	19:00 - 20:00	20:00 - 21:00	21:00 - 22:00	22:00 - 23:00	23:00 - 00:00	Total
Santa Clara IV	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	2	1	2	62
Santa Clara II	0	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	46
Jardim Concórdia	0	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	2	2	2	1	54
Jardim COPAGRO V Centro	1	4	8	4	6	4	4	6	4	6	4	5	5	4	4	2	3	3	2	79
São Francisco	2	7	6	6	6	6	6	8	6	6	6	6	6	6	4	2	2	4	5	100
PUC	0	1	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	1	0	0	0	0	34
Operária	1	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	2	2	62
Jardim Porto Alegre	0	6	8	5	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	2	2	2	2	66
Vila Industrial	0	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	2	2	2	2	2	56
COPAGRO via Parigot	0	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	60
Europa via Concórdia	1	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	2	61
Colônia	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	0	0	0	43
Panorama II	0	3	3	3	3	3	4	6	3	3	3	3	6	5	5	2	1	0	0	56
Pioneira	2	8	8	5	5	4	8	7	7	7	7	7	7	7	7	4	5	5	2	112
Europa via Centro	1	7	6	5	5	4	6	6	4	6	4	5	5	5	3	2	3	3	2	82
Terminal/UFPR Toledo	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Toledo/Ouro Verde	0	1	2	3	2	0	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	0	1	0	27
Toledo/São José	0	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	0	0	0	24
Total	9	66	77	63	62	58	64	72	62	67	60	63	69	67	47	38	32	32	26	1.034

Fonte: Viação Sorriso de Toledo, 2018.

Observa-se um total de 1.034 viagens diárias nos dias úteis, de modo que há pico de viagens entre às 7h/8h; 12h/13h e 17h/18h, conforme demonstra a figura a seguir.

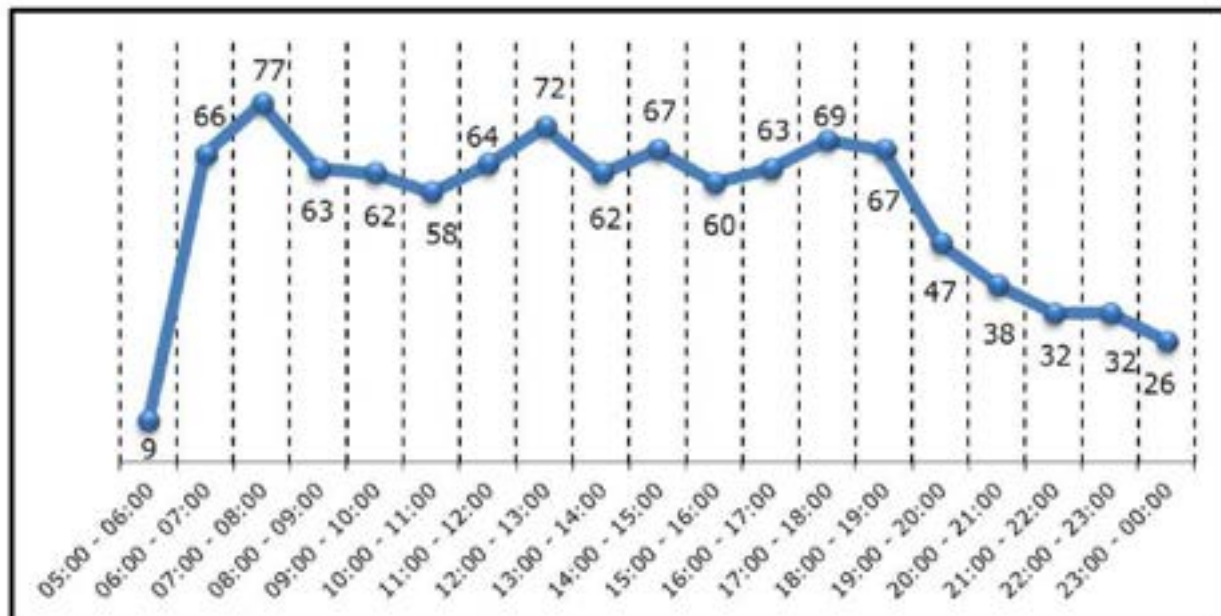


Figura 132 – Gráfico de distribuição horária do total de viagens das linhas do transporte urbano e metropolitano de Toledo.

Fonte: Viação Sorriso de Toledo, 2018.

Quanto a abrangência e acessibilidade dos passageiros ao sistema de transporte coletivo foram adotados padrões descrito no PlanMob - Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (MINISTÉRIOS DAS CIDADES, 2007) que coloca como acessível o sistema de transporte coletivo em que o usuário não ultrapasse a distância de 500 m de caminhada até o ponto de parada do transporte mais próximo. Assim, a figura a seguir demonstra a área de cobertura de 500 m em relação ao eixo das linhas que circulam no município.

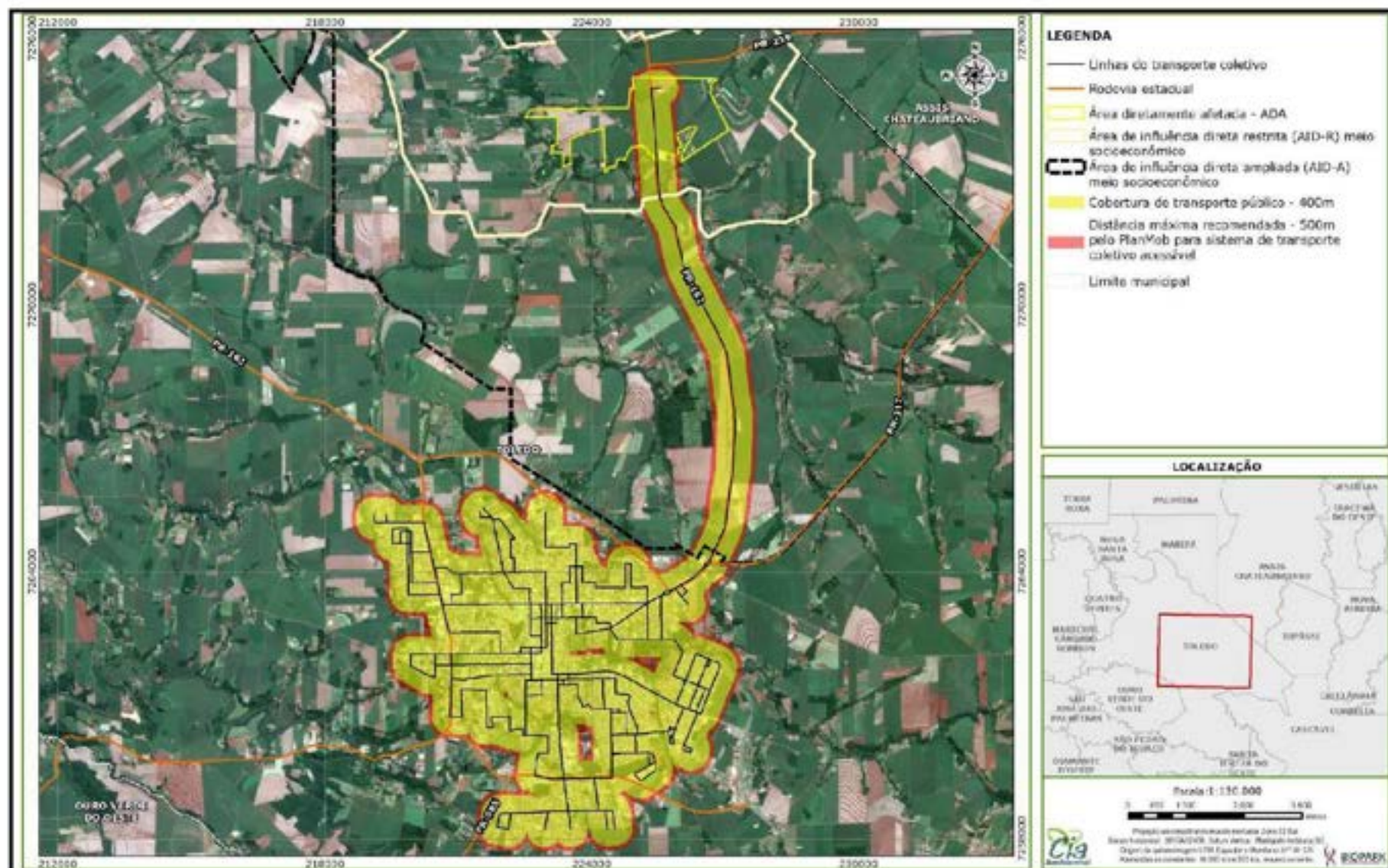


Figura 133 - Faixa de cobertura espacial de 500m das linhas do transporte coletivo urbano e metropolitano de Toledo.

De acordo com o Plano Municipal de Mobilidade Urbana (TOLEDO, 2018, p. 167), a área de cobertura de atendimento do atual sistema de transporte coletivo público é satisfatória para a sede urbana, de maneira a atender diariamente aproximadamente 18 mil usuários. Porém, “atualmente, a empresa que explora o contrato de transporte coletivo do município não contempla o atendimento da população dos distritos, existindo apenas empresa privada para realizar o referido serviço” (TOLEDO, 2018, p.175).

Logo, conforme verificado na figura 133, contemporaneamente, apenas algumas linhas existentes atende a região do Biopark em função da UFPR. Assim, será necessária a ampliação de linhas, de forma a interligar a região central da sede de Toledo e o empreendimento – como previsto em impacto específico no item 5.2.1.7.48 (acréscimo na demanda por serviços de transporte público na região do Biopark).

3.1.3.5.2. Estrutura institucional existente

A estrutura institucional existente em Toledo é principalmente vinculada à Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito, especialmente o Departamento de Trânsito - DEPTRANS. Este último é responsável pela engenharia de tráfego (engenharia de vias e sinalização), fiscalização de trânsito, educação para o trânsito, estacionamento rotativo e Junta Administrativa de Recursos de Infração – JARI – conforme sintetizado no organograma da figura 134 a seguir.

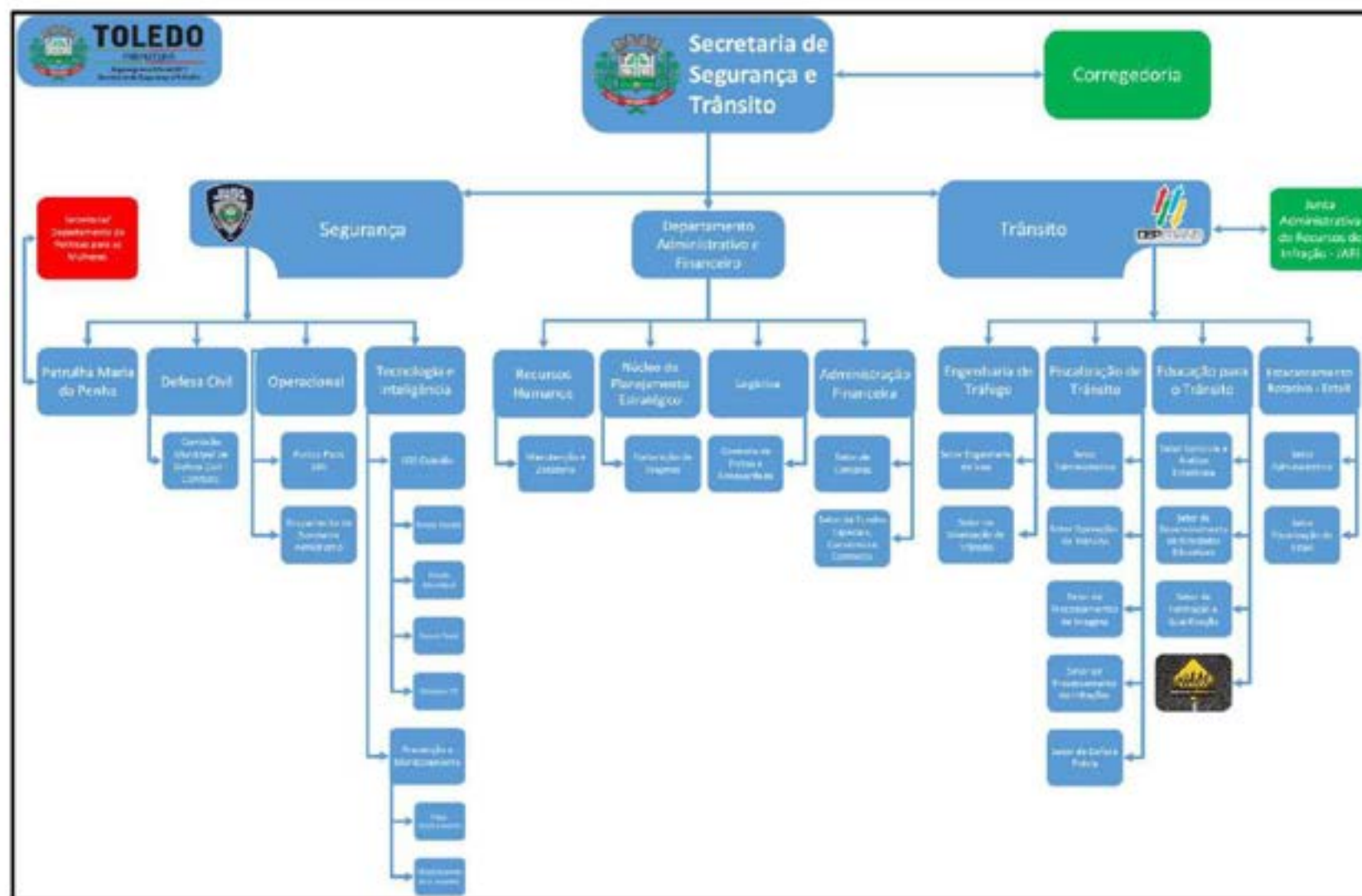


Figura 134 – Organograma da Secretaria de Segurança e Trânsito.

Fonte: Toledo, s.d.

Esta organização institucional está estruturada de forma a executar e fiscalizar a legislação pertinente ao trânsito, entre as quais destacam-se o Código Brasileiro de Trânsito – CBT (Lei Federal nº 9.503/1997), resoluções e deliberações do Conselho Nacional de Trânsito - Contran (órgão máximo normativo do Sistema Nacional de Trânsito), portarias do Departamento Nacional de Trânsito – Denatran, decretos e portarias estaduais e as normativas municipais de Toledo.

Em relação ao transporte coletivo, as linhas de transporte coletivo são concedidas a operação para empresas privadas, a empresa prestadora de serviço de transporte coletivo urbano e metropolitano de Toledo, que opera desde 1972, é a Viação Sorriso de Toledo (conforme mencionado no item 3.1.3.5).

3.1.3.5.3. Aspectos gerais do sistema viário e de transportes

O equilíbrio do sistema de transporte é dependente de uma infraestrutura que atenda, em níveis e condições adequadas, às demandas de deslocamento. Para isso, uma classificação funcional/hierárquica que identifique as condições de projeto e de planejamento de circulação para as vias deve ser estabelecida.

A organização de um sistema viário, como mencionado, deve considerar uma hierarquização das vias com base na função associada a cada uma delas; tipicamente, sua funcionalidade flutua entre duas características que se opõem entre si, a mobilidade (facilidade de deslocamento) e a acessibilidade (facilidade de entrada ou saída do sistema).

Dessa maneira, para a região onde se localizam os pontos de origem e destino das viagens, é necessário garantir muitas opções de acesso ao sistema viário, o que está correlacionado às baixas velocidades e muitos

movimentos em conflito (veículos que já circulam na via e veículos que entram ou saem do sistema). À medida que se afastam dessas regiões, o número de conflitos diminui e a velocidade é gradualmente acrescida, em vias que agrupam pequenos blocos de veículos. Uma vez que esses grupos convergem em uma direção, os movimentos conflitantes tendem a reduzir drasticamente, e então, é coerente garantir condições de velocidades mais altas, para priorizar a movimentação. A figura 135 demonstra que conforme a necessidade de acessibilidade é reduzida a demanda por mobilidade aumenta; a combinação de proporção destes elementos permite a separação em alguns tipos de vias, segundo uma classificação funcional.

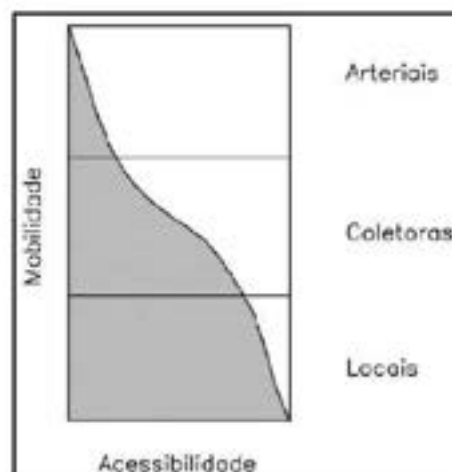


Figura 135– Relação entre os níveis de acessibilidade e mobilidade para os diferentes tipos de vias.

Fonte: DNIT (2010).

O DNIT conceitua *Pequena Área Urbana* como um local densamente povoado, com populações acima de 5.000 habitantes. O Biopark, em um cenário crítico, mesmo na Etapa 01 (curto prazo) já prevê uma população (considerando a residente, flutuante e trabalhadora) com valores superiores a esse. A médio e longo prazo, com população (considerando a residente, flutuante e trabalhadora) prevista acima de 50.000 habitantes, o Biopark já passa a ser considerado uma *Área Urbana*, e portanto, justifica-se a adoção de um sistema de classificação compatível como tal.

O método mais usual de classificação funcional apresenta 4 tipos básicos: sistema arterial principal, sistema arterial secundário, sistema coletor e sistema local. A figura 136 ilustra a distribuição entre estes tipos de vias.

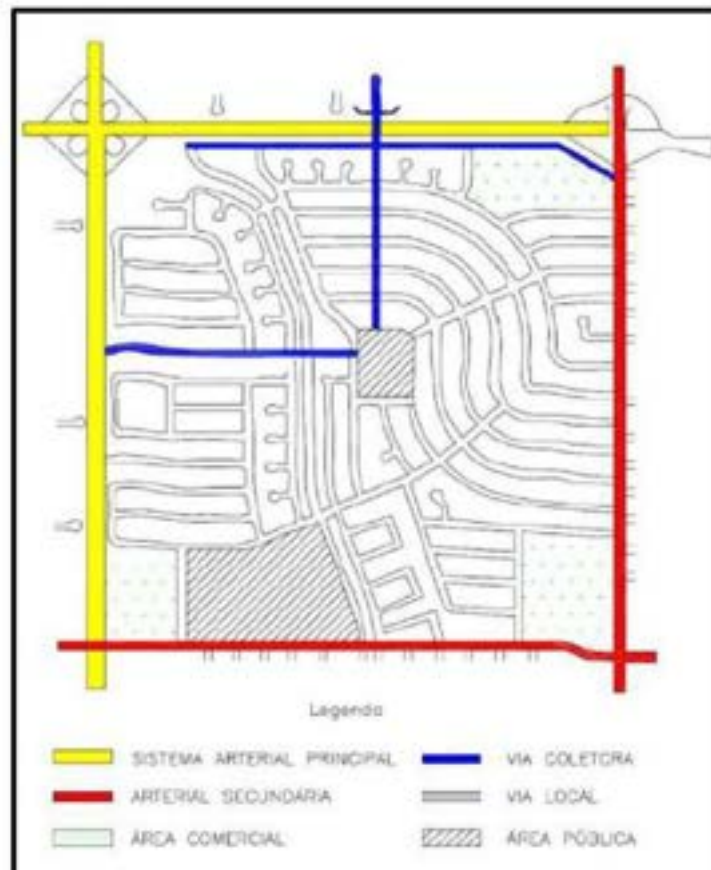


Figura 136 – Hierarquia funcional de vias urbanas

Fonte: DNIT (2010).

Sistema arterial principal

Embora seja representado por um pequeno percentual da extensão da rede viária, é usual que esse sistema concentre os maiores volumes de tráfego, já que serve aos principais centros de atividades e, conseqüentemente, proporciona conexão entre os principais polos geradores de tráfego. Idealmente, ele representa a maior parte da extensão de um deslocamento interno.

O sistema arterial deve ser integrado, tanto ao sistema interno quanto às rodovias que dão acesso ao sistema. Como o enfoque é dado às condições

de mobilidade, quase todas as vias que o compõe são estabelecidas com sistemas de controle de acesso, estratificados entre vias expressas primárias, vias expressas secundárias e vias arteriais primárias.

As vias expressas primárias contam com controle total de acesso, ou seja, não podem ser atravessadas. Não são compatíveis, portanto, com pedestres, bicicletas e outros veículos lentos, e para que não ocorra divisão entre as suas áreas marginais, devem ser estabelecidos cruzamentos e intersecções em desnível. Ainda assim, esse sistema acaba atuando como fronteira natural, característica útil à separação de usos de solo distintos. Entretanto, por seu caráter extremamente restritivo, não é prevista a adoção dessa subclasse funcional no contexto do Biopark.

As vias expressas secundárias possuem características semelhantes, embora, pontualmente adaptáveis: não são recomendados acessos diretos, mas, em função de etapas construtivas ou justificativas econômicas, podem ser permitidos acessos a localidades de maior relevância. Ademais, a maioria de suas intersecções deve ser prevista com desnível, exceções apontadas às vias com baixo volume de tráfego, cuja adoção de intersecção semaforizada seja suficiente e com intervalo de distância não menor que 3 km.

Dentro da estrutura do Biopark, a rodovia PR-182 deve assumir o papel designado a esta classe funcional, e conseqüentemente, suas características. O acesso a esta via pelo restante do sistema será por uma intersecção em desnível, estruturada em formato “trevo completo”, conforme ilustração da figura 137.

Sem recomendação mais precisa, o Código de Trânsito Brasileiro, no artigo 61, indica a adoção de 80 km/h como velocidade a ser adotada.

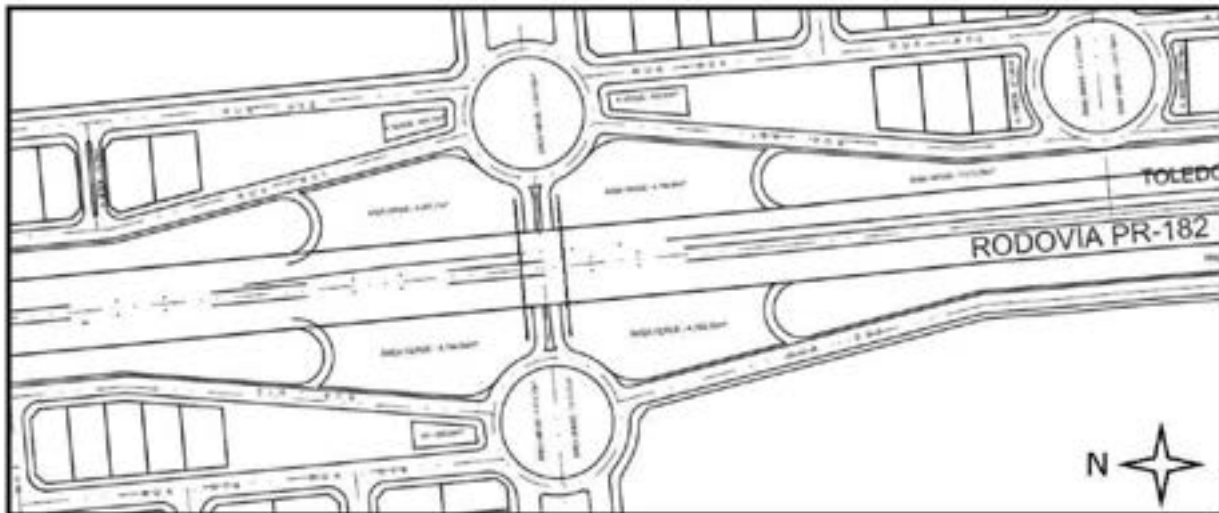


Figura 137 – Intersecção de acesso à PR-182

Fonte: Adaptado de PERIN (2017).

Em operação paralela à PR-182 há um conjunto de vias marginais para conexão com as alças de acesso, denominadas como Rua A01, Rua B02 e Rua B13, classificadas como coletoras, a serem caracterizadas quanto detalhado o sistema coletor. As quais são conectadas por uma trincheira com rotatórias organizando o tráfego em suas entrada e saída.

As vias arteriais primárias atendem prioritariamente a percursos contínuos, e para isso devem ser estabelecidos controles aos acessos de lotes marginais, com o objetivo de minimização de conflitos de movimentos e de impacto do atrito lateral; os controles podem ser exercidos através de:

- Exigências de altura dos meios-fios;
- Projeto adequado dos acessos de entrada e saída;
- Restrições ou reduções quanto a retornos possíveis.

Embora suas intersecções sejam previstas em nível, devem ser projetadas com controle adequado às capacidades das vias (principais e secundárias). Outras medidas para a garantia da velocidade de operação e níveis de serviço elevados são:

- Restrição a estacionamentos junto ao meio-fio;

- Soluções para canalização do fluxo de tráfego, tais como canteiro central.

O Biopark conta com as Avenidas A01, B01, C01, D01, E01, F01, G01, H01 cumprindo com essa função, todas contando com canteiros centrais para canalização de fluxos contrários e rotatórias para conversão de sentido de fluxo. Uma seção típica está representada abaixo na figura 138.

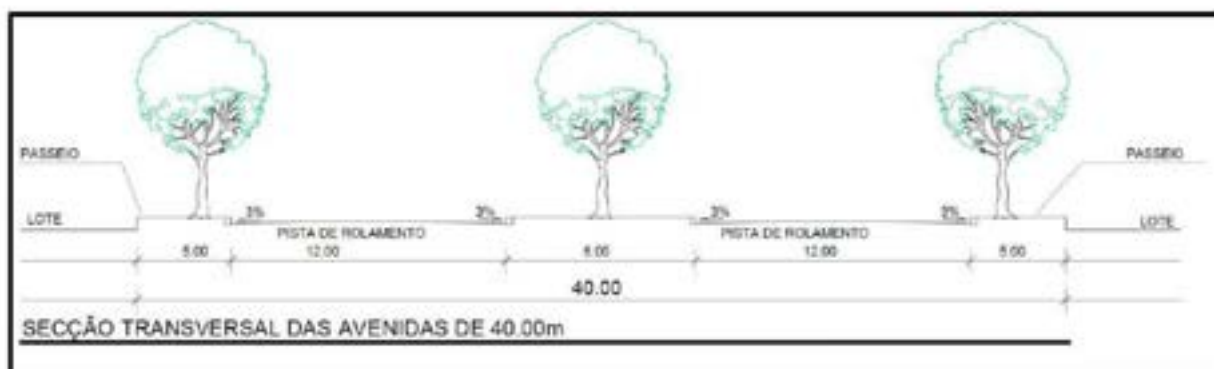


Figura 138 – Seção típica de vias com 40 m de largura

Fonte: Adaptado de PERIN (2017)

Para essa classe funcional, a recomendação de velocidade feita pelo Artigo 61 do Código de Trânsito Brasileiro é de 60 km/h.

Sistema arterial secundário

O sistema arterial secundário alimenta o sistema arterial primário, agrupando e organizando os fluxos provenientes do sistema coletor que será apresentado a seguir (ou, no sentido contrário, redistribui as viagens provenientes do sistema arterial primário ao sistema coletor). Assim, admite uma condição de tráfego com níveis de serviço inferiores, com grau de acessibilidade um pouco mais alto, em detrimento da mobilidade, um pouco mais restrita.

São vias aptas ao recebimento de infraestrutura apropriada ao transporte coletivo (linhas e pontos de parada de transporte público, pontos de táxi, por exemplo). No complexo há um espaçamento adequado entre elas, no intervalo da ordem de 200 metros a 1 quilômetro.

As avenidas classificadas dentro dessa hierarquia no Biopark contam com canteiros centrais canalizando os fluxos, sendo elas: A02, A03, A04, A06, A07, A08, C02, C03, C04, C07, C08, D02, E08, F08. A figura 139 ilustra uma seção transversal típica desse tipo de sistema.



Figura 139 – Seção típica de vias com 30 m de largura

Fonte: Adaptado de PERIN (2017)

A velocidade, a exemplo da recomendação feita para o sistema arterial primário, deve ser de 60 km/h segundo o Código de Trânsito Brasileiro.

Sistema coletor

A função primordial desse conjunto de vias é estabelecer conexão entre as vias locais (a serem descritas no sistema local) e os sistemas arteriais, primário e secundário.

Em razão desta característica transicional, conta com aspectos que mais se aproximam de condições de acessibilidade, sendo usual a permissão ao estacionamento em um ou ambos os lados da via. Nas intersecções entre

elas ou com vias do tipo local, o controle pode ser simples, com base em sinalização (placa de Parada Obrigatória na via de menor tráfego) ou semáforo.

No Biopark, estão contempladas com essa classificação as Ruas A01, A02, A06, A07, B02, B08, C01, C02, D05, D13, E04, E13, F03, F09, F11, F20, G01, G21, G22, H01, H04, H05, H30. A figura 140 apresenta uma seção típica dessa classe hierárquica.



Figura 140 – Seção típica de vias com 20 m de largura.

Fonte: Adaptado de PERIN (2017).

Se não houver indicações específicas, recomenda-se, através do Código de Trânsito Brasileiro, art. 61, a velocidade de 40 km/h.

Sistema local

As vias que não se enquadram em nenhuma das classes hierárquicas apresentadas anteriormente são classificadas como vias locais, cuja principal função é permitir o acesso de propriedades adjacentes aos sistemas de ordem superior; como tal, essa classe apresenta altíssima acessibilidade e, conseqüentemente, o menor padrão de mobilidade.

Para fins de planejamento, ao restringir esta via à função de acesso específico, é possível considerar baixos volumes veiculares, menores índices de solicitação do pavimento, admitir velocidades mais baixas.

Dessa maneira, é essencial não estimular tráfego de passagem por estas vias e tampouco estabelecer rotas de transporte público que a utilizem.

Classificadas como vias locais encontram-se as Ruas A03, A04, A05, B04, B06, B07, C03, C04, C06, C07, C08, C09, C10, E01, E02, E03, E05, E06, E07, E08, E09, E11, E12, E14, F01, F02, F05, F06, F07, F08, F16, F18, F19, F21, F22, F23, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, H02, H06, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H31, H32, H33, H34, H35, H36, H37. A figura 141 exemplifica uma seção típica de via local.

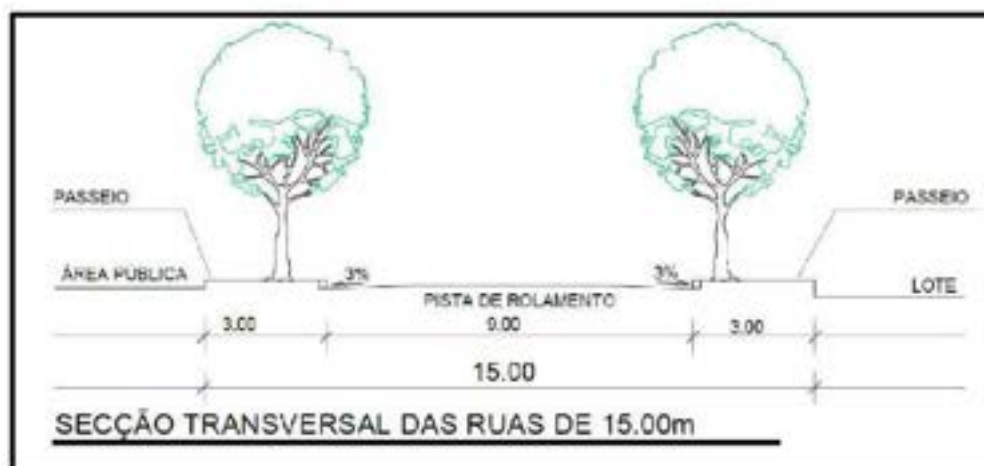


Figura 141 – Seção típica de vias com 15 m de largura.

Fonte: Adaptado de PERIN (2017).

A velocidade indicada para as vias coletoras, segundo o Código de Trânsito Brasileiro, art. 61, é de 30 km/h.

Rede viária do Biopark

Em resumo, a distribuição espacial das vias do complexo, classificadas segundo a posição hierárquica que devem assumir, é apresentada a seguir, na figura 142. Ressalta-se o alcance de cada sistema na área do Biopark.



Figura 142 – Rede viária do Biopark, conforme classificação hierárquica.

Fonte: Adaptado de PERIN (2017)

As vias incluídas em cada sistema hierárquico estão apresentadas na tabela 92.

Tabela 92 – Vias por classe hierárquica.

Sistema	Tipo	Logradouros
Via expressa primária	Rodovia	PR-182
Via arterial primária	Avenidas	A01, B01, C01, D01, E01, F01, G01, H01
Via arterial secundária	Avenidas	A02, A03, A04, A06, A07, A08, C02, C03, C04, C07, C08, D02, E08, F08
Via coletora	Ruas	A01, A02, A06, A07, B02, B08, C01, C02, D05, D13, E04, E13, F03, F09, F11, F20, G01, G21, G22, H01, H04, H05, H30
Via local	Ruas	A03, A04, A05, B04, B06, B07, C03, C04, C06, C07, C08, C09, C10, E01, E02, E03, E05, E06, E07, E08, E09, E11, E12, E14, F01, F02, F05, F06, F07, F08, F16, F18, F19, F21, F22, F23, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, H02, H06, H12, H13, H14, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H22, H23, H24, H25, H26, H27, H28, H29, H31, H32, H33, H34, H35, H36, H37

Fonte: Adaptado de DNIT (2010) e PERIN (2017)

A etapa 01 do empreendimento está em processo de detalhamento de projetos, incluindo de sinalização e pavimentação, de maneira a se verificar que as vias classificadas como arterial principal ou secundária estão projetadas com maior capacidade viária, pois possuem três e duas faixas por sentido, conforme projeto de sinalização anexo a este

documento. As vias arteriais com uma única faixa por sentido estão localizadas na margem desta etapa, ou seja, serão objeto de detalhamento e revisão conforme a implantação de novas fases.

Tabela 93 – Vias por classe hierárquica para a etapa 01.

Vias	Classificação Viária	Núm. de Faixas Por Sentido	Sentidos	Faixa de Estac.	Canteiro Central
Boulevard Peter Drucker Leste	Via Arterial Principal	3	2	2	Sim
Avenida Max Plank	Via Arterial Secundária	3	2	2	Sim
Avenida Louis Pasteur	Via Arterial Secundária	3	2	2	Sim
Avenida Marie Curie	Via Arterial Secundária	2	2	2	Sim
Avenida Ernest Rutherford	Via Arterial Secundária	1	2	1	Não
Avenida Thomas Edson	Via Arterial Secundária	1	2	1	Não
Avenida Albert Einstein	Via Arterial Secundária	1	2	2	Sim
Avenida Linus Pauling	Via Arterial Secundária	1	2	2	Sim
Rua Niels Bohr	Via Coletora	2	1	1	Não
Rua Alexandre Fleming	Via Coletora	2	1	1	Não
Rua Oswaldo Cruz	Via Coletora	1	2	2	Não
Trav. Francis Crick	Via Coletora	1	2	-	Não
Rua Gregor Mendel	Via Coletora	1	2	2	Não
Rua John Dalton	Via Local	1	2	2	Não
Rua Enrico Fermi	Via Local	1	2	2	Não
Rua César Lattes	Via Local	1	2	2	Não
Trav. Johannes Kepler	Via Local	1	2	-	Não

O empreendimento prevê para as principais intersecções internas, ou seja, aquelas que compreendem a aproximação de vias arteriais e ou coletoras com mais de uma faixa por sentido, a implantação de rotatórias. Como pode ser observado no projeto de sinalização anexo a este documento.

As rotatórias consistem em um sistema de circulação de mão única em torno de uma ilha central, com acesso controlado por sinalização vertical ou marcas no pavimento, indicando a necessidade de dar preferência ao tráfego que se aproxima. Há uma concordância generalizada de que o melhor sistema de sinalização é o que dá preferência ao tráfego que gira em torno da ilha central (rótula moderna). Essas rótulas têm grande capacidade, provocam pouca demora nos períodos de pico e não precisam de manutenção especializada.

Rótulas são particularmente vantajosas em interseções com mais de quatro acessos, embora sejam frequentes rótulas com três ou quatro ramos.

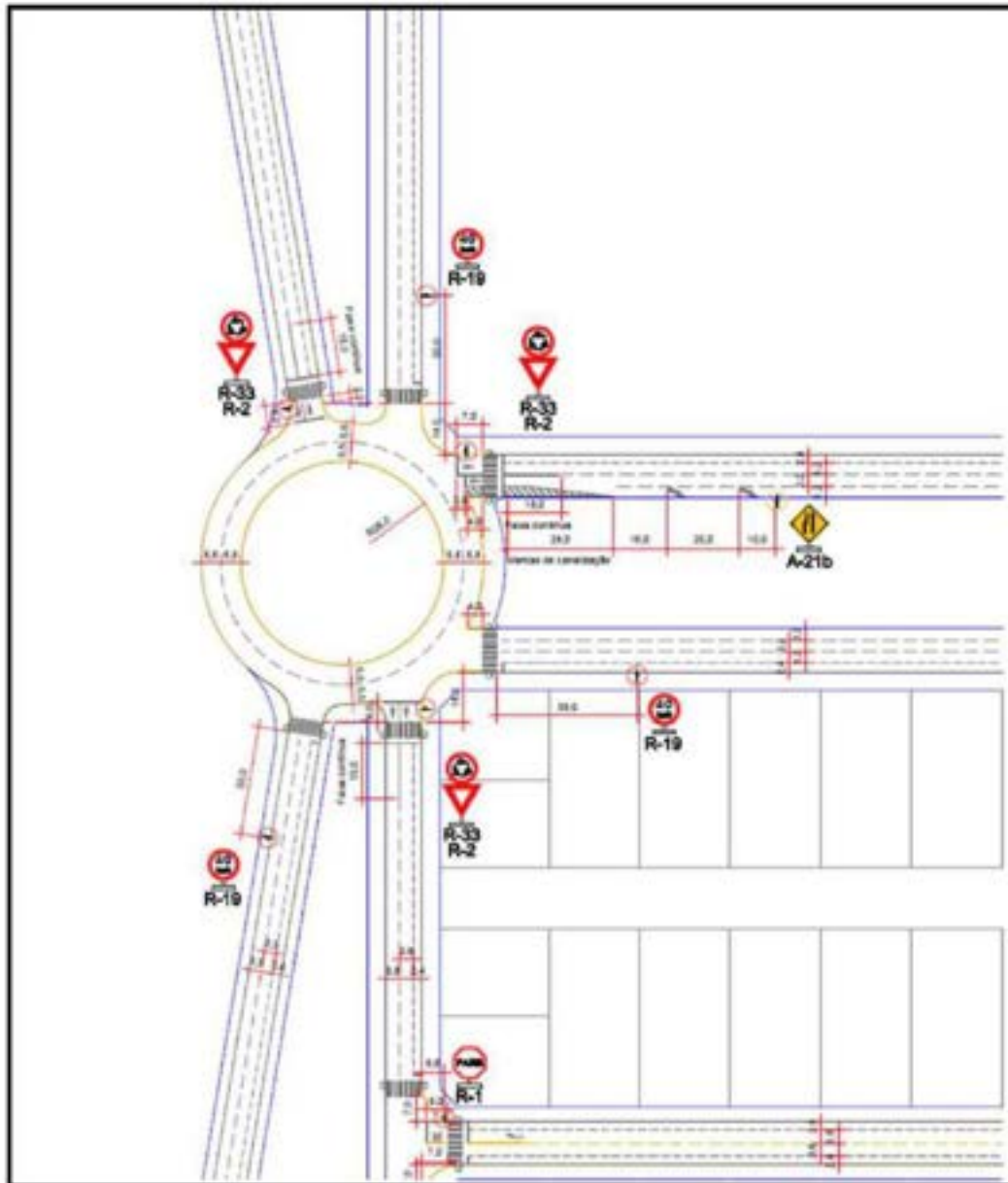


Figura 143 – Rotatória prevista para a intersecção interna entre a Rua Alexander Fleming e Boulevard Peter Drucker Leste.

As demais intersecções são controladas por sinalização horizontal e vertical de preferencial, que consiste em definir a via principal de fluxo e a via secundária, de modo que a via principal possui preferência de circulação frente a via secundária. Este tipo de sinalização é

extremamente eficiente para intersecções entre vias arteriais ou coletoras com vias locais, indicada principalmente para intersecções sem volume baixo de tráfego em pelo menos uma das vias.

Considerando, que apesar do planejamento de implantação do empreendimento, a dinâmica de movimentação interna depende da natureza de cada empreendimento implantado, bem como suas características físicas e operacionais, sugere-se que cada empreendimento passível de Estudo de Impacto de Vizinhança desenvolva uma análise específica de capacidade das intersecções adjacentes, para verificação da necessidade de intervenções e ou atualização da infraestrutura implantada.

3.1.3.5.4. Área de influência viária

A área de influência viária compreende os nós de tráfego considerados nas pesquisas de campo e análise de geração de tráfego em função da atratividade do empreendimento. Salienta-se que a proposição para a área de influência direta ampliada (AID-A) do meio antrópico considerou também os prováveis pontos a receber influência do tráfego gerado pelo empreendimento.

Considerando a situação atual da área alvo para implantação do empreendimento, o principal acesso se faz pela PR-182, a qual já se caracteriza pelo considerável nível de tráfego, visto que se trata da principal ligação entre o município de Toledo e aqueles pertencentes à região noroeste do estado.

A relação dos pontos de nós de tráfego considerados para a abrangência da área de influência viária é apresentada pela tabela 94, enquanto a espacialização é dada pelo mapa da figura 144.

Tabela 94 – Nós de tráfego considerados para a área de influência viária.

Ponto	Nó de tráfego
P01	PR-182 / PR-317
P02	PR-182 / Biopark / Acesso Novo Sobradinho
P03	PR-182 / PR-239
P04	Av. Min. Cerné Lima / Novo Sobradinho

3.1.3.5.5. Distribuição de viagens

Demanda de acesso ao empreendimento pode ser também denominada demanda de viagens geradas pelo empreendimento. Viagens geradas compreendem os movimentos de chegada e saída do empreendimento, portanto cada veículo atraído representa duas viagens geradas para o sistema de trânsito local.

Admitindo que o padrão de viagens de uma determinada região é função de um conjunto de fatores definidos pelo padrão de uso de solo, pelas características socioeconômicas de sua população e pela natureza (tamanho e capacidade e modais admitidos) do sistema de transporte, é possível identificar vantagens urbanísticas nesses três elementos no complexo urbanístico do Biopark.

Segundo as teorias de caráter funcionalista, a ordenação das atividades executadas dentro de uma área ocupada não acontece de maneira aleatória, mas sim, resultado da combinação e integração entre elas. A interação espacial de atividades indutoras e induzidas estabelecem as distribuições de viagens.

Uma região com atividade prioritariamente residencial pode ser ponderada segundo a área construída, admitindo equilíbrio entre elas e suas respectivas ofertas, adequados ao contexto da economia urbana e valores de mercado praticados; coerentes ainda com a renda familiar do grupo considerado para sua ocupação.

Para as demais atividades, em áreas, por exemplo, voltadas ao uso comercial, a oferta é computada por processo de alocação de empregos básicos, admitindo impactos de políticas de expansão urbana a nível

regional. Setores voltados a atividades correlacionadas à educação, indústria e serviços seguem parâmetros e processos semelhantes.

Assim, a distribuição diversificada de usos de solo abre possibilidades de atendimento às necessidades da população em distâncias mais curtas, reduzindo tempos e consumos associados ao processo de deslocamento.

O equilíbrio entre demanda e oferta de serviços pressupõe que ele não aconteça apenas no âmbito de estabelecimentos, mas também em termos de mão-de-obra e demanda do serviço. O crescimento do Biopark previsto em etapas permite o equilíbrio de mercado e ainda o distribui entre a população fixa (residente), flutuante e trabalhadora.

Para determinação da demanda de viagens gerada pelo empreendimento usualmente são consultados manuais de modelos de geração de viagens na literatura nacional, porém para este empreendimento específico são poucos ou nenhum estudo encontrado. Portanto, consultou-se os modelos confeccionados pelo *Institute of Transportation Engineering (ITE)*.

O *Institute of Transportation Engineers (ITE)* apresenta taxas e modelos de geração de viagens para diferentes tipos de polos geradores. Estas taxas e modelos referem-se especificamente a viagens geradas por automóveis, correspondendo à soma das viagens veiculares que entram e saem do empreendimento.

Deste modo, foram observadas as classificações que mais se adaptam a cada setor, ou tipo de edificação a ser implantada, sendo que estes modelos resultam no total de viagens em dias úteis, viagens nas horas pico manhã e tarde, bem como a proporção de viagens atraídas e viagens produzidas, que correspondem à entrada e saída no empreendimento. Além disso, estão relacionados a uma variável do empreendimento, como área construída, ou número de alunos entre outros.

Para o Setor Industrial e indústria âncora Prati-Donaduzzi foi aplicado o modelo *130-Industrial Park* que possui características de parque industrial, com desenvolvimento predominantemente de produtos com destino ao consumidor final, a variável aplicada é a área construída.

Para os Setores de Comércio e Serviço foi aplicado o modelo *170-Utilities* que possui atividades de comércio e serviços diversos, de modo que a variável aplicada é a área construída.

Para as instituições universitárias foi aplicado o modelo *550-University* que possui características de empreendimento de ensino superior, sendo a variável aplicada é o número de alunos previstos.

Para os hospitais existe um modelo específico denominado *610-Hospital*, para o qual aplica a variável área construída.

Para o Coração do Parque foi aplicado o modelo *714- Corporate Headquarters* que corresponde a edifícios de sede corporativos que serve como principal base de operações do empreendimento, que aplica a variável área construída.

Para a Incubadora de negócios foi aplicado o modelo *770- Business Park*, que compreende a área de edifícios relacionados ao desenvolvimento de empresas, de modo que a variável aplicada é a área construída.

Para o Shopping o modelo específico utilizado foi o *820-Shopping Center*, que relaciona a variável área construída.

Para os Setores Residenciais 1 e 2 foi aplicado o modelo *221- Low Rise Apartment*, que consiste em edificações baixas, com no máximo 4 pavimentos. A variável aplicada é o número de unidades domiciliares,

deste modo foi considerado para o Setor Residencial 1 dois domicílios por lote, e para o Setor Residencial 2 quatro domicílios por lote.

Para o Setor Universitário 1 e 2 é aplicado o modelo *270- Residencial PUD*, que se refere à área planejada e desenvolvida para agregar variados usos de terra compatíveis entre si e neste caso compatível a atividade universitária, sendo a variável aplicada a área do terreno.

A tabela 95 apresenta todos os modelos aplicados bem como as taxas de geração de viagens e as variáveis preditivas.

Tabela 95 - Modelos de viagens.

Cód.	Modelos IIE Descrição	Empreendimento ou Setor Correlato	Variável	Taxa de Viagens Geradas			Distribuição (%)		Distribuição (%)	
				DU	PM	PT	PM-Ent.	PM-Saída	PM-Ent.	PM-Saída
130	Industrial Park	Setor Industrial. Prati-Donaduzzi	(1.000 pEP)	6,96	0,84	0,86	82%	18%	21%	79%
170	Utilities	Setor de Comércio e Serviço 1 e 2	(1.000 pEP)	24,35	0,80	0,76	56%	44%	45%	55%
550	University	UFPR e UNICESTE	Alunos	2,36	0,21	0,21	80%	20%	30%	70%
610	Hospital	Hospital	(1.000 pEP)	16,80	1,12	1,14	59%	41%	42%	58%
714	Corporate Headquarters	Sede Corporativa (Coração do Parque)	(1.000 pEP)	7,98	1,49	1,40	93%	7%	10%	90%
770	Business Park	Incubadora	(1.000 pEP)	12,76	1,43	1,29	84%	16%	23%	77%
820	Shopping Center	Shopping	(1.000 pEP)	42,94	1,00	3,73	61%	39%	49%	51%
221	Low Rise Apartment	Setor Residencial 1 e 2	unid. dom.	6,59	0,46	0,68	21%	79%	65%	35%
270	Residencial PUD	Setor Universitário 1 e 2	Acres	46,78	2,88	4,05	22%	78%	65%	35%

Fonte: Institute of Transportation Engineers (ITE), 9th Trip Generation Manual, 2012.

DU: Dia útil; PM: Pico Manhã; PT: Pico Tarde.

As edificações e os setores foram agrupados segundo três prazos distintos (curto, médio e longo prazo) para implantação dos setores do empreendimento e conforme indicado pelo estudo de impacto ambiental precedente ao presente EIV. Esta classificação permite avaliar o impacto gerado para um determinado período e, para tanto, considerou-se que o curto prazo se refere ao ano de 2020, o médio prazo ao ano de 2035 e o

longo prazo ao ano de 2046, completando os 30 anos previstos para a implantação do empreendimento e ocupação efetiva da área do Biopark.

O curto prazo resultará em um total de 33.180 viagens em dias úteis e 4.571 viagens na hora pico tarde, o médio prazo resultará em um total de 441.006 viagens diárias e 16.924 viagens na hora pico tarde, e o longo prazo resultará em 212.178 viagens diárias e 10.080 viagens na hora pico tarde. O total de viagens geradas pelo empreendimento é de 686.364 em dias úteis e 32.575 viagens na hora pico tarde, conforme resultados apresentados pelas tabelas a seguir.

Cabe ressaltar que esta estimativa é pautada na hora pico e em um cenário extremo (pior cenário possível), ora por considerar que todo o empreendimento será ocupado na sua lotação máxima, ora porque os modelos americanos estão voltados para uma realidade de cultura ao automóvel e com estrutura viária que incentiva o uso deste modal.

Os volumes de viagens geradas são acumulados ao longo das fases, ou seja, soma-se a viagem gerada por cada novo empreendimento implantado. Considerando que o complexo apresenta múltiplos usos incluindo o uso residencial, pode-se admitir que parte das viagens geradas é referente a viagens internas ao empreendimento, portanto, para estimativa de viagens internas e externas aplicou-se a relação população fixa sobre população total. O total de viagens internas é proporcional ao total de população fixa, sendo as viagens externas a diferença entre as viagens totais, conforme apresentado pela tabela 97.

Tabela 96 - Viagens geradas por setor e empreendimento para o cenário extremo.

Tempo	Unidade/Setor	Dados Empreendimento		Variável		cod. Modelo	Viagens Geradas			Distribuição (%)			
							DU	PM	PT	PM - Ent.	PM - Saída	PT - Ent.	PT - Saída
Curto Prazo 2020 - Etapas 01	Sector Universitário 1	Área do Setor	34.400 m ²	Acres	8,50	270	398	24	34	5	19	22	12
	Sector Universitário 2	Área do Setor	274.346 m ²	Acres	67,79	270	3.171	195	275	43	152	179	96
	Edifício UFPR	Alunos	540	Alunos	540	550	1.285	113	113	90	23	34	79
	Coração do parque	Área Construída	239.950 m ²	(1.000 pé ²)	2.582,80	714	20.611	3.848	3.616	3.579	269	362	3.254
	Hospital	Área Construída	43.441 m ²	(1.000 pé ²)	467,60	610	7.715	524	533	309	215	224	309
Total - curto prazo							33.180	4.704	4.571	4.024	678	821	3.750
Médio Prazo 2035 - Etapas 02 a 06	Prati-DonaDuzzi	Área Construída	54.000 m ²	(1.000 pé ²)	581,25	130	4.046	488	300	400	88	105	393
	Incubadora UNIOESTE	Área Construída	12.739 m ²	(1.000 pé ²)	137,12	770	1.750	196	177	165	31	41	136
		Alunos	540	Alunos	540	550	1.285	113	113	90	23	34	79
	Sector Comércio e Serviço 1	Área Construída	1.512.122 m ²	(1.000 pé ²)	16.276,33	170	396.329	13.021	12.370	7.162	5.859	5.567	6.804
	Sector Industrial	Área Construída	179.787 m ²	(1.000 pé ²)	1.935,21	130	13.469	1.626	1.664	1.333	293	349	1.315
	Sector Universitário 1	Área do Setor	167.057 m ²	Acres	41,28	270	1.931	119	167	26	93	109	58
	Sector Universitário 2	Área do Setor	218.165 m ²	Acres	53,91	270	2.522	155	218	34	121	142	76
	Sector Residencial 1 Shopping	2 unidades por lote	734	unid dom.	734	221	4.837	338	426	71	267	277	149
	Área Construída	32.100 m ²	(1.000 pé ²)	345,52	820	14.837	346	1.289	211	135	632	657	
Total - médio prazo							441.006	16.402	16.924	9.492	6.910	7.256	9.669
Longo Prazo 2046 - Etapas 07 e 08	Sector Industrial	Área Construída	204.648 m ²	(1.000 pé ²)	2.202,81	130	15.332	1.850	1.894	1.517	333	398	1.496
	Sector do Comércio e Serviço 2	Área Construída	546.665 m ²	(1.000 pé ²)	5.884,25	170	143.282	4.707	4.472	2.589	2.118	2.012	2.460
	Sector Residencial 2	4 unidades por lote	8.128	unid dom.	8.128	221	53.564	3.739	4.714	785	2.954	3.064	1.650
Total - longo prazo							212.178	10.296	11.080	4.891	5.405	5.474	5.606
Total							686.364	31.402	32.575	18.409	12.993	13.551	19.025

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Tabela 97 - Estimativa de viagens internas e externas.

Tempo	Volume Gerado			% População Fixa	Viagens Internas			Viagens Externas		
	Total	Atráidas	Produzidas		Total	Atráidas	Produzidas	Total	Atráidas	Produzidas
2020 - Curto	4.571	821	3.750	38%	1.733	311	1.422	2.838	510	2.328
2035 - Médio	21.495	8.077	13.419	49%	10.617	3.990	6.628	10.878	4.087	6.791
2046 - Longo	32.575	13.551	19.025	61%	19.912	8.283	11.629	12.663	5.268	7.395

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

É cabível salientar, que as viagens externas consistem no volume que pode gerar impacto no sistema viário do entorno e serão aplicadas nos cenários de simulação.

Salienta-se, contudo, que o referido cenário se configura como uma situação com pouca ou nula probabilidade de consolidação, dado que, mesmo considerando a taxa de desocupação de imóveis (vagos e fechados), considera que todos os lotes poderão ser ocupados efetivando seu potencial construtivo, aspecto dificilmente observado em lotes em série, mesmo em áreas urbanas consolidadas como em Curitiba, sobretudo no município de Toledo. Conforme descrito no detalhamento da evolução populacional para o Biopark apresentado em seção específica (x), consideram-se as expectativas planejadas de ocupação para o empreendimento, segundo os cenários conservador (62.082 habitantes) e previsto (40.535 habitantes).

Nesse sentido, apresentam-se também os valores referentes às viagens estimadas para o cenário previsto, sendo estimadas as viagens internas e externas ao empreendimento. Assim, estimam-se 1.845 viagens externas para o curto prazo, 7.071 viagens para o médio prazo e 8.231 viagens para o longo prazo, conforme resultados apresentados pelas tabelas a seguir.

Tabela 98 - Viagens geradas por setor e empreendimento – cenário previsto.

Tempo	Unidade/Setor	Dados Empreendimento		Variável		cod. Modelo	Viagens Geradas			Distribuição (%)			
							DU	PM	PT	PM - Ent.	PM - Saída	PT - Ent.	PT - Saída
Curto Prazo 2020 - Etapas 01	Sector Universitário 1	Área do Setor	34.400 m²	Acres	8,50	270	259	16	22	3	12	14	8
	Sector Universitário 2	Área do Setor	274.346 m²	Acres	67,79	270	2.061	127	179	28	99	116	63
	Edifício UFPR	Alunos	540	Alunos	540	550	835	73	73	59	15	22	51
	Coração do parque Hospital	Área Construída	239.950 m²	(1.000 pé²)	2.582,80	714	13.397	2.501	2.350	2.326	175	235	2.115
		Área Construída	43.441 m²	(1.000 pé²)	467,60	610	5.015	341	346	201	140	146	201
	Total - curto prazo						21.567	3.058	2.971	2.617	441	533	2.438
Médio Prazo 2035 - Etapas 02 a 06	Prati-Donaduzzi	Área Construída	54.000 m²	(1.000 pé²)	581,25	130	2.630	317	325	260	57	68	257
	Incubadora	Área Construída	12.739 m²	(1.000 pé²)	137,12	770	1.138	127	115	107	20	26	89
	UNIOESIE	Alunos	540	Alunos	540	550	835	73	73	59	15	22	51
	Sector Comércio e Serviço 1	Área Construída	1.512.122 m²	(1.000 pé²)	16.276,33	170	257.614	8.464	8.041	4.655	3.809	3.618	4.422
	Sector Industrial	Área Construída	179.787 m²	(1.000 pé²)	1.935,21	130	8.755	1.057	1.082	867	190	227	854
	Sector Universitário 1	Área do Setor	167.057 m²	Acres	41,28	270	1.255	77	109	17	60	71	38
	Sector Universitário 2	Área do Setor	218.165 m²	Acres	53,91	270	1.639	101	142	22	79	92	50
	Sector Residencial 1 Shopping	2 unidades por lote	734	unid dom.	734	221	3.144	220	277	46	174	180	97
		Área Construída	32.100 m²	(1.000 pé²)	345,52	820	9.644	225	838	137	88	411	427
	Total - médio prazo						286.654	10.661	11.001	6.170	4.492	4.715	6.285
Longo Prazo 2046 - Etapas 07 e 08	Sector Industrial	Área Construída	204.648 m²	(1.000 pé²)	2.202,81	130	9.966	1.203	1.231	966	216	259	973
	Sector de Comércio e Serviço 2	Área Construída	546.665 m²	(1.000 pé²)	5.884,25	170	93.133	3.060	2.907	1.683	1.377	1.308	1.599
	Sector Residencial 2	4 unidades por lote	8.128	unid dom.	8.128	221	34.817	2.430	3.064	510	1.920	1.992	1.072
	Total - longo prazo						137.916	6.692	7.202	3.179	3.513	3.559	3.644
Total							446.137	20.411	21.174	11.966	8.446	8.807	12.367

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Tabela 99 - Estimativa de viagens internas e externas, para os cenários previstos

Cenário	Tempo	Volume Gerado			População Fixa	Viagens Internas			Viagens Externas		
		Total	Atráidas	Produzidas		Total	Atráidas	Produzidas	Total	Atráidas	Produzidas
Cenário Previsto	2020 - Curto	2.971	534	2.438	36%	1.126	202	924	1.845	332	1.514
	2035 - Médio	13.972	5.250	8.722	49%	6.901	2.593	4.308	7.071	2.657	4.414
	2046 - Longo	21.174	8.808	12.366	61%	12.943	5.364	7.579	8.231	3.424	4.807

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Tocante à distribuição de viagens, entende-se que para um polo gerador de tráfego devem ser considerados dados físicos e socioeconômicos da região. Dada a natureza do empreendimento, avaliaram-se os dados de população dos setores censitários de Toledo e dos municípios vizinhos Assis Chateaubriand, Cafelândia, Cascavel, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Palotina, Quatro Pontes, Santa Tereza do Oeste e Tupãssi.

Nesse sentido, para a distribuição das viagens geradas foram consideradas duas variáveis socioeconômicas básicas população e renda, e a distância ao empreendimento

A população e sua distribuição pela região é o principal dado na determinação das viagens geradas, uma vez que um número elevado de habitantes não gera viagens ao empreendimento se os mesmos estiverem muito distantes. A figura 145 e figura 146 apresentam respectivamente a população e a renda média por setor censitário com base nos dados do Censo 2010, disponibilizados pelo IBGE, e a área de abrangência do empreendimento.

Ainda, além dos dados socioeconômicos de cada município, faz-se necessário analisar a distância até o empreendimento, pois quanto mais próximo ao empreendimento maior é a atração de viagens. A figura 147 apresenta a distância média do centroide de cada setor até o empreendimento.

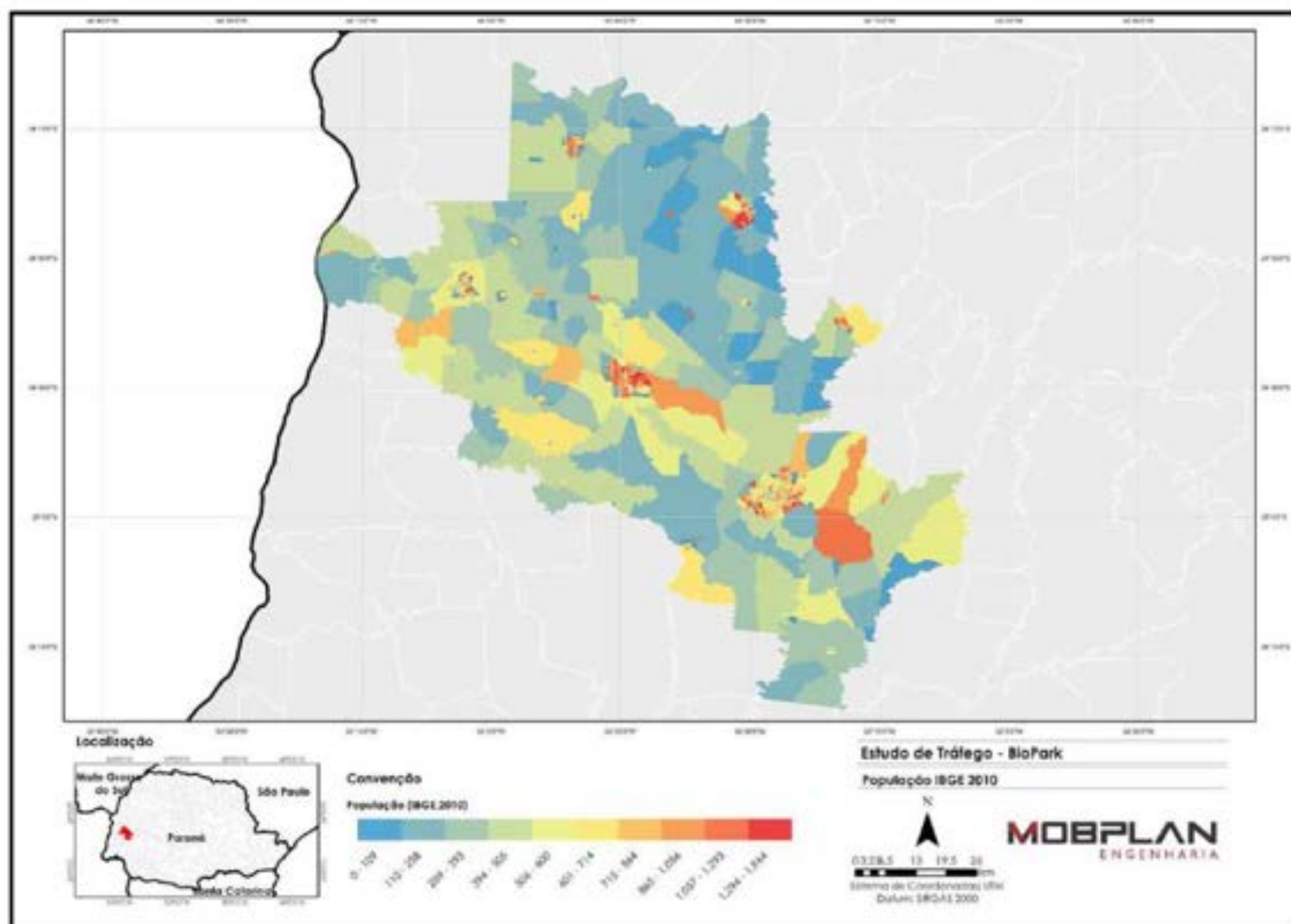


Figura 145 – População absoluta por setor censitário.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

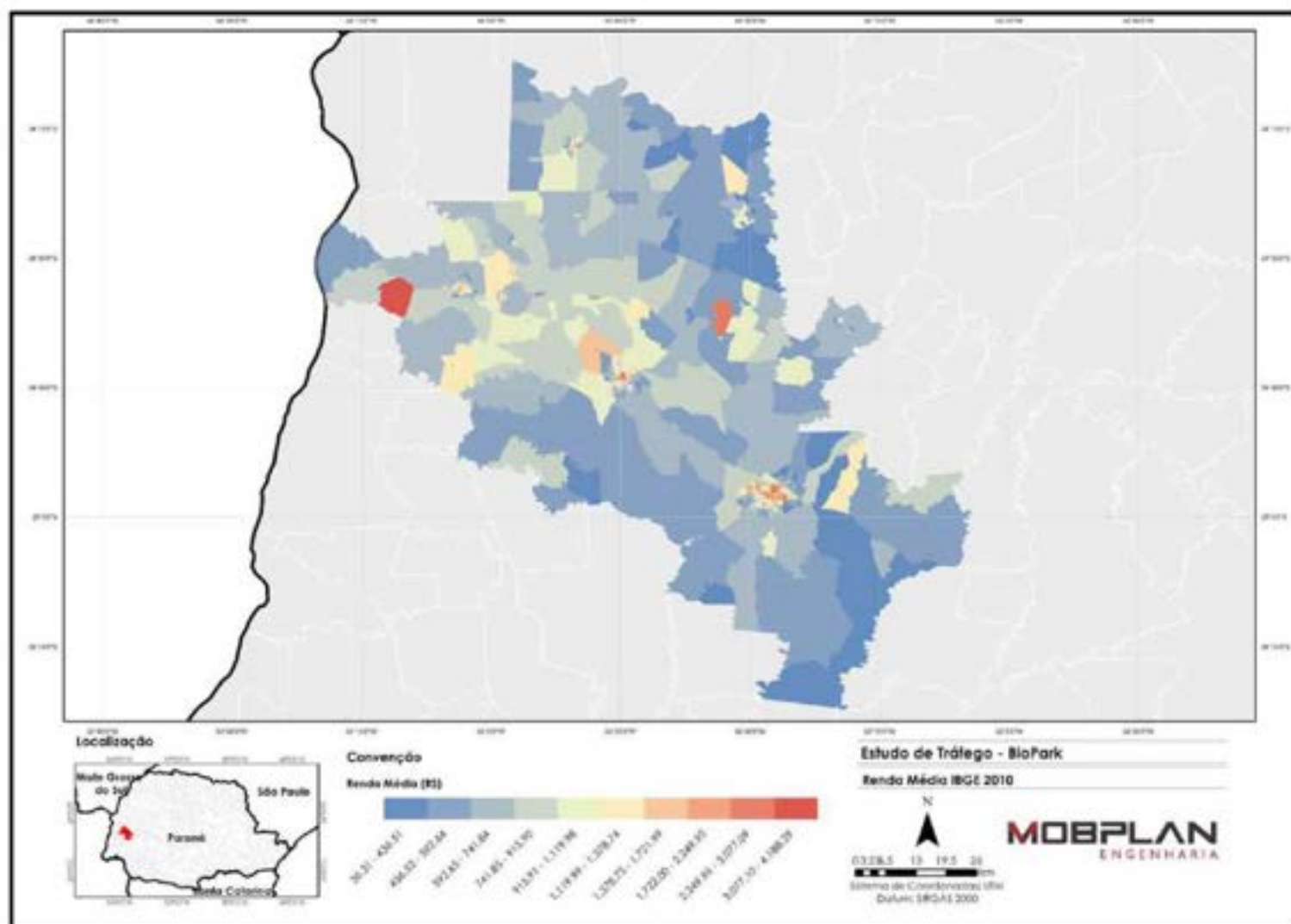


Figura 146 – Renda média por setor censitário.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

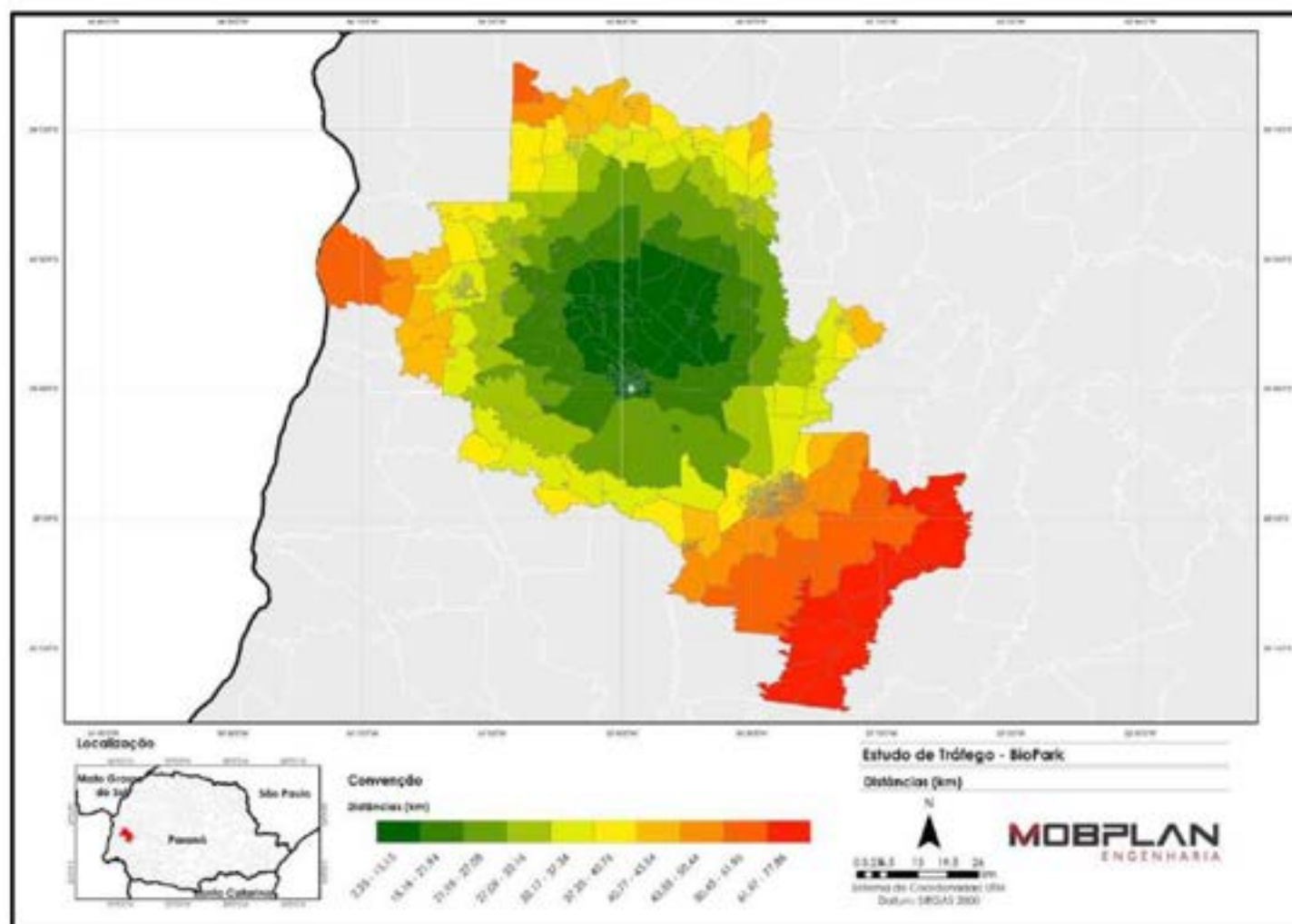


Figura 147 – Distância média ao empreendimento.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

A partir das análises das variáveis básicas, estima-se a distribuição de viagens aplicando-se o Modelo Gravitacional de Geração de Viagens, conforme formulação a seguir:

$$V_{ij} = \frac{\alpha P_i P_j}{d_{ij}^2}$$

Onde:

V_{ij} = Viagens geradas pelo setor i e o empreendimento j .

α = renda.

P_i = População do setor i .

P_j = População do empreendimento, assumido valor um.

d_{ij} = distância entre o setor i e o empreendimento j .

Deste modo, relacionando as viagens geradas por cada setor pela soma de todas as viagens da área de influência, encontra-se a proporção de viagens geradas por setor. Pode-se aplicar esta proporção ao número total de viagens geradas pelo empreendimento para a hora pico tarde – que consiste no período de maior movimentação de veículos, ou seja, o período crítico.

A figura 148 apresenta os setores, bem como, o fator de distribuição de viagens geradas dos mesmos em valores percentuais, estes valores servirão de base para definição da alocação do fluxo gerado.

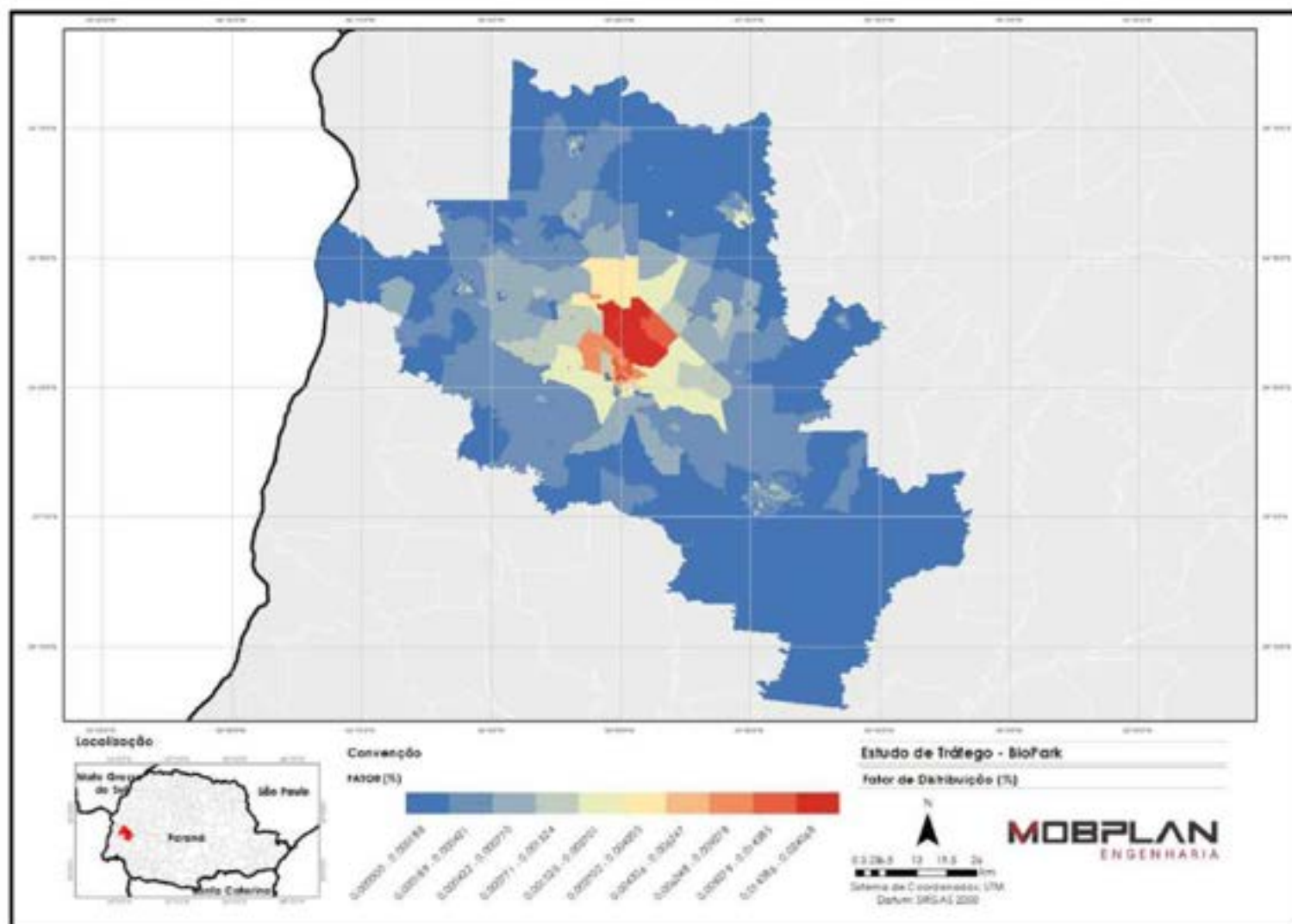


Figura 148 – Fator de distribuição de viagens geradas.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

3.1.3.5.6. Áreas de acesso no sistema viário principal e secundário

A partir da identificação da distribuição das viagens por setor censitário e município a área de influência foi particionada em seis quadrantes identificados por rotas, classificadas como Norte, Noroeste, Leste, Sul e Oeste (esta divisão considera o caminho mais eficiente a ser utilizado por usuários com origens nestas áreas.):

Rota 01 - Norte:consiste na rota que representa os usuários com origem a norte do empreendimento, que compreende os municípios de Palotina, Maripá, a porção leste de Nova Santa Rosa, faixa oeste de Assis Chateaubriand e o norte de Toledo;

Rota 02 - Noroeste:consiste na rota que representa os usuários com origem a noroeste do empreendimento, que compreende os municípios de Marechal Cândido Rondon, Quatro Pontes e noroeste de Toledo;

Rota 03 - Oeste:consiste na rota que representa os usuários com origem a oeste do empreendimento, que compreende os municípios de Marechal Cândido Rondon, São Pedro do Iguaçu, Ouro Verde do Oeste, porção sul de Quatro Pontes e porção oeste de Toledo;

Rota 04 - Sul:consiste na rota que representa os usuários com origem a sul do empreendimento, que compreende os municípios de Cascavel, Santa Tereza do Oeste, São Pedro do Iguaçu, porção sul de Cafelândia e Tupãssi e faixa leste e sul de Toledo;

Rota 05 - Leste:consiste na rota que representa os usuários com origem a oeste do empreendimento. que compreende os municípios de Cafelândia, Tupãssi e Assis Chateaubriand em quase sua totalidade.

Destaca-se que a distribuição dos fluxos e a alocação do tráfego gerado têm como principal função as características de acesso ao empreendimento. Para efeito de análise e considerando sempre a situação mais desfavorável, o tráfego gerado será alocado nas principais vias de acesso ao empreendimento, quais sejam: Rodovia Alberto Dacanale, PR-182 e PR-239.

Aplicada a porcentagem de geração de cada rota ao volume gerado, são identificados os totais de viagens atraídas e produzidas pelo empreendimento por rota para o pico tarde, conforme indica a tabela 100 e na figura 149. A figura 150 e a figura 151 apresentam, respectivamente, as rotas de entrada e saída do empreendimento.

Tabela 100 - Distribuição do fluxo de viagens geradas, pico tarde.

Rotas	Distribuição	Viagens Externas - Curto Prazo			Viagens Externas - Médio Prazo			Viagens Externas - Longo Prazo		
		Total	Entrada	Saída	Total	Entrada	Saída	Total	Entrada	Saída
Rota 01	3,7%	104	19	85	398	150	249	463	193	271
Rota 02	7,4%	211	38	173	807	303	504	940	391	549
Rota 03	39,8%	1.130	303	927	4.329	1.627	2.700	5.040	2.057	2.944
Rota 04	44,6%	1.266	227	1.038	4.882	1.823	3.029	5.648	2.350	3.299
Rota 05	4,5%	129	23	106	493	185	300	574	238	336

Fonte: MobPlan Engenharia, 2018

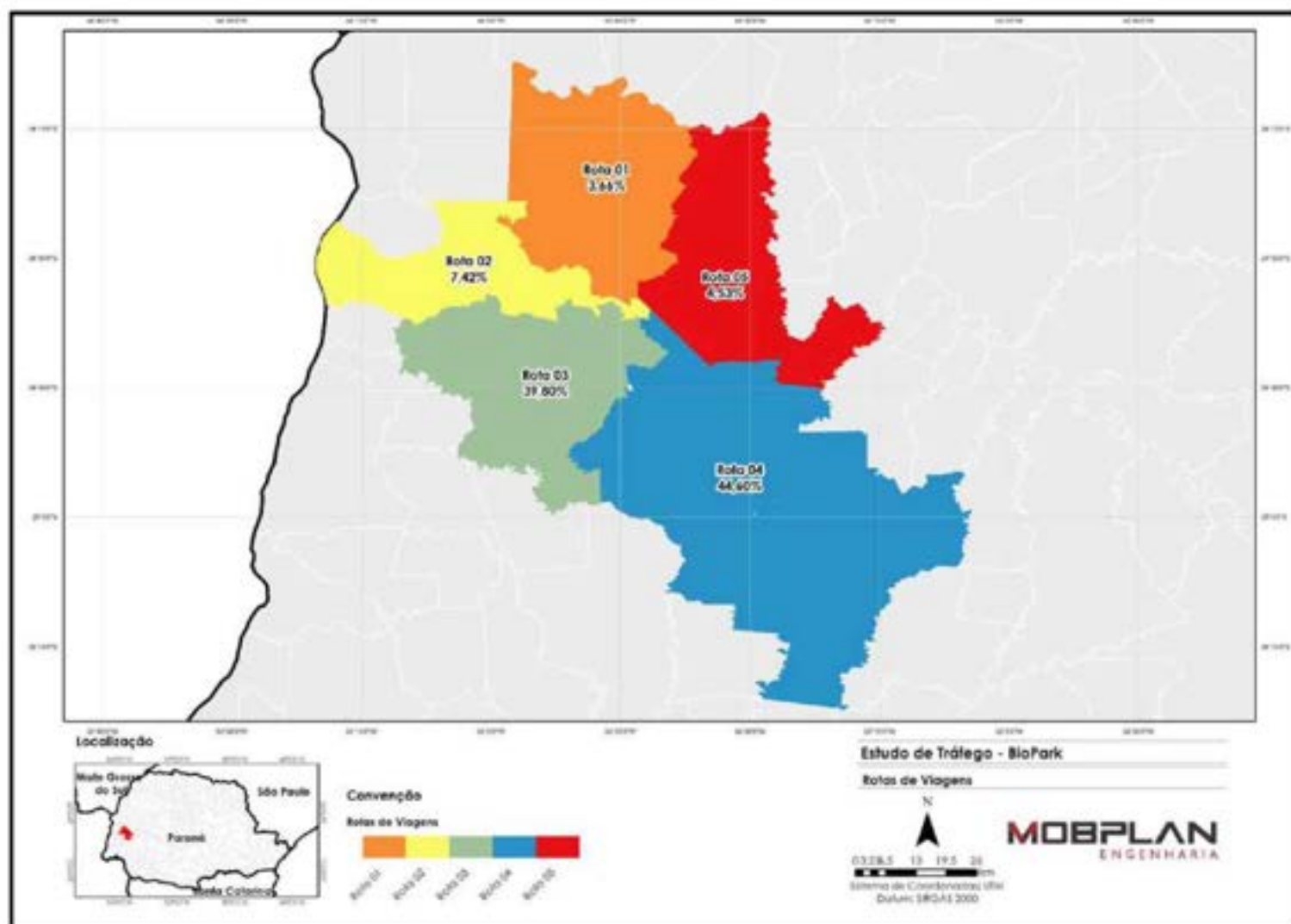


Figura 149 – Distribuição percentual do fluxo de viagens geradas por rota.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

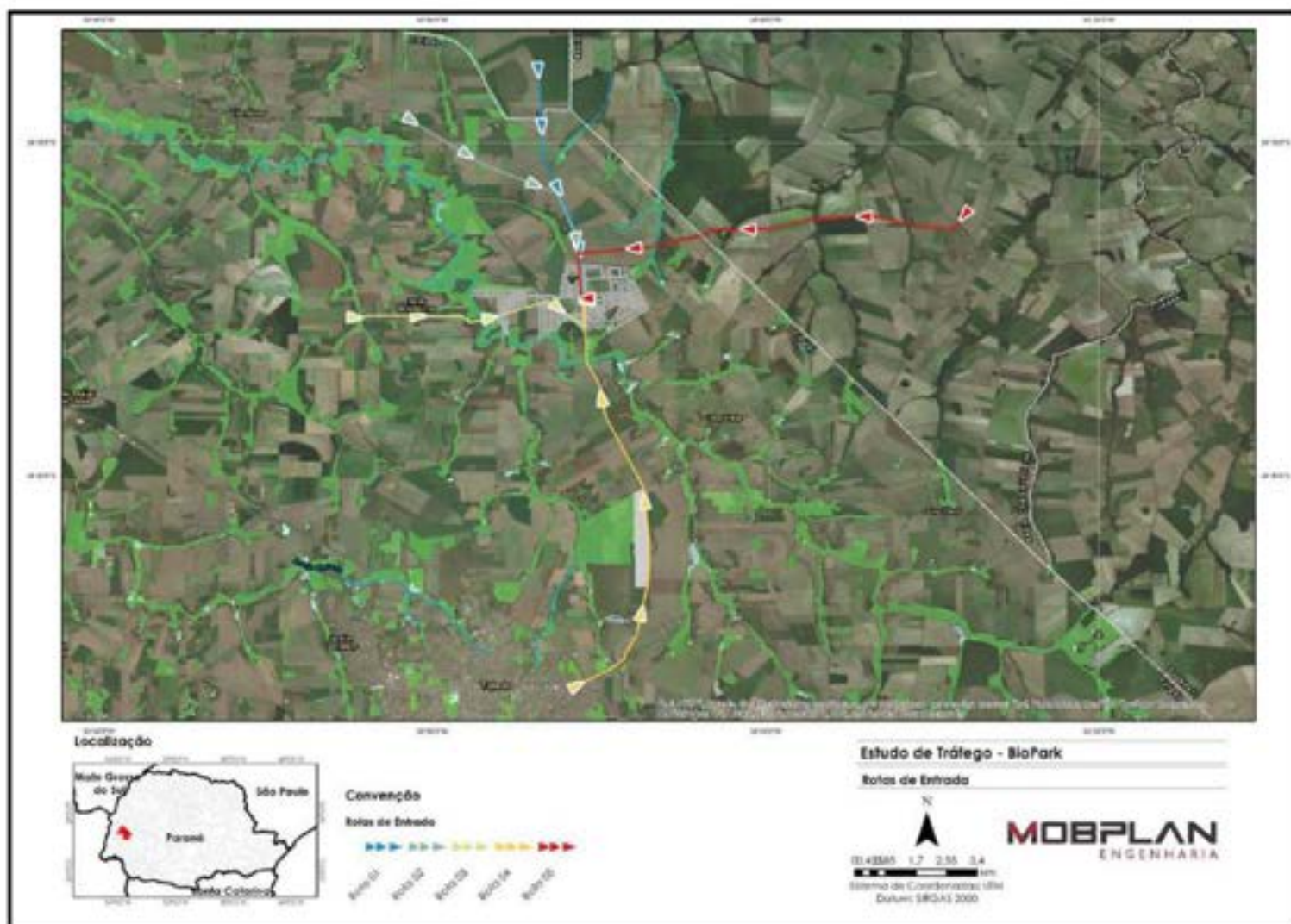


Figura 150 – Distribuição das rotas de fluxos de entrada ao empreendimento.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

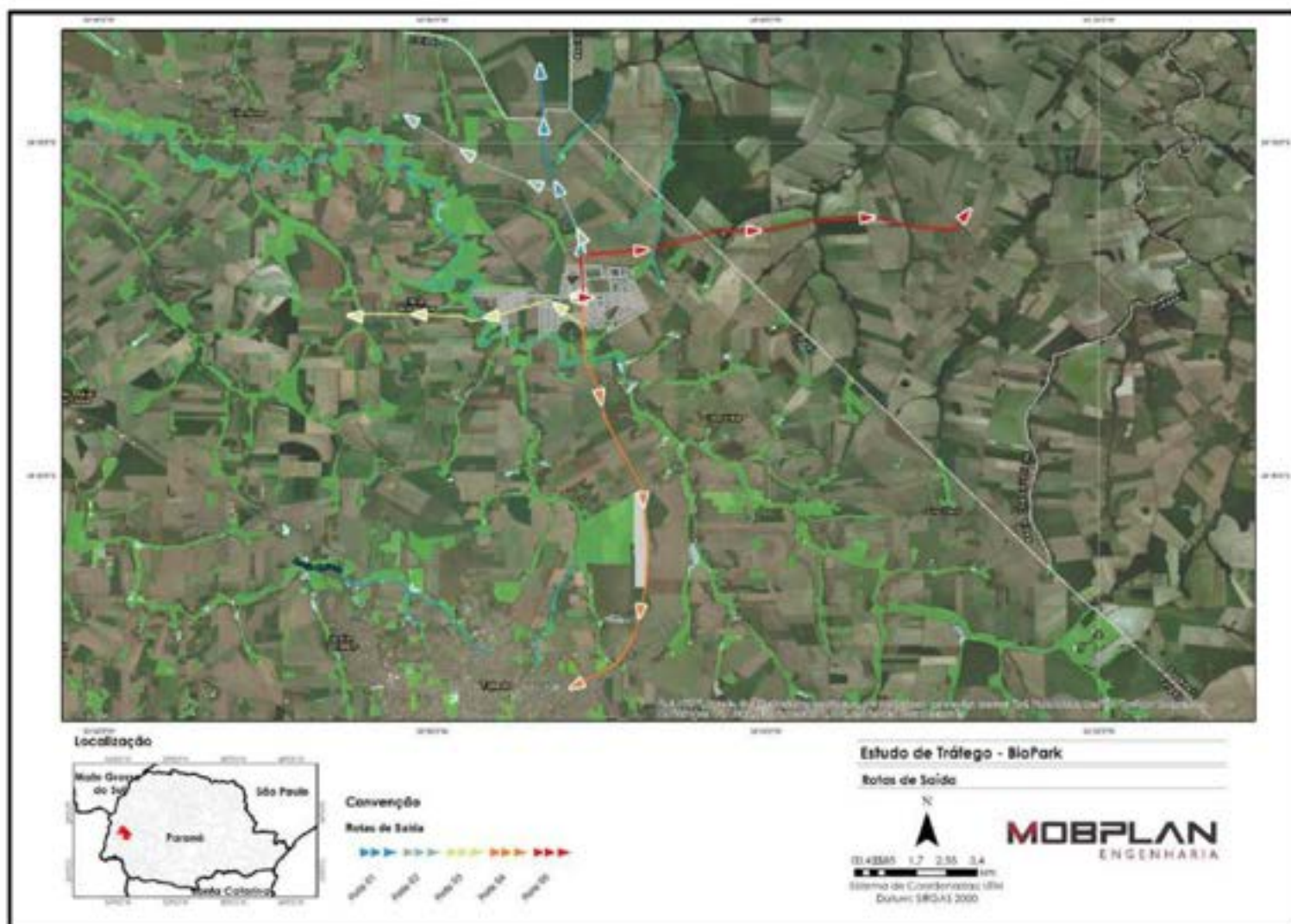


Figura 151 – Distribuição das rotas de fluxos de saída ao empreendimento.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

3.1.3.5.7. Área crítica

A delimitação da área crítica consiste na identificação da área e das interseções que poderiam sofrer maiores impactos com a implantação do empreendimento, considerando as rotas e fluxos apresentados no presente estudo, de modo a compreender:

- PR-182x PR-317;
- PR-182 x Biopark x Acesso Novo Sobradinho;
- PR-182 x PR-239;
- Av. Min. Cerne Lima x Novo Sobradinho;
- Acesso ao Biopark pela PR-182.

3.1.3.5.8. Estudo dos pontos críticos

Foram identificados cinco pontos críticos próximos ao empreendimento, onde serão aplicados os cálculos de capacidade viária, bem como realizadas as pesquisas de campo para contagem volumétrica (com exceção do 005, referente ao acesso projetado para o Biopark, logo, não sendo possível contagem, mas com projeções futuras).

Tabela 101 – Localização dos pontos críticos.

Ponto	Localização
001	PR-182 x PR-317
002	PR-182 x Biopark x Acesso Novo Sobradinho
003	PR-182 x PR-239
004	Av. Min. Cerne Lima x Novo Sobradinho
005	Acesso ao Biopark pela PR-182

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018

3.1.3.5.9. Alocação do tráfego gerado aos pontos críticos

Nos itens 3.1.3.5.11 e 3.1.3.5.12 são apresentados os resultados dos pontos críticos quanto aos diferentes cenários com e sem o empreendimento.

3.1.3.5.10. Situação atual e cálculo da capacidade

Para o levantamento da situação atual das condições do sistema viário de tráfego é necessária a realização de pesquisas de contagem volumétricas, que proporcionam os dados operacionais da demanda da região e a aplicação de metodologia de análise de capacidade.

Para análise da infraestrutura viária da área de influência impactadas pelo empreendimento, utilizou-se a metodologia do *Highway Capacity Manual* (HCM), para as interseções semaforizados e não semaforizados. A metodologia do HCM avalia o nível de serviço para cada aproximação das interseções em função da demora causada pelos dispositivos de controle. Os valores de demora por veículo são obtidos através de metodologia analítica aplicadas em *software* de análise de tráfego. Nas tabelas a seguir estão apresentadas as classificações utilizadas por nível de serviço para as interseções semaforizados e não semaforizados, respectivamente.

Tabela 102 - Nível de serviço para interseção semaforizado.

Nível de serviço	Demora (s/veh)
A	≤10
B	>10-20
C	>20-35
D	>35-55
E	>55-80
F	>80

Fonte: Highway Capacity Manual, 2006.

Tabela 103 - Nível de serviço para interseção não semaforizado.

Nível de serviço	Demora (s/veh)
A	0-10
B	>10-15
C	>15-25
D	>25-35
E	>35-50
F	>50

Fonte: Highway Capacity Manual, 2006.

Foram também considerados níveis de serviço a partir da metodologia do ICU (Índice de Capacidade Utilizada) de 2003, que informa o nível de serviço com base na capacidade da via (tabela 104).

Tabela 104 - Nível de serviço para interseção não semaforizado.

ICU (Índice de Capacidade)	Nível de Serviço
0 to 55%	A
>55% to 64%	B
>64% to 73%	C
>73% to 82%	D
>82% to 91%	E
>91% to 100%	F
>100% to 109%	G
>109%	H

Fonte: Intersection Capacity Utilization, ICU 2003

As análises de nível de serviço foram realizadas para os seguintes cenários:

- 2018 – Atual: consiste no ano de realização das pesquisas, portanto sem empreendimento;
- 2020 – Curto Prazo, Sem Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de curto prazo, porém sem a implantação do empreendimento, busca verificar a evolução natural na região;
- 2035 – Médio Prazo, Sem Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de médio prazo, porém sem a implantação do empreendimento;

- 2046 – Longo Prazo, Sem Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de longo prazo, porém sem a implantação do empreendimento;
- 2020 – Curto Prazo, Com Empreendimento - Extremo: consiste no ano de conclusão da etapa de curto prazo, admitindo a implantação do empreendimento em ocupação máxima;
- 2035 – Médio Prazo, Com Empreendimento - Extremo: consiste no ano de conclusão da etapa de médio prazo, com a implantação do empreendimento;
- 2046 – Longo Prazo, Com Empreendimento - Extremo: consiste no ano de conclusão da etapa de longo prazo, com a implantação do empreendimento;
- 2020 – Curto Prazo, Com Empreendimento - Previsto: consiste no ano de conclusão da etapa de curto prazo, admitindo a implantação do empreendimento em sua ocupação prevista;
- 2035 – Médio Prazo, Com Empreendimento - Previsto: consiste no ano de conclusão da etapa de médio prazo, com a implantação do empreendimento, considerando a ocupação prevista;
- 2046 – Longo Prazo, Com Empreendimento - Previsto: consiste no ano de conclusão da etapa de longo prazo, com a implantação do empreendimento, considerando a ocupação prevista;

Para a realização das análises dos cenários foram adotados alguns parâmetros estruturais e geométricos, conforme seguem:

- **Extensão dos links:** o desenho da rede é georreferenciado e devido ao seu grau de detalhamento a extensão dos links é um atributo natural, já calculado e associado para cada trecho;

- **Velocidade de fluxo livre:** para as velocidades das vias foi adotada a velocidade regulamentar da via, conforme sinalização no local;
- **Número de faixas:** O número de faixas de tráfego adotadas nas vias foi coletado diretamente em campo. Foram consideradas somente as faixas úteis, sendo excluídas as faixas ocupadas por estacionamentos, pontos de ônibus muito próximos a interseções e pontos de carga e descarga;
- **Volume de veículos pesquisados:** Volume total de veículos, por movimento realizado na intersecção estudada, compreendido na faixa horária de maior movimento;
- **Distribuição pela tipologia dos veículos pesquisados:** Distribuição percentual da ocorrência de veículos do tipo passeio e pesado (ônibus e caminhão) por intersecção, compreendido na faixa de maior movimento;
- **% Veículos Pesados:** Vias de características geométricas idênticas podem apresentar diferentes capacidades, pois são influenciadas também pela composição do tráfego que as utiliza. Para os estudos de capacidade são apresentadas as porcentagens de veículos pesados que constituem o volume de cada movimento.

Neste item é apresentado o resumo dos dados capturados em campo através das pesquisas de tráfego: contagem volumétrica nas intersecções que irão receber os volumes gerados e atraídos pelo Empreendimento.

A metodologia utilizada em todos os estudos de campo realizados levam em consideração as práticas descritas em literatura e manuais de estudos da área, como por exemplo, o Manual de Estudos de Tráfego (2006) elaborado pelo DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte).

Veículos Representativos

As pesquisas que estão relacionadas com a captura de dados das intersecções, são contagens volumétricas classificatórias de veículos e são realizadas considerando algumas características e premissas, como vias de características geométricas idênticas que podem apresentar diferentes capacidades, pois são influenciadas também pela composição do tráfego que as utiliza. Diante disto, os estudos de campo utilizaram uma divisão de veículos de acordo com sua tipologia.

De acordo com o *Highway Capacity Manual* (HCM), que analisa a influência dos diferentes tipos de veículos de várias maneiras, em função do tipo de via, da extensão do trecho, do tipo de terreno, dos greides, do número de faixas da via, e das faixas de tráfego em estudo, indica-se a divisão por tipologia de veículos, em quatro categorias (veículos de passeios, caminhões, ônibus, motocicleta).

Contagem Volumétrica nas intersecções

Foram realizadas pesquisas para avaliar o uso das vias na proximidade do empreendimento. Estas pesquisas foram contabilizadas e agrupadas de 15 em 15 minutos.

As pesquisas ocorreram em quatro pontos distintos sendo cada ponto pesquisado por três dias consecutivos. A pesquisa foi realizada nos dias 14, 15 e 16 de maio de 2018. A tabela e a figura a seguir apresentam a localização destes pontos, salientando-se que o ponto 005 não foi realizada contagem em função de ser o acesso projetado ao Biopark.

Tabela 105 – Localização dos pontos de contagem.

Ponto	Localização	Data de pesquisa
001	PR-182 x PR-239 x PR-317	14/05/2015 - 15/05/2015 - 16/05/2015
002	PR-182 x Biopark x Acesso Novo Sobradinho	14/05/2015 - 15/05/2015 - 16/05/2015
003	PR-182 x PR-239	14/05/2015 - 15/05/2015 - 16/05/2015
004	Av. Min. Cerne Lima x Novo Sobradinho	14/05/2015 - 15/05/2015 - 16/05/2015

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

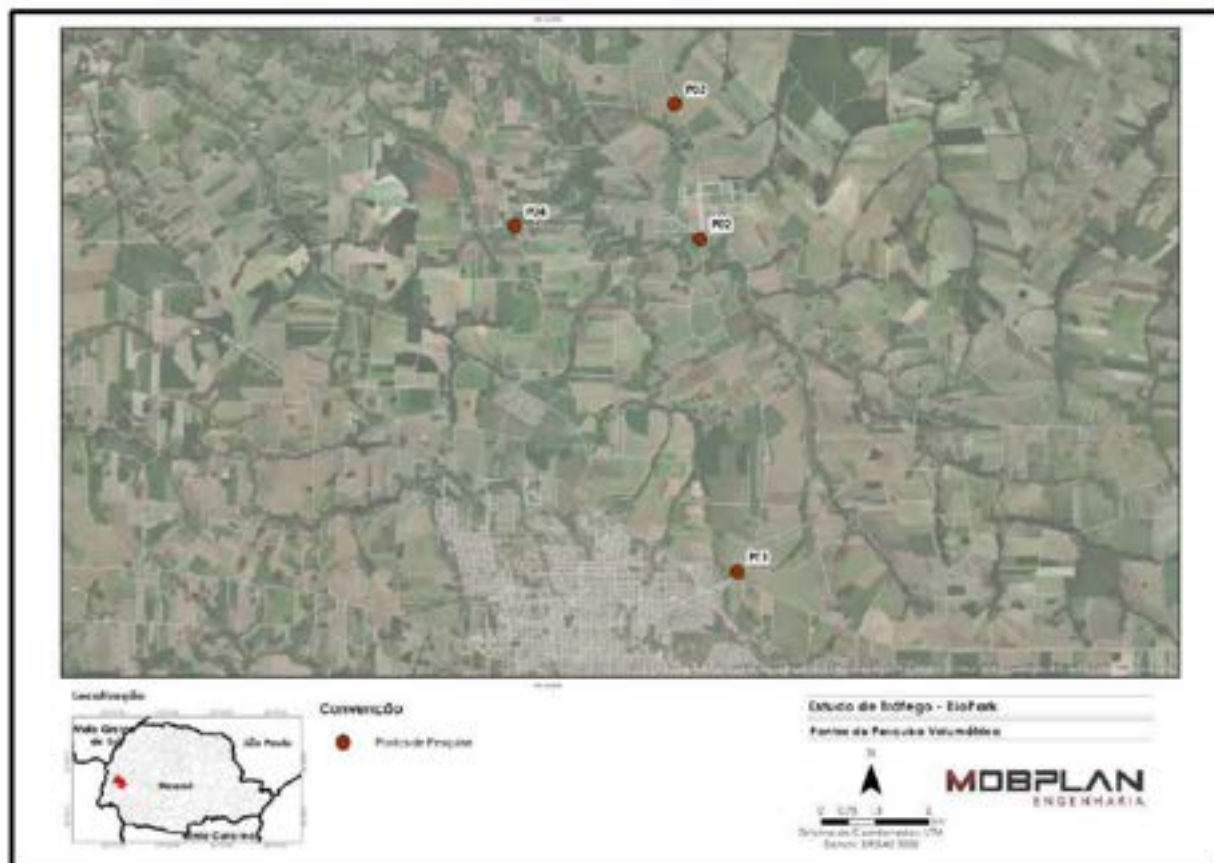


Figura 152 – Localização dos pontos pesquisados.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Depois de agrupados os valores de 15 em 15 minutos, foi calculada a média de cada ponto para os três dias de pesquisa, e posteriormente agrupados em faixas horárias, de modo a descobrir a hora com o maior fluxo de veículos, de modo a basear os estudos nesta faixa.

Observa-se que este pico ocorre na faixa entre 17h00min e 18h00min como mostra a tabela e gráfico a seguir. O volume médio entre os quatro pontos de pesquisa na hora pico é de 454 veículos.

Os valores levantados por esta pesquisa estão apresentados por completo em anexo, no relatório do Estudo de Polo Gerador de Tráfego em seu anexo referente às pesquisas de campo.

Tabela 106 – Pesquisa volumétrica nas intersecções.

Faixa Horária	Volume Hora Pico				Média	% Média
	001	002	003	004		
07:00 - 08:00	455	214	166	79	234	51,46%
07:15 - 08:15	612	275	265	120	318	70,00%
07:30 - 08:30	734	304	339	161	365	84,74%
07:45 - 08:45	760	291	366	185	401	86,26%
08:00 - 09:00	759	260	365	194	400	86,04%
08:15 - 09:15	766	266	365	195	403	86,82%
08:30 - 09:30	727	273	341	161	376	82,75%
10:00 - 11:00	516	229	205	73	256	56,36%
10:45 - 11:45	603	267	254	110	309	67,99%
11:00 - 12:00	654	275	269	153	343	75,54%
11:15 - 12:15	651	270	294	166	345	76,09%
11:30 - 12:30	637	260	266	155	335	73,72%
11:45 - 12:45	627	255	279	151	326	72,29%
12:00 - 13:00	631	266	276	134	327	72,01%
12:15 - 13:15	639	279	273	144	334	73,55%
12:30 - 13:30	667	291	269	160	352	77,52%
12:45 - 13:45	702	317	297	168	371	81,76%
13:00 - 14:00	726	322	313	182	386	85,01%
13:15 - 14:15	770	335	338	176	405	89,20%
13:30 - 14:30	796	348	348	175	417	91,85%
13:45 - 14:45	810	348	352	172	421	92,67%
14:00 - 15:00	726	297	300	135	370	81,43%
16:45 - 17:45	778	346	330	168	411	90,63%
17:00 - 18:00	848	374	364	229	454	100,00%
17:15 - 18:15	829	369	352	243	446	96,79%
17:30 - 18:30	713	313	309	201	384	84,63%
17:45 - 18:45	563	252	245	155	304	66,94%

Fonte: Pesquisas de tráfego, Mobplan Engenharia, 2018.

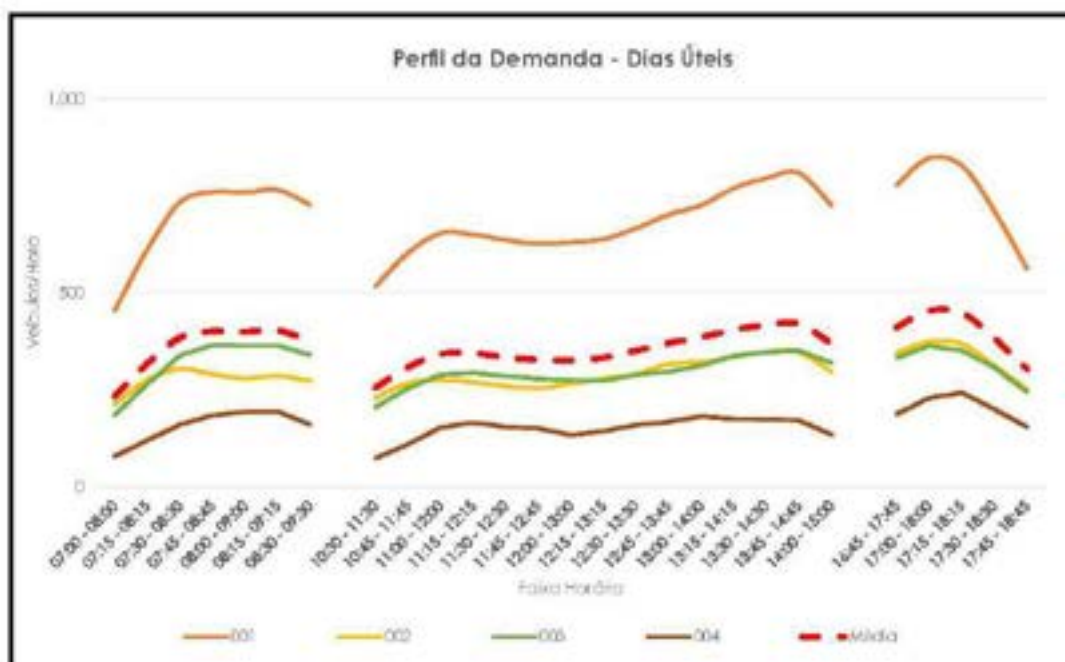


Figura 153 – Perfil do fluxo de veículos nas intersecções pesquisadas.

Fonte: Pesquisas de tráfego, Mobplan Engenharia, 2018.

3.1.3.5.11. Projeção das capacidades

O cálculo do crescimento da demanda do sistema viário consiste na projeção da demanda atual do sistema para os anos de operação de cada prazo de implantação, sendo a curto prazo concluído em 2020, médio prazo em 2035 e longo prazo em 2046, datas previstas para conclusão das obras de cada etapa.

Cabe ressaltar que este crescimento da demanda não considera a implantação do empreendimento, ou seja, consiste no provável crescimento do tráfego na região sem qualquer intervenção do empreendedor.

A projeção do acréscimo do volume de tráfego é realizada considerando a evolução dos aspectos socioeconômicos do município, estado e país. Com os dados de frota e população é possível calcular taxa de crescimento anual do volume de tráfego, que é aplicada a cada prazo de implantação.

Deste modo aplicou-se o Método do Fator de Crescimento (DNIT, 2006), onde se define um coeficiente que multiplicado afere-se o valor do tráfego futuro.

$$T_f = F_c \times T_A$$

Onde:

T_f = tráfego futuro em um determinado ano, x

T_a = tráfego conhecido em um determinado ano, y

F_c = fator de crescimento correspondente ao intervalo de tempo, x-y, em anos

No caso deste estudo, o fator de crescimento F_c foi calculado em relação à taxa de crescimento anual da população e frota, para a região, bem como o estado e país. Assim, têm-se as taxas de crescimento para o período entre 2018 e 2046, conforme tabela a seguir, sendo a taxa média anual de crescimento de 3,51%.

Tabela 107 – Cálculo do fator de crescimento de tráfego.

Variável	Região	2000	2010	2017	Tx. Anual no Período
População	Toledo	98.200	119.313		1,97%
	Paraná	9.563.458	10.444.526		0,89%
	Brasil	169.799.170	190.755.799		1,17%
Frota	Toledo		68.136	101.943	5,92%
	Paraná		5.160.354	7.332.525	5,15%
	Brasil		64.817.974	97.091.956	5,94%
Taxa de crescimento médio					3,51%

Fonte: IBGE, Denatran, Mobplan Engenharia, 2018.

É possível verificar que o crescimento da população de Toledo ocorreu de forma mais acentuada se comparado ao estado do Paraná e ao Brasil. Já a frota acompanha o crescimento nacional que teve uma evolução mais acentuada que o estado, conforme gráficos das figuras a seguir.

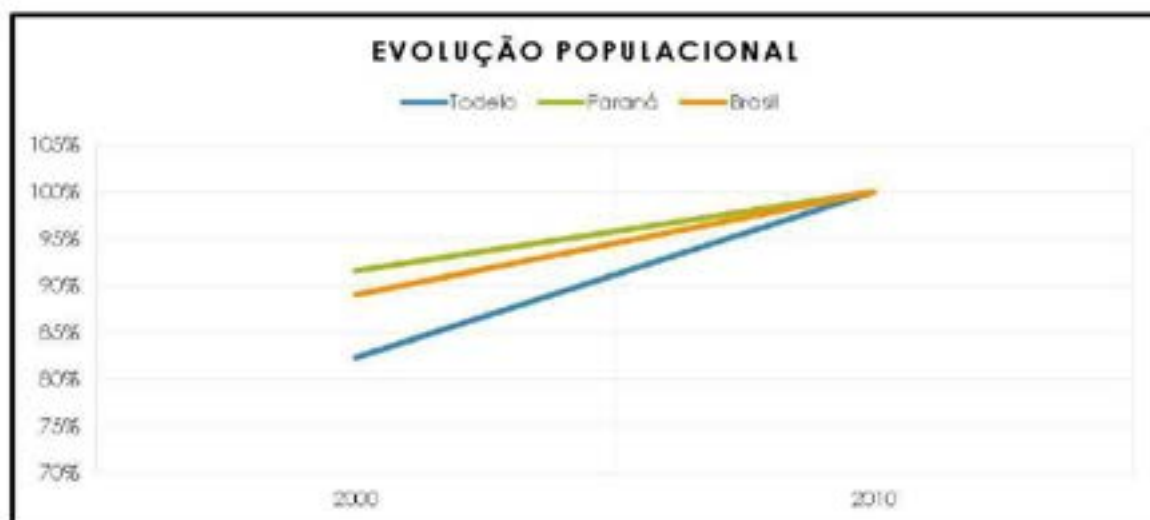


Figura 154 - Evolução populacional entre 2000 e 2010.

Fonte: IBGE, 2018.



Figura 155 - Evolução da frota entre 2010 e 2017.

Fonte: Denatran, 2018.

Pela ampla aceitação pelos analistas de tráfego a classificação HCM2000 das interseções semaforizadas e não semaforizadas é bastante adequada para a avaliação do impacto relativo ao aumento do volume de tráfego em um sistema viário, bem como a classificação ICU 2003. Foram analisadas cada intersecção nos cenários:

- 2018 – Atual: consiste no ano de realização das pesquisas, portanto sem empreendimento;

- 2020 – Curto Prazo, Sem Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de curto prazo, porém sem a implantação do empreendimento, busca verificar a evolução natural na região;
- 2035 – Médio Prazo, Sem Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de médio prazo, porém sem a implantação do empreendimento;
- 2046 – Longo Prazo, Sem Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de longo prazo, porém sem a implantação do empreendimento;
- 2020 – Curto Prazo, Com Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de curto prazo, admitindo a implantação do empreendimento em ocupação máxima;
- 2035 – Médio Prazo, Com Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de médio prazo, com a implantação do empreendimento;
- 2046 – Longo Prazo, Com Empreendimento: consiste no ano de conclusão da etapa de longo prazo, com a implantação do empreendimento;

As simulações analisadas serão apresentadas para o período de pico tarde, período de maior demanda conforme pesquisas de contagem volumétrica. É apresentada também a comparação dos níveis de serviço, bem como dos atrasos por cenário. A apresentação dos volumes, fatores hora pico e a porcentagem de veículos pesados é detalhada para cada movimento de cada ponto, para tanto é utilizada a nomenclatura apresentada pela figura a seguir.

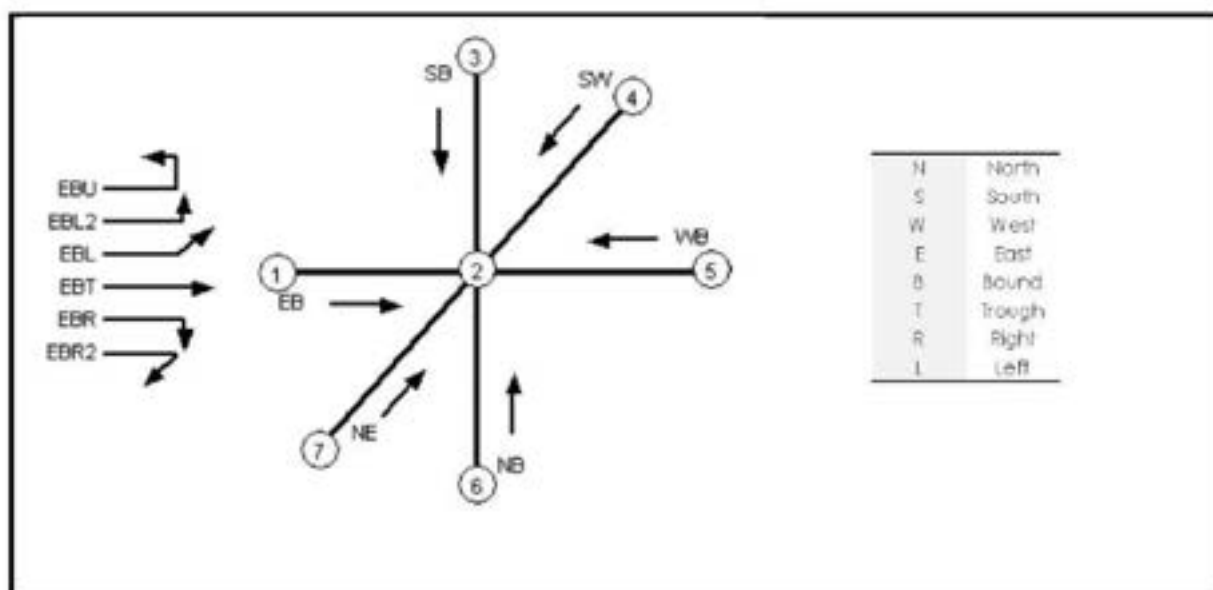


Figura 156 - Nomenclatura de movimentos utilizada.

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Cabe ressaltar que há a inclusão da intersecção 005 – Acesso Biopark, que consiste na intersecção de acesso ao empreendimento, com o sistema viário local. Para obtenção dos volumes do cenário atual foram considerados os volumes pesquisados e transformados em volume hora pico (vhp) que corresponde volume de veículos na hora pico, sendo o pico tarde o período de maior volume.

Além dos dados de volume são inseridos no cenário atual, e se replicam aos cenários futuros, os dados de fator hora pico (FHP) que é a relação que existe entre o volume de uma hora e o volume máximo em 15 minutos multiplicado por 4, e porcentagem de veículos pesados (%vp), cujo entendimento é de veículos pesados sendo ônibus e caminhões.

Para os cenários futuros é aplicada a taxa de crescimento anual de tráfego de 3,51% e soma-se o volume gerado para cada prazo. O detalhamento da evolução de cada intersecção é apresentado pelo estudo de tráfego anexo ao EIV.

3.1.3.5.12. Volumes totais de tráfego

O empreendimento a ser implantado na região consiste em uma estrutura de grande porte com múltiplos usos, o que resulta em muitas viagens geradas para o empreendimento, mesmo considerando que parte destas viagens ocorre internamente. Somando-se a característica de acesso ao empreendimento constituído por uma única via, é previsto um grande impacto no tráfego do sistema viário de acesso.

É importante se atentar às diferenças entre os resultados para as análises do cenário de máxima ocupação e para o cenário previsto. Apesar de verificados impactos no sistema viário do entorno, não se pode desconsiderar que o crescimento natural do tráfego da região, mesmo sem a implantação do empreendimento, resulta em condições precárias de tráfego. As tabelas a seguir apresentam o resumo dos volumes totais, atrasos por veículos e níveis de serviço para cada interseção e em cada cenário.

Tabela 108 - Resumo volumes por cenário e intersecção

Intersecção	Atual	Volumes										Diferença								
		Sem Empreendimento				Cenário Conservador			Cenário Previsto			Relação SE-Atual			Relação CEConservador)-SE			Relação CE(Previsto)-SE		
		2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (2)	(6) - (3)	(7) - (4)	(8) - (2)	(9) - (3)	(10) - (4)
001	100	848	910	1.526	2.227	2.175	6.375	7.876	1.733	4.677	5.898	62	678	1.379	1.265	4.849	5.649	823	3.151	3.671
002	200	374	402	673	982	2.797	5.525	6.631	1.959	3.827	4.653	28	299	608	2.395	4.852	5.649	1.557	3.154	3.671
003	300	364	390	654	953	705	1.860	2.358	594	1.438	1.866	26	200	580	315	1.206	1.405	204	784	913
004	400	230	247	411	599	1.377	4.741	5.640	981	3.225	3.875	17	181	369	1.130	4.330	5.041	734	2.814	3.276
005	500					3.310	7.176	8.541	2.317	4.883	5.870	-	-	-	3.310	7.176	8.541	2.317	4.883	5.870

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018

Tabela 109 - Resumo atrasos por veículo por cenário e intersecção

Intersecção	Atual	Atrasos por Veículo (s) - HCM 2000										Diferença								
		Sem Empreendimento				Cenário Conservador			Cenário Previsto			Relação SE-Atual			Relação CEConservador)-SE			Relação CE(Previsto)-SE		
		2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (2)	(6) - (3)	(7) - (4)	(8) - (2)	(9) - (3)	(10) - (4)
001	100	9,90	10,70	39,00	243,10	331,40	2.304,30	4.515,70	151,60	1.343,30	2.518,80	0,90	29,10	233,70	320,7	2.265,3	4.277,6	140,9	1.304,3	2.275,7
002	200	0,30	0,30	0,40	0,50	4,60	0,40	1,10	1,40	8,30	0,30	0,00	0,10	0,20	4,3	0,0	0,6	1,1	7,0	-0,2
003	300	4,10	4,20	5,50	5,40	5,40	14,30	93,20	4,90	12,00	33,30	0,10	1,40	1,30	1,2	18,8	87,8	0,7	6,5	17,9
004	400	3,50	3,50	3,90	4,60	52,30	283,20	438,70	10,80	79,70	142,80	0,00	0,40	1,10	48,8	279,3	434,1	7,3	75,8	138,2
005	500	-	-	-	-	272,10	13,10	38,30	44,50	6,40	8,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018

Tabela 110 - Resumo nível de HCM por cenário e intersecção

Intersecção	Atual	Nível de Serviço - HCM 2000										Diferença								
		Sem Empreendimento				Cenário Conservador			Cenário Previsto			Relação SE-Atual			Relação CEConservador)-SE			Relação CE(Previsto)-SE		
		2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (2)	(6) - (3)	(7) - (4)	(8) - (2)	(9) - (3)	(10) - (4)
001	100	A	B	E	F	F	F	F	F	F	F	B	E	F	F	F	-	F	F	-
002	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
003	300	A	A	A	A	A	C	F	A	B	D	-	-	-	-	C	F	-	B	D
004	400	A	A	A	A	F	F	F	B	F	F	-	-	-	F	F	F	B	F	F
005	500	-	-	-	-	F	C	E	E	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018

Tabela 111 - Resumo capacidade utilizada por cenário e intersecção

Intersecção	Atual	Capacidade										Diferença								
		Sem Empreendimento			Cenário Conservador			Cenário Previsto				Relação SE-Atual			Relação CEConservador)-SE			Relação CE(Previsto)-SE		
Pesq. Mod.	2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (2)	(6) - (3)	(7) - (4)	(8) - (2)	(9) - (3)	(10) - (4)	
001 100	61%	64%	95%	132%	98%	234%	315%	91%	198%	267%	3%	35%	71%	34%	139%	184%	28%	102%	135%	
002 200	22%	23%	32%	41%	98%	100%	213%	70%	134%	152%	1%	10%	19%	75%	158%	172%	48%	102%	111%	
003 300	25%	25%	35%	38%	38%	89%	111%	33%	70%	88%	1%	10%	13%	12%	55%	73%	8%	35%	50%	
004 400	21%	21%	31%	41%	89%	284%	334%	67%	102%	231%	0%	10%	20%	68%	253%	293%	45%	71%	101%	
005 500	-	-	-	-	197%	144%	165%	140%	102%	119%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018

Tabela 112 - Resumo nível de serviço ICU por cenário e intersecção

Intersecção	Atual	Nível de Serviço - ICU										Diferença								
		Sem Empreendimento			Cenário Conservador			Cenário Previsto				Relação SE-Atual			Relação CEConservador)-SE			Relação CE(Previsto)-SE		
Pesq. Mod.	2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (2)	(6) - (3)	(7) - (4)	(8) - (2)	(9) - (3)	(10) - (4)	
001 100	B	B	F	H	F	H	H	F	H	H	-	F	H	F	H	-	F	H	-	
002 200	A	A	A	A	F	H	H	C	H	H	-	-	-	F	H	H	C	H	H	
003 300	A	A	A	A	A	E	H	A	C	E	-	-	-	-	E	H	-	C	E	
004 400	A	A	A	A	E	H	H	C	G	H	-	-	-	E	H	H	C	G	H	
005 500	-	-	-	-	H	H	H	H	G	H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018

3.1.3.5.13. Simulação do horário de pico

Conforme os dados obtidos das pesquisas de campo, o horário de pico para a região é das 17h00min e 18h00min. Deste modo, foi analisado e apresentado no item que trata da determinação dos volumes totais de tráfego a capacidade para esta hora pico e considerado os dados de volume gerado coincidentes com o mesmo horário.

3.1.3.5.14. Identificação e análise das alternativas de acesso

Conforme identificado no item que apresenta os volumes totais de tráfego (3.1.3.5.12), dada a natureza e porte do empreendimento, identifica-se a possibilidade de um impacto significativo no tráfego do sistema viário de acesso.

Porém, mesmo sem a implantação do empreendimento é possível verificar que nos anos de 2035 e 2046 a intersecção 01- PR-182 x PR-317 estará com péssimas condições de tráfego devido ao crescimento natural do tráfego.

Deste modo, é importante implantar adequações e melhorias no sistema viário da região tanto para os usuários do empreendimento, bem como para os demais transeuntes. Estas medidas são, respectivamente, para a intersecção 01, 04 e 05, conforme detalhamento apresentado pelo estudo de tráfego anexo.

3.1.3.5.14.1 Análise da capacidade viária com as alternativas e melhorias propostas

A análise da capacidade viária e sua melhoria com a implantação das medidas mitigadoras propostas é apresentada para os cenários denominados de 2020, 2035 e 2046 –Com Medida Mitigadora, bem como

sua comparação com os cenários anteriores. Os resultados para cada proposta de intersecção, bem como os fluxogramas de volume de tráfego resultantes das intervenções propostas são apresentados pelo estudo de tráfego anexo ao presente documento.

A partir dos diferentes cenários analisados, verifica-se que as medidas mitigadoras propostas minimizam o impacto gerado pelo empreendimento, de forma a melhorar a circulação de todos os deslocamentos na região, mesmo que não relacionados ao empreendimento.

Deve-se observar que toda a análise desenvolvida no estudo de tráfego considerou sempre o cenário mais conservador, uma vez que foram analisadas a demanda máxima gerada pelo empreendimento em relação ao período de pico da região. Ressalta-se que todo o volume gerado foi considerado um volume adicional ao sistema, assim, desconsiderou-se que o próprio volume atual de passagem se beneficiará do empreendimento.

As medidas mitigadoras apresentadas eliminam o impacto de tráfego gerado pelo empreendimento beneficiando como um todo o trânsito da região. Pode-se observar nas tabelas a seguir que nas três intersecções ocorre a melhora do nível de serviço. Contudo, é importante ressaltar a necessidade de um acompanhamento do volume de tráfego na região e seu desenvolvimento para verificação da real necessidade de implantação destas alternativas.

Tabela 113 - Resumo atrasos por veículo por cenário para as interseções com medidas mitigadoras.

Interseção		Atual				Sem Empreendimento				Cenário Conservador				Atrasos (s)			Cenário Previsto			Con. Com Medida - Conserv.			Con. Com Medida - Prev.		
Peça.	Mod.	2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	2020 (11)	2035 (12)	2046 (13)	2020 (14)	2035 (15)	2046 (16)								
001	300	3,70	15,70	20,00	143,10	111,40	2.104,30	4.115,70	111,40	1.143,30	2.118,80	6,80	18,70	19,80	5,90	4,30	15,70								
	301											6,50	1,10	30,80	1,70	1,00	5,30								
	302											5,90	8,00	18,70	1,80	1,90	11,70								
	303											5,40	7,10	11,80	1,40	7,30	10,70								
004	400	3,30	3,30	3,30	4,40	52,30	283,10	438,70	31,80	79,70	142,80	14,80	18,10	11,40	11,60	8,50	11,50								
005	100	-	-	-	-	272,10	33,50	38,10	44,50	6,40	8,20	5,40	11,10	38,00	4,70	1,40	6,30								

*A - Atual; SE - Sem Empreendimento; CE - Com Empreendimento; CMM - Com Medidas Mitigadoras

Interseção		Diferença Atrasos (s)																			
Peça.	Mod.	Relação SE-Atual				Relação CEConservador-SE				Relação CE(Previsto)-SE				Rel. CMM Conserv-CE Conserv			Rel. CMM Prev-CE Prev				
		(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (2)	(6) - (3)	(7) - (4)	(8) - (2)	(9) - (3)	(10) - (4)	(11) - (5)	(12) - (6)	(13) - (7)	(14) - (8)	(15) - (9)	(16) - (10)					
001	300	103,7	2.285,1	4.371,4	110,7	2.195,9	4.299,4	140,5	1.304,3	2.225,7	-510,9	-2.215,4	-4.495,9	-146,8	-1.399,2	-2.499,1					
	301										0,5	2,2	20,8	0,7	1,0	6,7					
	302										5,9	8,9	18,7	5,9	8,9	18,7					
	303										5,4	7,2	11,8	5,4	7,2	10,7					
004	400	18,8	279,3	434,1	46,8	279,3	434,1	7,3	75,8	138,2	-22,5	-209,9	-415,2	0,8	-73,2	-131,2					
005	100										-266,7	6,0	8,0	-39,5	0,0	0,0					

*A - Atual; SE - Sem Empreendimento; CE - Com Empreendimento; CMM - Com Medidas Mitigadoras

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Tabela 114 - Resumo nível de HCM por cenário para as interseções com medidas mitigadoras.

Interseção		Atual				Sem Empreendimento				Cenário Conservador				Nível de Serviço - HCM			Cenário Previsto			Con. Com Medida - Conserv.			Con. Com Medida - Prev.		
Peça.	Mod.	2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	2020 (11)	2035 (12)	2046 (13)	2020 (14)	2035 (15)	2046 (16)								
001	300	A	B	E	F	F	F	F	F	F	F	A	C	C	A	A	C								
	301											A	A	C	A	A	A								
	302											A	A	C	A	A	C								
	303											A	A	B	A	A	B								
004	400	A	A	A	A	F	F	F	B	F	F	B	B	C	B	A	B								
005	100	-	-	-	-	F	C	E	E	A	A	A	C	E	A	A	A								

*A - Atual; SE - Sem Empreendimento; CE - Com Empreendimento; CMM - Com Medidas Mitigadoras

Interseção		Diferença Nível de Serviço HCM																			
Peça.	Mod.	Relação SE-Atual				Relação CEConservador-SE				Relação CE(Previsto)-SE				Rel. CMM Conserv-CE Conserv			Rel. CMM Prev-CE Prev				
		(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (2)	(6) - (3)	(7) - (4)	(8) - (2)	(9) - (3)	(10) - (4)	(11) - (5)	(12) - (6)	(13) - (7)	(14) - (8)	(15) - (9)	(16) - (10)					
001	300	B	E	F	F	F	-	F	F	-	A	C	C	A	A	C					
	301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	C	A	A	A					
	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	C	A	A	C					
	303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	B	A	A	B					
004	400	-	-	-	F	F	F	B	F	F	B	B	C	-	A	B					
005	100	-	-	-	F	C	E	E	A	A	A	-	-	A	-	-					

*A - Atual; SE - Sem Empreendimento; CE - Com Empreendimento; CMM - Com Medidas Mitigadoras

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Tabela 115 - Resumo capacidade utilizada para as interseções com medidas mitigadoras.

Inters.ção	Atual	Sem Empreendimento				Cenário Conservador			Capacidade Cenário Previsto			Cen. Com Medida - Conserv.			Cen. Com Medida - Prev.		
		2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	2020 (11)	2035 (12)	2046 (13)	2020 (14)	2035 (15)	2046 (16)
001	300	61%	64%	91%	132%	86%	104%	125%	91%	100%	107%	21%	100%	119%	17%	80%	91%
	301											47%	100%	119%	17%	80%	91%
	302											11%	11%	72%	33%	51%	72%
	303											11%	20%	65%	31%	60%	54%
004	400	22%	22%	32%	42%	89%	104%	134%	67%	102%	132%	26%	103%	140%	88%	100%	140%
005	500	-	-	-	-	297%	104%	140%	140%	102%	132%	33%	144%	165%	42%	102%	132%

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento, CMM - Com Medidas Mitigadoras

Inters.ção	Mod.	Diferença Capacidade																	
		Relação SE-Atual				Relação CEConservador-SE				Relação CE(Previsto)-SE				Rel. CMM Conserv-CE Conserv				Rel. CMM Prev-CE Prev	
Pesc.	Mod.	(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (1)	(6) - (2)	(7) - (2)	(8) - (2)	(9) - (2)	(10) - (2)	(11) - (3)	(12) - (3)	(13) - (3)	(14) - (3)	(15) - (3)	(16) - (3)	(17) - (4)	(18) - (4)	
001	300	3%	35%	71%	11%	139%	155%	21%	102%	135%	-12%	-123%	-197%	-55%	-111%	-172%			
	301										0,5	1,1	1,2	3,4	0,8	0,9			
	302										0,5	1,5	0,7	3,3	0,5	0,7			
	303										0,5	1,4	0,6	3,5	0,4	0,6			
004	400	0%	11%	31%	41%	253%	210%	40%	71%	111%	26%	103%	140%	17%	44%	143%			
005	500										-141%	0%	1%	-61%	0%	0%			

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento, CMM - Com Medidas Mitigadoras

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

Tabela 116 - Resumo nível de serviço ICU para as interseções com medidas mitigadoras.

Inters.ção	Atual	Sem Empreendimento				Cenário Conservador			Nível de Serviço - ICU Cenário Previsto			Cen. Com Medida - Conserv.			Cen. Com Medida - Prev.		
		2018 (1)	2020 (2)	2035 (3)	2046 (4)	2020 (5)	2035 (6)	2046 (7)	2020 (8)	2035 (9)	2046 (10)	2020 (11)	2035 (12)	2046 (13)	2020 (14)	2035 (15)	2046 (16)
001	300	E	E	F	H	F	H	H	F	H	H	A	H	H	A	D	F
	301											A	H	H	A	D	F
	302											A	A	C	A	A	C
	303											A	A	B	A	A	B
004	400	A	A	A	A	E	H	H	C	G	H	B	D	E	A	B	C
005	500	-	-	-	-	H	H	H	H	G	H	B	H	H	A	G	H

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento, CMM - Com Medidas Mitigadoras

Inters.ção	Mod.	Diferença Nível de Serviço ICU																	
		Relação SE-Atual				Relação CEConservador-SE				Relação CE(Previsto)-SE				Rel. CMM Conserv-CE Conserv				Rel. CMM Prev-CE Prev	
Pesc.	Mod.	(2) - (1)	(3) - (1)	(4) - (1)	(5) - (1)	(6) - (2)	(7) - (2)	(8) - (2)	(9) - (2)	(10) - (2)	(11) - (3)	(12) - (3)	(13) - (3)	(14) - (3)	(15) - (3)	(16) - (3)	(17) - (4)	(18) - (4)	
001	300	-	F	H	F	H	-	F	H	-	A	-	-	A	D	F			
	301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	H	H	A	D	F			
	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	C	A	A	C			
	303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	B	A	A	B			
004	400	-	-	-	E	H	H	C	G	H	B	D	E	A	B	C			
005	500	-	-	-	H	H	H	H	G	H	B	-	-	A	-	-			

* A - Atual, SE - Sem Empreendimento, CE - Com Empreendimento, CMM - Com Medidas Mitigadoras

Fonte: Mobplan Engenharia, 2018.

3.1.3.5.15. Alternância de modal / complementação com outro modal

Pela característica de distribuição de atividades entre os setores do Biopark, apropriada à geração de viagens internas de curtas distâncias, há um potencial de adoção de modais não motorizados como meio de deslocamento, em especial ao serem consideradas as condições fisiográficas favoráveis da região - temperatura do mês mais quente

superior ou igual a 22°C e, temperatura do mês mais frio superior a 10°C (CIA AMBIENTAL, 2017).

Além disso, em consideração à natureza do empreendimento e sua proposta de implementação de medidas voltadas à sustentabilidade, a adoção de políticas de estímulo a modais de deslocamento não motorizados deve ser pensada. Entende-se que essas políticas podem propiciar o retardo a processos de saturação do sistema viário, além de contribuir para a manutenção da qualidade do ar e minimizar efeitos negativos sobre o conforto térmico, tais como ocorrências de “ilhas de calor”. Além de adequação à infraestrutura viária, destaca-se a importância de campanhas educacionais de respeito e compartilhamento viário entre os diferentes tipos de meios de circulação.

Pedestres

Vias com uso de solo caracterizado como urbano possuem mais interferência pela presença do pedestre, ao passo que, em função da resolução de questões associadas aos congestionamentos, a maioria das medidas tomadas são voltadas às condições de tráfego de veículos.

Entretanto, é essencial o atendimento adequado de pedestres, com o projeto e planejamento coerente de passeios, dispositivos de controle de tráfego para travessias (faixas de travessia de pedestres, sinalizações de preferência indicadas, semáforos com ou sem botoeira, passarelas ou trincheiras, etc.), rampas de acessibilidade, pontos de parada de ônibus, entre outros elementos, tal como projeto já realizado para a primeira etapa (em anexo).

Ademais, o comportamento do pedestre é relativamente mais difícil de prever; o padrão de deslocamento é mais irregular e mesmo mudanças de direção e velocidade tendem ser mais bruscas. Além disso, o

estabelecimento de normas (regulamentações, leis de trânsito) não tem a mesma eficiência que em veículos automotores. Assim, é mais efetivo planejar a infraestrutura a favor do comportamento usual do pedestre, de maneira a induzi-lo a tomar decisões compatíveis com sua segurança.

São considerações típicas acerca do perfil do pedestre:

- É improvável viagens a pé superiores a 1 km para acesso ao sistema público de transporte ou superiores a 1,5 km com destino final (trabalho, por exemplo). A distância limite mais comum é de 400 m;
- O pedestre é um potencial comprador, visto que seu deslocamento ocorre nas proximidades de regiões comerciais, à 0,45 m das vitrines; é usual que os maiores volumes de tráfego de pedestres (hora-pico) ocorram no período próximo ao meio dia (almoço);
- Passarelas ou trincheiras (passagens subterrâneas), mesmo projetadas em favor de sua segurança, costumam ser preteridas em relação a traçados em nível, visto que representam desvios do trajeto; a trajetória do pedestre tende a ser sempre a menor distância entre dois pontos.

O dispositivo que mais favorece a condição de segurança do pedestre é a definição de passeios com larguras livres mínimas desejáveis de 1,20m; os passeios definidos nas seções transversais do Biopark contam com larguras que variam de 3,00 m a 5,00 m de largura total, suficientes para implantação de mobiliário urbano (hidrantes, lixeiras, postes, etc.) sem interferência na faixa de circulação. Estes elementos podem ser implantados inseridos na faixa de segurança recomendável (DNIT, 2010):

- Vias coletoras e locais: 0,60 m a 1,20 m
- Vias do sistema arterial: 1,50 m a 1,80 m

Bicicletas

O uso da bicicleta tem, recentemente, se estendido da prática esportiva/de lazer para o uso como meio de transporte, que engloba, além de adultos (com viagens típicas com destino ao trabalho), crianças em idade escolar. Assim, recomendam-se medidas de atenuação de riscos para bicicletas. Adicionalmente, o Biopark tem, entre os pontos extremos de sua área, uma extensão máxima da ordem de 5 km, o que geraria viagens dentro do limite no qual o uso da bicicleta leva aos menores tempos totais de viagens.

O espaço operacional tomado por um ciclista é da ordem de 1,00 m. Por condições de segurança, a largura de 1,20 m é admitida como mínima em ciclovias ou ciclofaixas (preferenciais ou exclusivas). Em vias de mais alta mobilidade, recomenda-se a adoção da largura de 1,50 m (embora o ciclista tenha uma trajetória com menor variação à medida que aumenta a velocidade).

Ressalta-se que o uso da bicicleta pode representar uma parcela da viagem, se houverem dispositivos de adaptação que permitam a intermodalidade, complementando a viagem total com o sistema de transporte público.

3.1.3.6. Interpretação da paisagem urbana

A composição da paisagem pode ser definida basicamente como os elementos que formam o ambiente, sejam eles naturais ou urbanos, e neste último caso estão relacionados à expectativa de qualidade de vida das pessoas. No caráter urbano, a paisagem geralmente é percebida por seus espaços abertos, como ruas e parques, contudo as edificações, com suas formas, materiais e diálogo com outros elementos também possui papel fundamental na percepção da paisagem (SANTOS, 2005).

O conceito de paisagem possui diversas interpretações na literatura, cada qual adotada e descrita conforme as percepções do autor sobre o espaço. Entre as definições, é usual a descrição de que a paisagem é percebida não só pelos elementos construídos, ou visuais, mas também pela percepção das volumetrias e relação entre elas, pelos movimentos, cores, sons e cheiros, envolvendo basicamente todos os sentidos humanos.

A partir disso, entende-se que existem diferenças na interpretação entre paisagem urbana e rural, onde é possível demonstrar suas especificidades conforme a percepção de cada pessoa em relação aos elementos que afetam diretamente seus sentidos. É comum a essas paisagens também que sofram alterações, que podem ser temporárias ou permanentes.

O processo de ocupação proposto pelo Biopark causará uma alteração na paisagem atual, mesmo que em longo período de ocupação, mudando a interpretação da paisagem que se tem atualmente. Nesse sentido, a configuração atual da área, que pode ser considerado o cenário atual, possui características rurais, com presença de campos de agricultura rotativa, poucas edificações, características de uma densidade mais baixa, e elementos visuais marcantes como as vegetações ao longo de cursos d'água. Em relação à percepção da população, ainda é descrita como uma área silenciosa, que passa por alterações de forma sazonal, conforme a época de cada plantação.

A primeira mudança significativa na área é provavelmente a que menos demonstra alterações atualmente, sua alteração de uso rural para urbano. Apesar de importante, e que naturalmente faz criar uma percepção diferenciada, a formação da paisagem urbana ocorrerá gradualmente, conforme ocorrer a implantação de estruturas como vias, calçadas, edificações, iluminação pública e infraestruturas no geral, arborização

urbana, dentre tantos outros elementos que configuram a paisagem urbana.

Considerando a proposta de ocupação em etapas do Biopark, e através dos parâmetros construtivos definidos em lei, é possível criar uma modelagem para demonstrar o processo de evolução da ocupação esperado ao empreendimento. Cabe ressaltar que essa modelagem é apenas sugestiva à forma de ocupação, e não representa as volumetrias futuras definitivas dos empreendimentos possíveis ao Biopark.

Assim, considerando um cenário crítico de implementação, com máximo potencial de adensamento populacional, para um curto prazo de implementação do empreendimento é prevista a ocupação da porção norte e centro leste do mesmo, configurados como setores universitários. Nessa porção já está localizado o edifício da UFPR, com gabarito de três pavimentos, única edificação instalada no Biopark e que já se encontra em funcionamento. Ao longo dessa etapa é prevista também a concretização do coração do Biopark, área central e referencial que agrupará principalmente funções universitárias. Ademais, poderão ocorrer as edificações mais altas (20 pavimentos), que poderão interferir na percepção da paisagem.

O coração do Biopark será instalado em uma ampla quadra, composta por prédios universitários, laboratórios de pesquisa e inovação, ginásio esportivo, auditório e um prédio corporativo de 12 andares, este atuando quase como um referencial ao empreendimento. Todas essas edificações são previstas juntamente a um projeto paisagístico, integrando as funções e potencializando os eixos visuais do empreendimento (figura 157). A figura 158 indica o exemplo de ocupação para a etapa de curto prazo.



Figura 157 – Ilustrações da área central do Biopark.



Figura 158 – Simulação de ocupação para o curto prazo.

Para o médio prazo, é previsto o início da ocupação nos setores industrial e residencial 1, além de um adensamento e expansão dos setores universitários já englobados em curto prazo de ocupação. A partir do médio prazo, a percepção da paisagem deverá assumir características totalmente urbanas, com a potencialização da paisagem construída, contudo restringida à porção leste do empreendimento, que nesta fase será a mais adensada.

Nesta também deverá ser mais intensa a edificação vertical, permitida principalmente no setor universitário 1, que terá uma consolidação de sua ocupação. Também iniciará a ocupação do setor residencial, que possui uma configuração diferenciada, seja pela característica residencial e parâmetros de ocupação, que proporcionam uma interpretação da paisagem diferenciada, com possibilidade de menos interferência na ambiência local. A figura 159 indica a simulação de ocupação para o médio prazo.

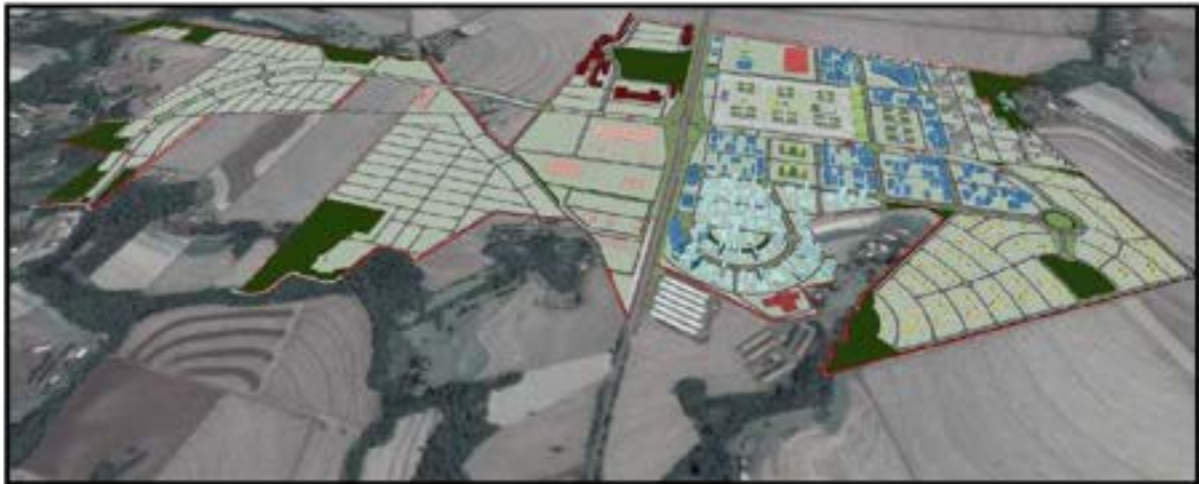


Figura 159 – Simulação de ocupação para o médio prazo.

Por fim, a longo prazo, para a ocupação é previsto o adensamento de todos os setores do empreendimento, e todo o perímetro assume características urbanas, e conseqüentemente, uma paisagem urbana. Contudo, devido à ampla definição de paisagem, conforme exposto, ainda é possível diferentes avaliações e interpretações dentro da paisagem urbana, caracterizadas no Biopark devido à setorização de ocupação. De forma geral, os setores indicam uma ocupação densa, porém de características essencialmente residenciais na porção oeste, passando por uma percepção da paisagem industrial na porção central, e chegando a um adensamento que une pesquisa e ensino à moradia, criando uma área central, e também referencial, que possui uma maior verticalização.

Outra interpretação possível à configuração final do empreendimento é a relação entre as atividades de ensino e pesquisa representarem os setores com maior movimento, uma pulsação maior das relações entre pessoas e o espaço, assumindo uma configuração central de localização. A figura 160 demonstra a simulação para o longo prazo de ocupação, indicando de forma sugestiva as características finais de ocupação do empreendimento.



Figura 160 – Simulação de ocupação para o longo prazo.

A utilização das simulações também auxilia na interpretação das alterações possíveis em relação à percepção visual da paisagem, principalmente devido às diferenças de uso e forma de ocupação entre o Biopark e o entorno, e que tem como elemento dominante a presença de volumetria no empreendimento, contraposto à paisagem essencialmente rural do entorno, menos adensada. Essa volumetria do empreendimento pode ser percebida de forma mais evidente nos setores verticalizados, mas também apresenta diferenças na paisagem em relação aos setores menos densos e menos verticalizados, como os residenciais.



4. SISTEMA CONSTRUTIVO DO EMPREENDIMENTO

4.1. Descrição das ações para preparo do terreno

A implantação do parque tecnológico, conforme exposto na seção acerca das ações previstas para cada etapa de implantação do empreendimento, contemplará a aplicação de operações típicas de implantação de loteamentos e edificações, necessitando de ações referentes à limpeza do terreno, tais como a supressão de vegetação, quando necessário, e a movimentação de terra (terraplanagem).

4.1.1. Supressão de vegetação e limpeza do terreno

A ação referente à supressão da vegetação consiste na remoção do montante com portes variados para permitir o início das atividades de preparação do terreno e construção. Deve ser adequadamente planejada, pois ao caso da presença de exemplares nativos de porte arbóreo é necessária autorização florestal requerida junto órgão de controle ambiental, assim como acompanhamento de profissionais especializados no resgate de flora e fauna.

Em geral, o primeiro passo consiste na remoção de vegetação de porte rasteiro a arbustivo, assim é realizada limpeza de sub-bosque a partir da realização de ações por técnicas diversas e específicas, tanto manuais quanto mecanizadas. Ainda, em ambientes florestais é necessária a remoção de lianas, cipós e outros elementos que possam colocar em risco a remoção de indivíduos de porte arbóreo.

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

É cabível ressaltar, que a atividade de supressão vegetal é caracterizada como de risco aos trabalhadores e ao meio ambiente, devendo, portanto, ser realizada segundo medidas de segurança e por profissionais capacitados e devidamente acompanhados.

4.1.2. Terraplanagem

A movimentação de terra necessária está relacionada ao preparo dos lotes e infraestrutura associada, de forma que adquiram a conformação do terreno apropriada ao tipo de construção previsto.

Para prevenir, controlar e minimizar os impactos ambientais durante a execução dessa atividade 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 a altimetria 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.

Importante destacar, que 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.

4.1.3. Áreas de bota fora

Em consideração ao exposto para a descrição das ações de limpeza do terreno, considerando a remoção da cobertura vegetal e a conformação da superfície segundo as especificidades dos projetos de edificações previstos, objetiva-se a minimização da necessidade da destinação de área para implantação de bota-fora no interior do empreendimento. As ações e medidas para destinação dos materiais que venham a ser descartados no processo de preparo do terreno são indicadas nos procedimentos apresentados para execução da supressão de vegetação.

4.2. Caracterização do canteiro de obras

4.2.1. 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 têm 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

peças, a fim de tornar-se um ponto de passagem obrigatório para funcionários, operários, 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. Não obstante, 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 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.

Assim, a configuração dos canteiros será bastante variada, sendo que a figura 161 e figura 162 ilustram, respectivamente, a planta baixa e a vista isométrica da disposição das áreas de apoio de um canteiro de obra "padrão", cuja composição é base para o espaço atualmente utilizado para essa função e com o objetivo da execução das obras referentes à instituição universitária.



Figura 161 – Planta baixa de um canteiro de obra.

Fonte: Website ARQUITETÔNICO, 2016.

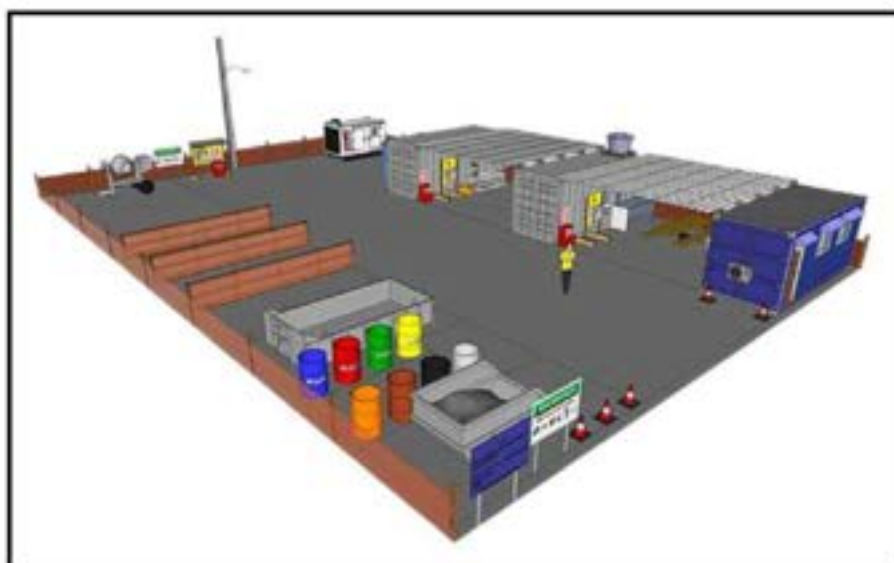


Figura 162 – Vista isométrica de um canteiro de obra.

Fonte: Website CENTRAL MÁQUINAS, 2016.

Outrossim, para esta fase alguns serviços básicos serão necessários, cuja origem de fornecimento e restrições/recomendações podem ser apreciados pelo disposto na tabela 117.

Tabela 117 - Serviços básicos no canteiro de obras.

Tipo de serviço	Opções de fornecimento	Restrições e recomendações
Água	Poços artesanais 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	A rede coletora ainda não atende a região, mas deve ser expandida futuramente. O uso de sistemas independentes deve atender às normas

Tipo de serviço	Opções de fornecimento	Restrições e recomendações
	sistemas independentes	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, refeitório, 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.

4.3. Destino final do material resultante do movimento de terra

Como mencionado na seção específica acerca da descrição das ações para o preparo do terreno, e considerando as diferentes etapas de implantação do empreendimento, as ações de corte e aterro buscarão um equilíbrio, minimizando a necessidade da destinação de área para implantação de bota-fora no interior do empreendimento. Nesse sentido, será priorizada a aplicação do material resultante da terraplanagem na própria área a ser ocupada pelo empreendimento em suas diferentes etapas de implantação.

Caso ocorra a necessidade de descarte de material não utilizável, serão tomadas as medidas cabíveis segundo diretrizes da legislação ambiental vigente, de maneira a ser encaminhado a locais que possuam autorizações legais e ambientais para sua destinação.

4.4. Destino final do entulho da obra

Ao longo do processo de implantação do parque tecnológico, a partir dos projetos disponíveis e critérios de ocupação estabelecidos no plano diretor e lei específica, no âmbito do estudo de impacto ambiental (EIA), foi realizada uma estimativa de geração de resíduos para o empreendimento como um todo. O detalhamento do método empregado para a quantificação das estimativas pode ser consultado no documento do referido estudo.

Como apontado à época do estudo, as etapas iniciais, incluindo os processos de implantação de obras previstas, deverão apresentar uma contribuição significativa devido aos potenciais geradores de resíduos em grande montante. Entretanto, é salutar a consideração de que ainda há incertezas associadas ao processo de loteamentos, às edificações a serem implantadas (cujo cronograma de execução de obras é dependente dos futuros proprietários) que 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 acerca das atividades de obras correlatas, o que em um cenário alternativo pode não se efetivar.

Dada a diversidade de atividades previstas e possíveis conforme diretrizes do macrozoneamento definido, e da temporalidade associada ao projeto como um todo, deve-se levar em consideração que os valores representam um ponto de referência de ordens de grandeza, viabilizando a avaliação de impactos ambientais e planejamento de ações associadas.

Especificamente em relação aos resíduos gerados em atividades de construção civil, segundo uma área estimada de construção à ordem de 8.500.000 m² e uma taxa de geração de resíduos de 150 kg/m² (segundo

PINTO, 1999), estima-se um montante de 1.275.000 toneladas de resíduos a serem gerados ao longo de 30 anos de efetivação da ocupação do Biopark.

Em relação ao transporte e recebimento desses resíduos, deverão se adotados procedimentos a serem realizados apenas por empresas que possuam autorizações específicas segundo o licenciamento ambiental para a atividade, devendo apresentar comprovações a partir de documentos correlatos, tais como manifesto de transporte e certificados de destinação de resíduos.

Além disso, 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, a saber:

- 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 nº5.232/16 da ANTT. Cabe salientar ainda que a responsabilidade pela correta sinalização com emprego de simbologias específicas e exigidas para o transporte de resíduos classe I é exclusiva 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.

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.

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.

4.5. Arborização e cobertura vegetal no terreno

O terreno possui 31,60 ha de cobertura vegetal nativa e, em sua maior parte, é composto por agricultura (404,97 ha), como pode ser observado na tabela 118 e gráfico da figura 163. A caracterização da cobertura vegetal é apresentada no item 3.1.2.2.

Tabela 118 - 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

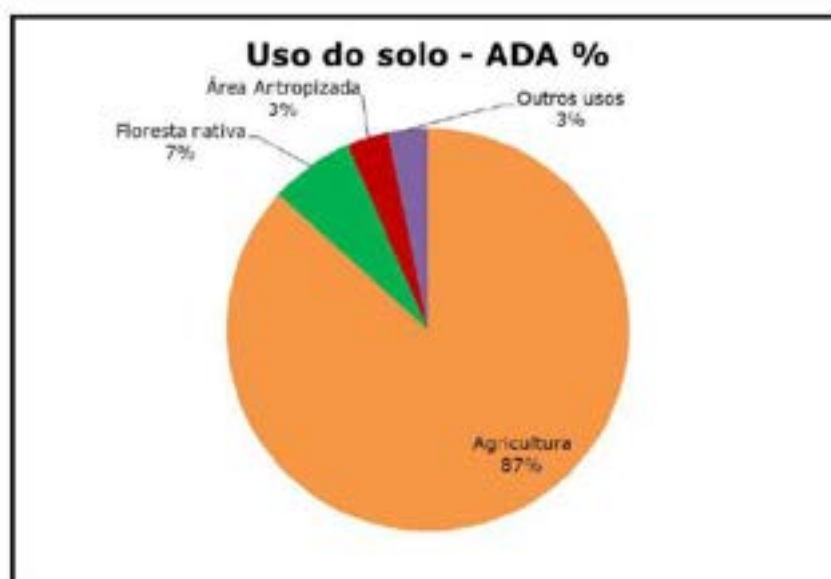


Figura 163 - Uso do solo da ADA do empreendimento.

4.6. Estimativa de quantificação de mão de obra empregada

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.

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 um quantitativo na ordem de 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 3.896 lotes, de variados portes, minimamente serão gerados aproximadamente 15,5 mil 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.

4.7. Origem e estimativa de quantificação dos materiais empregados

A origem e estimativa da quantificação dos materiais que serão utilizados é dependente das especificidades e memoriais descritivos dos projetos a serem considerados para cada edificação no futuro, podendo ser adquiridos em estabelecimentos comerciais do próprio município segundo cotações, prazos e qualidade avaliados, bem como decisões dos proprietários futuros.

As possíveis rotas a serem consideradas são apresentadas pelo estudo de tráfego desenvolvido para esse EIV, e apresentado no item "Caracterização do sistema de transportes e circulação (3.1.3.5)". No tocante às condições de estocagem e quaisquer outras minúcias referentes à origem e estimativas deverão ser apresentados critérios como parte integrante dos processos construtivos de cada edificação ou empreendimento a ser implantado na área do Biopark.

4.8. Caracterização de áreas de bota fora

Como mencionado ao longo do estudo e ratificado nas seções iniciais do sistema construtivo do empreendimento, serão adotadas medidas que minimizem a necessidade de destinação de área para implantação de bota-fora no interior do empreendimento. Em eventuais necessidades para o descarte de material não utilizável, serão tomadas as medidas cabíveis segundo diretrizes da legislação ambiental vigente, de maneira a

ser encaminhado a locais que possuam autorizações legais e ambientais para sua destinação.

4.9. Estimativa da área de supressão

A área total de supressão havia sido conservadoramente estimada no EIA protocolado no IAP em 9,89 ha. Contudo, após apresentações e conversas com o órgão ambiental, verificou-se que este valor poderia ser significativamente reduzido, ficando a supressão restrita a três porções necessárias para a construção de acessos internos, bem como algumas áreas necessárias à instalação dos emissários de águas pluviais, além da remoção de árvores isoladas, que poderá ocorrer ao longo das fases de implantação e ocupação dos lotes. A área reduzida de supressão corresponde a um total de 1,33 ha, e será realizada em etapas correspondentes à temporalidade do empreendimento. A área de supressão está representada no mapa a da figura 165.



Figura 164 – Indivíduos de *Araucaria angustifolia* isolados em meio à agricultura.

Os fragmentos florestais de vegetação nativa possuem a estimativa de volume total de 223,8187 m³/ha, para 1,33 ha. Além dos fragmentos, há 875 árvores isoladas, com volume total de 622,65 m³, sendo *Araucaria angustifolia* a espécie mais representativa, com 133 indivíduos (figura 164).

Contudo, num primeiro momento, a supressão de fragmentos é estimada em apenas 0,38 ha, necessária para a implantação dos emissários de águas pluviais, com volume de madeira a ser suprimida estimado em 63,95 m³ e 697 indivíduos.

Quanto às árvores isoladas, estima-se o corte de 31 indivíduos nas áreas de intervenção previstas para a primeira fase de instalação do Biopark. Destes, apenas 11 pertencem a espécies nativas, sendo que nenhuma é enquadrada como ameaçada de extinção.



Figura 165 - Área estimada de supressão.

4.10. Caracterização dos serviços públicos aos residentes

Os esclarecimentos sobre o atendimento de serviços públicos aos futuros residentes são detalhadamente apresentados pela seção 3.1.3.3 do presente estudo, o qual trata da caracterização dos equipamentos públicos urbanos e comunitários considerando os níveis de serviços de atendimento à população, o dimensionamento do acréscimo decorrente do adensamento populacional e a identificação de possíveis melhoramentos aprovados por lei para a vizinhança do empreendimento.

4.11. Parecer da empresa concessionária de energia elétrica

A empresa concessionária de energia elétrica, a Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), manifesta-se em relação à capacidade de atendimento à demanda requerida pela implantação do empreendimento pela necessidade de construção de uma nova linha de distribuição. A companhia, a partir da emissão do documento de Informação de Acesso IAC 007/2017 (anexo), apresenta um diagnóstico da demanda pelos serviços de fornecimento de energia elétrica, indicando como solução a implantação de uma linha de distribuição de 138 kV entre o empreendimento e a linha SE 138 kV Concórdia (zona Leste de Toledo), com extensão aproximada de 13 a 15 km. A linha sugerida, entretanto, deverá ser objeto de novo processo de licenciamento ambiental.

4.12. Projeto do sistema de drenagem pluvial

Os esclarecimentos sobre o sistema de drenagem pluvial podem ser apreciados a partir do item "Efluentes de drenagem de águas pluviais (2.2.6)" do presente estudo, o qual trata da caracterização da vazão de escoamento superficial relativa a cada sub-bacia identificada para

destinação da drenagem pluvial, quais sejam: Arroio Guaçu, Córrego Cavalto Morto e Rio Descoberto.

Em razão das características topográficas do terreno, será adotado um sistema de macrodrenagem e microdrenagem orientados para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem, além da implementação de mecanismos para o armazenamento das águas pluviais. Como detalhado no item supracitado (2.2.6), para a fase inicial de implantação é prevista a implantação de quatro emissários para o direcionamento das águas pluviais coletadas.

Outrossim, projetos detalhados acerca do sistema de drenagem a ser instalado serão executados ao longo das etapas de implantação do empreendimento e considerando as especificidades das edificações dos lotes para cada setor segundo as diretrizes do macrozoneamento. Serão consideradas também para a implantação do Biopark técnicas e instrumentos de controle do escoamento superficial de caráter direto e não estruturais, atreladas sobretudo ao controle do uso e ocupação do solo.

5.1. Síntese dos resultados de diagnóstico ambiental

A partir do conjunto de informações levantadas no presente EIV (orientadas pelo termo de referência emitido pelo município), como também considerando dados e informações presentes no EIA-RIMA, a síntese dos resultados de diagnóstico ambiental para as áreas de influência do empreendimento é apresentada a partir do conjunto de tabelas a seguir: meio físico (tabela 119), meio biótico (tabela 120) e meio antrópico (tabela 121).

Tabela 119 – Temas-chave e aspectos relevantes para o meio físico.

Temas chave	Aspectos relevantes
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;
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; - Cotas altimétricas na ADA atingem até 546 m e produzem gradiente da ordem de 100 m.
Pedologia	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<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

Temas chave	Aspectos relevantes
subterrânea	<p>unidade ocorre o Aquífero Guarani em sua porção confinada;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Arrolo 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; - Baixa incidência de nascentes e de área hidrologicamente sensíveis na ADA e AID; - 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 Arrolo 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 região. 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). - 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 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. - 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;

Temas chave	Aspectos relevantes
	- Pontos com vibração podem ter significativa contribuição do tráfego de veículos pesados em vias próximas.

Tabela 120 – Temas-chave e aspectos relevantes para o meio biótico.

Temas chave	Aspectos relevantes
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. - Estimativa de supressão de até 0,91 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 no Estado do Paraná); - Não foi constatada a existência de áreas prioritárias de conservação na AID; - Na área do empreendimento estão inseridas áreas estratégicas para conservação da biodiversidade no Estado do Paraná.
Fauna terrestre	- Ocorrência de atropelamento na região, aumento do trânsito no local durante a obra e operação, aumento e dispersão de vetores e espécies sinantrópicas, organização dos resíduos gerados na obra e operação, aumento no fluxo de pessoas, possibilidade da dispersão de espécies exóticas pelo aumento no fluxo de pessoas e veículos.
Fauna aquática	- Emissão de efluentes durante a implantação e operação, qualidade da água, possibilidade de dispersão de espécies exóticas.

Tabela 121 – Temas-chave e aspectos relevantes para o meio antrópico.

Temas chave	Aspecto
Condições de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Altos índices de desenvolvimento humano municipal; - Crescimento da renda média <i>per capita</i> 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	<ul style="list-style-type: none"> - Carência de infraestrutura de tratamento de esgoto; - Existência de rede de abastecimento de água por poços

Temas chave	Aspecto
serviços públicos	<p>comunitários na ADA e entorno do empreendimento;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infraestrutura de distribuição de água é voltada apenas para abastecimento humano e de baixa demanda na ADA e AID-Rdo 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 domiciliar, 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; - Existência na região do empreendimento apenas da linha de transporte público coletivo que interliga a sede à UFPR no Biopark; - Há necessidade de implantação de novos estabelecimentos de educação, saúde, esporte e lazer, assistência social e segurança pública que atendam as demandas futuras da região do empreendimento Biopark; - Presença de linhas de distribuição de energia na ADA, com potencialidade de afetação com a implantação do empreendimento; - Viabilidade quanto ao abastecimento de energia atestada pela COPEL; - Existência de planos e programas setoriais.
Transporte, mobilidade e acessibilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Volume e capacidade de tráfego na área e acessos ao empreendimento; - Existência na região do empreendimento apenas da linha que interliga a sede à UFPR no Biopark; - Projeto com distribuição diversificada de usos de solo abre possibilidades de atendimento das necessidades da população em distâncias mais curtas, reduzindo tempos e consumos associados ao processo de deslocamento;
Economia e mercado de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - Cidos 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"> - Ocupação do solo basicamente de caráter primário (atividades agropecuárias) na ADA, AID-R e AID-A do empreendimento (86,5% da ADA corresponde a atividades agropecuárias); - Presença de nove distritos administrativos e 46

Temas chave	Aspecto
	<p>comunidades/localidades rurais em Toledo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, bem como alterações recentes); - O empreendimento encontra-se na área urbana sob os parâmetros da Macrozona Urbana Especial do Biopark; - O empreendimento possui projetos de parcelamento do solo do tipo loteamento a serem implementados em etapas (previstas e delimitadas em legislação) 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 é 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, suínas e cultivos agrícolas com aplicação de agrotóxicos; - 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.
<p>Patrimônio cultural</p>	<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 no município, porém, com significativa distância do Biopark; - Presença de patrimônio imaterial registrado em âmbito municipal; - Presença da língua de imigração Tallian; - Variedade de eventos e ações de cultura promovidas pelo município e instituições e organizações sociais, caso das festas comunitárias; - Heterogeneidade quanto à religiosidade, porém, predomínio da religião católica e evangélica; - Ausência de terras indígenas e remanescentes quilombolas demarcados em Toledo. - Anuência de órgãos intervenientes quanto ao empreendimento, por exemplo, do IPHAN.
<p>Organizações e relações sociais</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de laços de vizinhança na AID-R, 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.

5.2. Descrição dos prováveis impactos ambientais

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.

5.2.1. Metodologia de avaliação de impactos

Para a avaliação de impactos ambientais emprega-se metodologia quantitativa, à exemplo daquela empregada para o estudo de impacto ambiental, 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 possibilidade 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 descritas e, quando pertinente, complementa-se com a identificação de efeitos cumulativos e sinérgicos quando considerada a totalidade de impactos gerados pelo empreendimento e a existência de outros empreendimentos e atividades na área de atuação do impacto. Ao final, a compilação das informações obtidas a partir da análise dos possíveis impactos ambientais é apresentada pela Matriz de Impactos, cuja avaliação traz a condição de ocorrência desses impactos segundo dois cenários. Um cenário considera as ocorrências dos impactos quando da implantação do empreendimento sem a tomada de medidas atenuantes, e outro com a implementação de medidas para atenuação e até mesmo o impedimento de ocorrência desses impactos.

De forma a padronizar a análise de cada impacto real, são verificados e indicados os seguintes critérios: ocorrência segundo sua frequência, importância e severidade, continuidade e reversibilidade, abrangência e duração. Para a análise de impactos potenciais, são verificados os seguintes critérios: probabilidade de ocorrência e severidade.

5.2.1.1. Critérios de avaliação para impactos reais positivos e negativos

Os critérios referentes à avaliação para os impactos reais, sejam positivos ou negativos, são apresentados a partir das tabelas a seguir (tabela 122 a tabela 126).

Frequência

Tabela 122 - 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

Importância e severidade

Tabela 123 - 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

Continuidade e reversibilidade.

Tabela 124 - 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

Abrangência

Tabela 125 - Critério de avaliação de impactos ambientais: abrangência.

Abrangência	Conceituação	Índice
Local (Lote/rua/quadra/ bairro)	Ocorrência localizada, nas imediações da fonte geradora	1
Regional (distrito, o município e centros urbanos próximos)	Dispersão do impacto em escala regional, afetando localidades, distritos, centros urbanos e municípios próximos	2
Estratégica (Micro/macrorregião e Estado)	Ocorrência em escala estratégica, assumindo proporções em escala microrregional, macrorregional, estadual, nacional ou global	3

Duração

Tabela 126 - 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

5.2.1.2. 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 127, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 127 – Critério para a classificação final do impacto real através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
IS < 25	Pouco significativo	PS
$25 \leq IS \leq 100$	Significativo	S
IS > 100	Muito significativo	MS

5.2.1.3. Critérios de avaliação para impactos potenciais

Os critérios referentes à avaliação para os impactos potenciais são apresentados a partir da tabela 128 e tabela 129.

Probabilidade

Tabela 128 - 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

Severidade

Tabela 129 - 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

5.2.1.4. 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 130, indica a significância do impacto ambiental e respectivo aspecto.

Tabela 130 – Critério para a classificação final do impacto potencial através do IS.

Índice de significância (IS)	Classificação	Cód
$IS \leq 6$	Poucosignificativo	PS
$8 \leq IS \leq 9$	Significativo	S
$IS \geq 12$	Muito significativo	MS

5.2.1.5. Resultados de avaliação de impactos sobre o meio físico

5.2.1.5.1. Alterações no microclima urbano

Entende-se que alterações nos padrões climáticos são mais evidentes 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 representam modificações significativas 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.

O adequado planejamento urbano de uma cidade consiste em considerar aspectos de diversas áreas do conhecimento humano voltados à instalação de pessoas em uma determinada área com fins de moradia, trabalho ou lazer, de forma a proporcionar um ambiente com qualidade de

vida e que atenda a necessidades básicas da população. Atualmente, quando se considera o planejamento urbano, as legislações urbanísticas são as mais lembradas, contudo, outros aspectos possuem grande importância, principalmente ambientais, como a consideração do clima, de precipitações, direção e intensidade média dos ventos.

A consideração a elementos climáticos assume importância em um projeto da magnitude do Biopark, pois está vinculada a um dos aspectos principais de conforto ambiental, a formação de ilhas de calor urbanas. Essa expressão é definida na literatura basicamente como “uma área mais quente do que seus arredores” (AMORIM, 2017), e surge em aglomerações urbanas com presença de edificações verticais, pouca permeabilidade e áreas verdes, excesso ou intenso fluxo de veículos, consideráveis índices de poluição e utilização de materiais construtivos com poder de absorção de calor.

Os estudos referentes às ilhas de calor no Brasil são relativamente recentes, com registros iniciados na década de 1970 e, portanto, quando a maior parte dos centros urbanos que possuem esse problema no país já estavam bem estabelecidos. 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.

Visto que o empreendimento apresenta áreas previstas para a construção de edificações e estruturas de portes variados, 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. É nesse quesito que o Biopark possui uma vantagem, uma vez que é um projeto em fase inicial, e cuja instalação se pretende realizar em etapas, com conclusão em uma

perspectiva de 30 anos, e onde ainda podem ser agregadas tecnologias e estudos recentes como forma de evitar os transtornos oriundos do efeito da urbanização.

Considerando que o Biopark se constitui de uma área de diferentes setores, voltados a atividades de educação, saúde, indústria, serviços e moradia, e onde são permitidos edifícios com números variados de pavimentos, é necessário considerar a hipótese de formação de eventos como as ilhas de calor e alterações como intensidade dos ventos.

As ilhas de calor são formadas pelo aumento na temperatura de centros urbanos, provocados pela impermeabilidade do solo oriunda de construções e pavimentação, pelo baixo índice de vegetação e pela utilização excessiva de elementos como veículos e ar condicionado, por exemplo. Essas ilhas surgem principalmente nos centros urbanos, que são considerados por muitos como símbolo de desenvolvimento e qualidade de vida por oferecerem serviços e equipamentos básicos à população, onde na realidade é escasso a qualidade de vida vinculada ao conforto térmico, acústico e visual (ALMEIDA JR., 2005).

O fenômeno “ilha de calor” 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.

Apesar de complexo, o efeito de ilhas de calor pode ser evitado, ou ainda mitigado, através de ações como utilização de vegetação como elemento

da urbanização, presente na arborização urbana, em parques, praças e também vinculadas as edificações como jardins verticais e telhados verdes; utilização de materiais construtivos que não exijam climatização artificial; proporcionar maior permeabilidade do solo e manutenção da umidade; e consideração do clima, insolação e direção dos ventos predominantes no planejamento das cidades, entre outros (AMORIM, 2017).

A consideração da incidência de ventos, com estudos prévios de intensidade e direção também é fator essencial a um bom planejamento urbano, como forma de evitar fenômenos negativos conhecidos como "cânions de vento", e potencializar a ventilação natural, auxiliando também na amenização de possíveis ilhas de calor. Contudo, para um efetivo aproveitamento do potencial dos ventos, além dos quesitos para o parcelamento do solo no Biopark, recomenda-se a adoção de técnicas construtivas que proporcionem a ventilação natural nas edificações.

Considerando o exposto, a implantação do empreendimento trará para a região mudanças significativas em suas características de uso e ocupação, muito distintas da situação atual, sobretudo pela alteração prevista em lei da vocação de ocupação da área, de rural para 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).

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.

5.2.1.5.2. Alterações 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 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 automotores (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, 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.

Na etapa de operação as principais fontes de poluentes estarão relacionadas, sobretudo, ao tráfego veicular e atividades industriais previstas no Biopark. Salienta-se que as atividades a serem instaladas deverão passar por processos de licenciamento ambiental específico com os devidos estudos e atendendo aos padrões de emissão da tipologia de empreendimento conforme legislação ambiental vigente.

Com relação às possíveis fontes de emissão de poluentes, as mesmas têm relação com o processo de urbanização na área prevista, visto que atualmente a mesma apresenta características rurais.

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.

5.2.1.5.3. Alteração do ambiente sonoro

De acordo com as fontes sonoras existentes na realização de atividades, as fases de implantação e operação do empreendimento em questão acabarão por promover a geração de ruídos e a consequente alteração do ambiente sonoro do entorno.

Considerando a fase de instalação, a geração de ruídos estará predominantemente relacionada com a operação de maquinários e equipamentos, bem como com o tráfego de veículos pesados envolvidos nas atividades construtivas previstas. Já nas fases de operação, o aspecto estará associado 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.

Tanto na fase de instalação como na de operação, o impacto de alteração do ambiente sonoro com possibilidade de prejuízo ao conforto acústico da comunidade estará relacionado, predominantemente, com o uso do solo existente no entorno (presença de potenciais receptores críticos) e da condição atual de nível de ruído ambiente. Diante disso, na sequência é conduzida uma avaliação da possível alteração do ambiente sonoro para as fases de instalação e operação do empreendimento.

Fase de instalação

Com base nas observações realizadas na ocasião do diagnóstico dos níveis de ruídos existentes, tem-se que o uso do solo atual na área prevista para implantação do empreendimento apresenta características rurais. Diante disso, 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, resultar em incômodo sonoro junto dos poucos receptores existentes nas proximidades, os quais devem permanecer após a implantação de cada fase do parque tecnológico.

Entre as etapas previstas de instalação do empreendimento serão desempenhadas diversas atividades, dentre as quais se destacam 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/máquinas e veículos pesados envolvidos. A tabela 131 apresenta alguns dos equipamentos previstos na execução das obras com sua respectiva e aproximada potência sonora.

Tabela 131 - Níveis de potência sonora L_{wa} das máquinas mais prováveis de serem adotadas nas obras.

Máquina/equipamento ⁷	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).

Com base nos valores das potências sonoras apresentadas na tabela 131, diversos equipamento podem apresentar emissão sonora superior a 100 dB(A), resultando em significativas fontes sonoras com elevado potencial para perturbação junto de potenciais receptores.

Considerando a menor distância possível⁸ da fonte sonora em questão com os potenciais receptores inseridos junto dos pontos do diagnóstico dos níveis de ruído (R01A ao R06A), com exceção dos pontos R07A ao R10A por estarem em área adquirida para o empreendimento ou não apresentarem receptores próximos, é possível a realização do cálculo da propagação sonora e a obtenção do nível de ruído que seria registrado junto dos receptores existentes.

O cálculo consiste na 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

⁷O quantitativo de cada máquina/equipamento para utilização nas obras será definida conforme a necessidade de utilização e andamento das obras.

⁸ Assumida como a menor distância entre o ponto adotado e o limite da ADA do empreendimento.

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:

$$L_{p(d)} = L_{WA} - 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) - 11 \quad (1)$$

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).

O resultado obtido a partir da aplicação desta formulação e mediante consideração dos níveis de potência sonoros dos equipamentos (tabela 131) é apresentado na tabela 132.

Tabela 132 – Níveis de pressão sonoros 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. Na tabela 133 consta 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 133 - 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).

Diante da comparação apresentada na tabela acima, pode-se observar que o nível de ruído proveniente das máquinas/equipamentos, bem como veículos pesados, poderá se apresentar significativamente superior ao nível de critério de avaliação (NCA) adotado para o uso de solo atual. Contudo, destaca-se que se trata de um impacto restrito geralmente ao período diurno e existente apenas no entorno das atividades de instalação, sendo que o impacto de incômodo sonoro se dará apenas

quando as atividades estiverem mais próximas 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.

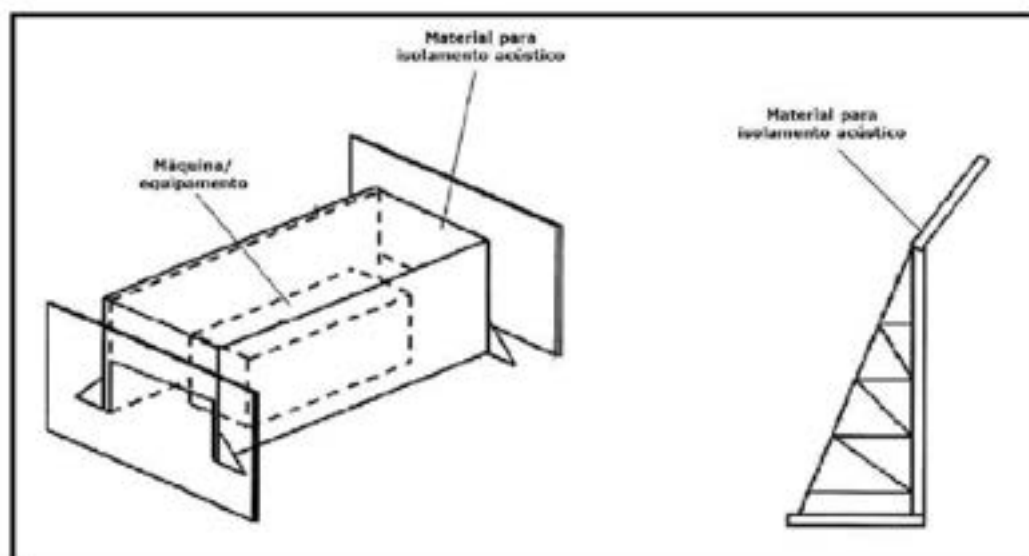


Figura 166 – Ilustração de possíveis medidas para mitigação e controle da emissão sonora – enclausuramento de máquinas/equipamentos e barreira.

De acordo com o Departamento de Proteção Ambiental (EDP) de Hong Kong (2018), o enclausuramento/isolamento da fonte sonora corresponde a uma das medidas típicas de mitigação de ruídos associados à construção civil, uma vez que separa a fonte do potencial receptor.

Considerando as barreiras acústicas, as mesmas podem ser fabricadas no próprio local da atividade a partir de materiais de construção ou então formadas de painéis constituídos de materiais absorventes para a obtenção de uma melhor atenuação sonora. Independente da forma de fabricação, as barreiras apresentam sua máxima eficiência quando localizadas imediatamente juntas às fontes sonoras. Utilizando um material com densidade superficial de pelo menos 7 kg/m^2 e adotando um comprimento de cinco vezes a altura da barreira, a qual deve permitir que a fonte sonora não fique visível para o receptor em questão, é possível a obtenção de uma atenuação sonora entre 5 e 10 dB(A) (EDP, 2018).

No caso do enclausuramento de máquinas/equipamentos, como compressões de ar e/ou geradores, a atenuação sonora poderá variar

entre 10 e 20 dB(A), dependendo do material utilizado e da estrutura adotada para enclausurar a fonte sonora (EDP, 2018).

Considerando a atenuação de pelo menos 5 dB(A) das barreiras acústicas, a tabela a seguir apresenta novamente a comparação do nível de ruído da atividade com os níveis de ruído ambiente atuais para o entorno do empreendimento.

Tabela 134 - Relação entre o prognóstico de ruídos calculado (L_c), o diagnóstico medido (L_{ra}) e os padrões legais aplicáveis considerando o uso de barreiras acústicas.

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	51
	Noturno	44	35	44	
R02A	Diurno	49	40	49	53
	Noturno	54	35	54	
R03A	Diurno	54	40	54	58
	Noturno	54	35	54	
R04A	Diurno	59	40	59	50
	Noturno	47	35	47	
R05A	Diurno	48	40	48	58
	Noturno	42	35	42	
R06A	Diurno	56	40	56	52
	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).

Apesar de ainda prevalecerem valores de L_c superiores aos NCA assumidos para os locais e horários considerados, nota-se que a atenuação de 5 dB(A) relacionada com o uso de barreira acústica reduz os ruídos para valores próximos dos limites assumidos, indicando que os ruídos da fase de instalação poderão ser perceptíveis, mas não necessariamente incômodos.

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.

Fase de operação

Considerando o meio urbano, são diversas as fontes de ruído 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. No caso das 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 (BONDARENCO, 2010).

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, e com base na localização prevista para o empreendimento, tem-se que o tráfego veicular, sobretudo na PR-182, se apresenta como uma das

principais fontes sonoras capazes de ocasionar alteração do ambiente e sonoro e o conseqüente incômodo na população do entorno.

Para uma estimativa da severidade do impacto sonoro, recorreu-se a um estudo de predição acústica (modelagem matemática) para a fase de operação, executada mediante a utilização do software Cadna-A, versão 2017, referência internacional para cálculo, apresentação, avaliação e predição de ruído ambiental.

Os resultados da modelagem de ruídos podem ser encarados como idealizados e conservadores, completamente suficientes para o prognóstico da condição futura (operação) e proposta de medidas mitigadoras eventualmente necessárias.

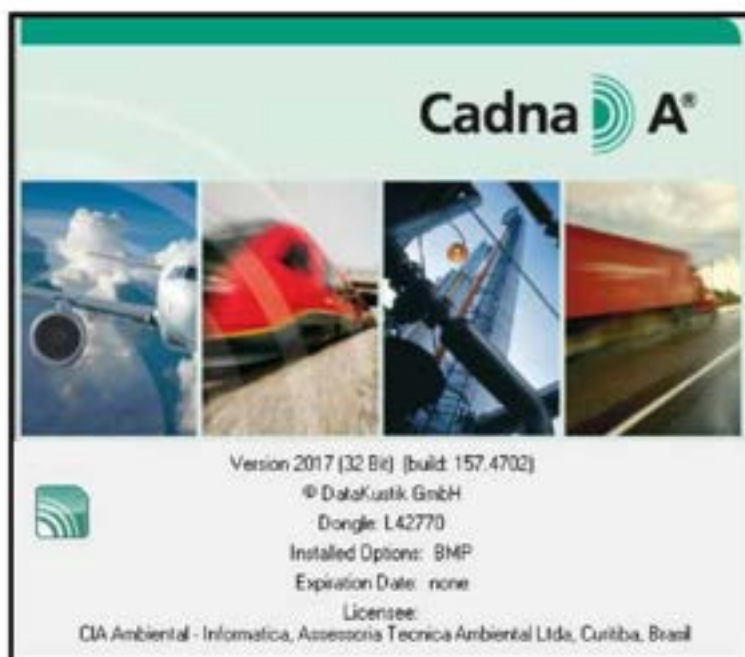


Figura 167 - Certificado de licença do software/modelo alemão de propagação acústica Cadna-A.

Uma vez que o tráfego veicular se apresenta como a fonte sonora mais relevante e que a instalação do Biopark se dará de forma gradual, a curto médio e longo prazo, com a utilização deste software foram

parametrizados três cenários representativos do empreendimento considerando os potenciais receptores existentes no local, sendo:

- Cenário 01 – curto prazo (2020) – etapa 1;
- Cenário 02 – médio prazo (2035) – etapa 1 a 6;
- Cenário 03 – longo prazo (2046) – etapa 1 a 8.

Nestes três cenários, que representam três períodos distintos da operação do empreendimento, o tráfego veicular nas principais vias de tráfego, bem como nas vias internas, é inserido como a principal e única fonte de geração de ruídos, sendo incorporados também elementos obstáculos do entorno, como as edificações e vegetação prevista para o local, de acordo com as fases do projeto.

A exploração dos resultados simulados se deu de duas maneiras distintas: por meio da apresentação de mapas de ruídos, calculados e interpolados para todo o domínio de estudo, e através da tabulação de resultados pontuais em receptores específicos, que corresponderam aos pontos de medição do diagnóstico de ruídos, bem como em locais onde está prevista a instalação de potenciais receptores.

Enquanto os mapas de isolinhas de níveis de pressão sonora propiciam a visualização do panorama geral de propagação/atenuação acústica, os resultados pontuais melhor representam a magnitude dos valores que seriam medidos em pontos de interesse.

A figura a seguir ilustra a parametrização realizada para os cenários de interesse na área do empreendimento, evidenciando as vias de tráfego como a principal e única fonte sonora considerada (linhas azuis), os elementos obstáculos (vegetação – áreas verdes) e os principais receptores considerados (esferas alvinegras), representativos dos pontos de medição do diagnóstico de ruídos.



Figura 168 - Ilustração de parte do cenário parametrizado para modelagem de ruídos no entorno do empreendimento.

Para a realização da modelagem, a estimativa de veículos esperados para a região, de acordo com a fase de implantação do empreendimento, é um dos principais dados de entrada. Com isso, recorreu-se aos dados do estudo de tráfego desenvolvido pela Mobplan Engenharia (2018), cujo relatório é apresentado em anexo ao EIV.

Como consta na tabela 135, a seguir, assumindo uma taxa média anual de crescimento de 3,51%, o número de viagens diárias estimado na hora pico tarde⁹ a curto, médio e longo prazo é de 4.571, 16.924 e 11.080 viagens, respectivamente, o qual está distribuído entre os setores previstos em cada fase de instalação.

⁹ Hora pico tarde consiste no período do dia com maior volume de veículos na hora pico.

Tabela 135 – Estimativa do número de viagens de acordo com o setor e a fase de instalação do empreendimento.

Tempo	Unidade/Setor	Dados Empreendimento		Variável	cod. Modelo	Viagens Geradas			Distribuição (%)				
						DU	PM	PT	PM - Ent.	PM - Saída	PT - Ent.	PT - Saída	
Curto Prazo 2020 - Etapas 01	Setor Universitário 1	Área do Setor	34.400 m ²	Acres	8,50	270	398	24	34	5	19	22	12
	Setor Universitário 2	Área do Setor	274.346 m ²	Acres	67,79	270	3.171	195	275	43	152	179	96
	Edifício UFPR	Alunos	540	Alunos	540	550	1.285	113	113	90	23	34	79
	Coração do parque	Área Construída	239.950 m ²	(1.000 pé ²)	2.582,80	714	20.611	3.848	3.616	3.579	269	362	3.254
	Hospital	Área Construída	43.441 m ²	(1.000 pé ²)	467,60	610	7.715	524	533	309	215	224	309
Total - curto prazo						33.180	4.704	4.571	4.026	678	821	3.750	
Médio Prazo 2035 - Etapas 02 a 06	Prati-Donaduzzi	Área Construída	54.000 m ²	(1.000 pé ²)	581,25	130	4.046	488	500	400	88	105	395
	Incubadora	Área Construída	12.739 m ²	(1.000 pé ²)	137,12	770	1.750	196	177	165	31	41	136
	UNIOESTE	Alunos	540	Alunos	540	550	1.285	113	113	90	23	34	79
	Setor Comércio e Serviço 1	Área Construída	1.512.122 m ²	(1.000 pé ²)	16.276,33	170	396.329	13.021	12.370	7.162	5.859	5.567	6.804
	Setor Industrial	Área Construída	179.787 m ²	(1.000 pé ²)	1.935,21	130	13.469	1.626	1.664	1.333	293	349	1.315
	Setor Universitário 1	Área do Setor	167.057 m ²	Acres	41,28	270	1.931	119	167	26	93	109	58
	Setor Universitário 2	Área do Setor	218.165 m ²	Acres	53,91	270	2.522	155	218	34	121	142	76
	Setor Residencial 1	2 unidades por lote	734	unid. dom.	734	221	4.837	338	426	71	267	277	149
Shopping	Área Construída	32.100 m ²	(1.000 pé ²)	345,52	820	14.837	346	1.289	211	135	632	657	
Total - médio prazo						441.006	16.402	16.924	9.492	6.910	7.256	9.649	
Longo Prazo 2046 - Etapas 07 e 08	Setor Industrial	Área Construída	204.648 m ²	(1.000 pé ²)	2.202,81	130	15.332	1.850	1.894	1.517	333	398	1.496
	Setor de Comércio e Serviço 2	Área Construída	546.665 m ²	(1.000 pé ²)	5.884,25	170	143.282	4.707	4.472	2.589	2.118	2.012	2.460
	Setor Residencial 2	4 unidades por lote	8.128	unid. dom.	8.128	221	53.564	3.739	4.714	785	2.954	3.064	1.650
Total - longo prazo						212.178	10.296	11.080	4.891	5.405	5.474	5.606	
Total						686.364	31.402	32.575	18.409	12.993	13.551	19.025	

Fonte: Mobplan Engenharia (2018).

Para a divisão do fluxo veicular entre os setores do Biopark, considerou-se também a estimativa de fluxo apresentada para a interseção de acesso ao empreendimento, conforme a figura a seguir.

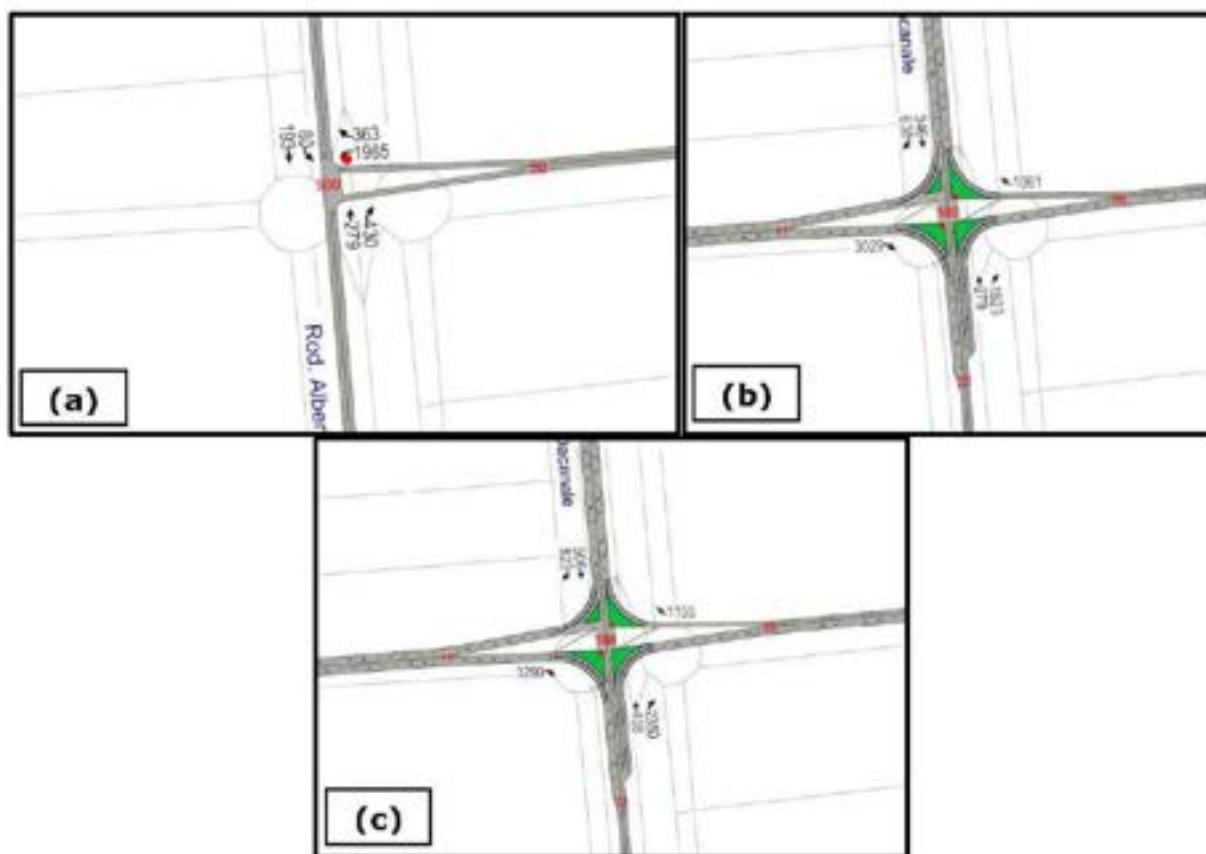


Figura 169 – Fluxo de veículos na interseção de acesso ao Biopark a curto (a), médio (b) e longo prazo (c).

Fonte: Mobplan Engenharia (2018).

Somando-se as viagens previstas na interseção de acesso ao empreendimento, as quais ficariam concentradas na PR-182, tem-se que a mesma já representa uma parcela significativa do número de viagens. A diferença entre este montante previsto para a PR-182 e o número de viagens totais para o Biopark, de acordo com sua fase de instalação, representa a quantidade de veículos que estariam circulando nas vias internas ao empreendimento, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 136 – Distribuição do número de viagens entre as vias de acesso (PR-182) e as vias internas do Biopark.

Fases de instalação	Nº total de viagens para o Biopark	Nº de viagens na PR-182⁽¹⁾	Diferença (nº de viagens nas vias internas)
Curto prazo	4.571	2.838	1.733
Médio prazo	21.495 ⁽²⁾	6.551	14.944
Longo prazo	32.575 ⁽³⁾	7.627	24.948

⁽¹⁾ Dado obtido de acordo com o fluxo previsto para a interseção de acesso ao Biopark; ⁽²⁾ O número total de viagens previstas adotado para médio prazo considera o número de viagens previsto para esta fase mais os considerados a curto prazo; ⁽³⁾ O número total de viagens previstas adotado para longo prazo considera o número de viagens previsto para esta fase mais os considerados a curto e médio prazo.

Da posse da estimativa de veículos/viagens nas vias internas, a distribuição entre as vias do Biopark considerou a representatividade de cada setor na estimativa do número de veículos totais a curto, médio e longo prazo.

Além disso, considerando os dados da contagem de tráfego realizada pela Mobplan (2018), assume-se que 67% do total de veículos/hora estimados seria responsável pelo tráfego noturno, onde a circulação de veículos é menos representativa quando comparada com o período diurno. Destaca-se que em todos os cenários de avaliação foi assumido que 19% do fluxo de veículos está associado a veículos pesados (caminhões e ônibus).

A tabela a seguir apresenta o resumo dessas informações, contendo o número de viagens considerado para cada setor em cada cenário (curto, médio e longo prazo) de acordo com o período do dia (diurno e noturno).

Tabela 137 – Resumo dos dados de tráfego (nº de viagens) adotados para cada setor de acordo com a fase de instalação do empreendimento.

Fase de instalação	Setor	Viagens geradas - PT	%	Valores adotados ⁽¹⁾ (nº de veículos/viagens)	
				Diurno	Noturno
Curto prazo	SU1	34	0,7	13	9
	SU2	275	6,0	104	70
	Edifício UFPR	113	2,5	43	29
	Coração do parque	3.616	79,1	1.371	919
	Hospital	533	11,7	202	135
	Total	4.571	100,0	1.733	1.161
Médio prazo	SU1	201	0,9	116	78
	SU2	493	2,3	283	190
	Universidades	226	1,1	130	87
	Coração do parque	3.616	16,8	2.079	1.393
	Hospital	533	2,5	306	205
	Prati-Donaduzzi	500	2,3	375	251
	Incubadora	177	0,8	133	89
	SCS1	12.370	57,5	9.287	6.222
	SI	1.664	7,7	1.249	837
	SR1	426	2,0	245	164
Shopping	1.289	6,0	741	496	
Total	21.495	100,0	14.944	10.012	
Longo prazo	SU1	201	0,6	136	91
	SU2	493	1,5	334	224
	Universidades	226	0,7	152	102
	Coração do parque	3.616	11,1	2.447	1.639
	Hospital	533	1,6	360	241
	Prati-Donaduzzi	500	1,5	417	279
	Incubadora	177	0,5	148	99
	SCS1	12.370	38,0	10.312	6.909
	SI	3.558	10,9	2.771	1.857
	SR1	426	1,3	288	193
	Shopping	1.289	4,0	872	584
	SR2	4.714	14,5	3.444	2.307
SCS2	4.472	13,7	3.267	2.189	
Total	32.575	100,0	24.948	16.715	

⁽¹⁾ Esse montante de veículos foi dividido para a região do empreendimento de acordo com o número de vias existentes em cada setor considerado.

Com relação à velocidade média nas vias de tráfego previstas, as vias foram classificadas de acordo com a posição hierárquica prevista, entre via arterial principal e secundária, bem como via coletora ou local, conforme figura 170.

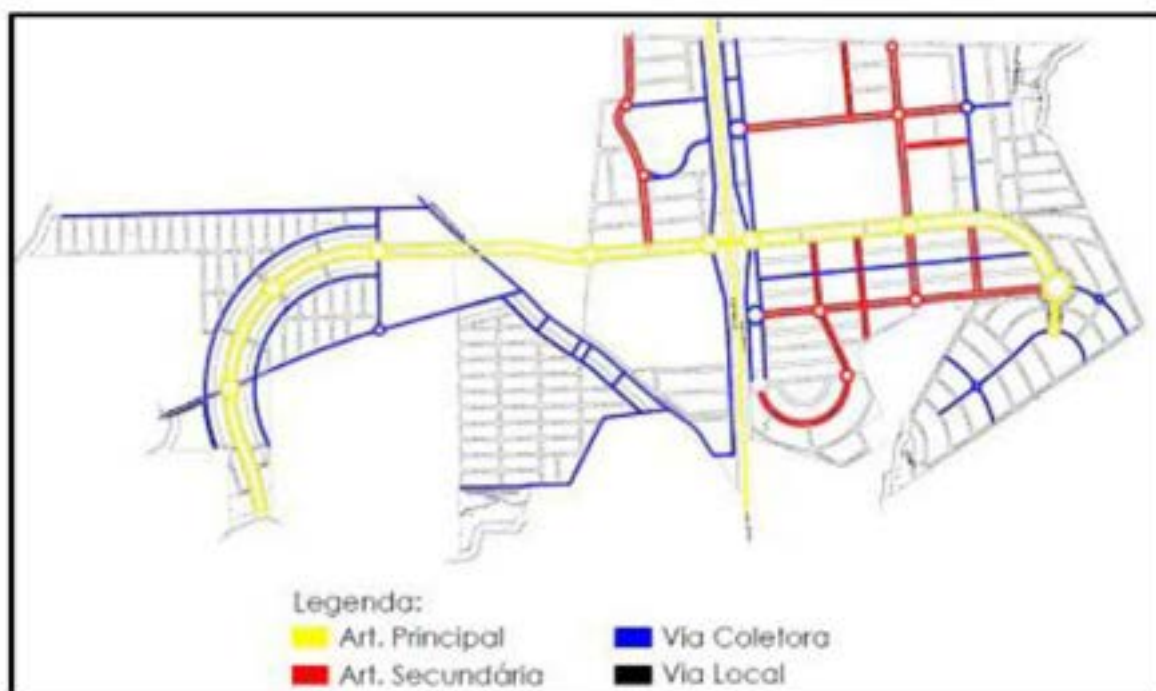


Figura 170 – Classificação da rede viária prevista para a área do Biopark.

Fonte: Mobplan Engenharia (2018).

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro, as vias arteriais, principais e secundárias, deverão permitir velocidade máxima de 60 km/h, enquanto que as vias coletoras e locais deverão permitir velocidade máxima de 40 e 30 km/h, respectivamente. Diante do exposto, a predição acústica para o entorno do empreendimento a curto, médio e longo prazo, se deu com base nos valores apresentados pela tabela a seguir.

Tabela 138 – Dados utilizados na parametrização dos cenários de modelagem de ruído do tráfego veicular nas vias do empreendimento.

Parâmetro	Valores adotados		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Temperatura (°C) ⁽¹⁾	20	20	20
Umidade relativa do ar (%) ⁽¹⁾	70	70	70
Tipo de pavimentação	Pavimentação lisa (<i>Smooth pavement</i>)		
Velocidade média (km/h)	Via principal e secundária - 60 km/h		
	Via coletora - 40 km/h		
	Via local - 30 km/h		

⁽¹⁾ Valores adotados de acordo com o diagnóstico de clima e as opções de valores existentes no modelo utilizado.

Com o objetivo de obter um panorama do incômodo sonoro não só da condição de maior ocupação da área do empreendimento, mas também da condição de ocupação esperada do Biopark, os cenários a curto, médio e longo prazo foram avaliados considerando a fração da capacidade de ocupação da área com maior probabilidade de ocorrência.

Conforme descrito no item 2.2.3, tal situação de maior probabilidade corresponde a uma fração de 37% da capacidade de ocupação máxima estimada. Diante disso, buscando representar o tráfego veicular na situação de maior probabilidade de ocorrência, assumido como a situação esperada, essa taxa de 37% foi aplicada nos volumes de veículo/hora da tabela 137.

Ressalta-se que as edificações do empreendimento não foram consideradas no estudo de predição acústica por não haver, de uma maneira geral, a definição das dimensões efetivas das edificações de cada lote. Diante disso, os mapas de isolinhas obtidos na modelagem, que evidenciam a propagação do ruído relacionado às vias de tráfego veicular, permitem a visualização da faixa do nível de pressão sonora que cada lote, e conseqüentemente a futura edificação, estariam sujeitos.

Considerando o conjunto de dados supramencionados na montagem dos cenários, os resultados obtidos por meio da modelagem matemática dizem respeito ao nível de ruído corrigido (L_c), que é aquele comparável com os padrões normatizados aplicáveis (NCA da NBR 10.151:2000).

Na tabela a seguir, constam as estimativas das propagações dos ruídos emitidos pelo tráfego veicular nos pontos de medição adotados considerando a situação de maior ocupação da área do Biopark. Na seqüência, na tabela 140, as estimativas nos pontos de medição adotados se referem à situação esperada, com 37% da capacidade máxima .

Para ambos os casos, os valores são comparados ao intervalo de NCA assumido e classificados por cor: verde – L_c inferior ao NCA assumido e vermelho – L_c superior ao NCA assumido. Além disso, são apresentados valores calculados do L_{Aeq} que seria medido na presença da fonte, como resultados dos L_{ra} medidos e os L_c simulados, bem como o incremento de NPS (subtração linear: $L_{Aeq} - L_{ra}$), em dB(A), passível de ser observado em cada ponto, em relação ao valor do L_{ra} medido.

Analisando inicialmente os resultados simulados (L_c) da tabela a seguir, referente aos níveis de ruído da situação de maior ocupação da área, de uma forma geral tem-se que o desacordo aos padrões aumentaria conforme o avanço das fases de operação a curto, médio e longo prazo, porém de forma pouco significativa, ficando restrito aos pontos R08A, R09A e R10A.

Considerando o cenário inicial (curto prazo), ainda da situação de maior ocupação da área, em que apenas a porção nordeste está prevista para instalação, a comparação do resultado simulado (L_c) com os padrões assumidos¹⁰ indica que 80% dos pontos estariam em conformidade, com destaque para os pontos R05A e R06A que, por estarem mais afastados das vias de tráfego existentes, não registrariam qualquer contribuição relacionada à circulação de veículos.

Nos demais cenários, os quais consideram o avanço das edificações, das vias de circulação e, conseqüentemente, do tráfego de veículos, o percentual de atendimento ficaria de 70% e 40% dos pontos em médio e longo prazo, respectivamente.

¹⁰ Padrões assumidos considerando a tipologia de área em conformidade com o uso do solo previsto após a instalação do empreendimento, conforme exposto no diagnóstico de ruídos.

Tabela 139 - Resultados da modelagem de ruídos considerando a condição de máxima ocupação da área do Biopark.

Ponto	Período	L_{ra}	NCA*		$L_c^{(3)}$	$L_{Aeq}^{(4)}$	Incremento linear ⁽⁴⁾	$L_c^{(3)}$	$L_{Aeq}^{(4)}$	Incremento linear ⁽⁴⁾	$L_c^{(3)}$	$L_{Aeq}^{(4)}$	Incremento linear ⁽⁴⁾							
			NBR ⁽¹⁾	Assumido ⁽²⁾																
			Curto prazo											Médio prazo			Longo prazo			
			dB(A)											dB(A)			dB(A)			
R01A	Diurno	48	50	50	46	50	2	47	51	3	48	51	3							
	Noturno	44	45	45	45	47	3	46	48	4	46	48	4							
R02A	Diurno	49	55	55	53	54	5	53	54	5	54	55	6							
	Noturno	54	50	54	51	56	2	51	56	2	52	56	2							
R03A	Diurno	54	70	70	59	60	6	59	60	6	60	61	7							
	Noturno	51	60	60	57	58	7	58	58	7	58	59	8							
R04A	Diurno	69	70	70	44	69	0	48	69	0	54	69	0							
	Noturno	47	60	60	42	48	1	46	49	2	52	53	6							
R05A	Diurno	48	55	55	0	48	0	30	48	0	53	54	6							
	Noturno	42	50	50	0	42	0	29	42	0	51	52	10							
R06A	Diurno	56	55	56	0	56	0	27	56	0	51	57	1							
	Noturno	48	50	50	0	48	0	25	48	0	49	52	4							
R07A	Diurno	55	70	70	55	58	3	62	63	8	63	64	9							
	Noturno	46	60	60	53	54	8	60	61	15	62	62	16							
R08A	Diurno	74	50	74	74	77	3	73	77	3	74	77	3							
	Noturno	68	45	68	73	74	6	72	73	5	72	74	6							
R09A	Diurno	35	55	55	43	44	9	46	46	11	66	66	31							
	Noturno	37	50	50	41	43	6	44	45	8	64	64	27							
R10A	Diurno	43	50	50	74	74	31	72	72	29	73	73	30							
	Noturno	36	45	45	72	72	36	71	71	35	71	71	35							

*Assumindo a condição futura, com a tipologia de área de acordo com os usos do solo previstos⁽¹⁾NCA tabela 1 - NBR 10.151:2000; ⁽²⁾ NCA que seria assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000); ⁽³⁾ Resultado simulado; ⁽⁴⁾ Resultado calculado, com valores aproximados ao valor inteiro mais próximo. Legenda de cores: **verde** -valor de L_c simulado igual ou inferior ao NCA que seria assumido; e **vermelha** -valor de L_c simulado superior ao NCA que seria assumido.

Tabela 140 - Resultados da modelagem de ruídos considerando a condição de esperada de ocupação da área do Biopark.

Ponto	Período	L_{ra}	NCA*		$L_c^{(3)}$	$L_{Aeq}^{(4)}$	Incremento linear ⁽⁴⁾	$L_c^{(3)}$	$L_{Aeq}^{(4)}$	Incremento linear ⁽⁴⁾	$L_c^{(3)}$	$L_{Aeq}^{(4)}$	Incremento linear ⁽⁴⁾							
			NBR ⁽¹⁾	Assumido ⁽²⁾																
			Curto prazo											Médio prazo			Longo prazo			
			dB(A)											dB(A)			dB(A)			
R01A	Diurno	48	50	50	42	49	1	43	49	1	44	49	1							
	Noturno	44	45	45	41	46	2	41	46	2	42	46	2							
R02A	Diurno	49	55	55	49	52	3	48	52	3	49	52	3							
	Noturno	54	50	54	47	55	1	47	55	1	47	55	1							
R03A	Diurno	54	70	70	55	57	3	55	57	3	56	58	4							
	Noturno	51	60	60	53	55	4	53	55	4	54	56	5							
R04A	Diurno	69	70	70	39	69	0	43	69	0	49	69	0							
	Noturno	47	60	60	39	48	1	41	48	1	48	50	3							
R05A	Diurno	48	55	55	0	48	0	26	48	0	49	51	3							
	Noturno	42	50	50	0	42	0	24	42	0	47	48	6							
R06A	Diurno	56	55	56	0	56	0	22	56	0	47	56	0							
	Noturno	48	50	50	0	48	0	21	48	0	45	50	2							
R07A	Diurno	55	70	70	51	56	1	58	60	5	59	60	5							
	Noturno	46	60	60	49	51	5	56	57	11	57	58	12							
R08A	Diurno	74	50	74	70	75	1	69	75	1	70	75	1							
	Noturno	68	45	68	69	71	3	67	71	3	68	71	3							
R09A	Diurno	35	55	55	39	40	5	42	43	8	62	62	27							
	Noturno	37	50	50	38	40	3	40	42	5	60	60	23							
R10A	Diurno	43	50	50	69	69	26	68	68	25	69	69	26							
	Noturno	36	45	45	68	68	32	67	67	31	65	65	29							

*Assumindo a condição futura, com a tipologia de área de acordo com os usos do solo previstos⁽¹⁾NCA tabela 1 - NBR 10.151:2000; ⁽²⁾ NCA que seria assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000); ⁽³⁾ Resultado simulado; ⁽⁴⁾ Resultado calculado, com valores aproximados ao valor inteiro mais próximo. Legenda de cores: **verde** - valor de L_c simulado igual ou inferior ao NCA que seria assumido; e **vermelha** - valor de L_c simulado superior ao NCA que seria assumido.

Ao avaliar os resultados da tabela 140, associados à situação esperada de ocupação do Biopark, tem-se um atendimento aos padrões ligeiramente maior, com 80% em curto prazo, 90% em médio prazo e 80% em longo prazo. De forma complementar, evidencia-se uma redução de cerca de 4 dB(A) no nível de ruído a curto, médio e longo prazo, junto dos pontos considerados quando comparado com a situação de máxima ocupação.

Independente dos cenários avaliados, os pontos identificados como os mais relevantes por apresentarem os maiores resultados simulados são os pontos R08A e R10A, os quais ficam situados junto do setor universitário 1 (SU1), na porção central do Biopark, e junto das principais vias previstas para o tráfego de veículos.

A significativa contribuição sonora do tráfego veicular previsto com o nível de ruído ambiente atual da área do empreendimento pode ser evidenciada pelo incremento linear apresentando na tabela 139e na tabela 140, em que é possível verificar que os maiores incrementos seriam evidenciados nos pontos mais próximos as vias de tráfego veicular, sobretudo junto ao coração do parque (ponto R10A).

De forma complementar a 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 141. Assim como para os padrões da NBR 10.151:2000, os poucos desacordos também seriam verificados ao comparar os resultados anteriormente apresentados com os limites da DD CEETSB nº 389/2010.

Tabela 141 – 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; comércio; e serviços locais.	60	55
III - Instituições de ensino; escolas; faculdades; centros universitários; universidades; atividades equivalentes; e cultos religiosos.	63	58

Fonte: CETESB, 2010.

Como abordado anteriormente, a modelagem de ruídos não considerou a presença de edificações frente à ausência de dimensões e localização das estruturas em cada lote previsto. Com isso, os resultados aqui apresentados dizem respeito apenas a uma estimativa do nível de ruído que seria percebido entre as áreas do Biopark. Com o avanço das etapas de instalação, as edificações servirão como barreiras acústicas e contribuirão na redução da propagação do ruído para regiões mais afastadas da fonte sonora em questão. Diante do exposto, destaca-se a necessidade da 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.

Complementarmente a avaliação de ruídos, a seguir são apresentados os mapas de isolinhas obtidos na modelagem de cada cenário, destacando a propagação do ruído relacionado às vias de tráfego veicular e permitindo a visualização da faixa do nível de pressão sonora que cada lote, e conseqüentemente a futura edificação, estariam sujeitos. As isolinhas são representadas a cada 5 dB(A) até o limite inferior referente ao valor do NCA noturno para "áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas", de 45 dB(A).

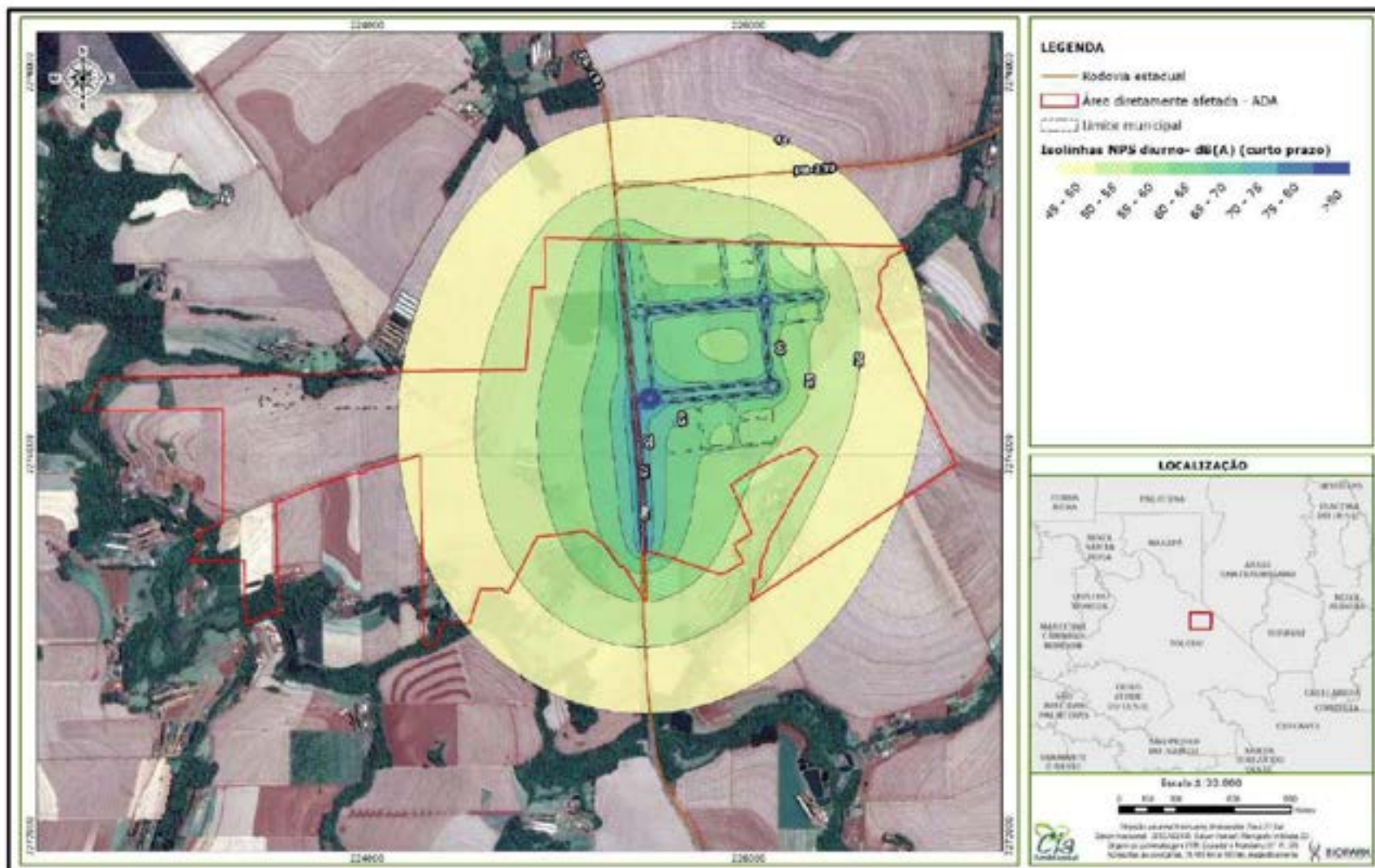


Figura 171 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição de máxima ocupação do Biopark no período diurno a curto prazo.

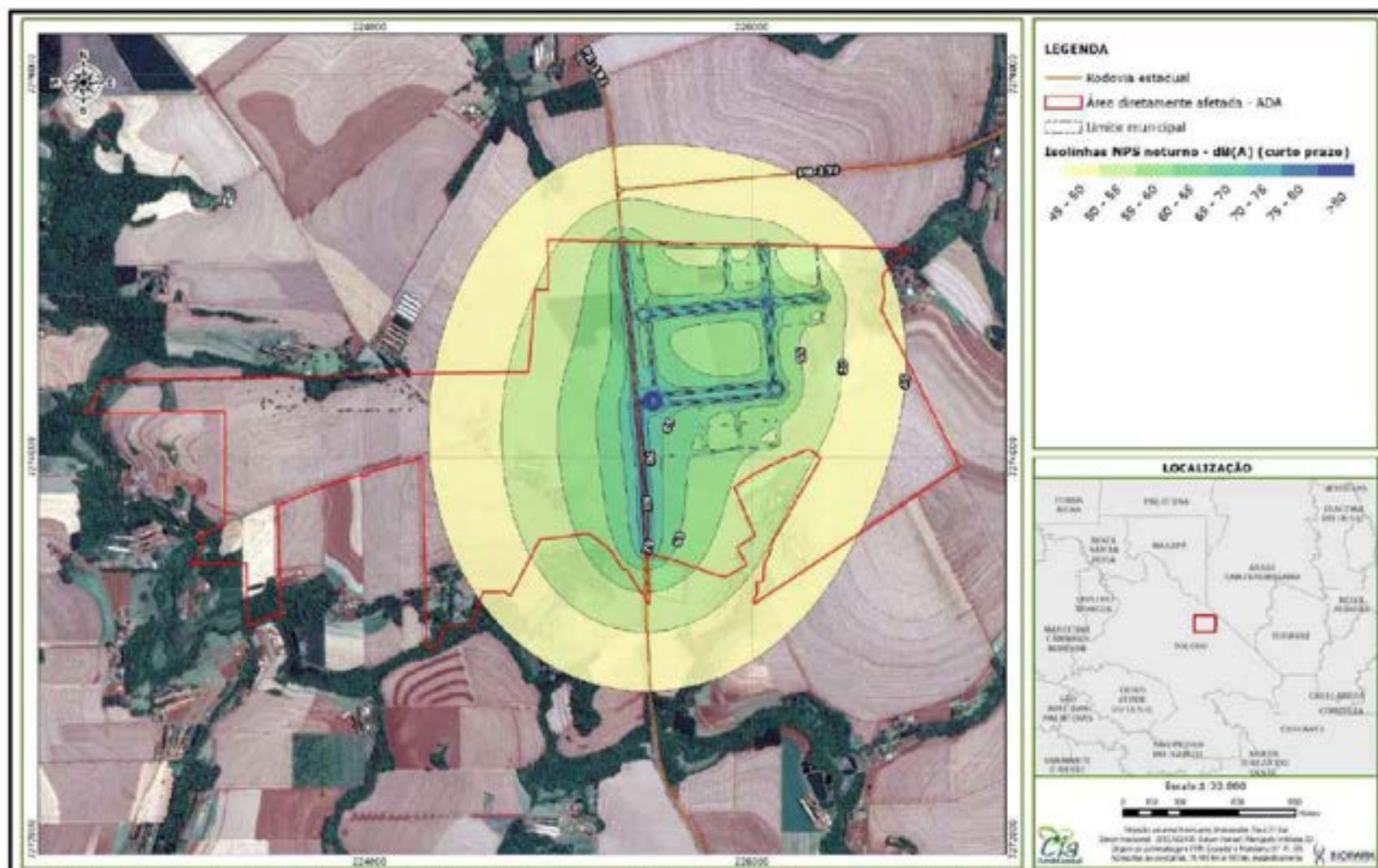


Figura 172 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição de máxima ocupação do Biopark no período noturno a curto prazo.

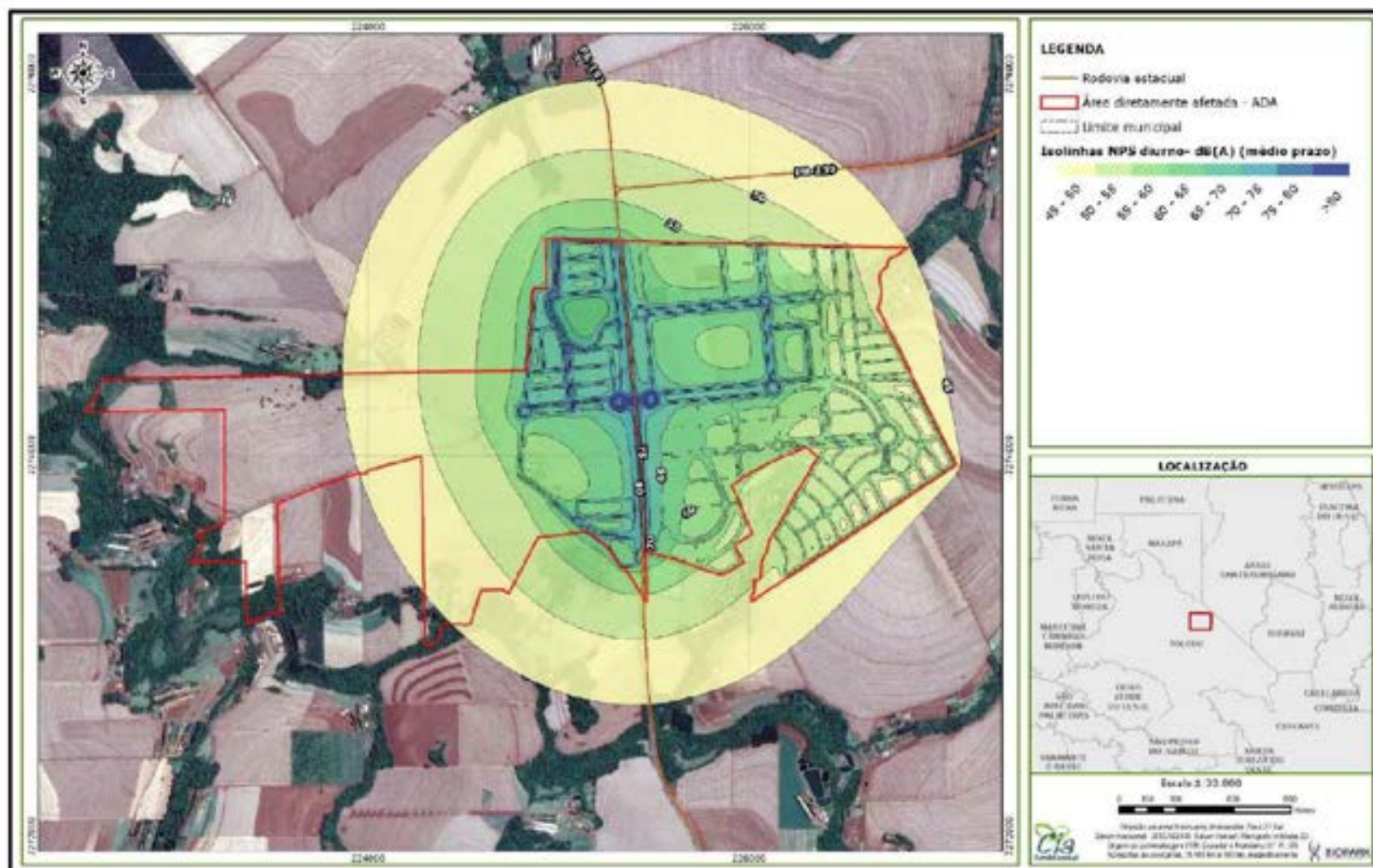


Figura 173 - Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição de máxima ocupação do Biopark no período diurno a médio prazo.

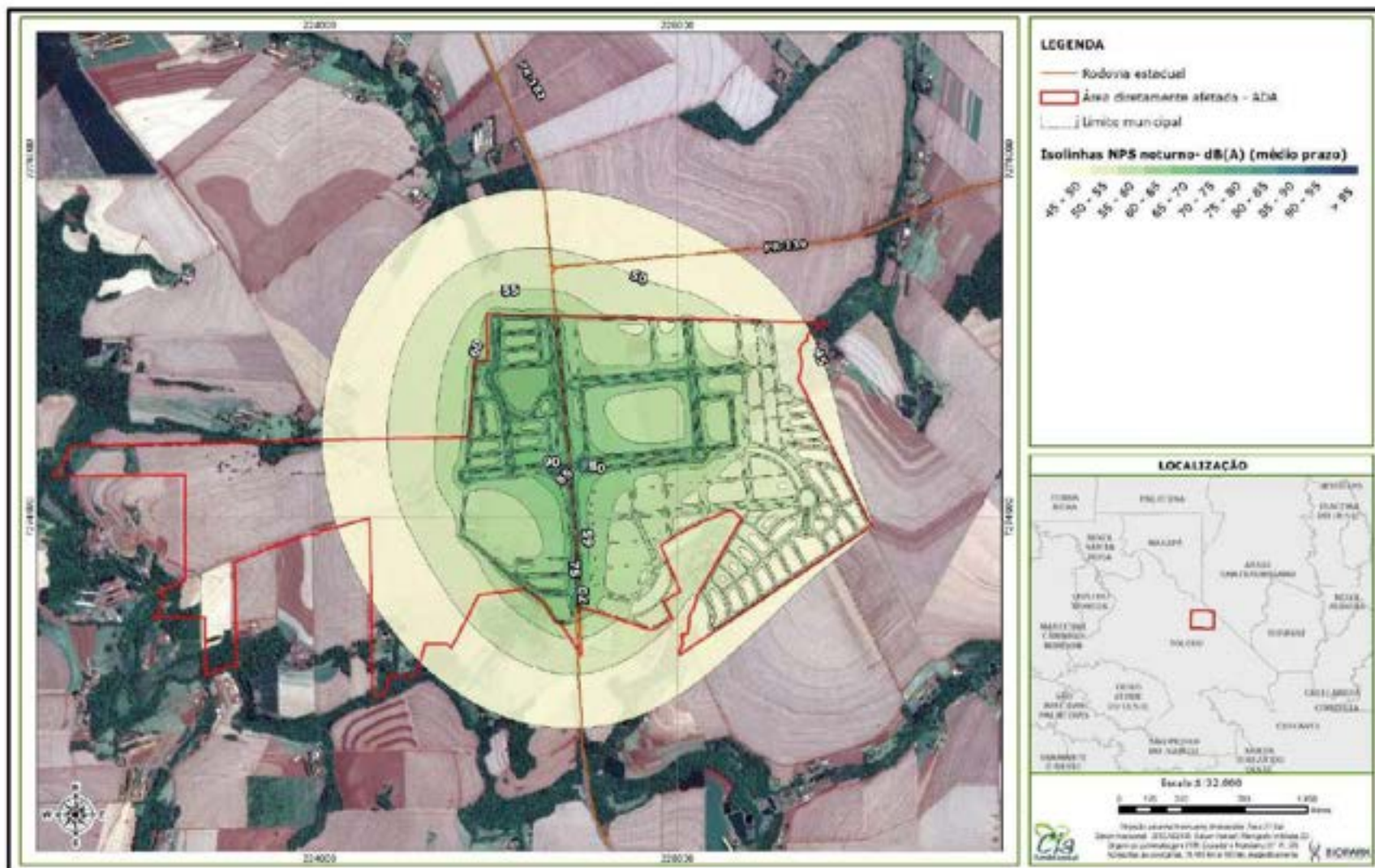


Figura 174 - Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição de máxima ocupação do Biopark no período noturno a médio prazo.

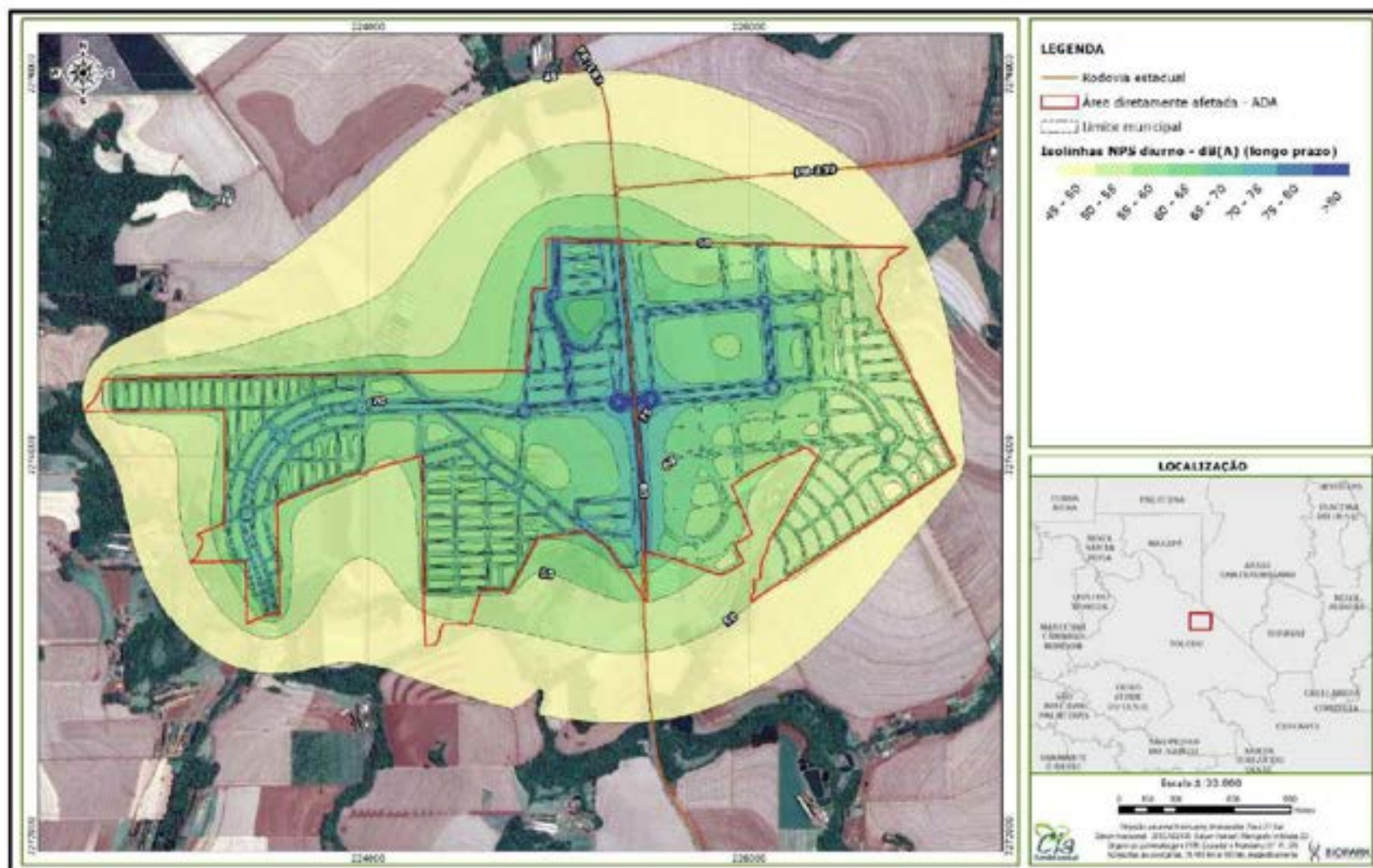


Figura 175 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição de máxima ocupação do Biopark no período diurno a longo prazo.



Figura 176 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição de máxima ocupação do Biopark no período noturno a longo prazo.

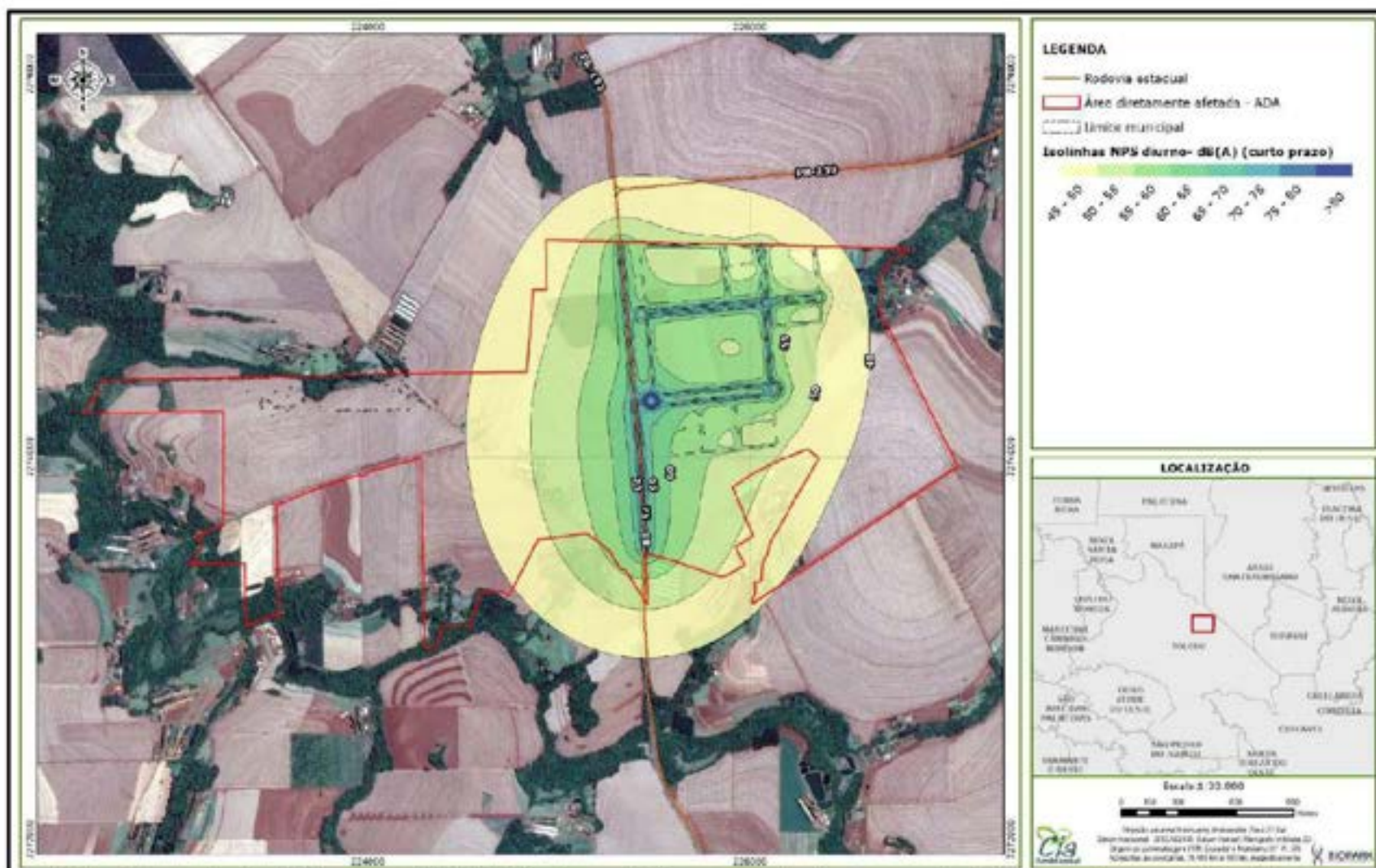


Figura 177 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição esperada de ocupação do Biopark no período diurno a curto prazo.

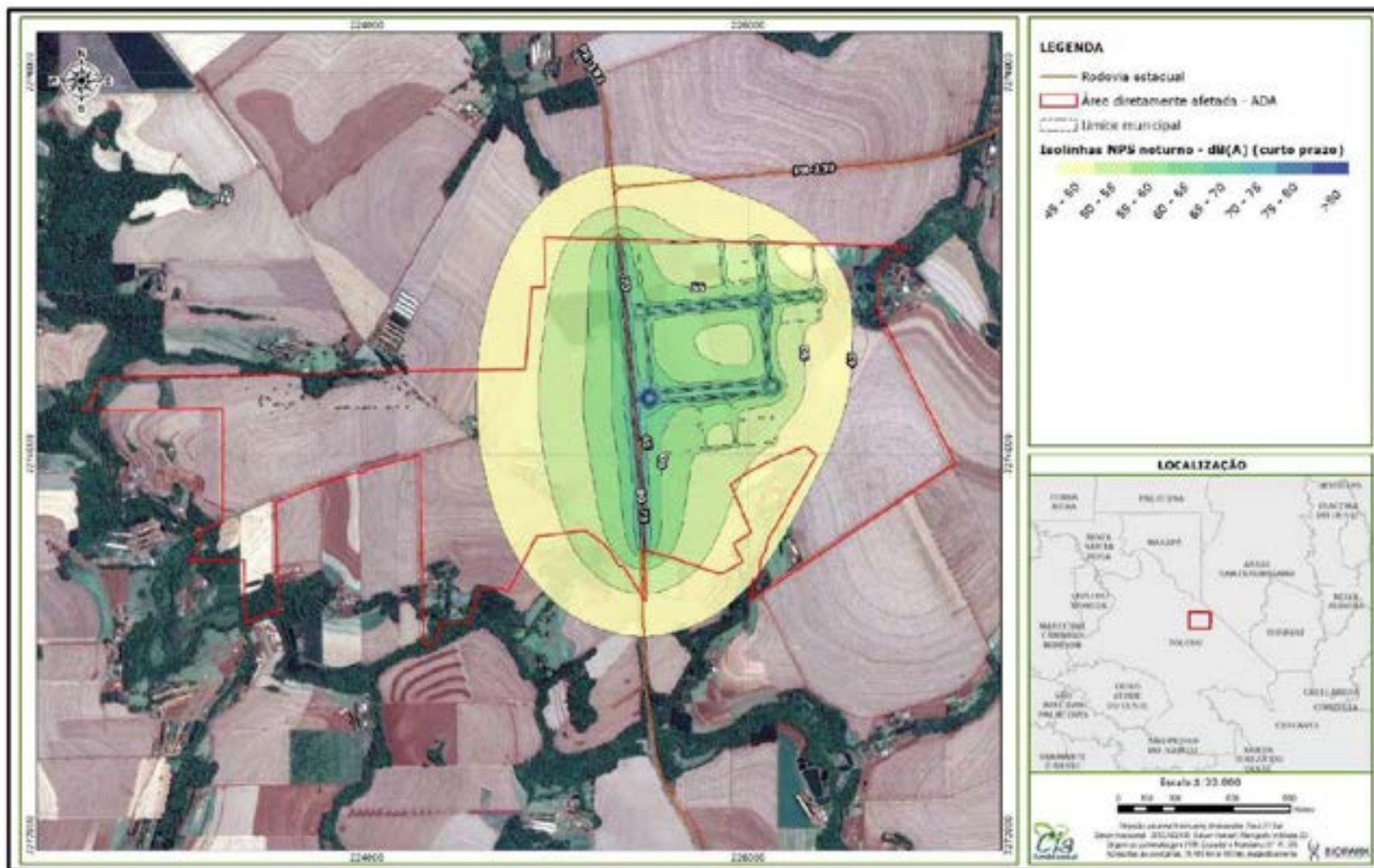


Figura 178 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição esperada de ocupação do Biopark no período noturno a curto prazo.



Figura 179 - Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição esperada de ocupação do Biopark no período diurno a médio prazo.



Figura 180 - Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição esperada de ocupação do Biopark no período noturno a médio prazo.



Figura 181 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição esperada de ocupação do Biopark no período diurno a longo prazo.

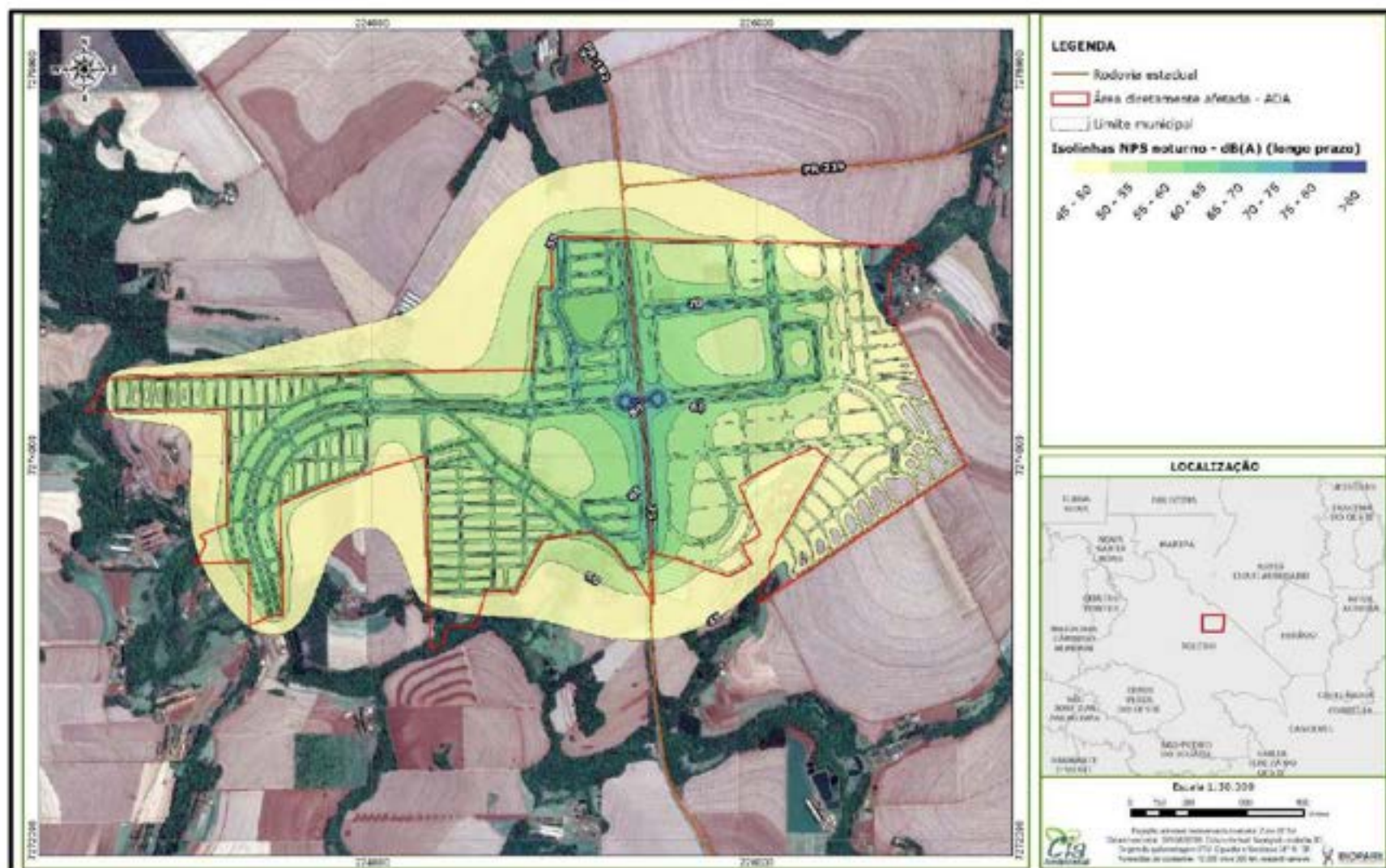


Figura 182 – Mapa de isolinhas a cada 5 dB(A) da condição esperada de ocupação do Biopark no período noturno a longo prazo.

Com base nos mapas de isolinhas dos cenários apresentados, o ruído associado ao tráfego veicular apresenta propagação distribuída em toda a área do empreendimento existente em curto, médio e longo prazo. Conforme esperado, avaliando a distribuição espacial do ruído de acordo com a distância das vias de tráfego tem-se uma condição de ruído mais intenso junto das vias onde é previsto um tráfego veicular mais significativo, como nas vias de acesso ao empreendimento e no entorno do coração do parque.

Comparando-se as isolinhas da condição de máxima ocupação do Biopark com os valores associados à condição esperada, nota-se que, embora esperada uma redução nos níveis de ruído, conforme apresentado anteriormente, os setores de comércio e serviços 1 (SCS1), universitário 1 (SU1), no coração do Biopark, e toda a região que margeia a PR-182, permanecem como os mais relevantes frente a possibilidade de incômodo sonoro.

Destaca-se ainda que as comunidades do entorno, como distrito de Novo Sobradinho, também poderiam apresentar incômodo sonoro relacionado ao tráfego veicular, uma vez que, mesmo distantes, fazem parte das vias de acesso ao empreendimento.

De acordo com a divisão de setores prevista para o empreendimento, evidencia-se que os setores universitário (SU1 e SU2), industrial (SI) e de comércios e serviços (SCS1 e SCS2) são os mais próximos das vias de tráfego principais (PR-182 e AV. Ministro Cirne Lima), em que se espera um maior fluxo de veículos. Considerando a área industrial, com limites de 70 e 60 dB(A) para os períodos diurno e noturno, respectivamente, segundo a NBR 10.151:2000, os pontos R03A e R07A indicam que até mesmo a longo prazo os níveis de ruídos estarão próximos aos padrões. Já no caso dos setores universitários e de comércios e serviços, o nível de

ruído mais próximo das vias poderá resultar em incômodo sonoro frente a valores superiores aos limites para tais tipologias de uso do solo.

Dentre os receptores mais sensíveis, destacam-se os inseridos no setor universitário, condizente com a tipologia de área de escolas, com padrões de 50 e 45 dB(A) conforme NBR 10.151:2000. Considerando o incremento linear no entorno desses setores, o mesmo se mostra relevante e capaz de resultar em incômodo sonoro já em curto prazo até mesmo na condições esperada.

Além disso, pode-se observar que toda a faixa leste da PR-182, em que é previsto o setor universitário, estaria sujeitas a ruídos da ordem de 70 dB(A), como verificado nos resultados simulados do ponto R08A, sugerindo uma possível avaliação de uso do solo deste entorno imediato, de maneira a orientar a não implantação de empreendimentos residenciais em lotes frontais à rodovia.

Contudo, vale destacar novamente que os resultados aqui apresentados não consideraram a existência de barreiras físicas entre a fonte e o receptor, as quais, se bem dimensionadas, podem apresentar atenuações significativas (superiores a 10 dB(A)) (LONDON, 1988).

Diante do exposto, pode-se evidenciar a importância do planejamento do zoneamento urbano na definição de possíveis áreas destinadas a edificações de uso residencial, de hospitais e/ou escolas/universidade desde a fase inicial de instalação, 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.

Frente aos resultados e discussões apresentadas, tem-se que o aumento no tráfego veicular na região, sobretudo junto das comunidades do entorno, como o distrito de Novo Sobradinho inserido junto da AV. Ministro Cirne Lima, poderá resultar em incômodo sonoro frente à atual característica de uso do solo, porém de forma mais relevante apenas nos receptores mais próximos às vias mais relevantes. 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 comércios 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.

5.2.1.5.4. Alteração na dinâmica hídrica superficial

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 do 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 de sólidos 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 Cavalto Morto e Rio Descoberto), conforme metodologia apresentada na seção de descrição dos efluentes da drenagem de águas pluviais (tabela 142). Ressalva-se que o método racional, utilizado para cálculo, usualmente superdimensiona as vazões.

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 142.

Tabela 142 – 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

Conforme apresentado no item 2.2.6 deste estudo, deverão ser adotadas medidas para o controle das vazões de escoamento superficial direto. Para coleta das águas de escoamento e transporte até os pontos de despejo estão previstos sistemas de macro e microdrenagem, orientados para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem. Compostos por pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias e canais, os sistemas de macro e microdrenagem, quando bem projetados e com manutenção adequada, praticamente eliminam as inconveniências ou as interrupções das atividades que advêm das inundações e das interferências de enxurradas.

Além dos sistemas de macro e 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. Ainda, serão implantadas técnicas de controle do escoamento superficial direto não estruturais, representadas, basicamente, por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (principalmente em fundos de vales).

5.2.1.5.5. Alteração na disponibilidade hídrica superficial

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 unidade aquífera Serra Geral ou do aquífero Guarani, reduzindo a disponibilidade dos recursos a serem captados pelos usuários presentes e futuros.

Considerado um parque tecnológico de 3ª geração, o Biopark abrange não apenas áreas de ensino, pesquisa, desenvolvimento e negócios associados, mas também zonas residenciais, comerciais/serviços e industriais. Assim, as estimativas de demandas hídricas apresentadas no EIA e respectivo EIV do empreendimento contemplaram o uso dos recursos de maneira compartilhada.

Para fins de avaliação da capacidade de suporte ambiental, foram considerados dois cenários de implantação: o primeiro, denominado de previsto, com população fixa estimada de 40.353 habitantes em um horizonte de 30 anos, e o segundo, considerando um cenário

conservador de ocupação, com uma população fixa estimada de 62.082 habitantes em um horizonte de 30 anos.

Aplicando taxas de consumo *per capita* adequadas e condizente com a realidade da região de inserção do Biopark, obteve-se, uma estimativa de consumo médio de água de 5.247,50 m³/dia (0,0607 m³/s) para o cenário previsto, e 8.073,01 m³/dia (0,0934 m³/s) para o cenário conservador. Considerando o índice de perdas, é necessária a captação e tratamento, para os cenários previsto e conservador, de 6.996,67 m³/dia (0,081 m³/s) e 10.764,02 m³/dia (0,124 m³/s) de água, respectivamente.

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, igual para ambos os cenários, levando a uma demanda máxima de 1.088,00 m³/dia (0,0126 m³/s). Considerando novamente o índice de perdas, tem-se uma demanda máxima de 1.450,7 m³/dia (0,0168 m³/s).

Portanto, somando-se as estimativas dos diferentes cenários para a área urbana "completa" com a estimativa de potencial demanda industrial, tem-se que a demanda hídrica estimada para o Parque Tecnológico Biopark (já considerando o índice de perdas) é da ordem de 8.447,34 m³/dia (0,0978 m³/s) para o cenário do previsto e de 12.214,86 m³/dia (0,141 m³/s) para o cenário conservador de implantação.

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, a fim de determinar as reais vazões disponíveis nas áreas de influência.

Por fim, foram comparadas as demandas obtidas para o parque tecnológico com as vazões disponíveis nas bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado em seu trecho inserido na AID, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 143 – Disponibilidade de recursos hídricos superficiais considerando a implantação do empreendimento.

Parâmetros	Vazões na AID (m ³ /s)	
	Arroio Guaçu	Rio Descoberto (Bacia do Rio Encantado)
Vazão de estiagem (Q95)	1,870	0,08
Vazão outorgável (50% da Q95)	0,935	0,04
Vazão outorgada	0,387	0,00375
Vazão disponível (Q outorgável – Q outorgada)	0,548	0,0362
Vazão demandada pelo Biopark – cenário previsto	0,0978	
Vazão demandada pelo Biopark – cenário conservador	0,141	
Diferença – considerando cenário previsto	0,450	-0,0616
Diferença – considerando cenário conservador	0,407	-0,1048

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 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, as diferentes demandas de recursos necessários ao parque tecnológico equivalem a aproximadamente 17,8% (cenário previsto) e 25,7% (cenário conservador) dos recursos hídricos atualmente disponíveis na região, considerando seu trecho inserido na AID e a vazão outorgada disponível.

Usuários já consolidados a jusante do empreendimento, como pecuaristas 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 cenários críticos de demanda, situações que muito provavelmente não deverão ser verificadas 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 dos efeitos qualitativos 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 intensivos 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. Também devem ser adotadas como medidas preventivas a divulgação da importância do atendimento dos parâmetros urbanísticos (em especial a taxa de permeabilidade mínima), conservação de áreas verdes e permeáveis, e o incentivo à adoção de dispositivos de contenção de águas pluviais, minimizando o escoamento em momentos críticos e aliviando o sistema público. De forma complementar, como medida mitigadora, é

recomendada a elaboração de um plano de drenagem urbana que compreenda a área do empreendimento.

5.2.1.5.6. Alteração da qualidade da água superficial

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.

O diagnóstico ambiental apresentado no EIA do parque tecnológico revelou uma condição das águas 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.

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.

No funcionamento do parque, o lançamento de esgotos de origem sanitária tem estimativa de geração, considerando o cenário previsto, para uma população de 40.353 habitantes, de até 4.198,00 m³/dia (0,0486 m³/s). Para o cenário conservador de implantação considerado no presente EIV, com população estimada de 62.082 habitantes, têm-se uma estimativa de geração de 6.458,51 m³/dia (0,0748 m³/s), em um horizonte de 30 anos.

Em relação à geração de efluentes industriais, para ambos os cenários de implantação obteve-se uma previsão conservadora de geração máxima de 777,60 m³/dia (0,009 m³/s), o que é intimamente dependente dos processos produtivos a serem implantados, e das características de gestão de cada empresa.

O potencial poluidor do esgoto de origem sanitária 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. 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.

Quanto à água pluvial incidente, 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.

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 do lançamento outorgável conforme metodologia estabelecida no manual técnico de outorga da SUDERHSA (ÁGUASPARANÁ, 2017). Esta avaliação foi realizada para ambos os cenários de implantação (cenário previsto e cenário crítico), com lançamento de efluente no Arroio Guaçu, corpo hídrico com melhor capacidade de suporte no entorno.

Os resultados obtidos para o cenário previsto indicam que a incorporação do esgoto tratado ao corpo hídrico implica em uma redução de oxigênio dissolvido de até 2,02 mg/L, obtido na fase crítica no segundo dia de diluição, quando começa a retornar aos níveis originais de OD. Mesmo com o lançamento do efluente no Arroio Guaçu, a menor concentração de OD (6,86 mg/L, a uma distância de 101,32 km do lançamento) 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.

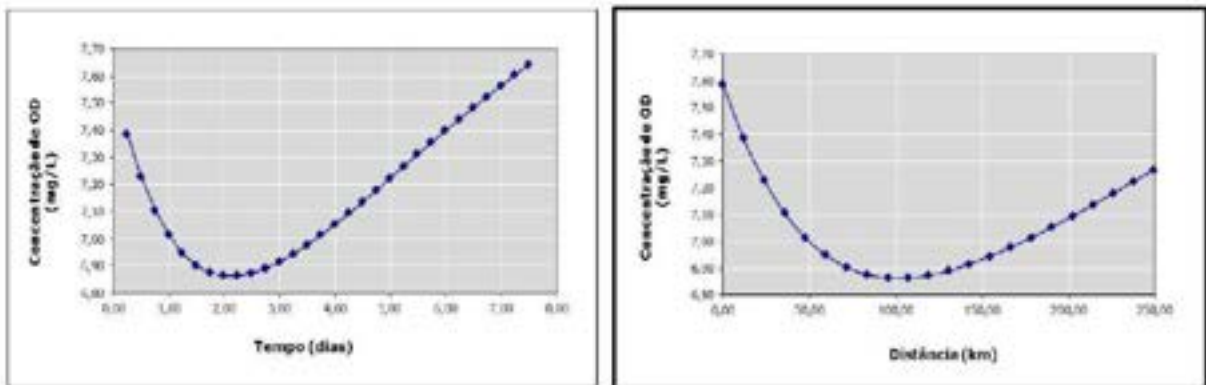


Figura 183 – Perfis de concentração de oxigênio dissolvido (OD) em relação ao tempo e à distância, considerando cenário previsto de lançamento.

Considerando as vazões de lançamento para o cenário conservador de implantação, têm-se que a incorporação do esgoto tratado ao corpo hídrico implica em uma redução de oxigênio dissolvido de até 2,44 mg/L, obtido também na fase crítica entre o segundo e terceiro dia de diluição, quando começa o retorno aos níveis originais de OD. Novamente, a menor concentração de OD (6,44 mg/L, a uma distância de 109,15 km do lançamento) não fica inferior a 5,0 mg/L, atendendo assim o requisito para outorga de lançamento.

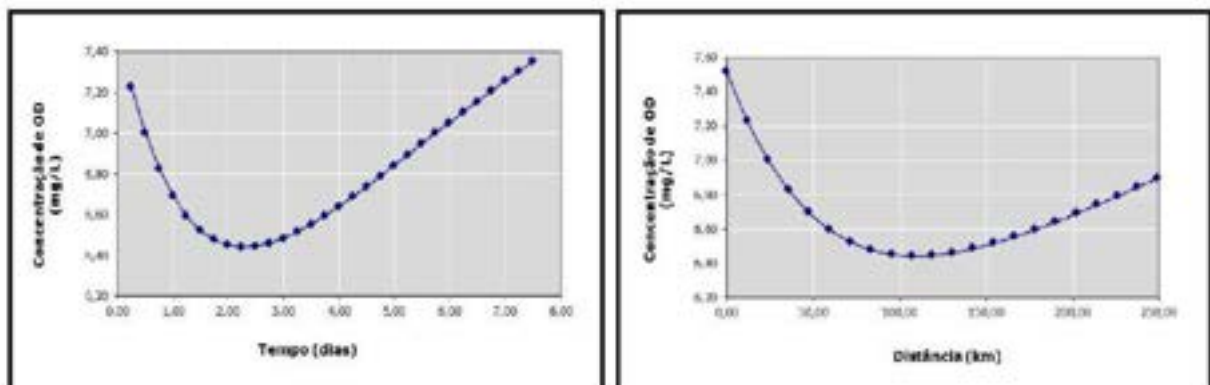


Figura 184 – Perfis de concentração de oxigênio dissolvido (OD) em relação ao tempo e à distância, considerando cenário conservador de lançamento.

Levando-se em consideração os critérios analisados pelo órgão para emissão de outorga a novos empreendimentos, têm-se que para ambos os cenários a vazão apropriada para diluição é superior a vazão outorgável

para lançamento na bacia, assim, mesmo com os resultados positivos na modelagem de autodepuração do corpo hídrico os critérios técnicos iniciais de outorga não são atendidos.

Considerando a temporalidade e o faseamento do projeto, percebe-se que há, para ambos os cenários, 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 15 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, especialmente se configurado o cenário crítico de implantação.

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.

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.

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, foi inaugurada em agosto de 2017 a ETE Norte, de responsabilidade da Sanepar, com capacidade para tratar 80 L/s (288 m³/h) e 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 unidades modulares, 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.

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.

5.2.1.5.7. Aceleração de processos erosivos e assoreamento

As atividades de implantação de cada unidade ou empreendimento dentro do Biopark produzem alterações nas condições naturais do meio físico que podem trazer desequilíbrio na dinâmica geomorfológica local, representados pelos processos erosivos, movimentação de massa gravitacional e assoreamento. Contudo, são atividades necessárias e comuns às obras que incluem escavações, movimentação de solo, remoção do solo superficial e vegetação, abertura de caminhos de serviço, utilização de áreas de empréstimo, estocagem de solo e outras atividades. Mesmo sendo conduzidas com acompanhamento técnico adequado e segundo normas vigentes e boas práticas de engenharia, as atividades modificam as características prévias do ambiente local e podem contribuir para a alteração da dinâmica natural.

Assim, uma vez que sejam executadas as atividades citadas os processos erosivos podem ser instalados, ou ainda, o solo pode se tornar mais suscetível. Durante os eventos chuvosos é esperado que ocorra acentuação dos processos erosivos e assoreamentos dos cursos d'água próximos.

Considerando a situação durante a obra é fundamental importância a sistematização de técnicas que visem à prevenção e ao controle destes processos, especialmente nas ações desenvolvidas pelas empreiteiras durante a fase de obras de cada unidade dentro do Biopark.

É importante ressaltar que a ADA possui quase que a totalidade do uso do solo destinado à agricultura, o que contribui para elevar a suscetibilidade natural do solo quanto aos processos erosivos. 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.

Entretanto, a ocorrência de processos erosivos e assoreamento deverá ocorrer, sobretudo durante a fase de instalação do empreendimento, sendo que na fase de operação podem restar áreas com feições erosivas em processos de recuperação. Outra potencial ocorrência corresponde 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 desta origem, 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 integrada ao projeto urbanístico do empreendimento.

Neste contexto, é importante o emprego, 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 carregados. 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. Entretanto, durante a fase de obras o sedimento ativo está disponível em maior quantidade para produzir assoreamento nos corpos hídricos. Neste cenário serão adotadas medidas de controle nas fases de implantação e operação do empreendimento.

5.2.1.5.8. Alteração das condições geotécnicas originais

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.

5.2.1.5.9. Contribuição à depleção dos recursos hídricos subterrâneos

A contribuição à depleção dos recursos hídricos subterrâneos promovido pelo empreendimento ocorre em função do aumento do consumo de água, seja pelo consumo humano ou para atender as atividades industriais da obra, tanto na fase de implantação dos empreendimentos como na fase de operação.

Durante a fase de implantação o aumento do consumo de água é promovido basicamente em função das atividades desenvolvidas na obra, tais como utilização de água no processo fabril de concreto, argamassas e produtos similares. Já durante a fase de operação do Biopark o aumento do consumo de água ocorre devido aos procedimentos operacionais desenvolvidos nos mesmos. Entretanto, considerando a excelente qualidade da água subterrânea (SUDERHSA, 2010), o empreendedor pretende priorizar o uso deste recurso para fins mais nobres, especialmente consumo humano e abastecimento público.

Assim, o empreendedor deverá considerar formas viáveis de atender a demanda hídrica nas diversas fases do empreendimento em função do crescimento gradual do empreendimento, sobretudo nos primeiros dois anos. 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 o Biopark está incluído em sua área de ocorrência e, principalmente, em sua área aflorante.

Além das circunstâncias mencionadas, o aumento do consumo de água durante as fases de implantação e operação também será produzido em

função do crescimento de pessoas que circulam no Biopark, colaboradores dos diversos empreendimentos implantados e pelos próprios moradores do Biopark.

É importante destacar que, apesar da existência de poços tubulares que captam água do Aquífero Serra Geral na região, o aquífero ainda possui capacidade de atender a demanda hídrica no empreendimento em função da boa disponibilidade hídrica, da ordem de 4,2 L/s/km² segundo SUDERHSA (2010), tendo em vista o aumento no consumo de água.

Contudo, considerando eventuais expansões do empreendimento 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 e implicar em maiores custos, pode ser uma alternativa viável, tendo em vista a ótima disponibilidade hídrica 12,4 L/s/km² (SUDERHSA, 2010). Neste contexto, os poços localizados no entorno do Biopark dificilmente terão rebaixamento do nível estático nos poços tubulares profundos.

Para tanto, reforça-se a necessidade de conduzir com o planejamento adequado do uso do recurso hídrico subterrâneo, como forma de definir uma diretriz ambiental no Biopark. Entretanto, no caso de extração de água em volumes significativos através de perfuração de novos poços tubulares em um mesmo reservatório dentro da mesma unidade aquífera sem o devido planejamento, a possibilidade de rebaixamento daqueles poços posicionados no raio de influência setorna alta.

5.2.1.5.10. Potencial alteração da qualidade da água subterrânea e solo

A alteração da qualidade da água subterrânea poderá ocorrer em função da eventual dispersão de poluentes ou contaminantes estocados em um depósito de resíduos, ou a partir do processamento de produtos químicos. Estes compostos podem em casos acidentais como vazamento ou derramamento dispersarem no solo e atingir água subterrânea ou ainda cursos d'água próximos.

Além destes casos incomuns, a contaminação da água subterrânea ou solo pode ocorrer através de vazamentos relacionados à rede de esgoto e efluente.

De um modo geral este impacto é representado por eventos acidentais ou ainda por situações imprevistas que podem efetivamente promover alteração na qualidade da água subterrânea e no solo em casos extremos. O impacto poderá ocorrer tanto na fase de implantação do empreendimento como na operação.

Neste cenário, é importante mencionar que a principal maneira de proteção dos aquíferos visando à manutenção da qualidade das águas é promover zoneamentos com indicação de restrições de atividades e de usos compatíveis para cada uma das zonas definidas, além de proteção das áreas de afloramentos rochosos e cursos d'água (SÃO PAULO, 2017).

Durante as obras e principalmente nas atividades desenvolvidas em laboratórios, ou outros empreendimentos dentro do Biopark, um grande número de substâncias potencialmente perigosas pode estar armazenado em alguns locais específicos. Assim, como forma de evitar que as substâncias contaminantes atinjam o meio físico, salienta-se que os empreendimentos (inclusive suas obras) estarão sujeitos à legislação

vigente e a processos de licenciamento ambiental e urbanístico, de modo a adotarem medidas e controles específicos.

5.2.1.5.11. Exploração de jazidas

Para a fase de obras de cada empreendimento do Biopark, bem como para as obras gerais de infraestrutura do parque será necessária a utilização de materiais de construção como brita, saibro, areia, cascalho e argila. Tendo em vista que a região dispõe de alto potencial para fornecer alguns destes materiais a partir da exploração de jazidas torna-se fundamental proceder com um planejamento adequado e sistematizar a logística considerando que, conforme a localização e tipo de jazida selecionada, poderá produzir altos custos e também implicar em esforços desnecessários na movimentação de caminhões que transportam os materiais.

Conforme evidenciado no diagnóstico (caracterização pedológica - item 2.1.5.4) o solo da região da ADA e AID possui, de um modo geral, aspecto profundo, homogêneo e predominantemente argiloso. Tais características, diante da necessidade e conforme a avaliação de qualidade para o uso pretendido, pode viabilizar jazidas de fornecimento de material argiloso 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, sendo que a ocorrência de afloramentos rochosos é eventual e, portanto, as jazidas de material rochoso devem ser provenientes do entorno ou ainda comerciais.

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.

5.2.1.6. Resultados de avaliação de impactos sobre o meio biótico

A instalação do empreendimento, dada a sua natureza e sua dimensão, acarretará em alguns impactos reais ou potenciais na área do empreendimento sobre a flora e fauna, tais como: redução de cobertura vegetal nativa; degradação de vegetação nativa remanescente; atropelamento de fauna silvestre; alterações ecológicas da fauna silvestre terrestre; aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópicas; a introdução de espécies exóticas; o aumento de espécies domésticas e as alterações ecológicas da fauna aquática.

A seguir são descritos os impactos e algumas medidas que serão utilizadas para atenuar seus efeitos.

5.2.1.6.1. Redução de cobertura vegetal nativa

A implantação de acessos internos e a instalação de emissários de águas pluviais, conforme o projeto do empreendimento, implicará na supressão total de 1,33 ha de floresta nativa, além da remoção de árvores isoladas, incluindo nativas e exóticas. Contudo, vale ressaltar que os eventos de supressão dos indivíduos isolados 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 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.

Ressalta-se, contudo, que o principal remanescente florestal existente na ADA não sofrerá intervenções, conforme apresentado anteriormente no mapa de áreas previstas para supressão (figura 165).

É importante salientar ainda que o empreendimento está inserido em uma matriz agrícola, sendo que o uso do solo na ADA é composto em mais de 90% por agricultura, pastagem, estradas e áreas antropizadas, fator este que se configura como a melhor medida preventiva possível (seleção de área apropriada para implantação do empreendimento). Neste contexto, a concepção do projeto do parque tecnológico considerou alternativa locacional que minimizasse o impacto em remanescentes de vegetação nativa e APP's.

Este impacto ocorrerá na fase de implantação, sendo que na etapa 01 do projeto o corte será necessário apenas para a implantação dos emissários de águas pluviais e corresponde à área de 0,38 ha de supressão. Posteriormente, com a implantação das outras etapas do projeto, a supressão será necessária para abertura de acessos, totalizando uma área estimada de 1,33 ha. Além disto, o corte de árvores isoladas se estenderá por vários anos, de acordo com a ocupação futura dos lotes.

Para mitigar este impacto serão executados programas de resgate de flora, acompanhamento da supressão de vegetação e de recuperação de áreas degradadas. Como medida compensatória, será efetuado o que determina a 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. Ademais, será elaborado o projeto paisagístico e plano de arborização interna do parque tecnológico priorizando a utilização de espécies nativas da região.

Para os casos de intervenção em áreas de preservação permanente será atendido a Resolução CONAMA nº 369/2006, que estabelece que seja efetuada a efetiva recuperação ou recomposição de APP, devendo ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica.

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.

5.2.1.6.2. Degradação de 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 da flora identificou a presença dessas espécies nos remanescentes vegetais na AII e AID,

sendo que o aumento do fluxo de 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 e priorizadas as espécies nativas.

5.2.1.6.3. Aumento do atropelamento de fauna

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). Neste contexto, o risco de atropelamento da fauna se estende aos animais domésticos. Além dos potenciais impactos diretos sobre a fauna silvestre, existe o risco potencial de danos materiais e aos ocupantes do veículo, que em alguns casos pode levar à invalidez ou a óbito.

O aumento população, 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 acidentes por atropelamento. 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.

5.2.1.6.4. Predação, zoonoses e acidentes

Cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) domésticos são velhos companheiros da história humana no planeta. No entanto, esta relação pode gerar problemas ambientais e urbanos, tais como predação de animais domésticos e silvestres, transmissão de doenças, além de ataques a seres humanos, o que demanda crescente atenção por parte de gestores (CAMPOS, 2004).

Os animais domésticos podem gerar impactos ambientais por predação da fauna nativa do entorno uma vez que os animais ainda possuem o instinto para caça. Cães por caçar mamíferos de pequeno e médio porte, e lagartos maiores e até mesmo aves (como as aves de solo como perdizes, comum em áreas alteradas) (GREEN; GIPSON, 1994; NESBITT, 1975; SCOTT; CAUSEY, 1973). Da mesma forma, os gatos são caçadores inatos caçam várias espécies de aves e lagartos, podendo até mesmo reduzir significativamente uma população de presas local, pela pressão de caça (LEITÃO, 2008; FITZGERALD, 1988).

Além disso, a vida livre de cães e gatos e o uso de lugares em comum por seres humanos e outros animais, facilitam a transmissão de diversas doenças através de seus dejetos e saliva (e.g. toxoplasmose, cinomose, raiva e outras), além do risco de mordeduras e arranhaduras (LOCKWOOD, 1995).

Durante a implantação, alguns animais domésticos podem ser atraídos para as áreas de canteiros de obra pela disponibilidade de recursos, oriundos das sobras de alimentos consumidos pelos trabalhadores na obra. Durante a operação com o estabelecimento de estruturas residenciais, haverá um aumento no número de animais domésticos nas áreas do parque tecnológico. Assim, algumas ações de sensibilização da população local devem estar integradas as execuções dos programas de comunicação e educação ambiental, bem como ações recolhimento de espécimes errantes para abrigos com posterior castração desses animais. Programas de vacinação devem incentivados pelo poder público, para redução do risco de disseminação de doenças.

5.2.1.6.5. Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópica

Por sinantrópicos (do grego: *syn-*, "junto" + *anthro*, "humano"), 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). Ou ainda, 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 (IBAMA, 2006).

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).

Um estudo realizado por Bueno e Fowler (1994), verificou que a mirmecofauna de 15 hospitais brasileiros é composta de 10 a 23 espécies exóticas, com hábitos sinantrópicos, sendo as principais: *Tapinoma melanocephalum*, *Monomorium floricola*, *M. pharaonis*, *Paratrechina longicornis* e *Pheidole megacephala*. Particularmente, as formigas possuem capacidade de se deslocarem rapidamente e normalmente percorrem extensas áreas, o que sugere, que, além de constituírem vetores de microrganismos em ambientes intra-hospitalares, podem agir também como importantes vias de dispersão de resistência a drogas nestes ambientes (SANTOS; UENO, 2008).

Entretanto, é importante lembrar que nem todos os animais sinantrópicos atuam exatamente como transmissores de zoonoses e, portanto, não podem ser classificados como vetores, mas podendo causar outros prejuízos. 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 e silvestres), dentre outros.

Dessa forma esse impacto está diretamente ligado à concentração humana e à capacidade de a 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. De forma suplementar, a fauna sinantrópica deverá ser monitorada no programa de monitoramento da fauna do entorno, servindo de subsídio para as ações mitigadoras.

5.2.1.6.6. 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., 2012a; VITULE; PRODOCIMO, 2012).

A construção e a operação do empreendimento poderão gerar 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.

Assim, visando minimizar a probabilidade de sua ocorrência serão adotadas medidas preventivas dentro dos programas de comunicação social e educação ambiental, voltadas para o tema. Além disso, serão realizadas medidas mitigadoras como pela execução do programa de monitoramento da fauna do entorno que, dentre outros objetivos, busca identificar as espécies exóticas invasoras e uma vez identificadas devem ser alvo de controle pelo poder público.

5.2.1.6.7. 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, efluentes domésticos e industriais (CORBI et al., 2000; CLETO-FILHO; WALKER, 2001). A expansão da indústria e da agricultura trouxe milhares de novos produtos que são aportados em grande quantidade nos 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; 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 dentro dos limites permitidos 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 qualitativa e quantitativamente o meio aquático.

Medidas de controle 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.

5.2.1.7. Resultados de avaliação de impactos sobre o meio antrópico

5.2.1.7.1. Geração de expectativas quanto ao empreendimento

A implantação de um empreendimento com o porte e complexidade do Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark causará diferentes expectativas, tanto favoráveis como desfavoráveis ao empreendimento, e anseios na população, caracterizando um impacto negativo, que pode ser atenuado com a divulgação de informações e esclarecimentos sobre o empreendimento, promovendo as informações corretas e evitando assim boatos desfavoráveis, especialmente na fase de planejamento e implantação do empreendimento.

Essa expectativa ocorre com maior intensidade entre a população residente próximo ao empreendimento, em aspectos que envolvem a produção agropecuária, o fluxo de pessoas estranhas e a 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.

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 no entorno, já na fase de elaboração dos projetos (planejamento). A contratação da mão de obra disponível em Toledo também representa uma medida mitigadora ao impacto, evitando a migração de outros municípios ou estados, diminuindo o fluxo de pessoas estranhas, e ao mesmo tempo fortalecendo a economia e beneficiando a população local.

Salienta-se que o trabalho de campo realizado para o presente EIV já foi realizado com um enfoque de fornecer maiores informações aos moradores do entorno, principalmente, com a explicação sobre o andamento do processo de licenciamento ambiental e processo de licenciamento urbanístico, principalmente, para aqueles que já haviam sido entrevistados na época do EIA-RIMA.

As ações de comunicação social a serem executadas serão estruturadas e detalhadas em Plano Básico Ambiental – PBA, o qual se configura como requisito/condicionante à obtenção da licença ambiental de instalação no âmbito do licenciamento ambiental, conduzido pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

5.2.1.7.2. Aumento na demanda de serviços de saúde

A implantação do empreendimento causará, tanto na fase de implantação quanto na operação, o impacto negativo pelo aumento na demanda por serviços de saúde, em virtude do acréscimo da população a residir ou trabalhar 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 AID-R, Vila Nova e na localidade de Boa Vista, localizados na AID-A, próximo ao empreendimento. Especialmente na fase de implantação do empreendimento a priorização da contratação de mão de obra local também pode atuar na redução deste impacto sobre os serviços públicos.

Considerando que o empreendimento será implantado em fases, e prevendo um aumento populacional gradual, os equipamentos de saúde próximos não devem sofrer significativas pressões imediatas. Além da implantação gradual, o empreendimento possui como objetivo o

investimento em tecnologias e desenvolvimento de pesquisas na área de biociências, estritamente vinculado à área médica, e com isso são previstos equipamentos de saúde, inclusive através de hospitais. Também serão doadas áreas institucionais à prefeitura, que devem ser utilizadas para implantação de equipamentos públicos, entre eles unidades de saúde.

Assim, mesmo considerando que o empreendimento é de grande porte, com potencial aumento populacional, o aumento pela demanda de equipamentos de saúde também deve ser gradual, e eventualmente suprido pela oferta de serviço no próprio empreendimento. De imediato, com a implantação da primeira fase, os equipamentos próximos podem sofrer acréscimos em relação a pequenos atendimentos, contudo atendimentos mais complexos podem ser atendidos na sede urbana.

Considerando a estimativa populacional do cenário previsto de 62.081 habitantes fixos, são estimados, através de metodologia apresentada no item 3.1.3.3, a necessidade mínima de quatro UBS para atendimento da população no horizonte de 30 anos de implantação, sendo uma em curto prazo, duas a médio prazo e uma a longo prazo. Já em relação ao cenário previsto, no qual a estimativa populacional é de 108.057 pessoas, aplicando a mesma metodologia, existirá a demanda de nove UBS nos 30 anos de implantação.

Assim, configuram-se como medidas a execução de ações de prevenção com os trabalhadores, bem como a disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos e a priorização da contratação de mão de obra local e regional. Ressalta-se que as empresas a se instalarem no Biopark poderão ofertar aos seus funcionários planos de saúde, de modo a diminuir a demanda na rede pública.

5.2.1.7.3. Aumento na oferta de serviços de saúde

O Biopark tem como objetivo o incentivo ao desenvolvimento de pesquisas e tecnologias no setor de biociências, com desenvolvimento de novas práticas e tecnologias do setor de saúde. Portanto, o empreendimento possui a previsão de equipamentos de saúde como parte de sua proposta, principalmente através de uma unidade hospitalar, causando um impacto positivo, aumentando a oferta de serviços especializados de saúde na região do empreendimento.

O empreendimento também reserva, conforme a legislação, áreas para aproveitamento público, que podem ser destinadas à implementação de equipamentos de saúde.

Além das unidades hospitalares propostas pelo empreendimento e pela oportunidade de equipamentos públicos de saúde, o Biopark também será dotado de instalações universitárias que propiciarão formação e capacitação de profissionais correlacionados às ciências da saúde.

5.2.1.7.4. Ocupação ordenada (cumprimento da função social da cidade e da propriedade)

A consolidação do empreendimento ocorrerá em área urbana delimitada no perímetro urbano, conforme recentes alterações do Plano Diretor Participativo, ocorridas em 2016, regulamentadas pela Lei Complementar nº 20/2016 e Lei nº 2.232/2016. Além destas, outras legislações foram atualizadas, visto que a área passou a ser perímetro urbano, como a Lei "R" nº 139/2016, recentemente alterada pela Lei "R" nº 29/2018. Essa legislação determina os requisitos mínimos ou restrições de ocupação, além das tipologias de uso permitidas, visando a ocupação de forma ordenada e a garantia da função social.

A implantação do empreendimento caracteriza-se 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 de ocupação definidas no Plano Diretor Municipal (cumprindo com a função social da cidade), bem como o respectivo cumprimento da função social da propriedade.

O empreendimento também promoverá aumento direto da oferta de lotes urbanos, 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 disponibilizar 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, e promovendo a ocupação ordenada da região.

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, o surgimento de ocupações irregulares ou o descumprimento da função social da propriedade. 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, para garantir a ocupação ordenada.

5.2.1.7.5. Aumento de áreas verdes públicas

Durante o processo de implantação do Biopark, são reservadas ao poder público, em todas as etapas de implantação, áreas especiais para implantação de equipamentos públicos, e áreas públicas, ou áreas verdes, destinadas à implantação de praças e jardins, contribuindo para a arborização urbana.

Colocando em prática a regulamentação da Lei Ordinária "R"nº 139/2016 (consolidada), que trata o Biopark como área de urbanização especial, o empreendedor deve destinar minimamente 35% da área total a ser parcelada para fins institucionais, e dentre estes, 6% estão reservados para usos institucionais (inclusive destinados ao lazer) e 29% devem ser destinados às vias de circulação, canteiros centrais e faixas de paisagismo ao longo das vias e demais espaços livres de uso público. Considerando a implantação do empreendimento em etapas, o aumento dessas áreas também se dará de forma gradual, sendo destinados ao todo 0,50 km² (tabela 144), em uma área total de 4,39 km², atendendo dessa forma, ao exigido pela legislação.

Tabela 144 – Quantitativo das áreas verdes para o empreendimento.

Área verde	Área km²
Curto	0,09
Médio	0,28
Longo	0,13
Total	0,50

No que diz respeito aos parâmetros para o dimensionamento do acréscimo de equipamentos de cultura, esporte e lazer tomou-se como referência os estudos de Romanini (2007), sendo que faz a relação de 1 m²de jardins públicos/praças (área verde pública) por habitante.

Conforme apontado anteriormente na etapa de caracterização do empreendimento, com base na população estimada para os cenários

conservador e previsto, faz-se necessária a composição de áreas verdes públicas em área total de 62.082,00 m² (cenário conservador) e 40.353,00 m².

De todo modo, considerando que o empreendimento prevê a destinação de 0,50 km² (500.000,00 m²) para áreas verdes (jardins, praças), esta área é superior ao necessário previsto para ambos os cenários (conservador e previsto).

Destaca-se que os critérios e as estimativas apresentados demonstram apenas uma diretriz da estimativa dos equipamentos citados, no entanto, compete ao órgão de planejamento municipal analisar as necessidades locais e definir claramente a finalidade, quantidade, dimensões e localização das áreas que servirão de suporte à demanda gerada pelo empreendimento.

As áreas verdes públicas, consideradas como espaços livres de uso comum e com presença de vegetação, garantem a permeabilidade, e podem contribuir com elementos como sombreamento, estabilidade microclimática, através da diminuição da temperatura, aumento da umidade do ar e melhoria das condições do solo urbano; do ciclo hidrológico, influenciando o balanço hídrico, e até mitigar efeitos da poluição sonora¹¹ e atmosférica (apesar de não ser a solução para o problema da poluição atmosférica, as folhas, galhos e troncos tem a capacidade de remover material sólido particulado do ar). Além disso, podem ter função estética e promover espaços para encontros e manutenção das relações sociais da população, bem como promover o aumento da biodiversidade.

¹¹ De acordo com Paiva e Gonçalves (2002), duas fileiras de arbustos grandes ou árvores, plantado nas margens de uma autoestrada podem reduzir o barulho em cerca de um decibel para cada 1,20m de espessura.

De forma complementar, a arborização ajuda na caracterização da paisagem de ruas, parques e praças, além de contribuir para dar noção de espaço (escala humana).

O aumento de áreas verdes, portanto, é considerado um impacto positivo que interfere diretamente na qualidade de vida da população, e mesmo tendo por objetivo principal o bem-estar coletivo, pode interferir em diversos aspectos, entre sociais e ambientais. Dessa forma, deve ser incentivada a implantação de parques, praças e arborização no empreendimento de forma planejada e em consonância a legislação municipal pertinente.

Para tal, o empreendedor deve seguir as diretrizes básicas definidas no Plano Municipal de Arborização Urbana, instituído através da Lei Municipal nº 2.154/2013, que trata da política de plantio, preservação, manejo e expansão da arborização da área urbana de Toledo.

Conforme a referida lei, em seu Capítulo IV - Das diretrizes do Plano Municipal de Arborização Urbana do Município de Toledo, são apresentadas as diretrizes relativas ao planejamento, manutenção e manejo da arborização; diretrizes ao instrumento de desenvolvimento urbano e ambiental; à melhoria da qualidade de vida e equilíbrio ambiental; e quanto ao monitoramento da arborização da área urbana.

Esta lei ainda esclarece que em novos empreendimentos imobiliários de uso coletivo, como loteamentos, deverá ser apresentada análise e aprovação ao órgão ambiental municipal de projetos de arborização de canteiros centrais, praças e áreas verdes, conforme os critérios do Plano de Arborização (TOLEDO, 2013).

Quanto à seleção das árvores, na arborização urbana, a fim de que possa ser utilizada sem acarretar inconvenientes (por exemplo, interferência em calçadas, infraestrutura de serviços públicos), entre as características desejáveis, destacam-se:

- Resistência a pragas e doenças, evitando o uso de produtos fitossanitários;
- Velocidade de desenvolvimento média para rápida;
- Os troncos e ramos das árvores devem ter lenho resistente, para evitar a queda na via pública e em áreas de fluxo de pessoas, bem como serem livres de espinhos;
- Arvore deve apresentar bom efeito estético;
- A planta deve ser nativa ou, se exótica, deve ser adaptada;

Por fim, recomenda-se o planejamento do plantio de árvores, tanto no que se refere à escolha das espécies arbóreas, quanto à escolha dos locais onde serão plantados. Ademais, também se recomenda que o plantio das mesmas seja iniciado na fase de implantação do empreendimento, de modo a evitar possíveis impactos negativos decorrentes desta intervenção.

5.2.1.7.6. Risco de subutilização ou excessiva utilização dos lotes

A setorização do Biopark, conforme outras áreas urbanas do município, possui determinações dos parâmetros construtivos definidos em legislação como forma de ordenar o crescimento ou evitar o adensamento excessivo ou irregular do território.

O empreendimento proverá de forma direta o aumento da oferta de lotes, voltados às mais variadas funções como moradias, indústrias, comércio e serviço, entre outros, com o objetivo de consolidar a ocupação da ADA e garantir a expansão urbana. Contudo, essa oferta de lotes pode causar os

impactos negativos relacionados à subutilização ou à utilização excessiva dos lotes.

A subutilização consiste nos lotes que não atingem ao aproveitamento mínimo definido no Plano Diretor, ou lotes não utilizados para nenhum fim, que assim ficam à mercê do acaso e podem se tornar elementos negativos ao desenvolvimento urbano, como os vazios urbanos (DIAS, NASSER, 2017).

Por outro lado, a excessiva utilização dos lotes ocorre quando os parâmetros máximos de ocupação são ultrapassados, ocasionando em excessiva densidade, verticalização e impermeabilização do setor, interferindo em diversos aspectos, como a qualidade de vida da população.

Independentemente da situação de utilização, o impacto é caracterizado como negativo por representar o desrespeito à legislação, não cumprir a função social da propriedade, e proporcionar a evolução do planejamento urbano da área de forma inadequada e afastada do objetivo legal. Com isso, faz-se essencial a fiscalização do cumprimento das normas urbanísticas e ambientais por parte do poder público, de forma a evitar a ocupação desordenada ou a subocupação. Como forma complementar, cabe ao empreendedor o incentivo à implantação de empreendimentos cujos usos sejam compatíveis aos determinados pela legislação.

5.2.1.7.7. Risco de deterioração/menor atratividade da região central da sede urbana de Toledo

A criação da Macrozona Urbana Especial do Biopark criará uma nova centralidade para que novos empreendimentos e a população em geral ali se instalem, com possibilidade de configurar maior atratividade em

relação à sede urbana. Esse fator pode ser potencializado caso o empreendimento assuma posição de destaque em relações econômicas, e passe a ser referencial no município. Este aspecto também pode ocorrer caso os investimentos futuros sejam direcionados somente ao empreendimento.

Segundo Villaça (1998), "o processo popularmente chamado de decadência ou deterioração do centro consiste no seu abandono por parte das camadas de alta renda e sua tomada pelas camadas populares". De forma complementar, Vargas e Castilho (2006), descrevem que os conceitos de deterioração e degradação estão, geralmente, associados à perda de função, comprometimento da estrutura física ou decréscimo no valor de comercialização do mercado.

Diante do exposto, este impacto possui caráter negativo, no entanto, pode ser prevenido através da manutenção de relações entre o empreendimento e a região central da sede urbana, incentivos de investimentos também voltados para a região central da sede, principalmente econômicas, incluindo a geração de emprego, condições adequadas de moradia, o estabelecimento de políticas urbanas e a implementação de programas de gestão compartilhada, que garantam a manutenção da valorização do patrimônio construído, garantindo a circulação de renda e utilização de serviços entre as duas áreas urbanas.

5.2.1.7.8. Aumento de áreas públicas

A implantação do Biopark reserva ao poder público áreas relacionadas ao sistema viário e ao uso institucional, conforme determinações legais. Essas áreas públicas são destinadas à implantação de vias, equipamentos urbanos e comunitários, que constituem uma lista extensa como escolas, postos de saúde, hospitais, creches, cemitérios, postos policiais,

bibliotecas, teatros, locais para caixa d'água, sistemas de abastecimento de água e esgoto, entre outros (MORETTI, 1997).

Conforme a Lei Ordinária "R" nº 139/2016, que o Biopark como área de urbanização especial, o empreendimento deve destinar um percentual mínimo de 35% da gleba para áreas públicas, sendo que destes, um mínimo de 6% deve ser para uso institucional. O restante do percentual engloba as vias de circulação.

No processo de aprovação e implantação do Biopark estas áreas destinadas ao sistema viário e ao uso institucional deverão ser doadas ao poder público municipal, incrementando assim o quantitativo de áreas públicas municipais para vias de circulação e à instalação de equipamentos comunitários e urbanos, para a promoção da qualidade de vida da população local.

Além disso, o aumento das áreas públicas potencializa o sentimento de coletividade e equilíbrio social da população, dessa forma, caracteriza-se como impacto positivo.

5.2.1.7.9. Geração de receita por meio da tributação

O empreendimento demandará a contratação de mão de obra de forma direta e indireta, aumentando a demanda por bens e serviços, proporcionará a movimentação de mercadorias, transações imobiliárias, dentre outros aspectos que dinamizam a economia e proporcionam incremento na arrecadação de tributos diretos e indiretos.

Ademais, já ao longo do processo de planejamento do empreendimento, quando da aquisição das propriedades, elaboração de projetos e estudos,

entre outras atividades direta e indiretamente correlacionadas ao empreendimento, houve geração de receita devido à tributação incidente.

Na fase de obras e operação, a grande quantidade de lotes urbanos e edificações que serão instaladas na área vão gerar diretamente o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), como também as futura transferências dos lotes gerarão Imposto sobre Transmissão de Bens e Imóveis (ITBI) para o Município de Toledo. Saliencia-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.

Além dos lotes e edificações, é previsto também o aumento da frota de automóveis e caminhões na região do empreendimento, que acarretará no aumento da arrecadação do Imposto Sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), e conseqüentemente no aumento do 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) – uma vez que é esperado um aumento na oferta de empregos –, como também para o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS.

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). Como medida potencializadora, salienta-se a priorização pela contratação de mão de obra local/regional.

5.2.1.7.10. Demanda por moradia

As atividades propostas pelo empreendimento envolvem a atração de trabalhadores nas mais diversas áreas, que eventualmente podem estabelecer moradia na região, principalmente nas áreas residenciais do

Biopark. Com isso, principalmente através da oferta de emprego e oportunidade de estudos, deverá ocorrer uma migração permanente, e com isso uma inevitável demanda por moradia.

Mesmo com a implantação do empreendimento em fases, a demanda por moradia se caracteriza como um impacto negativo, uma vez que sua mitigação ocorre principalmente através da oferta de áreas residenciais devidamente atendidas por infraestrutura, e ainda, podendo aumentar o déficit habitacional no município. Apesar de negativo, este impacto deve ser mitigável através da oferta de lotes residenciais previstos ao empreendimento, bem como do incentivo a empreendimentos residenciais, principalmente na área do Biopark.

Com base em estimativas, é possível calcular a demanda por moradia considerando os dados do Censo Demográfico do IBGE (2010) para o município, onde o número de habitantes é dividido pelo número de domicílio, resultando em uma média de habitantes por domicílio. Aplicando o resultado ao cenário conservador de estimativa populacional, obtém-se a necessidade de 20.321 domicílios. Já para o cenário previsto são necessários 13.208 domicílios, um valor aproximadamente 35% menor que o cenário conservador.

5.2.1.7.11. Aumento de unidades habitacionais adequadas

O conceito de unidade habitacional adequada está diretamente envolvido com a oferta de infraestrutura básica. Uma habitação adequada é aquela que possui atendimento dos requisitos e necessidades mínimas da vida urbana, como abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto, iluminação pública, sistema de drenagem, coleta de resíduos, entre outros serviços que garantem condições sanitárias e de segurança para habitação.

O empreendimento prevê que sejam implantados dois setores residenciais, além de setores com usos mistos que envolvem também moradia, e que demandam, independente da classe social a ocupar esses setores, um sistema de infraestrutura básica consolidado e eficiente, para garantir igualdade e qualidade de vida.

Dessa forma, considerando que o empreendimento prevê a implantação da infraestrutura básica, é presumível o impacto positivo do aumento das unidades habitacionais adequadas. Também cabe destacar a importância do poder público em garantir a obediência às legislações urbanísticas e ambientais, e fiscalizar a expansão e consolidação da ocupação urbana, evitando o surgimento de áreas irregulares (loteamentos irregulares e clandestinos) e ocupações irregulares.

5.2.1.7.12. Aumento de valor do patrimônio dos proprietários

As ofertas de lotes futuros no empreendimento representam possibilidade de aumento de valor do patrimônio de seus proprietários, pois constituirão áreas valorizadas pela definição de parâmetros de uso e ocupação do solo e presença de infraestruturas urbanas. A existência dessas características auxilia na valorização da terra e aumento de valor de mercado dos lotes, o que eleva, conseqüentemente, o patrimônio dos proprietários.

O aumento do patrimônio do proprietário pode ocorrer através da venda desse lote urbanizado ou outro investimento, como a construção de edificação comercial ou residencial, que gerará lucro em médio e longo prazo. Além disso, através da propriedade de um lote como parte do patrimônio, a pessoa tem maiores chances de adquirir empréstimos e financiamentos, uma vez que bancos e instituições financeiras podem utilizar os bens do patrimônio como garantia de pagamento.

Mesmo sendo um impacto pouco significativo, apesar de positivo, no sentido de atingir apenas aos proprietários que geralmente já são dotados de condição socioeconômica estável, a valorização do imóvel está diretamente ligada à sua localização, e situação do entorno, se atendido por infraestruturas, por exemplo. Assim, é de interesse do proprietário que a região seja valorizada e que receba investimentos para isso, sejam eles públicos ou particulares. Para manter esse interesse, o próprio proprietário pode investir em edificações que valorizem a área, como centros comerciais, por exemplo.

Dessa forma, este impacto deve ser mais relevante na fase de operação do empreendimento, quando as infraestruturas já estiverem implantadas. Também ocorrerá com maior intensidade na ADA, mas não é restrito a ela. No entorno pode ocorrer valorização da terra, impulsionado pela proximidade com a infraestrutura implantada no Biopark.

5.2.1.7.13. Dificuldade de acesso à terra

A alteração da área do empreendimento, de área rural para urbana e etapas graduais de oferta de novos lotes, implica em mudanças de diversos aspectos que interferem diretamente na especulação imobiliária da região. Dessa forma, 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/operação. Portanto, é esperado que os bairros e comunidades próximos, que já possuam uma estrutura efetivada, 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 terra, 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 (evitando migração permanente), 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.

5.2.1.7.14. Realocação da população

A implantação de um empreendimento de porte como o Biopark demanda uma grande área, que será alterada em aspectos sociais e econômicos para atendimento de suas expectativas. Conseqüentemente, a aquisição desta área ocasiona a realocação da população diretamente afetada. Ressalta-se que toda a área do empreendimento 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 ao Biopark, 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 (dada a proximidade ao Biopark e de seus equipamentos públicos e comunitários) 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.

5.2.1.7.15. Gentrificação

De forma correlata aos impactos de dificuldade de acesso à terra e realocação da população, a gentrificação corresponde ao processo de modificação de uma área urbana periférica, que através de investimentos e melhorias significativas atinge o status de área nobre (atrativa), e possui vinculado o aumento significativo do valor imobiliário, consecutivamente, há dificuldade de acesso a lotes/residências por grupos com menores faixas de renda, de maneira a produzir certa segregação social.

Este impacto potencial pode ocorrer de forma mais significativa na operação do empreendimento. Por isso, o empreendedor e o poder público devem proporcionar medidas que possibilitem o acesso à moradia e lotes a públicos com diferentes faixas de renda. Desta maneira, medidas desta

natureza podem se caracterizar como preventivas (reduzirem a probabilidade que aconteça) e mitigatórias (caso ocorra, diminuir a importância/severidade deste impacto) e, conseqüentemente, reduzindo sobremaneira a sua significância.

Logo, há uma preocupação em garantir o princípio da justa distribuição dos ônus e benefícios da urbanização, como também em consonância aos itens 11, 12 e 13 (a) da Nova Agenda Urbana (UN-HABITAT, 2016, p. 18), conforme:

11. Compartilhamos uma visão de cidade para todos, referente à fruição e ao uso igualitários de cidades e assentamentos humanos, almejando promover inclusão e assegurar que todos os habitantes, das gerações presentes e futuras, sem discriminações de qualquer ordem, possam habitar e produzir cidades e assentamentos humanos justos, seguros, saudáveis, acessíveis, resilientes e sustentáveis para fomentar prosperidade e qualidade de vida para todos. Salientamos os esforços envidados por alguns governos nacionais e locais no sentido de consagrar esta visão, referida como direito à cidade, em suas legislações, declarações políticas e diplomas.

12. Objetivamos realizar cidades e assentamentos humanos em que todas as pessoas possam desfrutar de direitos e oportunidades iguais, assim como de liberdades fundamentais, guiados pelos propósitos e princípios da Carta das Nações Unidas, incluindo o pleno respeito ao direito internacional. A esse respeito, a Nova Agenda Urbana fundamenta-se na Declaração Universal dos Direitos Humanos, tratados internacionais de direitos humanos, na Declaração do Milênio e nos resultados da Cúpula Mundial de 2005. É ainda informada por outros instrumentos como a Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento.

13. Visualizamos cidades e assentamentos humanos que:

(a) Exercem sua função social, inclusive a função social e ecológica da terra, visando progressivamente alcançar uma concretização integral do direito à moradia adequada como um componente do direito a um nível de vida adequado, sem discriminação, acesso universal a água e saneamento seguros e economicamente acessíveis, assim como acesso igualitário para todos a bens públicos e serviços de qualidade em domínios como segurança alimentar e nutrição, saúde, educação, infraestrutura, mobilidade e transporte, energia, qualidade do ar e subsistência.

Entre as medidas possíveis, é previsto ao poder público o direito de preempção, instrumento urbanístico definido no Estatuto da Cidade (Lei federal nº 10.257/2001) e que garante ao governo municipal a preferência na aquisição de imóveis urbanos objeto de alienação onerosa

entre particulares. A partir da compra pelo poder público, o imóvel poderá assumir diversas finalidades habitacionais às pessoas de baixa renda, como destinação ao aluguel social ou construção e venda a pessoas inseridas nessa faixa de renda. Ainda conforme a lei, o direito de preempção pode ser exercido quando o município precisa de áreas para:

- I – regularização fundiária;
- II – execução de programas e projetos habitacionais de interesse social;
- III – constituição de reserva fundiária;
- IV – ordenamento e direcionamento da expansão urbana;
- V – implantação de equipamentos urbanos e comunitários;
- VI – criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes;
- VII – criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental;
- VIII – proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico

Para usufruir desse direito o município deverá delimitar as áreas em que incidirá o direito de preempção através de legislação municipal. Este direito também não terá prazo de vigência maior que cinco anos.

5.2.1.7.16. Alteração da percepção 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 pavimentadas, 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.

Assim, as interferências a serem realizadas para as obras e operação do empreendimento podem ser interpretadas sob diferentes percepções. Conforme Le Breton (2016, p. 12-14):

A percepção não é coincidência com as coisas, mas interpretação. Todo homem caminha num universo sensorial ligado àquilo que sua história pessoal fez de sua educação. Percorrendo a mesma floresta, indivíduos diferentes não são sensíveis aos mesmos dados. Existe a floresta do coletor de *champignons*, do passeante, do fugitivo; a floresta do índio, do caçador, do guarda florestal ou do caçador ilegal, a dos apaixonados, dos extraviados, dos ornitólogos; a floresta igualmente dos animais ou da árvore, a do dia e a da noite. Mil florestas na mesma, mil verdades de um mesmo mistério que se esquiva e que jamais se dá senão em fragmentos. Não existe a verdade da floresta, mas uma infinidade de percepções a seu respeito segundo os ângulos de aproximação, de expectativas, de pertencimentos sociais e culturais. [...]

A experiência sensível tem a ver primeiramente com as significações com as quais o mundo é vivido, já que este último não se dá outramente. [...]

Nossas percepções sensoriais, entrelaçadas às significações, traçam os limites flutuantes do entorno que vivemos, elas dizem sua abrangência e seu sabor. O mundo do homem é um mundo da carne, uma construção nascida de sua sensorialidade passada ao crivo de sua condição social e cultural, de sua história pessoal, de sua atenção ao meio. [...] o corpo é o filtro pelo qual o homem se apropria da substância do mundo e a faz sua por intermédio dos sistemas simbólicos que partilha com os membros de sua comunidade. [...]

Face à infinidade das sensações possíveis a todo instante, uma sociedade define maneiras particulares de estabelecer seleções

colocando entre ela e o mundo a peneiração de significação, de valores, propiciando para cada indivíduo orientações existenciais no mundo, e assim comunicar-se com seu entorno. [...] As significações vinculadas às percepções são impregnadas de subjetividade [...] (LE BRETON, 2016, p.12-14)

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, é considerado concomitantemente como negativo e positivo.

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 185 – Perspectivas do Biopark.

A paisagem que será alterada, de matriz essencialmente agrícola, apesar de representar uma mudança, não deixará 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).

Ademais, apesar da interferência na ambiência local, devido principalmente ao aumento no gabarito das edificações, e em virtude do

possível adensamento populacional estimado, causando vedações parciais de visão na ADA, considerando a morfologia do terreno na área do empreendimento e entorno próximo, não provocará obstrução total das visadas privilegiadas do entorno, incluindo a visão da região central da sede de Toledo ao sul.

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 – TUAN, 2012), a alteração representa uma perda.

De forma complementar, considerando o aumento da paisagem construída na área do empreendimento, embora de maneira gradual, poderá ocorrer a poluição visual advinda da concorrência cada vez maior na publicidade de produtos e serviços de empresas, públicas e/ou privadas, afetando sobremaneira a paisagem da qual têm direito de usufruir os cidadãos.

Assim, cabe ao poder público a proteção estética da cidade, e para tal, deve a Prefeitura fiscalizar a fixação de anúncios no perímetro urbano e nos seus arredores, bem como a respectiva regulamentação através da criação e aperfeiçoamento de normas locais relacionadas ao tema.

Esse impacto ocorrerá de forma mais intensa 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 de modo a preservar/propiciar vazios entre as edificações e, por parte do poder público, desenvolvimento de ações de fiscalização quanto ao atendimento da legislação urbanística.

De forma complementar, caso o cenário conservador venha a se materializar nas etapas de curto e médio prazo, sugere-se como medida mitigadora previamente à fase de longo prazo a adoção do controle do adensamento populacional e construtivo conforme a implantação do empreendimento, a ser realizado pelo poder público através de alterações nos parâmetros construtivos.

Estas alterações poderão ser avaliadas e, caso consideradas pertinentes, realizadas no momento em que o poder público, ou sociedade civil organizada, compreenderem a necessidade, sendo possível a implementação quando do processo de revisão do Plano Diretor Municipal, o qual tem previsão para avaliações a cada 10 anos segundo Estatuto da Cidade.

5.2.1.7.17. Interferências no cotidiano, nas condições e qualidade de vida

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 sua operação, com a presença de novos moradores, fluxo de pessoas, e 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, indústrias, 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.

5.2.1.7.18. Promoção de desenvolvimento e sinergia nas atividades educacionais, científicas, empresarial, tecnológico e cultural de inovação

Considerando que o Biopark 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, o empreendimento 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 citadas, 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 potencializadoras 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.

5.2.1.7.19. Risco de eventos extremos (explosões, raios, tornados)

A incidência de eventos extremos pode ocorrer em qualquer local do mundo, e caracterizam os eventos climáticos como tempestades, tornados, mudanças bruscas de temperaturas, entre outros elementos conhecidos. Contudo, as áreas urbanizadas estão sujeitas a uma maior ocorrência destes eventos, provocando estragos significativos que podem afetar profundamente o planejamento urbano e a qualidade de vida da população.

Os elementos característicos das áreas urbanas, como a impermeabilização, aumento da poluição, carência de áreas verdes, dentre outros, influenciam diretamente no clima regional e interferem nos extremos climáticos. Dessa forma, pelas características urbanas

presumíveis ao empreendimento, e o risco de alteração no sistema microclima urbano, o empreendimento, bem como seu entorno, é suscetível à ocorrência de eventos extremos. Deve-se, portanto, garantir como medidas preventivas o atendimento aos parâmetros definidos em legislação pertinente, a aplicação de estudos de alterações climáticas em centros urbanos, e a consideração de possíveis ocorrências de eventos extremos no dimensionamento das infraestruturas mais afetadas, como a rede de drenagem, por exemplo.

Destaca-se, entretanto, que estudos sobre clima urbano poderão ser efetivamente executados, caso necessário, quando do início da implantação do empreendimento, entendendo a necessidade do detalhamento dos projetos urbanísticos para cada etapa para previsão da situação local.

5.2.1.7.20. Pressão sobre oferta de energia/iluminação

A implantação e operação de novas atividades propostas pelo empreendimento irão gerar demanda por infraestrutura básica, entre elas a distribuição de energia elétrica e a efetivação de uma rede de iluminação pública. Entretanto, essas demandas ocorrerão de forma gradual, nas fases de implantação e operação do empreendimento, conforme a efetivação das atividades previstas, principalmente nos setores industrial e residencial. 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). Ao todo, com o empreendimento consolidado em todas as suas etapas, a estimativa de demanda de energia é de aproximadamente 26 MW, conforme indicado no EIA-RIMA. A tabela 145 indica as estimativas de demanda por etapa e setor.

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.

Tabela 145 – 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 Universitário II – Universidade	0,7 MW	Médio

Setor	Demanda	Período de implantação
Setor Universitário II	1 MW	Curto e médio
Setor Universitário II – Hospital (300 Leitos)	1 MW	Curto
Setor Universitário II – Biopark	2 MW	Curto

Fonte: CIA AMBIENTAL (2017).

Ressalta-se que foi executada consulta à Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), a qual informou viabilidade por meio da Informação de Acesso IAC 007/2017 – conforme detalhado no impacto subsequente (Aumenta da rede de energia/iluminação pública).

Nesse sentido, 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, elaboração de projeto e de iluminação pública em consonância legislação municipal 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.

5.2.1.7.21. Aumento da rede de energia/iluminação pública

A previsão de novas atividades comerciais, industriais e de moradia ao Biopark representa um aumento da população e conseqüentemente a

necessidade de infraestrutura básica como rede de distribuição de energia e iluminação pública.

Esse impacto envolve a implantação ou ampliação 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 que, apesar de existente, possui falhas na distribuição, segundo relatos dos moradores obtidos no levantamento de campo.

Salienta-se que foi executada consulta à Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), a qual informou 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.

Este impacto caracteriza-se como positivo, pois representa a melhoria e ampliação da rede de distribuição de energia e a implantação do sistema de iluminação pública. Também devem ser adotadas ações potencializadoras como a implantação de estruturas visando a eficiência energética, e de conscientização da população em relação ao consumo racional, evitando desperdícios.

5.2.1.7.22. Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários 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 a pressão sobre

equipamentos de educação. Este impacto negativo é mais suscetível a pressionar, em uma fase inicial, os equipamentos de educação básica localizados nos distritos de Novo Sobradinho e Vila Nova, além da localidade de Boa Vista, situados próximo ao Biopark.

A fase inicial de implantação pode atrair trabalhadores migrantes, que se estabelecem com a família e conseqüentemente contribuem para o aumento populacional e demanda por equipamentos públicos. Dessa forma, uma das medidas mitigadoras possíveis é a priorização da contratação de mão de obra local ou regional.

Além disso, mesmo que a implantação do empreendimento ocorra em fases, e visando a um horizonte de 30 anos, existe um crescimento populacional que não é absorvido pelas estruturas existentes, sendo necessária a criação de novos equipamentos educacionais, conforme o crescimento populacional.

A partir da estimativa populacional, é possível estimar com base em diversas metodologias e literaturas, a quantidade mínima de equipamentos necessários, conforme detalhado no item 3.1.3.3.2.

Para o cenário conservador, com população de 62.082 pessoas no horizonte de 30 anos, são estimadas doze unidades de ensino infantil, oito de ensino fundamental e três de ensino médio, sendo que a curto prazo a estimativa é de apenas um equipamento por categoria de ensino.

Considerando o cenário previsto de ocupação (40.353 habitantes), para os equipamentos de educação serão necessárias dez unidades de ensino infantil (creches e pré-escolas), seis escolas de ensino fundamental e duas de ensino médio, contemplando todas as etapas de implantação em um horizonte de 30 anos.

Dessa forma, o impacto negativo da pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de educação tem como medida mitigadora 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.

5.2.1.7.23. Aumento dos equipamentos comunitários de educação

A implantação do empreendimento reserva ao poder público áreas institucionais que podem ser destinadas aos equipamentos públicos, entre os quais creches e escolas. Estas áreas são previstas em todas as fases de implantação do empreendimento, e sua utilização para equipamentos de educação representa um impacto positivo do aumento dos equipamentos comunitários de educação, que devem contribuir para cessar a demanda por esse tipo de equipamento público.

Além da oferta de áreas para equipamentos municipais, que geralmente abrangem ensino básico, o empreendimento também possui oferta futura de serviços de educação superior e técnico, inclusive através de estruturas públicas, a exemplo da edificação da UFPR, já em funcionamento, e que possui estruturas de apoio necessárias ao desenvolvimento de cursos na área de ciências da saúde. Estes equipamentos devem se tornar referência na região, atraindo estudantes de diferentes municípios.

Por representar um impacto positivo, podem ser adotadas ações potencializadoras como o incentivo à implantação de equipamentos de educação em acordo com o setor e público alvo, e o incentivo à implantação de unidades de ensino de diferentes níveis.

5.2.1.7.24. Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais

A configuração do empreendimento inevitavelmente causará aumento da população residente tanto na área, estimada em 40.353 pessoas no cenário previsto e 62.082 habitantes no conservador. Este crescimento ocorrerá durante todo o processo de implantação e operação do empreendimento, promovendo demanda e pressão também sobre os equipamentos comunitários de esporte, lazer e cultura, 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.

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, mas também aos destinados à esporte, lazer e cultura. 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, por exemplo, por meio da destinação de áreas institucionais.

5.2.1.7.25. Aumento dos equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais

A proposta do empreendimento prevê, de forma geral, a implantação de setores voltados à educação, indústria e moradia. Contudo, a partir do adensamento populacional, ocorre a demanda por serviços e atividades de

diversos tipos intrínsecas à vida urbana, e conseqüentemente a demanda por áreas voltadas ao esporte, lazer e cultura, já que constituem direito básico da população e que influencia diretamente na qualidade de vida.

Cabe destacar que são reservadas áreas institucionais ao poder público em todas as fases de implantação do empreendimento, que podem ser destinadas à implantação de equipamentos de esporte, lazer e cultura, e através de áreas públicas (áreas verdes) que englobam praças e jardins, que podem conter áreas de esporte e lazer.

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*.

Este impacto caracteriza-se, portanto, como positivo, que pode ter atuação já em curto prazo, e representa um fator de contribuição essencial à qualidade de vida da população, além de contribuir com fatores sociais e ambientais.

5.2.1.7.26. Pressão sobre equipamentos e serviços urbanos de segurança pública

Considerando que a instalação e operação do empreendimento aumentará o contingente populacional e a área consolidada do tecido urbano de

Toledo, será gerada demanda (pressão) sobre os equipamentos e serviços urbanos de segurança pública.

Desta maneira, considerando o contingente populacional do cenário previsto e do crítico, conforme detalhado no item 3.1.3.3.2, estima-se que serão necessários quatro e seis postos de polícia, respectivamente, quando o empreendimento estiver consolidado. Salienta-se que a população de ambos os cenários não atingirá o quantitativo para um batalhão do corpo de bombeiros, porém, deverá ser analisada ao longo da implantação do empreendimento a necessidade de complementação à unidade existente na sede de Toledo.

Nesse sentido, o empreendimento destinará área pública destinada à implantação de equipamentos públicos. Salienta-se que para o planejamento e implantação dos equipamentos de segurança caberá alinhamento entre o empreendedor, o poder público municipal e estadual.

5.2.1.7.27. Risco de aumento da vulnerabilidade social

Um empreendimento com o porte, características e atividades como o Biopark evidentemente causará alterações na economia local, seja pela movimentação de bens, a proposta de serviços, ou mais importante, pela oferta de empregos. Esses fatores representam grande atratividade da população, seja local ou não, o que pode ocasionar um aumento populacional desordenado e incoerente com a infraestrutura proposta.

Dessa forma, existe o risco do aumento da vulnerabilidade social, que representa pessoas que estão nas margens da sociedade ou em processo de exclusão, geralmente por fatores socioeconômicos. Além do desemprego, outros fatores contribuem para o aumento da vulnerabilidade, como condições precárias de moradia, ausência de

ambiente familiar estável, baixa escolaridade ou acesso a equipamentos de educação, falta de acesso a equipamentos de lazer, entre outros.

Este impacto se caracteriza, portanto como potencialmente negativo, que pode ter um efeito concretizado caso não sejam adotadas medidas como destinação de área institucional para implantação de equipamentos públicos conforme a demanda, incentivo ao desenvolvimento de atividades diversas que ofereçam empregos em todos os níveis sociais, implantação de medidas de atenção social previstas no Plano Diretor e preferência na contratação de mão de obra local/regional.

5.2.1.7.28. Pressão sobre serviço de oferta de abastecimento de água

O aumento populacional previsto para o Biopark está associado à influências e pressões em todas as infraestruturas básicas presentes em áreas urbanas, e, portanto, também no abastecimento de água.

Na fase inicial de implantação do empreendimento são estimados de forma conservadora, 3.456 habitantes, o que representaria um consumo de cerca de 599,22m³/dia, já considerando as perdas na captação e distribuição. Nessa etapa ainda é possível o abastecimento por meio de poços artesianos, como ocorrem atualmente na área do empreendimento, desde que devidamente outorgados e que garantam a qualidade da água. Esta solução, contudo, não deve ser definitiva e corresponde somente às fases iniciais, pois não oferece suporte à estimativa final da população, de cerca de 62.082 habitantes no horizonte de 30 anos em um cenário conservador, o que representaria um consumo de 10.764,19 m³/dia de água para usos urbanos típicos, já considerando as perdas na captação e distribuição.

em paralelo, para o cenário previsto, onde a população fixa estimada é de 40.353 pessoas, o consumo de água é estimado em 6.966,67 m³/dia, já considerando as perdas na captação e distribuição. Mesmo representando redução de mais de 35% em relação ao cenário conservador, ainda assim não deve apresentar como solução definitiva o abastecimento por poço artesiano.

Dessa forma, existe o impacto negativo da pressão sobre a oferta de abastecimento de água, visto que a área atualmente também não possui rede de distribuição. Este impacto é mitigável com a implantação da rede de distribuição de água e a determinação de um novo manancial de abastecimento público de água, bem como o incentivo a adoção de medidas de reuso da água pluvial para fins não potáveis, sendo uma medida sustentável e alternativa de utilização de água tratada para fins secundários, como limpeza e irrigação, o que impacta na diminuição do consumo e desperdício da água tratada.

5.2.1.7.29. Aumento da infraestrutura de abastecimento de água

O aumento populacional e as novas atividades previstas ao Biopark demonstram a necessidade no atendimento de serviços básicos, como o abastecimento de água. Atualmente a água é fornecida na região através de poços comunitários e pequenas redes de distribuição mantidas em parceria da comunidade e a prefeitura, são voltadas ao consumo humano nas propriedades, e se caracterizam em um sistema insuficiente ao atendimento da população estimada.

Dessa forma, é imprescindível a implantação de uma rede de distribuição de água, além da implantação entre médio e longo prazo de um novo manancial de abastecimento e estrutura de tratamento de água.

Destaca-se que o empreendedor já vem realizando os projetos hidráulicos do loteamento Biopark para a etapa 1 (curto prazo) para atendimento à demanda estimada, de acordo com as normas municipais regulamentadas especificamente para o Biopark (Lei Ordinária "R" nº 29/2018), e devem seguir o padrão de referência estabelecido pelo Manual de Obras de Saneamento (MOS).

Assim, este impacto caracteriza-se como positivo, por proporcionar a expansão da rede de abastecimento do município, ao mesmo tempo em que agrega valor à área e garante um direito básico da população. De forma complementar às medidas potencializadoras, é necessário o desenvolvimento da conscientização da população e dos trabalhadores para o uso racional da água, já nas fases iniciais de implantação.

5.2.1.7.30. Pressão sobre os serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos

As atividades oriundas da implantação e operação do empreendimento implicam na geração de resíduos de diversas categorias, e conseqüentemente causando pressão sobre os serviços de coleta, tratamento e destinação final dos mesmos. Esses resíduos devem ter um correto manejo, envolvendo acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final.

Considerando o horizonte de implantação de 30 anos e a estimativa crítica da população, é possível estimar de forma geral a geração de resíduos, conforme metodologia apresentada no presente estudo. Para os resíduos sólidos urbanos (RSU), ou domésticos, a geração foi estimada em 30,26 toneladas por dia, considerando a estimativa populacional total do cenário previsto. Em relação ao cenário conservador, a estimativa de RSU é em torno de 46,56 toneladas por dia. Além destes, em ambos os cenários

ainda haverá geração de resíduos especiais, como industriais, hospitalares, entre outros.

Atualmente a ADA não é abrangida pelo sistema de coleta de resíduos de quaisquer natureza, o que evidencia a necessidade de ampliação da coleta municipal, e a pressão sobre o sistema existente, incluindo em especial, sobre a vida útil do aterro sanitário.

Essa pressão ocorrerá já na fase de implantação, com a geração de resíduos provenientes da construção civil. Este resíduo, inclusive, será gerado em todas as fases de implantação do empreendimento, atingindo uma estimativa de 1,3 milhões de toneladas, considerando a implantação de todos os setores do parque. As reformas também são esperadas, tanto no cenário previsto quanto no conservador, visando a adaptação de ambientes e edificações, com estimativa de 319,20 toneladas ao ano no cenário previsto e 492,16 toneladas por ano no cenário conservador, evidenciando a continuidade da geração deste tipo de resíduo, independente do resultado populacional.

Diante do exposto, é recomendável a adoção de medidas mitigadoras voltadas à gestão dos resíduos, principalmente em relação aos empreendimentos de grande porte e de alta geração de resíduos, ou que possuam resíduos especiais, como a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Também se faz necessária a ampliação do sistema de coleta, transporte e destinação dos resíduos domésticos. Como a geração esperada é relativamente alta, independente do cenário analisado, e o aterro sanitário municipal encontra-se saturado, é recomendado como medida compensatória a promoção de estudos específicos para implantação de aterro sanitário em nova área ou outras tecnologias de tratamento e

destinação final de resíduos sólidos com maior aproveitamento dos materiais descartados pela população e indústrias. Também se recomenda a adoção de práticas de reutilização, redução, reciclagem dos resíduos sólidos.

5.2.1.7.31. Pressão sobre a infraestrutura de coleta, tratamento e destinação de esgoto sanitário

O acréscimo na geração de efluentes será verificado tanto na fase de implantação quanto na operação do empreendimento, mas com diferentes características.

Inicialmente a principal fonte dos efluentes sanitários decorre da presença dos operários e demais trabalhadores das obras de implantação. Já durante a fase de operação, são esperados efluentes das residências, das atividades industriais, e de fontes de geração considerável, como universidades, hospitais e *shopping center*. Para o cenário previsto de implantação (estimativa populacional de 40.353 habitantes, horizonte de implantação de 30 anos e inserção de atividades industriais), a estimativa de geração de efluentes é de 4.959,60 m³/dia (0,0574 m³/s). Considerando apenas a contribuição habitacional, a estimativa de geração ao fim de 30 anos é de 4.198,00 m³/dia (0,0486 m³/s). Neste cenário, estima-se a geração de 233,56 m³/dia para a fase inicial de implantação.

A partir da estimativa populacional conservadora (62.082 habitantes), considerando o horizonte de implantação de 30 anos e presença de atividades industriais, é estimada a geração de 7.220,11 m³/dia de efluentes (0,0836 m³/s). Considerando apenas a contribuição habitacional, a estimativa de geração ao fim de 30 anos é de 6.458,51 m³/dia (0,0748 m³/s). Para a fase inicial de implantação (etapa 1), esse valor é estimado em 359,53 m³/dia.

Atualmente a destinação mais comum dos efluentes na área do empreendimento ocorre através de fossas rudimentares e sépticas, e não existe a rede coletora. Dessa forma, considerando as estimativas de geração, essa não é a solução ideal recomendada, principalmente na fase de operação. Este impacto negativo pode ser mitigado através da implantação de infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto, que pode ser expandida da sede urbana, ou criado um sistema independente na área.

5.2.1.7.32. Aumento da infraestrutura de esgotamento sanitário

Conforme definido pela Lei Federal nº 6.766/1979, a infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída, entre outros equipamentos urbanos, por esgotamento sanitário. Salienta-se que contemporaneamente, o local em que se insere o Biopark e seu entorno não são dotados de tal infraestrutura. Assim, a implantação do empreendimento propiciará o aumento da rede coletora e, conseqüentemente, da adequada destinação do esgoto sanitário no município.

Somente para a fase inicial, estudos preliminares apontam a necessidade de aproximadamente 10.240 metros de rede de coleta de esgoto, considerando todas as normas construtivas cabíveis. Salienta-se que como medida potencializadora há o alinhamento com o poder público municipal e a concessionária prestadora do serviço (SANEPAR), sendo que a interligação dos lotes com a rede pública de saneamento será responsabilidade dos empreendedores ou proprietários a se instalarem no Biopark.

5.2.1.7.33. Risco a enchentes

A impermeabilização típica de áreas urbanizadas, seja por pavimentação excessiva ou edificações, causa efeitos diretos na absorção de água da chuva, seja por seu impedimento ou pelo retardo no tempo de absorção. Essa impermeabilização excessiva, aliada à falta de sistema de drenagem ou subdimensionamento deste é causa direta do risco a enchentes.

Este impacto negativo pode ser prevenido através da adoção de ações de fiscalização dos parâmetros construtivos determinados em legislação, garantindo o atendimento de taxas mínimas de permeabilidade e as áreas máximas construídas. A garantia da manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem também é essencial ao bom funcionamento da drenagem e impedimento das enchentes.

Além destas ações, também é recomendado a adoção, por parte dos empreendimentos, de elementos que detenham o volume de água da chuva para aliviar o sistema de drenagem nas horas críticas e liberar os volumes acumulados em horários oportunos, ou até reaproveitar a água acumulada. Como também (quando possível) implantar pisos drenantes em áreas externas às edificações e em passeios (por exemplo o *paver*).

5.2.1.7.34. Aumento do sistema de microdrenagem

Dentre as infraestruturas previstas ao Biopark, a drenagem urbana representa uma das estruturas mais complexas e importantes, que visam garantir a proteção da área contra enchentes, erosões e garantir o escoamento pluvial de forma controlada e segura.

Neste sentido, como forma de evitar a ocorrência de fenômenos como alagamentos e enxurradas, é necessária a implantação de sistemas de drenagem devidamente dimensionados para a capacidade do

empreendimento. Na escala urbana, a microdrenagem é composta por galerias de água pluvial, bueiros ou bocas de lobo, sarjetas, e outros elementos fundamentais que tem por função absorver e direcionar os fluxos de água da chuva, evitando efeitos de alagamento e enchentes. Estes elementos são ausentes em muitas áreas urbanas no território brasileiro, ocasionando inúmeras perdas em seus múltiplos sentidos, tanto materiais como em termos de saúde (proliferação de doenças) ou até mesmo com vidas.

Neste sentido a elaboração de projeto e implantação de sistema de microdrenagem (abordando todos os dimensionamentos indicados em normas específicas e implantação de sistema de drenagem) previamente à consolidação da área urbana se configura como um impacto positivo ao aumentar a área do município com infraestrutura adequada de microdrenagem. Salienta-se também que de forma a potencializar este impacto e mitigar os efeitos da impermeabilização do solo será recomendado às atividades a serem implantadas a primar pela adoção de medidas visando a sustentabilidade, nesse sentido, há as diretrizes de implantar sistemas de captação de água da chuva em edificações de grande porte, como também (quando possível) implantar pisos drenantes em áreas externas às edificações e em passeios (por exemplo o paver), evitando-se a sobrecarga no sistema de microdrenagem.

5.2.1.7.35. Pressão sobre rede de comunicação

A nova configuração urbana proposta pelo empreendimento possui como atrativo a efetivação de diferentes setores, que inevitavelmente demandarão infraestruturas básicas de comunicação, como sinal de telefonia fixa e móvel, bem como a *internet*. Essa nova demanda ocorrerá em diferentes intensidades, tendo uma demanda maior nas estruturas de grande porte e com maior troca de informações, como o edifício da UFPR,

o hospital, o condomínio industrial, a indústria âncora, a incubadora e as estruturas centrais do Biopark previstos em curto prazo de implantação.

Posteriormente, as maiores demandas serão principalmente para o *shopping*, o setor de comércio e serviço e o setor residencial, previstos em médio prazo de implantação. A longo prazo, as demandas serão principalmente para o uso residencial, comércio e serviço, com a probabilidade de suprimir a necessidade mais rápido que nas demais etapas, pela existência da infraestrutura implantada nas fases anteriores.

Contudo, a implantação do empreendimento causará pressão sobre o sistema atual de comunicação, visto que se configura em um sistema insuficiente de telefonia móvel e *internet* via rádio, sistemas que apresentam muita instabilidade. Este impacto negativo é mitigável com a ampliação dos sistemas de comunicação, com melhorias nas tecnologias e fortalecimento dos sistemas atuais.

5.2.1.7.36. Aumento da rede de comunicação

Através da demanda pelos sistemas de comunicação, o empreendimento proporcionará a expansão dos sistemas de comunicação, além do surgimento de novas alternativas, de acordo com o objetivo de desenvolvimento de diferentes tecnologias do empreendimento.

Com a oportunidade de expansão da rede existente no município, será possível a melhoria desses tipos de serviços, colaborando também na estruturação e consolidação desse tipo de infraestrutura na área do empreendimento e, eventualmente, no município de modo geral. Este impacto positivo é, portanto, potencializado com a ampliação e melhoria dos sistemas de comunicação.

5.2.1.7.37. Pressão sobre serviços mortuários

As diversas atividades previstas ao Biopark envolvem, fundamentalmente, a atuação de pessoas para sua manutenção. Para isso, é previsto um aumento populacional, oriundo de migrações regionais ou do próprio município em busca de oportunidades de estudo, trabalho e residência. Com isso, é esperado que as pessoas estabeleçam residência fixa e duradoura nos setores residenciais. Assim, esse novo volume populacional ocasionará pressão em diversos setores, e sendo o óbito um processo natural da vida, afetará também os serviços mortuários.

Salienta-se que em 2017 o número de óbitos em Toledo foi equivalente a 774 indivíduos (IPARDES, 2018). De maneira a se ter uma ordem de grandeza do incremento de demanda nos cenários previsto e crítico sobre os serviços mortuários foi elaborada uma estimativa do número de óbitos anual por fase no Biopark (tabela 146 e tabela 147), utilizando-se como referência uma média da taxa de mortalidade no município entre 1996 a 2017 (IPARDES, 2018). Destaca-se que o contingente populacional utilizado foram as estimativas para os cenários conservador e previsto.

Tabela 146–Estimativa do número de óbitos por ano segundo o acréscimo populacional gerado por fase do empreendimento no cenário conservador.

Fase de implantação	Contingente populacional	Taxa de mortalidade (média entre 1996 a 2017)	Número de óbitos por ano	Comparativo em relação ao número de óbitos em 2017 em Toledo
Curto	3.456	5,32	18	2,33%
Médio	27.354		145	18,73%
Longo	31.272		166	21,45%
Total	62.082		329	42,51%

Fonte: IPARDES, 2018.

Tabela 147 - Estimativa do número de óbitos por ano segundo o acréscimo populacional gerado por fase do empreendimento no cenário previsto.

Fase de implantação	Contingente populacional	Taxa de mortalidade (média entre 1996 a 2017)	Número de óbitos por ano	Comparativo em relação ao número de óbitos em 2017 em Toledo
Curto	2.246	5,32	12	1,55%
Médio	17.780		94	12,14%
Longo	20.327		108	13,95%
Total	40.353		214	27,65%

Assim, para o cenário conservador, considerando somente a fase de curto prazo consolidada se estima que o acréscimo ao número de óbitos por ano será de 18 indivíduos, logo, um aumento de 2,33% ao total de óbitos no município. Na fase de médio prazo o número de óbitos estimado é de 145 (18,73%) e em longo prazo de 166 (21,45%), o que totaliza 329 (42,51%), considerando todas as fases e etapas de implantação, com a consolidação demográfica prevista para todos os setores.

Para o cenário previsto, considerando somente a fase de curto prazo consolidada se estima que o acréscimo ao número de óbitos por ano será de 12 indivíduos, logo, representaria um aumento de 1,55% ao total de óbitos no município. Na fase de médio prazo o número de óbitos estimado é de 94 (12,14%) e em longo prazo de 108 (13,95%), o que totaliza 214 (27,65%), considerando todas as fases de consolidação da população nos setores do Biopark.

Deve-se ponderar que estas estimativas visam ilustrar para os cenários conservador e previsto a demanda por serviços mortuários, porém, ressalta-se que este impacto não deve ocorrer em curto prazo, mas sim a partir da consolidação das diferentes fases do empreendimento. Dado que o Biopark atrairá principalmente população em faixa etária produtiva (com menor probabilidade de óbito), ademais, o empreendimento irá ofertar infraestruturas de pesquisa e atendimento à

saúde, as quais podem em menor ou maior grau interferir na expectativa de vida e na taxa de mortalidade.

Esse impacto caracteriza-se como negativo, pela demanda gerada nos sistemas disponíveis atualmente, causados pelo aumento populacional. No entanto, é mitigável através da elaboração de estudos específicos para avaliar a demanda e necessidade ou não da implantação/ampliação de estruturas funerárias no município a médio e longo prazo, dado que o acréscimo gerado (para um cenário crítico) na fase de curto prazo é relativamente reduzido e comportado pela infraestrutura atual. Pondera-se também que o mercado privado pode atender a esta demanda em complementação ao serviço público.

5.2.1.7.38. Redução da capacidade produtiva agropecuária

Conforme apresentado ao longo da seção de diagnóstico, 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 (*masterplan* – 439 ha) e a ADA (466,98 ha) representam respectivamente apenas 3,68% e 3,9% da área territorial de Toledo (119.699,9 ha - 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 como característica a emissão de fortes odores, 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. Por sua vez, 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. Adicionalmente, em âmbito municipal há a Lei Municipal nº 1.788/1996, que dispõe sobre a política de proteção ambiental do município de Toledo, a qual estabelece um raio de 500 metros em relação à área urbana de restrição ao uso indiscriminado de agrotóxico e de 250 metros quando uso controlado.

Tocante à criação de animais, o Decreto Estadual nº 5.503/2002 estabelece as diretrizes quanto a permissões e restrições da atividade em áreas limítrofes aos perímetros urbano e rural. Especificamente relacionado à suinocultura, as áreas dos criadouros e de armazenamento e tratamento de dejetos devem estar localizadas em consonância à IN IAP/DIRAM nº 105.006/2009. Adicionalmente, em âmbito municipal há a restrição de instalação de novas atividades geradoras de mau odor no raio de 250 metros de áreas urbanas.

Considerando o exposto no item 3.1.1.13, como meio de estimar estas restrições antes e depois da implantação do perímetro urbano, foi realizado o mapeamento conforme demonstra o item - pertencente ao diagnóstico do presente estudo, a respeito da indicação dos usos permitidos pela legislação municipal nas vizinhanças do empreendimento.

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.

Em respeito à regulamentação quanto 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 186).



Figura 186 – Aplicação de agrotóxico por aparelho tratorizado de barra.

Considerando a legislação municipal, toda a área do Biopark será restrita à aplicação de agrotóxicos. Adicionalmente, a área de restrição de aplicação indiscriminada de agrotóxico no entorno (faixa de 500 metros do perímetro urbano) é de 787,84 ha, porém, 236,02 ha (29,96%) já se configuram restritos à aplicação em função de proximidade à cursos d'água. Assim, a restrição gerada no entorno exclusivamente pelo perímetro urbano é de 551,83 ha.

Quanto à aplicação controlada de agrotóxico, a área de entorno com restrição (faixa de 250 em relação ao perímetro da área urbana) é equivalente a 400,80 ha, dos quais 124,78 ha já possuem restrição dada a proximidade com cursos d'água, logo, 276,02 ha é a restrição gerada no entorno exclusivamente pelo perímetro urbano.

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 área de 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. Em relação a restrição de instalação de novas atividades geradoras de mau cheiro em

curto prazo totaliza uma área de 123,26 ha, enquanto em médio e longo prazo 222,61 ha e 400,80 ha, respectivamente.

A tabela 148 apresenta a síntese da restrição gerada pelo perímetro urbano.

Tabela 148 – Síntese das áreas com restrições geradas pelo perímetro urbano segundo a tipologia de aplicação de agrotóxico e suinocultura.

Esfera	Restrição		Área (ha)
			Entorno
Estadual	Agrotóxico aplicação por:	via aérea	244,13
		atomizadores ou canhões	133,71
		aparelhos costais ou tratorizados de barra	63,68
	Criação de animais		112,12
Municipal	Aplicação indiscriminada de agrotóxico (faixa de 500m)		551,83
	Aplicação controlada de agrotóxico (faixa de 250m)		276,02
	Novas atividades geradoras de mau cheiro		123,36 (curto prazo)
			222,61 (médio prazo)
		400,80ha (longo prazo)	

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 produtiva de tais propriedades.

5.2.1.7.39. Geração de renda e efeito renda

A dinamicidade das atividades propostas ao Biopark resultará na criação de novos postos de trabalho, novas oportunidades de serviço e conseqüentemente na geração de renda. Estas oportunidades devem ocorrer desde as etapas de planejamento e implantação, e de forma contínua na fase de operação do empreendimento.

As ofertas de trabalho, permanentes ou temporárias, diretas ou indiretas, impactam no nível de renda da população, que utiliza desses faturamentos para aquisição de bens e serviços nos estabelecimentos comerciais do empreendimento ou do município, acarretando no efeito renda e contribuindo de forma indireta ao comércio local.

Na fase de implantação a maior parte das vagas é relativa aos serviços de construção civil, e podem ser supridas por trabalhadores locais. Devido à grande quantidade de lotes e a implantação por etapas, as demandas por empregados do setor de construção civil também podem apresentar variação, contudo, é esperado que as pessoas que trabalhem nas fases iniciais sejam contratadas em diferentes obras durante o período de implantação estimado em 30 anos. Dessa forma, uma medida potencializadora é dar preferência à contratação de mão de obra local ou regional, e aquisição de material e insumos locais, para que a renda gerada seja revertida no próprio Biopark ou no município, acarretando no incentivo à implantação de novos empreendimentos e diversificando a economia local.

Como a fase de implantação ocorrerá através de oito etapas, 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, sem necessidade de processos de migração permanentes.

Já a operação do empreendimento vai demandar trabalhadores com diferentes níveis de conhecimento, qualificação, especialidades e de variados setores, havendo uma expectativa do empreendedor que existam mais de 30 mil trabalhadores no decorrer desta fase.

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 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 149 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 150 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 187 é apresentada a comparação entre a estimativa de trabalhadores ano a ano com e sem a implantação do empreendimento.

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 da região, 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.

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.

Tabela 149 – 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 150 – 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%

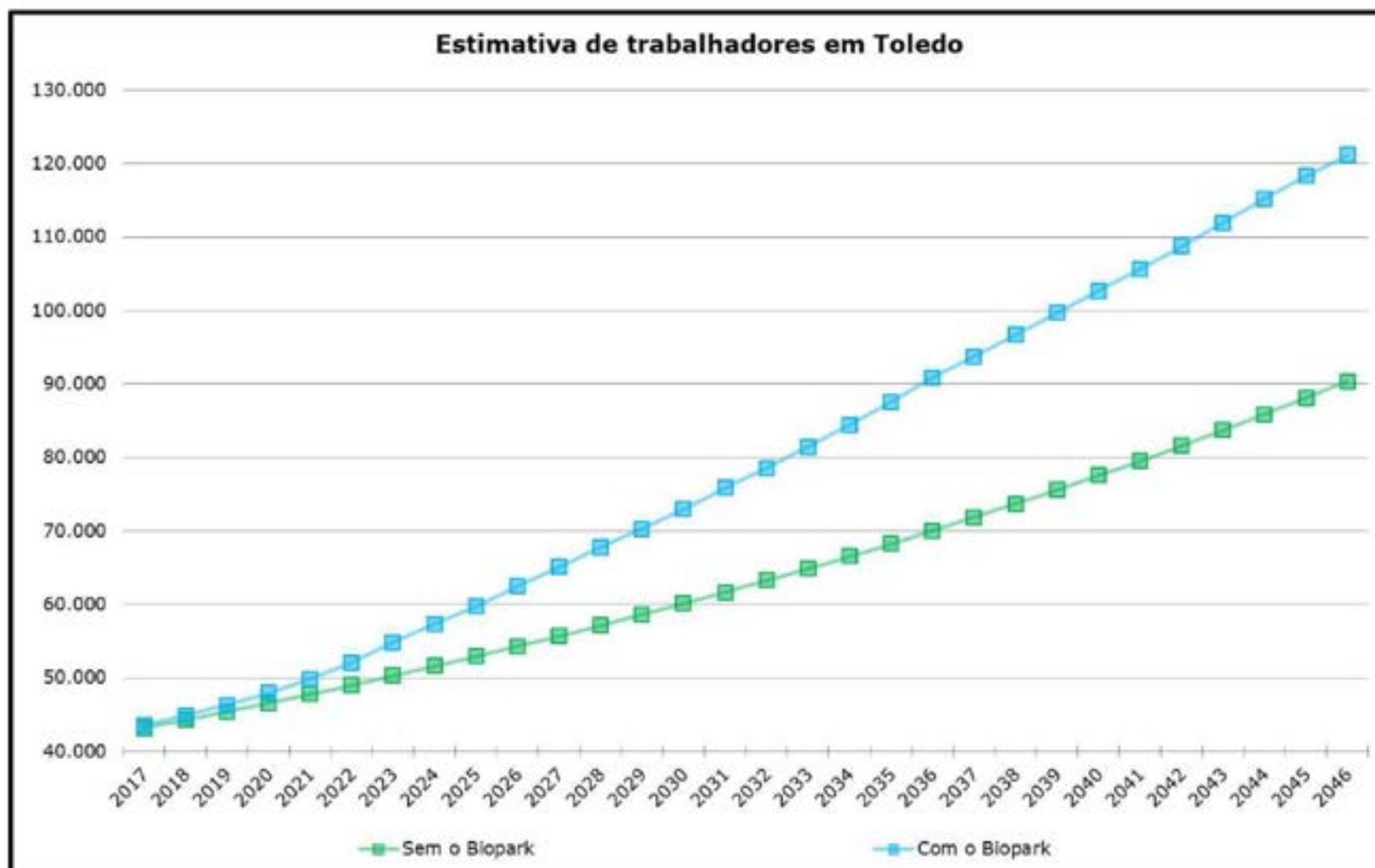


Figura 187 – Estimativas de trabalhadores em Toledo para os cenários sem e com o Biopark.

Fonte: MTE/CAGED, 2017.

5.2.1.7.40. Especialização de mão de obra (cursos de ensino superior, técnicos, etc.)

As atividades de educação e pesquisa previstas ao empreendimento demandarão de mão de obra especializada, principalmente com grau de ensino superior ou técnico, e voltadas às áreas de atuação das estruturas previstas ao Biopark.

Inicialmente esta demanda ocorrerá para a implantação do empreendimento através de engenheiros, arquitetos e técnicos voltados às atividades da construção civil. Conforme outras atividades foram implantadas, como as unidades educacionais, hospitais, laboratórios e indústrias, serão geradas demandas específicas de mão de obra nos mais diversos níveis de especialização.

Além disso, o empreendimento atuará na especialização da população interessada nos cursos a serem oferecidos nas unidades educacionais, e que podem eventualmente atuar no próprio empreendimento, seja no setor de pesquisas ou da indústria.

Dessa forma, este impacto positivo pode ser potencializado com o incentivo à especialização da mão de obra do município de uma forma geral nas estruturas educacionais previstas no próprio empreendimento, e que futuramente podem ser revertidas em empregos nos setores do empreendimento.

5.2.1.7.41. Fortalecimento do setor de construção civil

As obras de implantação do Biopark, em todas as etapas, demandarão de toda a estrutura do setor da construção civil, envolvendo indústria de matérias-primas (areia, pedra brita, metais, minerais, etc.), empresas de

maquinário, engenheiros, arquitetos, pedreiros, indústria e lojas de materiais de construção, entre outras atividades que serão afetadas diretamente pela dinamização econômica causada por essas demandas.

Essa dinamização deverá persistir durante todo o processo de implantação, e também durante a operação do empreendimento, visto que são muito comuns as atividades de reformas e adaptações, principalmente no setor residencial, portanto é considerado um impacto de longa duração.

Este impacto poderá ser potencializado com a contratação de serviços e priorização da utilização de materiais do mercado local e regional.

5.2.1.7.42. Aumento da demanda e oferta de infraestrutura, comércio 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 de Toledo e/ou nos distritos próximos ao empreendimento, como Novo Sobradinho e Vila Nova. 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.

Da mesma forma que os equipamentos de saúde, educação e comunitários sofrerão aumento em suas ofertas e infraestruturas, impulsionados pela demanda ocasionada pelo aumento populacional, outras atividades também sofrerão aumento, como o comércio e serviço.

Esse aumento deve ocorrer como uma resposta natural ao aumento populacional, que demanda oferta dos mais variados serviços e comércio. Além disso, a própria proposta do empreendimento é um atrativo ao desenvolvimento desse setor econômico, através da determinação de setores específicos estabelecidos em legislação municipal (zoneamento urbano).

Esse impacto será abrangente não somente na ADA, mas também em relação aos estabelecimentos comerciais e de serviço do município como um todo, principalmente nas fases iniciais de implantação. Além disso, o aumento da oferta de comércio e serviço contribui diretamente na dinâmica econômica, e circulação de renda.

5.2.1.7.43. Fortalecimento do setor industrial e aumento da produção industrial

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. Entre as atividades inclusas neste setor está a indústria de transformação.

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.

Nesse contexto, as atividades previstas ao Biopark envolvem o desenvolvimento da produção industrial, com garantia de setor específico do zoneamento e perspectiva de implantação de indústrias âncoras, e incubadoras, principalmente voltadas ao campo da biociência. Logo, de maneira a aumentar o número de estabelecimentos industriais e, conseqüentemente, a produção industrial.

As atividades industriais representam grande força às diversas atividades possíveis ao empreendimento, como forma de fornecer materiais e produtos às atividades industriais, comerciais, de serviço e para consumidores locais, regionais, do estado, do país nacionalmente e/ou até do exterior, a depender das indústrias a serem implantadas.

Salienta-se também que a atração de plantas industriais, pode atrair novos estabelecimentos industriais e de serviços correlatos de suporte/fornecimento, dada a vantagem locacional de proximidade. Nesse sentido, o Biopark oferta configuração e estruturas que poderão propiciar ao município e região se configurarem como Arranjo Produtivo Local e/ou Cluster Industrial – principalmente, correlato e de referência no setor de Biociências –, compreendidos pelo Sebrae (2002) como:

[...] como empresas fisicamente próximas e fortemente relacionadas aos agentes locais que apresentam a mesma dinâmica econômica. Essa dinâmica pode ser traduzida por uma série de fatores diversos, tais como atividades semelhantes, mão-de-obra específica, matérias-primas similares, condições climáticas ou de solo, fornecimento a um cliente próximo, processos históricos e culturais. Contudo, a característica predominante para a formação de um cluster é "a forte aglomeração/concentração em uma mesma região".

Logo, caso o município e/ou região se consolide como um cluster ou APL será possibilitado um ambiente de maior produtividade, desenvolvimento de novos produtos e técnicas, conseqüentemente, potencializando a produção industrial.

Portanto, o impacto de fortalecimento do setor industrial (principalmente de indústrias tecnológicas) e aumento da produção é consonante ao objetivo específico, constante no documento Plano Diretor Toledo 2050 (TOLEDO, s.d., p. 319), de:

[...] é fundamental apoiar a implantação de novos projetos industriais, em áreas científicas e tecnológicas, dotados de centros avançados de pesquisas em biotecnologia e outras ciências, para o desenvolvimento de novos produtos, com mercado em todo o mundo, e repasse das tecnologias às indústrias agregadas ao

espaço, visando à produção em escala industrial, gerando milhares de empregos qualificados e novas oportunidades de investimento.

Como medidas potencializadoras deste impacto positivo, destaca-se o incentivo às relações entre as indústrias do empreendimento, promovendo a sinergia entre as diversas atividades, além do incentivo a implantação de empreendimentos compatíveis com as atividades do Biopark.

5.2.1.7.44. Diversificação econômica

Conforme já apontado, o Biopark oferecerá oportunidade de implantação de serviços e atividades variados, sendo o objetivo principal os direcionados à área de biociências, sejam eles estruturas educacionais, laboratórios, indústrias ou centros de pesquisa. Entretanto, não exclusivamente a estes, dado que estas atividades, apesar de ligadas a mesma área de atuação, devem ser subsidiadas por uma infinidade de serviços diferenciados.

A população prevista ao empreendimento também demanda a presença de atividades econômicas que podem não representar nenhuma relação direta com a área de biociências, mas que garantem a permanência dos serviços básicos ao Biopark. Logo, garantindo a inserção de novas atividades e estabelecimentos econômicos, assim, proporcionando diversificação econômica do empreendimento, de forma alternativa e complementar a matriz econômica pautada no setor agrosilvopastoril e agroindustrial – “o maior produtor agropecuário do Estado e maior centro agroindustrial da região [...]” (TOLEDO, s.d, p. 318).

Essa diversificação representa um impacto positivo, possível já a curto prazo de implantação, mas com maior significância com a consolidação do empreendimento, e que representa um importante elemento na situação e relações econômicas do município, dado que evita a dependência de um

único setor produtivo e fortalece a pluralidade de setores e atividades econômicas. Como medidas potencializadoras, cabe citar o incentivo à implantação de setores diferenciados de apoio às atividades do empreendimento.

5.2.1.7.45. Centralidade econômica

No tocante à rede de influência e relações entre os municípios, o estudo Região de Influência das Cidades - REGIC¹² (IBGE, 2011), demonstra que o município de Toledo está inserido em uma articulação urbana em escala ampliada, como demonstra o organograma da figura 188.

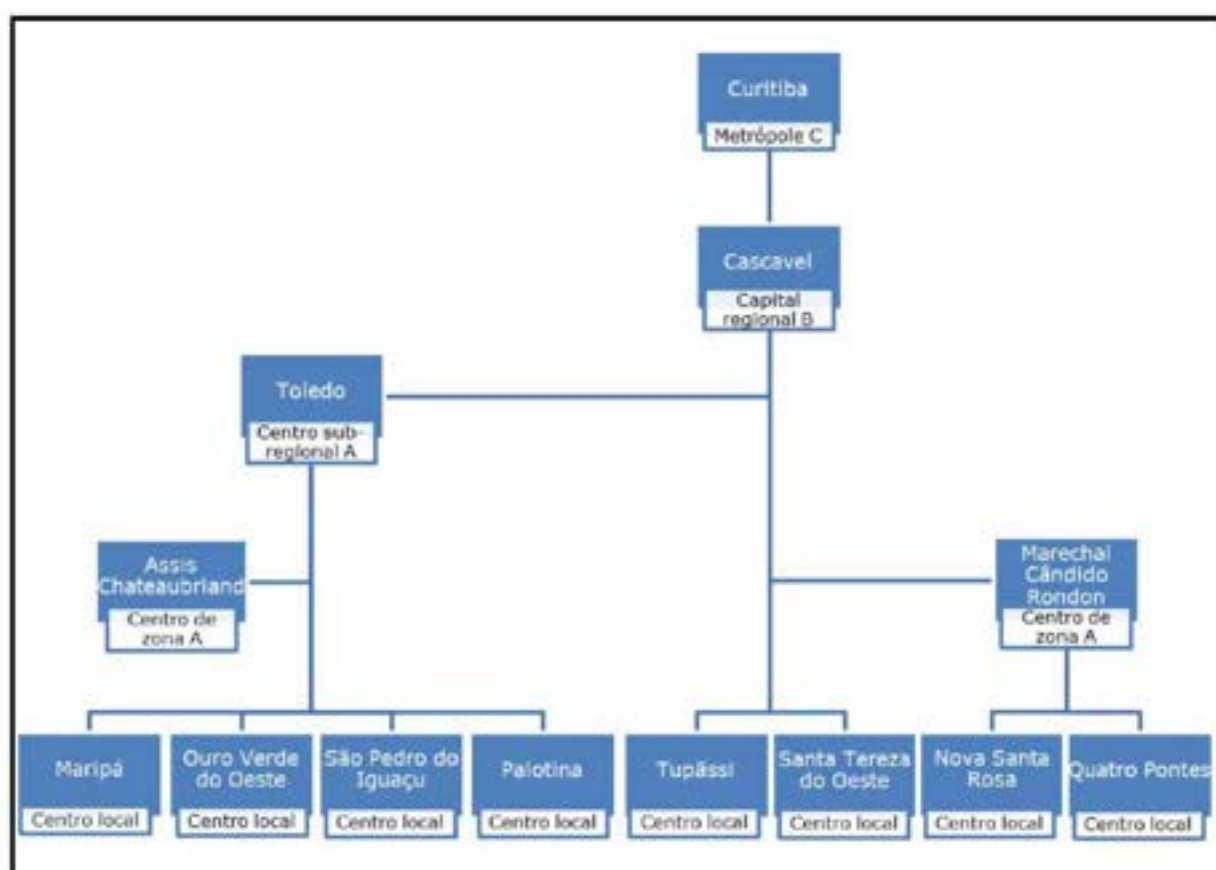


Figura 188 – Articulação urbana ampliada, intermediária e imediata.

Fonte: REGIC, IBGE, 2011.

¹² De maneira resumida, o REGIC relaciona os municípios seguindo uma proposta hierárquica, demonstrando as relações existentes quanto aos aspectos da ordem econômica, política, de infraestrutura e bens e serviços.

Para uma melhor explicação do sistema hierárquico, temos que:

- Curitiba é o maior nível hierárquico, quando relacionada com Toledo e os demais municípios da região, 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 região, 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 região 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. Salienta-se que Toledo tem influência em Assis Chateaubriand, Maripá, Ouro Verde do Oeste, Palotina e São Pedro do Iguçu e todos de forma imediata.

Neste contexto, 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, envolvendo áreas de pesquisa e serviços ainda não existentes na região. Desta maneira, os parques tecnológicos (caso do Biopark) constituem territórios diferenciados, promovendo ampla atratividade e concentração (centralidade) 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, comercial e de serviços.

Assim, é considerado como um impacto positivo a centralidade econômica, uma vez que a nova dinâmica proposta terá influência e 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, oferta de equipamentos e serviços, fortalecendo os vínculos e interações da rede de cidades próximas.

O próprio empreendimento já se configura como o indutor desta centralidade econômica, porém, os aspectos positivos desse impacto podem 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.

5.2.1.7.46. Atratividade/fortalecimento da atividade de turismo de negócios

As atividades previstas ao Biopark não se limitam somente à produção e pesquisa, e são constituídas também de relações com empresas de outras regiões. O principal impulso ao estabelecimento dessas relações pode

ocorrer através do turismo de negócios e eventos, atividade em plena expansão no Brasil.

O turismo de negócios e eventos é compreendido como “o conjunto de atividades turísticas decorrentes dos encontros de interesse profissional, associativo, institucional, de caráter comercial, promocional, técnico, científico e social” (SETU, 2014).

De acordo com o Ministério do Turismo – Mtur (2010, p. 11-13):

A globalização da economia, o desenvolvimento tecnológico e o consequente aprimoramento dos meios de transporte e de comunicação, entre outros fatores, facilitaram e estimularam a movimentação turística mundial e, de modo especial, os deslocamentos para fins de conhecer, trocar informações, promover e gerar negócios. Configura-se, assim, o segmento da oferta turística denominado Turismo de Negócios & Eventos.

No Brasil, esse tipo de turismo vem apresentando números expressivos, resultado da soma de investimentos em infraestrutura e equipamentos turísticos, da promoção da imagem do País no exterior, da crescente profissionalização dos serviços à favorável conjuntura econômica e pela conquista de referências mundiais no desenvolvimento tecnológico e científico em diversas áreas. No entanto, a consolidação desse segmento no País exige, ainda, uma melhor estruturação e organização relacionada à oferta de serviços qualificados.

Desta forma, é necessário promover ações que contribuam para o aumento, diversificação e qualificação da oferta turística com o intuito de desenvolver o Turismo de Negócios & Eventos no País, considerado estratégico pela capacidade de minimizar os efeitos da sazonalidade e por ocorrer independentemente da existência de atrativos naturais e culturais exuberantes.

[...]

Nesse cenário, o Brasil vem se posicionando tanto como um destino para aefetivação de negócios como para a realização de eventos. Como um destino de negócios, o Brasil vem se posicionando por conta do seu desenvolvimento industrial e respectivos produtos, tanto para exportação, como para a comercialização interna. Destacam-se as áreas de agropecuária, telecomunicações, **biotecnologia(grifo nosso)**, meio ambiente, finanças, moda, calçados, jóias, têxteis, alimentação, plásticos, materiais de construção, aviação, finanças e do artesanato, entre outras.

No que se refere à área de eventos, a conquista de referências em desenvolvimento tecnológico e científico, a profissionalização e as estruturas do setor são alguns dos fatores para o crescimento do segmento (grifo nosso).

Aliam-se a esses fatores as opções de lazer relacionadas à diversidade dos recursos naturais e culturais. Esse desenvolvimento pode ser exemplificado com o crescimento do

setor de feiras, uma excelente ferramenta na comercialização de produtos. As maiores e mais significativas feiras comerciais da América do Sul estão sediadas no Brasil, em especial aquelas referentes aos produtos nos quais o país possui liderança.

Dentre os eventos técnicos e científicos, vários fatores contribuíram para o seu desenvolvimento: a profissionalização do setor, o crescente investimento na infra-estrutura turística e de eventos - em especial a construção de centros de eventos e modernização dos aeroportos, propiciando aumento do fluxo de vôos -, a qualificação da prestação de serviços, a multiplicação e capacitação dos Convention & Visitors Bureaux (CVBx), além das opções de lazer relacionadas à diversidade dos recursos naturais e culturais.

[...]

A concretização de negócios pode resultar das reuniões para tal fim e também durante e após a realização de determinados eventos. Além disso, ambos pressupõem, algumas vezes, a utilização de estruturas comuns, como centros de convenções, hotéis, salas e outros espaços específicos. Tal quadro levou a consolidar a denominação "Turismo de Negócios & Eventos", reforçando essa inter-relação, embora possam ocorrer de forma independente.

A categoria de turismo de negócios e eventos apresenta características bastante particulares, tais como:

- Oportunidade de equacionamento de períodos sazonais, proporcionando equilíbrio na relação entre oferta e demanda durante o ano, pois independe de condições climáticas e períodos de férias escolares;
- Alta rentabilidade, uma vez que o turista desse segmento, em relação ao turista de lazer, apresenta maior gasto médio. Além disso, o turista que participa de um evento em determinado destino que ainda não conhecia, costuma retornar outras vezes com o intuito de lazer e, normalmente, com mais tempo, o que propicia maior permanência no destino;
- Possibilidade de interiorização da atividade turística, pois podem ser realizados em cidades menores, desde que apresentem as condições e estruturas necessárias para a realização de negócios ou eventos;
- Uso de infra-estrutura e serviços de elevado padrão de qualidade, de modo a valorizar o profissionalismo, requerendo serviços dinâmicos.
- A demanda não reduz significativamente em momentos de crise econômica;
- Aumento da arrecadação de impostos, pois normalmente o turista de Negócios & Eventos necessita da emissão de notas fiscais para comprovação de despesas à empresa ou instituição à qual pertence.
- Contribuição para o crescimento dos negócios locais por conta do intercâmbio comercial e empresarial, no qual se estabelecem contatos diretos entre fabricantes e consumidores;
- Desenvolvimento científico e tecnológico devido à participação de profissionais especializados e equipamentos de última geração;

- Disseminação de novas técnicas e conhecimentos definidos nos encontros nos destinos-sedes e que ficam como legados às comunidades locais.
- Motivação ocasionada principalmente pelo interesse no evento, podendo ou não estar aliada à atratividade do destino;
- Regeneração de áreas urbanas, como áreas portuárias e outras desestruturadas ou não priorizadas na cidade, podendo constituir-se muitas vezes em oportunidades de investimentos. (MTUR, 2010, p. 16-17)

Conforme o documento Paraná – Estudo Estatístico 20 anos de turismo (SETU, 2014), Toledo faz parte da região turística “Riquezas do Oeste”, 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 na categoria de turismo de negócios e eventos (SETU, 2014, p.78).

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 a 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).

Considerando este cenário, a implantação e operação do Biopark poderá aumentar a atratividade e, conseqüentemente, fortalecer a atividade de turismo de negócios e eventos, em função da instalação de novos estabelecimentos econômicos (industriais, de comércio e serviços), de ensino, pesquisa e extensão e, seus respectivos, negócios e eventos correlacionados.

Um exemplo é o Seminário de Controle Biológico – Perspectivas de Expansão e Ganhos em Rentabilidade, promovido pela Câmara Técnica de Grãos do Programa Oeste em Desenvolvimento (POD), em parceria com o Biopark, Parque Tecnológico Itaipu (PTI) e a Emater, com realização no dia 09 de agosto de 2018 (OESTE EM DESENVOLVIMENTO, 2018).

SEMINÁRIO DE
CONTROLE BIOLÓGICO**PERSPECTIVA
DE EXPANSÃO
E GANHOS EM
RENTABILIDADE****09.08.18****BIOPARK-TOLEDO**Rodovia PR-182, Área rural, s/n,
km 320/321, Toledo, PR.**INSCRIÇÕES:**www.oesteemdesenvolvimento.com.br**RESERVE ESSA DATA**

A Câmara Técnica de Grãos do Programa Oeste em Desenvolvimento (POD), em parceria com o Parque Científico e Tecnológico de Biociências (BIOPARK) e Parque Tecnológico Itaipu (PTI), tem a satisfação em convidá-lo para participar do Seminário de Controle Biológico - Perspectiva de Expansão e Ganhos em Rentabilidade. O evento tem como objetivo apresentar o atual panorama do controle biológico de pragas e promover o debate deste tema com produtores de grãos e demais agentes da Região Oeste.

Esperamos contar com sua participação para em conjunto discutirmos este tema de suma importância para o Oeste do Paraná.

REALIZAÇÃO:



APOIO:



Figura 189 – Divulgação do Seminário de Controle Biológico – Perspectiva de Expansão e Ganhos em Rentabilidade que ocorrerá no Biopark.

Fonte: OESTE EM DESENVOLVIMENTO, 2018.

5.2.1.7.47. Interferência no nível de serviço das vias de acesso ao Biopark (acréscimo de veículos)

Conforme o estudo de tráfego (em anexo) e o conteúdo apresentado no item 3.1.3.5, o Biopark é um empreendimento a ser implantado que compreende uma estrutura de grande porte com múltiplos usos, o que resulta em muitas viagens geradas, mesmo considerando que parte destas viagens ocorre internamente. Logo, configura-se um impacto decorrente do acréscimo de pessoas e atividades no local, consecutivamente, de modo a aumentar o número de veículos e de viagens nos acessos ao empreendimento. Consequentemente, de maneira a alterar o nível de serviço das vias.

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.

Nesse sentido, conforme aponta o estudo de tráfego, mesmo sem a implantação do empreendimento é possível verificar que nos anos de 2035 e 2046 a intersecção 01- PR-182 x PR-317 estará com condições ruins de tráfego devido ao crescimento natural do tráfego. Já em relação à intersecção 004, em Novo Sobradinho, a configuração atual possui configuração para absorver baixos volumes de tráfego, deste modo a implantação do empreendimento resulta em um incremento significativo ao local.

Apesar do estudo de tráfego ser pautado em um cenário crítico (extremo), tanto no grau de ocupação do Biopark, viagens geradas, como também no crescimento do número de veículos, verifica-se a necessidade de proposição de medidas mitigadoras que diminuam ou eliminem os efeitos da geração de tráfego no sistema viário, de modo a buscar soluções e

alternativas. Salienta-se que para a intersecção 001 a adoção de medidas é necessária, mesmo no cenário sem o empreendimento.

Deste modo, entre as diretrizes propostas de medidas estão:

- Adequação geométrica da intersecção 001;
- Duplicação da PR-182 entre Toledo e o Biopark;
- Semaforização na intersecção 004 - Av. Min. Cerne Lima x Novo Sobradinho;
- Adequação geométrica na intersecção 004;
- Adequação geométrica do acesso ao Biopark.

Estas alternativas e melhorias propostas eliminam o impacto de tráfego gerado pelo empreendimento beneficiando como um todo o trânsito da região. Ressalta-se que este conjunto de medidas são diretrizes propostas, as quais devem ser avaliadas conjuntamente ao poder público (municipal e estadual no caso da PR-182), objetivando o alinhamento de responsabilidades, dado que são vias públicas e com tráfego proveniente de diferentes polos geradores de tráfego (especialmente na intersecção 001), beneficiando o sistema viário municipal e regional. Adicionalmente, considerando que o estudo de tráfego projetou um cenário crítico (extremo) e a longo prazo, será necessário no período entre as fases de implantação realizar atualizações com o intuito de avaliar a demanda de adoção das medidas a partir da efetivação do empreendimento e de consolidação de sua densidade demográfica e geração de tráfego.

Adicionalmente, também devem ser adotadas medidas de planejamento do tráfego interno na região do Biopark, de maneira a serem elaborados projetos de sinalização (horizontal e vertical – tal como já realizado para a etapa 01, em anexo), dos passeios públicos, iluminação e de arborização urbana por fase de implantação do empreendimento. Além de ser ofertado

transporte público e realização de conscientização/incentivo ao uso de outros modais, por exemplo, o ciclomodal.

5.2.1.7.48. Acréscimo na demanda por serviços de transporte público na região do Biopark

Considerando a proposta do empreendimento que envolve o acréscimo de da população a residir e flutuante na região (correspondentes a potenciais usuários de transporte coletivo público), é inevitável o aumento na demanda por transporte coletivo, seja para deslocamentos internos ou de ligação do empreendimento com as estruturas existentes na região central da sede urbana. Salienta-se que contemporaneamente há somente a disponibilização de uma linha para esse serviço e com poucos horários de atendimento na região, concentrando-se nos deslocamentos para acesso à UFPR (conforme demonstrado no item 3.1.3.5.1).

Este impacto negativo exigirá ações conjuntas entre o empreendedor, a prefeitura e a empresa responsável pelo transporte público para planejamento de linhas e estruturas (paradas de ônibus) para atender a demanda gradual (uma vez que o empreendimento também se dará por etapas) de circulação interna e integração com o centro da sede urbana.

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.

5.2.1.7.49. Aumento da malha viária com infraestrutura de acessibilidade adequada

Considerando que o Biopark irá compreender múltiplos usos urbanos e que atualmente a área apresenta atividades rurais, será necessária a implantação de vias visando proporcionar acesso aos lotes e conformar o sistema viário do empreendimento.

Desta maneira, será ampliada a malha viária urbana em consonância às normativas de acessibilidade, logo, conformando-se como um impacto positivo. Assim, são propostas como medidas potencializadoras a elaboração de projetos de sinalização (horizontal e vertical), dos passeios públicos, iluminação e de arborização urbana por fase de implantação do empreendimento.

5.2.1.7.50. 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, fraturas, arranhões, lesões, atropelamentos e demais traumas físicos.

Com relação à população local e transeuntes, poderão ocorrer acidentes relacionados à colisões, atropelamentos, entre outros, principalmente em razão do aumento de fluxo de veículos atrelado ao 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 também devido ao 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 a 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.

5.2.1.8. Matriz de impactos

Para fechamento da seção, os aspectos, impactos, sua avaliação e classificação, são ordenados em uma matriz de impactos ambientais, facilitando a observação geral do produto da avaliação da equipe multidisciplinar.

A matriz traz a indicação da análise dos impactos para diferentes fases do empreendimento (planejamento, instalação e operação), e também de forma independente para impactos reais e potenciais, julgando que esta forma de apresentação contribui para a aplicação das medidas no seu tempo adequado. Além disso, a matriz(tabela 151) traz a análise de significância de cada impacto para dois cenários:

- Com o empreendimento, sem adoção de medidas;
- Com o empreendimento e implementação de medidas.

Tabela 151 – Matriz de impactos.

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Índice de significância					Índice de significância	Significância
										Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração		
5.2.1.5.1	Clima/sistema atmosférico	Alteração do microclima urbano	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	1	3	1	2	6	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	3	3	1	3	81	Significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	2	3	1	3	54	Significativo
5.2.1.5.2	Clima/sistema atmosférico	Alteração da qualidade do ar	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	2	1	1	2	8	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	1	1	1	2	4	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	2	2	2	3	72	Significativo
5.2.1.5.3	Geração de ruídos	Alteração do ambiente sonoro e vibracional	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	2	1	1	1	2	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	3	1	1	3	27	Significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	2	1	1	3	18	Pouco significativo
5.2.1.5.4	Rede de drenagem	Alteração da dinâmica hídrica superficial	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	2	1	1	2	4	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	1	1	1	2	2	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	2	2	1	1	3	12	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	2	1	1	1	3	6	Pouco significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.5.5	Atividades de instalação e operação	Alteração na disponibilidade hídrica superficial	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	2	2	2	1	16	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	1	2	2	1	8	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	3	2	2	3	108	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	2	2	2	3	72	Pouco significativo
5.2.1.5.6	Atividades de instalação e operação	Alteração da qualidade da água superficial	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	2	1	2	3	24	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	1	1	2	3	12	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	3	2	2	3	108	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	2	2	2	2	3	48	Pouco significativo
5.2.1.5.7	Atividades de movimentação de solo, remoção do solo e vegetação, escavações, abertura de vias de acesso	Aceleração de processos erosivos e assoreamento	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	3	2	2	1	1	12	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	1	1	1	1	2	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	2	1	2	1	2	8	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
5.2.1.5.8	Atividades de instalação	Alteração das condições geotécnicas originais	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	1	3	1	3	9	Pouco significativo
5.2.1.5.9	Aumento do consumo de água para as atividades de obra e	Contribuição à depleção dos recursos hídricos subterrâneos	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	I	3	2	2	1	3	36	Significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	I	2	1	2	1	3	12	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	I	R	N	F	I	3	2	2	1	3	36	Significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase		Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob. / Import. / Sev.		Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
	operação do empreendimento		CCM	ADA e AID	O	R	N	F	I	2	1	2	2	3	24	Pouco significativo	
5.2.1.5.10	Estocagem e manipulação de produtos potencialmente contaminantes no Bioapark	Potencial alteração da qualidade da água subterrânea e solo	CSM	ADA e AID	I	P	N	F	I	4	3				12	Muito significativo	
			CCM	ADA e AID	I	P	N	F	I	2	2				4	Pouco significativo	
			CSM	ADA e AID	O	P	N	F	I	4	3				12	Muito significativo	
			CCM	ADA e AID	O	P	N	F	I	2	2				4	Pouco significativo	
5.2.1.5.11	Necessidade de adquirir materiais de construção para a obra e empreendimentos	Exploração de jazidas	CSM	AID e AII	I	R	N	F	D	1	2	3	1	1	6	Pouco significativo	
			CCM	AID e AII	I	R	N	F	D	1	1	3	1	1	3	Pouco significativo	
5.2.1.6.1	Alterações na cobertura vegetal nativa	Redução de cobertura vegetal nativa	CSM	ADA	I	R	N	F	D	2	2	3	1	2	24	Pouco significativo	
			CCM	ADA	I	R	N	F	D	2	1	3	1	2	12	Pouco significativo	
5.2.1.6.2	Alterações na cobertura vegetal nativa	Degradação da vegetação nativa remanescente	CSM	ADA	I	R	N	F	I	2	2	2	1	2	16	Pouco significativo	
			CCM	ADA	I	R	N	F	I	2	1	2	1	2	8	Pouco significativo	
			CSM	ADA	O	R	N	F	I	2	2	2	1	3	24	Pouco significativo	
			CCM	ADA	O	R	N	F	I	2	1	2	1	3	12	Pouco significativo	
5.2.1.6.3	Aumento do fluxo de pessoas e veículos	Aumento do atropelamento de fauna	CSM	ADA e AID	I	P	N	F	D	3	3				9	Significativo	
			CCM	ADA e AID	I	P	N	F	D	3	3				9	Significativo	
			CSM	ADA e AID	O	P	N	F	D	4	3				12	Muito significativo	

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Import. / Sev.		Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
			CCM	ADA e AID	O	P	N	F	D	3	3					9	Significativo
S.2.1.6.4	Aumento de animais domésticos	Predação, zoonoses e acidentes	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	1	1	1	1	1	2	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	2	3	1	2	2	2	24	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	2	2	1	1	2	2	8	Pouco significativo
S.2.1.6.5	Alteração do uso e ocupação do solo, e concentração humana	Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópicas	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	I	2	1	1	1	1	1	2	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	I	1	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	3	72	Significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	I	2	1	2	2	2	2	16	Pouco significativo
S.2.1.6.6	Aumento do fluxo de pessoas e veículos	Introdução de espécies exóticas	CSM	ADA e AID	I	P	N	F	I	1	2					2	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	P	N	F	I	1	2					2	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	P	N	F	I	2	3					6	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	O	P	N	F	I	2	2					4	Pouco significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase		Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Import. / Sev.		Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.6.7	Adução de água, lançamento de esgotos e águas pluviais	Alterações ecológicas da fauna aquática	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	I	2	1	2	2	1	8	Pouco significativo			
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	I	1	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo		
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo			
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	I	1	1	2	2	1	4	Pouco significativo			
5.2.1.7.1	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Geração de expectativas quanto ao empreendimento	CSM	ADA e AID-R	P	R	N	A	I	3	3	2	2	1	36	Significativo			
			CCM	ADA e AID-R	P	R	N	A	I	2	1	1	2	1	4	Pouco significativo			
			CSM	ADA e AID-R	I	R	N	F	I	3	2	2	2	1	24	Pouco significativo			
			CCM	ADA e AID-R	I	R	N	F	I	2	1	1	2	1	4	Pouco significativo			
5.2.1.7.2	Aumento populacional	Aumento na demanda de serviços de saúde	CSM	Toledo	I	R	N	F	I	3	2	2	2	2	48	Significativo			
			CCM	Toledo	I	R	N	F	I	3	2	1	2	2	24	Pouco significativo			
			CSM	Toledo	O	R	N	F	I	3	3	2	2	3	108	Muito significativo			
			CCM	Toledo	O	R	N	F	I	3	2	1	2	3	36	Significativo			
5.2.1.7.3	Implantação e operação do parque tecnológico	Aumento na oferta de serviços de saúde	CSM	Toledo e região	O	R	P	F	D	3	3	2	3	3	162	Muito significativo			
			CCM	Toledo e região	O	R	P	F	D	3	3	2	3	3	162	Muito significativo			

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase		Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.7.4	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Ocupação ordenada (Cumprimento da função social da cidade)	CSM	ADA e Toledo	P	R	P	A	D	1	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CCM	ADA e Toledo	P	R	P	A	D	3	3	3	1	1	27	Significativo	
			CSM	ADA e Toledo	I	R	P	F	D	1	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CCM	ADA e Toledo	I	R	P	F	D	3	3	3	1	2	54	Significativo	
			CSM	ADA e Toledo	O	R	P	F	D	1	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CCM	ADA e Toledo	O	R	P	F	D	3	3	3	1	3	81	Significativo	
5.2.1.7.5	Implantação (doação) de áreas institucionais	Aumento de áreas verdes públicas	CSM	ADA e Toledo	O	R	P	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo	
			CCM	ADA e Toledo	O	R	P	F	D	1	3	3	1	3	27	Significativo	
5.2.1.7.6	Ocupação dos lotes	Risco de subutilização ou excessiva utilização dos lotes	CSM	ADA	I	P	N	F	D	3	3				9	Significativo	
			CCM	ADA	I	P	N	F	D	1	1				1	Pouco significativo	
			CSM	ADA	O	P	N	F	D	3	3				9	Significativo	
			CCM	ADA	O	P	N	F	D	1	1				1	Pouco significativo	

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.7.7	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Risco de deterioração/menor atratividade da região central da sede urbana de Toledo	CSM	Centro da Sede de Toledo	P	P	N	A	I	3	1				3	Pouco significativo
			CCM	Centro da Sede de Toledo	P	P	N	A	I	2	1				2	Pouco significativo
			CSM	Centro da Sede de Toledo	I	P	N	F	I	3	2				6	Pouco significativo
			CCM	Centro da Sede de Toledo	I	P	N	F	I	2	1				2	Pouco significativo
			CSM	Centro da Sede de Toledo	O	P	N	F	I	3	3				9	Significativo
			CCM	Centro da Sede de Toledo	O	P	N	F	I	2	2				4	Pouco significativo
5.2.1.7.8	Implantação (doação) de áreas institucionais	Aumento de áreas públicas	CSM	ADA e Toledo	P	R	P	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo
			CCM	ADA e Toledo	P	R	P	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.7.9	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Geração de receita por meio da tributação	CSM	Toledo, Estado e Federação	P	R	P	A	I	1	1	1	3	1	3	Pouco significativo
			CCM	Toledo, Estado e Federação	P	R	P	A	I	1	2	1	3	1	6	Pouco significativo
			CSM	Toledo, Estado e Federação	I	R	P	F	D	2	2	1	3	2	24	Pouco significativo
			CCM	Toledo, Estado e Federação	I	R	P	F	D	2	3	1	3	2	36	Significativo
			CSM	Toledo, Estado e Federação	O	R	P	F	D	2	3	3	3	3	162	Muito significativo
			CCM	Toledo, Estado e Federação	O	R	P	F	D	2	3	3	3	3	162	Muito significativo
5.2.1.7.10	Adensamento/ Migração/ Habitação	Demanda por moradia	CSM	Toledo	I	R	N	F	I	2	2	2	2	2	32	Significativo
			CCM	Toledo	I	R	N	F	I	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CSM	Toledo	O	R	N	F	I	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
			CCM	Toledo	O	R	N	F	I	2	2	1	2	3	24	Pouco significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Import. / Sev.		Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.7.11	Adensamento/ Migração/ Habitação	Aumento de unidades habitacionais adequadas	CSM	ADA e Toledo	O	R	P	F	D	2	3	3	1	3	54	Significativo		
			CCM	ADA e Toledo	O	R	P	F	D	2	3	3	1	3	54	Significativo		
5.2.1.7.12	Especulação imobiliária	Aumento de valor do patrimônio dos proprietários	CSM	ADA e AID	P	R	P	A	I	1	1	2	1	1	2	Pouco significativo		
			CCM	ADA e AID	P	R	P	A	I	1	1	2	1	1	2	Pouco significativo		
			CSM	ADA e AID	I	R	P	F	I	2	1	2	1	2	8	Pouco significativo		
			CCM	ADA e AID	I	R	P	F	I	2	1	2	1	2	8	Pouco significativo		
			CSM	ADA e AID	O	R	P	F	I	2	1	2	1	2	8	Pouco significativo		
			CCM	ADA e AID	O	R	P	F	I	2	1	2	1	2	8	Pouco significativo		
5.2.1.7.13	Especulação imobiliária	Dificuldade de acesso à terra	CSM	Toledo	P	R	N	A	I	1	3	2	1	1	6	Pouco significativo		
			CCM	Toledo	P	R	N	A	I	1	2	2	1	1	4	Pouco significativo		
			CSM	Toledo	I	R	N	F	I	3	3	2	2	2	72	Significativo		
			CCM	Toledo	I	R	N	F	I	3	2	2	2	2	48	Significativo		
			CSM	Toledo	O	R	N	F	I	3	3	2	2	3	108	Muito significativo		
			CCM	Toledo	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo		
5.2.1.7.14	Especulação imobiliária	Realocação de população	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	3	3	1	1	18	Pouco significativo		
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	2	3	1	1	12	Pouco significativo		

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem						Índice de significância	Significância
										Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração		
5.2.1.7.15	Especulação imobiliária	Gentrificação	CSM	ADA e AID	O	P	N	F	I	3	3				9	Significativo
			CCM	ADA e AID	O	P	N	F	I	2	2				4	Pouco significativo
5.2.1.7.16	Atividade de implantação do empreendimento	Alteração da percepção da paisagem	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	2	3	2	3	36	Significativo
			CSM	ADA e AID	I	R	P	F	D	1	2	3	2	3	36	Significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	P	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo
5.2.1.7.17	Atividade de planejamento, implantação e operação do empreendimento	Interferência no cotidiano, nas condições e qualidade de vida	CSM	ADA e AID	P	R	N	A	I	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	P	R	N	A	I	1	1	1	1	1	1	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	3	3	1	2	36	Significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	2	2	2	1	2	16	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	3	3	1	3	81	Significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	D	3	2	3	1	3	54	Significativo
			CSM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	1	2	2	2	16	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	1	2	2	2	16	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	P	F	D	3	2	2	2	3	72	Significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	P	F	D	3	3	3	2	3	162	Muito significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase		Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
					I	R					1	2					
5.2.1.7.18	Atividade de implantação e operação do empreendimento	Promoção de desenvolvimento e sinergia nas atividades educacionais, científicas, empresarial, tecnológico e cultural de inovação	CSM	Toledo e região	I	R	P	F	D		2	1	2	2	2	16	Pouco significativo
			CCM	Toledo e região	I	R	P	F	D		2	2	2	3	2	48	Significativo
			CSM	Toledo e região	O	R	P	F	D		3	3	3	3	3	243	Muito significativo
			CCM	Toledo e região	O	R	P	F	D		3	3	3	3	3	243	Muito significativo
5.2.1.7.19	Alterações da paisagem	Risco de eventos extremos (explosões, raios, tornados)	CSM	Toledo	I	P	N	F	I		3	3				9	Significativo
			CCM	Toledo	I	P	N	F	I		2	2				4	Pouco significativo
			CSM	Toledo	O	P	N	F	I		3	3				9	Significativo
			CCM	Toledo	O	P	N	F	I		2	2				4	Pouco significativo
5.2.1.7.20	Demanda de energia/iluminação pública	Pressão sobre oferta de energia	CSM	Toledo	I	R	N	F	D		3	2	2	2	2	48	Significativo
			CCM	Toledo	I	R	N	F	D		3	1	1	2	2	12	Pouco significativo
			CSM	Toledo	O	R	N	F	D		3	3	2	2	3	108	Muito significativo
			CCM	Toledo	O	R	N	F	D		3	1	1	2	3	18	Pouco significativo
5.2.1.7.21	Implantação de energia/iluminação pública	Aumento da rede de energia/iluminação pública	CSM	Toledo	I	R	P	F	D		2	2	3	1	3	36	Significativo
			CCM	Toledo	I	R	P	F	D		2	3	3	2	3	108	Muito significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase		Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.7.22	Aumento populacional	Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de educação	CSM	Toledo	I	R	N	F	I	3	2	2	2	2	2	48	Significativo
			CCM	Toledo	I	R	N	F	I	3	2	1	2	2	24	Pouco significativo	
			CSM	Toledo	O	R	N	F	I	3	3	2	2	3	108	Muito significativo	
			CCM	Toledo	O	R	N	F	I	3	2	1	2	3	36	Significativo	
5.2.1.7.23	Implantação e operação do parque tecnológico	Aumento na oferta de equipamentos comunitários de educação	CSM	Toledo e região	O	R	P	F	D	3	3	2	3	3	162	Muito significativo	
			CCM	Toledo e região	O	R	P	F	D	3	3	2	3	3	162	Muito significativo	
5.2.1.7.24	Aumento populacional	Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais	CSM	Toledo	I	R	N	F	I	3	1	2	2	2	24	Pouco significativo	
			CCM	Toledo	I	R	N	F	I	3	1	1	2	2	12	Pouco significativo	
			CSM	Toledo	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo	
			CCM	Toledo	O	R	N	F	I	3	2	1	2	3	36	Significativo	
5.2.1.7.25	Implantação e operação do parque tecnológico	Aumento na oferta de equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais	CSM	Toledo e região	O	R	P	F	D	3	2	2	2	3	72	Significativo	
			CCM	Toledo e região	O	R	P	F	D	3	2	2	2	3	72	Significativo	
5.2.1.7.26	Aumento populacional	Pressão sobre equipamentos e serviços urbanos de segurança pública	CSM	Toledo	I	R	N	F	I	3	2	2	2	2	48	Significativo	
			CCM	Toledo	I	R	N	F	I	3	1	2	2	2	24	Pouco significativo	
			CSM	Toledo	O	R	N	F	I	3	3	2	2	3	108	Muito significativo	
			CCM	Toledo	O	R	N	F	I	3	2	1	2	3	36	Significativo	

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.7.27	Adensamento/migração	Risco de aumento da vulnerabilidade social	CSM	AII	I	P	N	F	I	3	2				6	Pouco significativo
			CCM	AII	I	P	N	F	I	2	1				2	Pouco significativo
			CSM	AII	O	P	N	F	I	4	3				12	Muito significativo
			CCM	AII	O	P	N	F	I	3	2				6	Pouco significativo
5.2.1.7.28	Demanda de abastecimento de água	Pressão sobre oferta de abastecimento de água	CSM	AII	I	R	N	F	D	3	2	2	2	2	48	Significativo
			CCM	AII	I	R	N	F	D	3	1	1	2	2	12	Pouco significativo
			CSM	AII	O	R	N	F	D	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
			CCM	AII	O	R	N	F	D	3	1	1	2	3	18	Pouco significativo
5.2.1.7.29	Implantação de rede de abastecimento de água	Aumento da infraestrutura de abastecimento de água	CSM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	2	3	1	3	36	Significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	3	3	2	3	108	Muito significativo
5.2.1.7.30	Geração de resíduos sólidos	Pressão sobre os serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos	CSM	Toledo	I	R	N	F	D	2	3	3	2	2	72	Significativo
			CCM	Toledo	I	R	N	F	D	2	2	2	2	2	32	Significativo
			CSM	Toledo	O	R	N	F	D	2	3	3	2	3	108	Muito significativo
			CCM	Toledo	O	R	N	F	D	2	2	2	2	3	48	Significativo
5.2.1.7.31	Geração e destinação de esgotos	Pressão sobre a infraestrutura de coleta, tratamento e destinação de esgoto sanitário	CSM	Toledo	I	R	N	F	D	2	2	2	2	2	32	Significativo
			CCM	Toledo	I	R	N	F	D	2	2	2	1	2	16	Pouco significativo
			CSM	Toledo	O	R	N	F	D	3	3	2	2	3	108	Muito significativo
			CCM	Toledo	O	R	N	F	D	3	2	2	1	3	36	Significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Índice de significância					Índice de significância	Significância
										Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração		
0	Geração e destinação de esgotos	Aumento da infraestrutura de esgotamento sanitário	CSM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	2	3	2	3	72	Significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	3	3	2	3	108	Muito significativo
5.2.1.7.33	Rede de drenagem	Risco à enchente	CSM	ADA e AID	I	P	N	F	D	2	3				6	Pouco significativo
			CCM	ADA e AID	I	P	N	F	D	1	2				2	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	P	N	F	D	3	4				12	Muito significativo
			CCM	ADA e AID	O	P	N	F	D	2	2				4	Pouco significativo
5.2.1.7.34	Rede de drenagem	Aumento do sistema de microdrenagem	CSM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	2	3	1	3	36	Significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	P	F	D	2	3	3	1	3	54	Significativo
5.2.1.7.34	Rede de comunicação	Pressão sobre rede de comunicação	CSM	Toledo	I	R	N	F	D	2	2	1	2	2	16	Pouco significativo
			CCM	Toledo	I	R	N	F	D	2	1	1	2	2	8	Pouco significativo
			CSM	Toledo	O	R	N	F	D	3	2	2	2	3	72	Significativo
			CCM	Toledo	O	R	N	F	D	3	1	1	2	3	18	Pouco significativo
5.2.1.7.36	Aumento da rede de comunicação	Aumento da rede de comunicação	CSM	Toledo	I	R	P	F	D	2	2	3	2	3	72	Significativo
			CCM	Toledo	I	R	P	F	D	2	2	3	2	3	72	Significativo
5.2.1.7.37	Aumento da demanda por infraestrutura mortuária	Pressão sobre serviços mortuários	CSM	Toledo	O	R	N	F	D	2	3	2	2	3	72	Significativo
			CCM	Toledo	O	R	N	F	D	2	2	2	2	3	48	Significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase		Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Import. / Sev.		Contín. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
					I	R					1	3	3	2					
5.2.1.7.38	Alteração do uso do solo	Redução da capacidade produtiva agropecuária	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	3	3	2	3			54	Significativo	
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	D	1	2	3	2	3			36	Significativo	
5.2.1.7.39	Geração de empregos	Geração de renda e efeito renda	CSM	ADA, Toledo e região	P	R	P	A	I	1	2	1	3	1			6	Pouco significativo	
			CCM	ADA, Toledo e região	P	R	P	A	I	1	3	1	3	1			9	Pouco significativo	
			CSM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	D	2	2	2	2	2			32	Significativo	
			CCM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	D	2	3	2	2	2			48	Significativo	
			CSM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	3	2	3	3	3			162	Muito significativo	
			CCM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	3	3	3	3	3			243	Muito significativo	

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
5.2.1.7.40	Geração de empregos	Especialização de mão de obra (cursos de ensino superior, técnicos, etc.)	CSM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	D	2	2	3	2	2	48	Significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	D	2	3	3	2	2	72	Significativo
			CSM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	2	2	3	3	3	108	Muito significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	2	3	3	3	3	162	Muito significativo
5.2.1.7.41	Implantação do parque tecnológico	Fortalecimento do setor de construção civil	CSM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	D	2	2	2	2	2	32	Significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	D	2	3	2	2	2	48	Significativo
5.2.1.7.42	Aumento populacional	Aumento da demanda de infraestrutura, comércio e serviços especializados	CSM	ADA e Toledo	I	R	N	F	I	3	1	2	2	1	12	Pouco significativo
			CCM	ADA e Toledo	I	R	N	F	I	3	1	1	2	1	6	Pouco significativo
			CSM	ADA e Toledo	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo
			CCM	ADA e Toledo	O	R	N	F	I	3	1	1	2	3	18	Pouco significativo
	Atividades de operação do empreendimento	Aumento da oferta de infraestrutura, comércio e serviços especializados	CSM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	I	3	2	2	3	3	108	Muito significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	I	R	P	F	I	3	3	2	3	3	162	Muito significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase	Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Índice de significância					Índice de significância	Significância
										Freq. / Prob.	Import. / Sev.	Contín. / Revers.	Abrangência	Duração		
5.2.1.7.43	Aumento no número de estabelecimentos econômicos	Fortalecimento do setor industrial e aumento da produção industrial	CSM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	2	2	3	3	3	108	Muito significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	2	2	3	3	3	108	Muito significativo
5.2.1.7.44	Aumento no número de estabelecimentos econômicos	Diversificação econômica	CSM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	1	3	3	2	3	54	Significativo
5.2.1.7.45	Aumento no número de estabelecimentos econômicos	Centralidade econômica	CSM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	1	3	3	3	3	81	Significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	D	1	3	3	3	3	81	Significativo
5.2.1.7.46	Aumento no número de estabelecimentos econômicos	Atratividade/ fortalecimento da atividade de turismo de negócios	CSM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	I	2	2	3	2	3	72	Significativo
			CCM	ADA, Toledo e região	O	R	P	F	I	2	2	3	2	3	72	Significativo
5.2.1.7.47	Adensamento populacional, de atividades e veículos, bem como geração de tráfego	Interferência no nível das vias de acesso ao Biopark	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	I	2	2	2	2	2	32	Significativo
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	I	2	1	2	2	2	16	Pouco significativo
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	I	3	3	3	2	3	162	Muito significativo
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo

Item	Aspecto	Impacto	Cenário (CSM - sem implementação de medidas); CCM - com implementação de medidas)	Local, fator ambiental, grupo ou ator social de ação do impacto	Fase		Ocorrência	Natureza	Temporalidade	Origem	Freq. / Prob.		Import. / Sev.		Contin. / Revers.	Abrangência	Duração	Índice de significância	Significância
					I	R					1	2	1	2					
5.2.1.7.48	Adensamento populacional e de atividades	Acréscimo na demanda por serviço de transporte coletivo	CSM	ADA e AID	I	R	N	F	I	2	2	2	2	2	2	2	32	Significativo	
			CCM	ADA e AID	I	R	N	F	I	2	1	2	2	2	2	16	Pouco significativo		
			CSM	ADA e AID	O	R	N	F	I	3	3	2	2	3	108	Muito significativo			
			CCM	ADA e AID	O	R	N	F	I	3	2	2	2	3	72	Significativo			
5.2.1.7.49	Atividades de implantação	Aumento da malha viária com infraestrutura de acessibilidade adequada	CSM	ADA	I	R	P	F	D	1	2	3	1	3	18	Pouco significativo			
			CCM	ADA	I	R	P	F	D	1	3	3	1	3	27	Significativo			
5.2.1.7.50	Atividades de instalação e operação	Risco de acidentes	CSM	ADA e AID	I	P	N	F	I	3	4				12	Muito significativo			
			CCM	ADA e AID	I	P	N	F	I	2	3				6	Pouco significativo			
			CSM	ADA e AID	O	P	N	F	I	3	4				12	Muito significativo			
			CCM	ADA e AID	O	P	N	F	I	2	3				6	Pouco significativo			

5.3. Caracterização da qualidade ambiental futura

É importante destacar que mesmo com a não realização da implantação do empreendimento proposto, a área selecionada permanecerá segundo dispositivos legais (Lei "R" nº 139/2016 - consolidada) como Macrozona Urbana Especial do Biopark, e seria alvo de novos estudos com o intuito de viabilizar a implantação de um complexo urbano dessa natureza. Enquanto área de expansão urbana com uso específico determinado por lei municipal, a não realização do empreendimento proposto e idealizado em consonância com a referida legislação urbana e ambiental poderia abrir espaço para o planejamento de empreendimentos particionados sem a gestão adequada para o ordenamento territorial.

Contudo, entende-se que a qualidade ambiental futura mesmo com a implantação do empreendimento não será afetada significativamente, sobretudo considerando os impactos positivos identificados a partir do prognóstico, cuja significância à população de Toledo justifica e viabiliza a instalação do Biopark. Além disso, o conjunto de medidas, planos e programas propostos, desde o estudo de impacto ambiental e complementado a partir do presente estudo, permitem construir um cenário adequado para harmonização da ocupação urbana e suas atividades com o ambiente, propiciando a manutenção de sua qualidade.

De maneira a permitir a visualização de cenários distintos em relação à qualidade ambiental futura quando da implantação do empreendimento, uma análise integrada é empregada para avaliação das fragilidades ambientais do meio a partir da inter-relação de aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Nesse sentido, a variável mais importante, seja do ponto de vista natural ou antrópico, refere-se à avaliação de cada aspecto considerado,

destacando uma informação importante da área de influência. As inter-relações da variável relevante com 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 deste cenário que considera a implantação do empreendimento.

A comparação entre estes cenários constrói, juntamente com as demais informações apresentadas no estudo e a experiência da equipe técnica, base conceitual para a identificação e avaliação dos impactos ambientais.

A tabela 152 apresenta a integração das informações para a área em estudo e a identificação de tendências futuras em relação à qualidade ambiental.

Tabela 152 - Análise integrada e tendências futuras quanto à qualidade ambiental.

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 como 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>Problemas de clima urbano. 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 e formação de ilhas de calor.</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</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 atmosféricos alguns poucos</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 como empreendimento	Tendências evolutivas
	condição da qualidade do ar resguarda também o solo e corpos hídricos.		receptores situados na região em 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 fértil 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 das 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 das 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.

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 como empreendimento	Tendências evolutivas
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 Rasto (subjacente) na região.	Pouca ou nenhuma interferência com a tipologia florestal.	Capacidade de suprir a demanda hídrica como reserva estratégica. Os poços tubulares devem atingir grandes profundidades para captação de água deste aquífero.	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.
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, conseqüentemente, 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 reduçãoda 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.

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 como empreendimento	Tendências evolutivas
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 habitats de fauna.	Baixa demanda de recursos hídricos ao abastecimento público. Elevadas demandas de recursos para criação de animais e aquicultura.	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 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 de vibração é variável em virtude das características estruturais do solo.	Influências 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/maquinário 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 afastamento 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.

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 como empreendimento	Tendências evolutivas
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 da 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 unidades de conservação (UC) na AID	As UC's têm como uma de suas finalidades a proteção dos atributos físicos e biológicos do ambiente.	As UC's têm como finalidade proteção da biodiversidade. São áreas consideradas como refúgio para diversas espécies.	Ausência de proteção de áreas em meio ao avanço de propriedades rurais sobre remanescentes de vegetação, no contexto da AID.	A criação de novas UC's 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.	O empreendimento não afetará negativamente nenhuma UC, por se encontrarem afastadas da ADA.	A compensação ambiental pela 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.
Ausência de unidades de conservação (UC) na AID	As UC's têm como uma de suas finalidades a proteção dos atributos físicos e biológicos do ambiente.	As UC's têm como finalidade proteção da biodiversidade. São áreas consideradas como refúgio para diversas espécies.	Ausência de proteção de áreas em meio ao avanço de propriedades rurais sobre remanescentes de vegetação, no contexto da AID.	A criação de novas UC's 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.	O empreendimento não afetará negativamente nenhuma UC, por se encontrarem afastadas da ADA.	A compensação ambiental pela 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.

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 como empreendimento	Tendências evolutivas
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 habitats 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 baixa suscetibilidade a ocorrência de processos erosivos, bem como boa fertilidade e vocação agrícola.	Baixo percentual de cobertura do solo com tipologias de uso relativos à vegetação nativa, tanto em Toledo como na ADA e entorno. Presença reduzida de fragmentos e	Grande produção agropecuária, alto valor agregado do PIB correspondente ao setor, produção de matérias-primas e indução de outros setores como a indústria e comércio e	Tendência de manutenção das condições identificadas, exceto nas áreas de expansão urbana, inclusive o Biopark.	Redução pouco representativa da área produtiva do setor no município, alterando para tipologia de solo urbano, com atividades secundárias e terciárias.	Modificação do uso do solo de rural para urbano e alteração de atividades agropecuárias para industriais, comerciais e de serviços, institucionais, bem como residenciais. Assim, possibilitando ambiente propício para a sinergia entre atividades educacionais, científicas, empresariais e de inovação.

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 como empreendimento	Tendências evolutivas
		respectiva conectividade.	serviços.			
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 lideiras (franjas) das áreas urbanizadas do tecido urbano da sede de Toledo	Expansão urbana em consonância com planejamento municipal, consolidando a Macrozona Urbana Especial do Biopark	Ocupação e consolidação gradual da Macrozona Urbana Especial do Biopark com atividades consonantes ao zoneamento, como hospitais, universidades, industriais, comércios 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 gerarão 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.

5.4. Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas

As medidas ambientais de caráter mitigador previstas têm seu detalhamento no item 5.7, em conjunto com as demais medidas de caráter preventivo, compensatório ou potencializador.

A partir da implementação das medidas mitigadoras previstas, espera-se como efeito a atenuação e até mesmo a prevenção de impactos negativos atrelados à consolidação de um espaço urbano sobre os meios físico, biótico e antrópico. Outrossim, espera-se também a valorização ou potencialização de impactos positivos relativos às oportunidades e desenvolvimento pessoal, local, regional e estratégico, em razão das possíveis atividades de fomento à inovação tecnológica, formação acadêmica e profissional, e oferta de comércio e serviços especializados. Atividades estas, todas direcionados à sustentabilidade.

5.5. Programas de acompanhamento e monitoramento de impactos

Os programas de acompanhamento e monitoramento de impactos tem sua apresentação a partir da relação da tabela 153, a qual traz para cada programa elencado, com base nos possíveis impactos, as principais ações a serem executadas.

De maneira geral, os programas listados no presente estudo estão em consonância com aqueles propostos à época do estudo de impacto ambiental, cujo detalhamento é escopo do Plano Básico Ambiental (PBA) em elaboração enquanto requisito parcial do rito do processo de autorização para implantação do empreendimento.

Tabela 153–Programas de acompanhamento e monitoramento de impactos, componente ambiental afetada, impactos relacionados, principais ações/medidas, fase de implantação e duração e caráter do programa.

Programa	Componente ambiental afetado	Impactos relacionados	Principais ações gerais	Principais ações específicas	Fase de implantação e duração	Caráter do programa
PAC – Programa Ambiental da Construção	Meios físico, biótico e socioeconômico	- impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico oriundos das obras de construção civil	- 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.	- 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.	Implantação	Preventivo, mitigatório e potencializador
Programa de recuperação de áreas degradadas	Meio físico: solo e cursos d'água; Meio biótico: flora	- Aceleração de processos erosivos e assoreamento; - Alteração das condições geotécnicas originais - Exploração de jazidas - Redução da cobertura vegetal nativa; - Degradação de vegetação nativa remanescente	- Vistorias periódicas às áreas afetadas pela obra; - Elaboração de relatórios de acompanhamento semestrais	- Levantamento das áreas degradadas pela obra; - Proposição e monitoramento de técnicas de recuperação (mecânicas ou vegetativas);	Implantação: fase de obras; Duração: 1 ano na fase de operação	Mitigatório
Programa de monitoramento de ruídos	Meio físico: ambiente sonoro e vibracional	- Alteração do ambiente sonoro e vibracional	- Avaliação ambiental de níveis de ruídos	- 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.	Implantação: fase de obras; Duração: 1 ano na fase de operação	Mitigatório
Programa de monitoramento da qualidade da água	Meio físico: cursos d'água; Meio biótico: fauna	- Potencial alteração da qualidade da água subterrânea e solo; - Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópicas; - Alterações ecológicas da fauna aquática	- Coletas periódicas de amostras de 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.	Implantação: fase de obras; Duração: 1 ano na fase de operação	Mitigatório
Programa de compensação ambiental	Meios físico, biótico e antrópico	Alterações nos meios físico, biótico e social nas suas áreas de influência	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.	- 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;	O cronograma do programa de compensação ambiental deve ser estabelecido após definição da medida compensatória por parte do órgão ambiental licenciador.	Compensatório
Programa de gerenciamento de riscos	Meios físico, biótico e antrópico	Acidentes ou situações emergenciais que possam trazer consequências danosas ao meio ambiente, trabalhadores, comunidade e/ou patrimônio	Aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, controle e monitoramento dos riscos identificados	- Estudo de Análise Preliminar de Risco - APP - Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR - Plano de Ação de Emergência - PAE	Pré-implantação e implantação	Preventivo

Programa	Componente ambiental afetado	Impactos relacionados	Principais ações gerais	Principais ações específicas	Fase de implantação e duração	Caráter do programa
Programa de resgate e afugentamento da fauna	Meio biótico: fauna	Alteração ecológica da fauna terrestre; Aumento do atropelamento de animais silvestres	- Minimização dos impactos decorrentes da supressão da vegetação e limpeza do terreno na fauna terrestre	- 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 mortalidade acidental de animais na área a ser suprimida;	Implantação: 6 meses na fase de obras;	Mitigatório e Compensatório
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Meio biótico: fauna	- Aumento do atropelamento de animais silvestres	- Propiciar informações relevantes para a avaliação e implantação de medidas que possam reduzir a quantidade de atropelamentos de animais no entorno da região.	- 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.		Preventivo e mitigatório
Programa de monitoramento de vetores e fauna sinantrópica	Meio biótico: fauna	- Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópicas; - Introdução de espécies exóticas	- Ações preventivas e corretivas visando impedir, de modo integrado, a instalação e a proliferação de vetores na área do empreendimento e áreas adjacentes.	- 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.		Preventivo e Mitigatório
Programa de monitoramento da fauna terrestre e aquática	Meio biótico: fauna	- Alteração ecológica da fauna terrestre ; - Alterações ecológicas da fauna aquática	- Acompanhar os principais índices ecológicos das populações da fauna da região, terrestres e aquáticas	- 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.	Implantação: fase de obras; Duração: 1 ano na fase de operação	Preventivo e Mitigatório
Programa de resgate da flora e controle da supressão de vegetação da cobertura vegetal	Meio biótico: flora	- Redução da cobertura vegetal nativa; - Degradação de vegetação nativa remanescente	- Resgate e realocação em áreas próximas	- Atividades de resgate de sementes, plântulas e epífitas; - Acompanhamento das atividades por profissional habilitado; - Parceria com um viveiro de estrutura básica para a manutenção dos exemplares resgatados; - Encaminhamento a instituições que irão manter os espécimes vivos ou para a realocação em áreas a serem recuperadas		Preventivo e Mitigatório
Programa de compensação por supressão de vegetação	Meio biótico: flora	- Redução da cobertura vegetal nativa; - Degradação de vegetação nativa remanescente	- Recuperação ou recomposição de APP; - Compensação ambiental na forma de destinação de área equivalente à desmatada	- Estudo florístico; - Execução do plantio ou técnica de recuperação alternativa; - acompanhamento do desenvolvimento da vegetação	Implantação: fase de obras; Duração: 1 ano na fase de operação	Compensatório
Programa de Comunicação Social - PCS	População da ADA, AIDs, de Toledo, trabalhadores das obras, bem como demais interessados em relação ao empreendimento	Indiretamente, o PCS está vinculado com todos os impactos, entretanto, de forma direta relacionam-se: - Geração de expectativas; - Realocação da população; - Pressão sobre oferta de energia/iluminação; - Atropelamento de fauna; - Predação, zoonoses e acidentes; - Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópicas; - Introdução de espécies exóticas;	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.	- 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	Pré-implantação e implantação	Preventivo, mitigatório e potencializador

Programa	Componente ambiental afetado	Impactos relacionados	Principais ações gerais	Principais ações específicas	Fase de implantação e duração	Caráter do programa
				distribuição de energia, informar a população de entorno sobre possíveis desligamentos na rede de energia, bem como o tempo de duração destes serviços.		
Programa de educação ambiental	População da ADA e AID, bem como trabalhadores das obras	Indiretamente, o PEA está vinculado com todos os impactos, entretanto, de forma direta relacionam-se: - Pressão sobre oferta de energia/iluminação; - Aumento da rede de energia/iluminação pública; - Geração de resíduos; - Pressão sobre a oferta de abastecimento de água; - Aumento da infraestrutura de abastecimento de água; - Pressão sobre os serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos; - Atropelamento de fauna; - Predação, zoonoses e acidentes; - Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópicas; - Introdução de espécies exóticas; - Degradação de vegetação nativa remanescente; - Aumento na demanda de serviços de saúde; - Aumento na oferta de serviços de saúde;	Contribuir na prevenção e mitigação dos impactos socioambientais associados ao empreendimento a partir da promoção de conscientização, sensibilização, educação e reflexão ambiental.	- 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.	Pré-implantação e implantação	Preventivo, mitigatório e potencializador
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Poder público municipal	Ocupação ordenada; Aumento de áreas verdes públicas; - Risco de subutilização ou excessiva utilização dos lotes; - Risco de deterioração/menor atratividade da região central da sede urbana de Toledo; - Aumento de áreas públicas; - Dificuldade de acesso à terra; - Alteração da percepção da paisagem; - Risco de eventos extremos (explosões, raios, tornados); - Pressão sobre oferta de energia/iluminação; - Aumento da rede de energia/iluminação pública; - Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de educação; - Aumento dos equipamentos comunitários de educação; - Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais; - Pressão sobre equipamentos e serviços urbanos de segurança pública; - Aumento dos equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais; - Risco de aumento da vulnerabilidade social; - Pressão sobre a oferta de abastecimento de água; - Aumento da infraestrutura de abastecimento de água; - Pressão sobre os serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos; - Pressão sobre a infraestrutura de coleta, tratamento e destinação de esgoto sanitário; - Aumento da infraestrutura de esgotamento sanitário; - Risco a enchentes; - Pressão sobre serviços mortuários; - Redução da capacidade produtiva agropecuária; - Especialização de mão de obra (cursos de ensino superior, técnicos, etc.) - Aumento da demanda e oferta de infraestrutura, comércio e serviços especializados; - Demanda por transporte coletivo; Oferta de transporte coletivo; - Demanda por transporte coletivo; - Aumento da malha viária; - Ampliação da área de cobertura pelo transporte coletivo	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.	- Proporcionar apoio técnico tocante à área do Biopark 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.	Pré-implantação e implantação	Preventivo, mitigatório, compensatório e potencializador

Programa	Componente ambiental afetado	Impactos relacionados	Principais ações gerais	Principais ações específicas	Fase de implantação e duração	Caráter do programa
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Transeuntes na região do Biopark	Interferência no nível das vias de acesso ao Biopark; Riscos de acidentes; Demanda por transporte coletivo; Oferta de transporte coletivo; Demanda por transporte coletivo; Aumento da malha viária; Ampliação da área de cobertura pelo transporte coletivo	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	<ul style="list-style-type: none"> - 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); <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Pré-implantação e implantação	Preventivo e mitigatório

5.6. Recomendações quanto à alternativa mais favorável

Em consideração ao diagnóstico ambiental desenvolvido à época do estudo de impacto ambiental, bem como do diagnóstico ambiental elaborado para o presente estudo de impacto de vizinhança, e a análise comparativa entre as alternativas locacionais com relativa viabilidade (2.2.4), definiu-se a alternativa mais favorável para implantação do empreendimento. Além disso, a seleção pela área de implantação tem suporte jurídico a partir da revisão do plano diretor municipal e a determinação da localização da Macrozona Urbana Especial do Biopark, cuja Lei "R" nº 139/2016 (consolidada) define os parâmetros de uso e ocupação de solo.

Nesse contexto, a área selecionada a partir da avaliação locacional considera a menor incidência e magnitude de impactos ambientais, tanto de ordem natural (pressão sobre recursos naturais e dinâmica da paisagem) quanto de ordem socioeconômica e urbanística (pressão sobre a qualidade de vida e ordenamento territorial), sob o ponto de vista de uma avaliação ambiental integrada e de ordem estratégica.

Contudo, para o planejamento adequado e controle dos impactos oriundos da implantação do Biopark em sua totalidade, considerando a consolidação da ocupação do espaço de expansão urbana a partir da implantação e operação de empreendimentos diversos, algumas recomendações devem ser respeitadas para a potencialização de impactos positivos e mitigação de impactos negativos.

5.6.1. Alteração de uso

Especificamente a respeito do diagnóstico elaborado, identifica-se que a área selecionada para implantação do Biopark apresenta atualmente o

predomínio de atividades agropecuárias, centralizada em uma área com relevo apropriado à finalidade, e reduzida cobertura vegetal nativa. O projeto sobrepõe 26 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 para fins de atividades agrícolas já 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 constituíam em áreas prioritárias de ação.

5.6.2. Clima urbano

Conforme mencionado, um empreendimento como o Biopark e qualquer centro urbano, onde os parâmetros construtivos permitem a implantação de edifícios com número de pavimentos variados, além do uso e ocupação solo, há a possibilidade de formação de ilhas de calor e alterações como intensidade dos ventos.

Os referidos efeitos podem ser evitados ou mitigados a partir da implementação de medidas consonantes à consolidação de espaços urbanos ambientalmente sustentáveis. Consideram-se ações pertinentes e adequadas:

- utilização de vegetação como elemento da urbanização (arborização urbana, parques, praças e jardins verticais e telhados verdes);
- utilização de materiais construtivos que permitam a climatização natural;
- proporcionar maior permeabilidade do solo e manutenção da umidade;
- considerar a insolação e incidência de ventos, potencializando a iluminação e ventilação naturais.

5.6.3. Níveis de ruído

Com relação aos níveis de ruído a incidirem sobre os diferentes setores do Biopark, a atenuação do possível impacto sonoro, derivado de diferentes atividades em razão da natureza de empreendimentos a serem instalados na área desse complexo urbano, pode ser obtida a partir do apropriado planejamento urbano. Considera-se, a exemplo do que é sugerido para a manutenção do conforto térmico na área urbana, que a implementação de áreas verdes pode auxiliar na consolidação de barreiras para a propagação de ruídos. Algumas condições já são 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.

Além disso, para manutenção dos 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.

Visto que o empreendimento apresenta áreas previstas para a construção de edificações e estruturas de portes variados, 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. É nesse quesito que o Biopark possui uma vantagem, uma vez que é um projeto em fase inicial, e cuja instalação se pretende realizar em etapas, com conclusão em uma perspectiva de 30 anos, e onde ainda podem ser agregadas tecnologias e estudos recentes como forma de evitar os transtornos oriundos do efeito da urbanização.

Salienta-se também a orientação de não implantar imóveis residenciais e/ou edificações classificadas como mais sensíveis (hospitais e escolas) nos lotes mais próximos e com face para a Rodovia PR-182, priorizando atividades comerciais e de serviços, dado a geração de ruídos provenientes da via.

5.6.4. Medidas quanto ao sistema viário

Conforme detalhado nos itens 3.1.3.5.14 e 5.2.1.7.47, a evolução natural do tráfego na região já trará alterações no fluxo de veículos nas vias de acesso, modificação que será potencializada pelo empreendimento e seu crescimento gradual. Desta forma, ao longo dos anos a evolução das condições do sistema viário deve ser acompanhada para que o planejamento de soluções possibilite a manutenção das condições desejadas de fluxo.

Há diversas possibilidades de intervenções para melhoria, que devem ser aplicadas conforme se concretizem os cenários evolutivos normal da região com e sem empreendimento. Algumas das opções são citadas a seguir:

- Adequação geométrica da intersecção 001;
- Duplicação da PR-182 entre Toledo e o Biopark;
- Semaforização na intersecção 004 - Av. Min. Cerne Lima x Novo Sobradinho;
- Adequação geométrica na intersecção 004;
- Adequação geométrica do acesso ao Biopark.

Estas medidas devem ser alvo de alinhamento de responsabilidades junto ao poder público, dado que são vias públicas e com tráfego proveniente de diferentes polos geradores de tráfego (especialmente na intersecção 001), beneficiando o sistema viário municipal e regional.

5.7. Medidas mitigadoras, compatibilizadoras e compensatórias

As medidas de caráter mitigador, preventivo, compensatório ou potencializador foram previstas em função da avaliação dos impactos elencados para implantação do empreendimento.

As medidas são apresentadas de forma agrupada na tabela 154, e fundamentam a construção dos programas de monitoramento, em consonância com as proposições à época do EIA, e considerando especificidades do ponto de vista urbanístico, sendo complementados quando necessários.

Destaca-se, entretanto, que algumas medidas elencadas de caráter à proposição de projetos sustentáveis poderão ser atendidas pelos futuros proprietários, empreendedores e residentes do Biopark a partir de

incentivos e fiscalização do poder público. Nessa oportunidade, a prefeitura municipal de Toledo poderá desenvolver ou efetivar legislações urbanísticas específicas. Além disso, considerando o processo de implantação do complexo urbanístico em fases, entende-se que a necessidade de implantação de algumas medidas específicas - como é o caso de detalhamento de estudos sobre alterações no microclima urbano e adoção de ações para controle da alteração do ambiente sonoro e vibracional - poderão ser implementadas quando da efetivação da consolidação da ocupação populacional e atividades instaladas ao longo do tempo.

De maneira mais específica, o detalhamento dos programas propostos no âmbito do licenciamento ambiental e descrição de seus planos executivos, são escopo do Plano Básico Ambiental (PBA) em elaboração enquanto requisito parcial do rito do processo de autorização para implantação do empreendimento.

Tabela 154 – Resumo das medidas propostas de acordo com os impactos identificados.

Nota: Pr – Preventiva; M – Mitigatória; C – Compensatória; Po – Potencializadora.

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
Alterações no microclima urbano	Atendimento às legislações urbanísticas	Pr	Futuros proprietários, empreendedores e residentes
	Incentivo à implantação de áreas verdes	M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Incentivo à proposição de projetos que considerem a utilização de ventilação e iluminação natural	M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Adoção de materiais e técnicas que proporcionem maior conforto térmico	M	Futuros proprietários e empreendedores
Alteração do ambiente sonoro e vibracional	Diretrizes para adoção de técnicas construtivas e equipamentos com menor impacto sonoro	M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Adoção de planejamento tecnológico e locacional, técnicas construtivas e equipamentos com menor impacto sonoro	M	Empreiteiras
	Diretrizes para instalação de atividades ruidosas em locais distantes de áreas sensíveis (residências, escolas, hospitais, etc) e com melhor isolamento acústico	M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Diretrizes para restrição de rotas de tráfego veicular pesado junto de áreas mais sensíveis (residências, escolas, hospitais, etc)	M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Restrição do período de operação de atividades e/ou equipamentos ruidosos	M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
Alterações da qualidade do ar	Monitoramento e controle direto nas fontes de emissão de fumaça preta e poeira	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Controle da suspensão de partículas durante o deslocamento de veículos por vias não pavimentadas ou mesmo durante atividades de movimentação de terra	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Redução de velocidades nas imediações de áreas habitadas e a cobertura da caçamba de caminhões carregados, com lonas ou semelhantes	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Licenciamento ambiental de empreendimentos a serem implantados no Biopark (conforme aplicabilidade legal)	M	Futuros proprietários e empreendedores
Alteração da dinâmica hídrica superficial / alteração da disponibilidade hídrica superficial / alteração da qualidade da água superficial	Elaborar projeto de drenagem adequado à previsão de eventos hidrológicos extremos (chuvas intensas)	Pr	Futuros empreendedores
	Minimizar a exposição e movimento de solo durante as obras, priorizando atividades de maior movimentação de solo, em períodos de menor ocorrência de chuvas	Pr e M	Empreiteiras
	Realizar medidas de contenção, identificação, monitoramento e controle de processos erosivos e de assoreamento	Pr e M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Gestão adequada de produtos com potencial poluidor	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Implantar sistemas de captação e tratamento de água, e redes de distribuição	M	Concessionária de abastecimento de águas e tratamento de esgoto
	Implantar sistemas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes	M	Concessionária de abastecimento de águas e tratamento de esgoto

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	Incentivo à redução e retenção do escoamento superficial direto	M	Poder público (prefeitura)
	Implementar redução e retenção do escoamento superficial direto	M	Futuros empreendedores e poder público (prefeitura)
	Monitorar a qualidade das águas e a disponibilidade hídrica	M	Poder público e concessionária de abastecimento de águas
	Instalar, monitorar e manter adequadamente estruturas de microdrenagem	M	Concessionária de abastecimento de águas
	Obter outorga de captação de água superficial/subterrânea junto ao Instituto das Águas do Paraná previamente a qualquer captação	M	Futuros empreendedores e concessionária de abastecimento de águas
	Realizar ações e campanhas de educação ambiental associadas ao tema de recursos hídricos	M	Futuros empreendedores, poder público e concessionária de abastecimento de águas
	Incentivar a conservação e reuso da água	M	Poder público (prefeitura) e concessionária de abastecimento de águas
Aceleração de processos erosivos e assoreamento	Evitar escavações e movimentações de solo desnecessárias	M	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
	Reduzir a exposição do solo	M	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
	Emprego de boas práticas de engenharia	M	Empreiteiras
	Controlar os processos erosivos durante as fases de implantação e operação do empreendimento	M	Futuros empreendedores e empreiteiras

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	Monitorar atividades de construção relacionadas às escavações e movimentação de solo	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Manutenção de área de preservação permanente no entorno dos corpos hídricos e das áreas verdes no espaço construído	M	Futuros proprietários, empreendedores, empreiteiras e residentes
	Recuperar áreas degradadas através da revegetação e outras técnicas	M	Futuros empreendedores
	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	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Em áreas de empréstimos e jazidas implantar controle de processos erosivos imediatamente ao término de sua utilização	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Projetos executivos devem contemplar ações preventivas à formação de processos erosivos e assoreamento, com adequados sistemas de drenagem	Pr	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
	Alteração das condições geotécnicas originais	Emprego de boas práticas de engenharia, evitando movimentação desnecessária de solo, e reduzindo a sua exposição	M
Recuperar áreas degradadas		M	Futuros empreendedores
Compartilhar jazidas e áreas de empréstimo entre os empreendimentos a serem instalados no Biopark, evitando movimentação desnecessária de solo		M	Futuros empreendedores e empreiteiras
Monitorar as atividades de construção relacionadas às escavações e movimentação de solo		M	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	Controlar os processos erosivos durante a implantação do empreendimento	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
Contribuição à depleção dos recursos hídricos subterrâneos	Implantar sistemas de captação e tratamento de água, e redes de distribuição	M	Concessionária de abastecimento de águas
	Captação subterrânea através de poços tubulares profundos	M	Futuros empreendedores, poder público e concessionária de abastecimento de águas
	Obter outorga de captação de água superficial/subterrânea junto ao Instituto das Águas do Paraná previamente a qualquer captação	M	Futuros empreendedores, poder público e concessionária de abastecimento de águas
	Priorizar a captação de água em cursos hídricos de maior porte e volume	M	Futuros empreendedores, poder público e concessionária de abastecimento de águas
	Incentivo à conservação e reuso da água	M	Poder público (prefeitura) e concessionária de abastecimento de águas
	Realizar ações e campanhas de educação ambiental associadas ao tema de recursos hídricos	M	Futuros empreendedores, empreiteiras, poder público (prefeitura) e concessionária de abastecimento de águas
Potencial alteração da qualidade da água subterrânea e solo	Manutenção periódica e adequada de veículos, máquinas e áreas de risco	Pr	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Emprego de alternativas de reuso da água conforme a viabilidade técnica para cada tipo de empreendimento no Biopark	Pr	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Gestão preventivista de áreas e situações de risco, através de adequada estrutura, sinalização, treinamento e conscientização	Pr	Futuros empreendedores, empreiteiras, poder público (prefeitura) e concessionária

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
			de abastecimento de águas
	Licenciamento ambiental de atividades de risco	Pr	Futuros empreendedores
	Elaboração de projetos de empreendimentos e urbanísticos com foco em minimização de riscos	Pr	Futuros empreendedores
Exploração de jazidas	Emprego de boas práticas de engenharia, evitando movimentação desnecessária de solo, e reduzindo a sua exposição	M	Empreiteiras
	Recuperar áreas degradadas	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Compartilhar jazidas e áreas de empréstimo entre os empreendimentos que serão instalados no Biopark	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Monitorar as atividades de construção relacionadas às escavações e movimentação de solo	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Controlar os processos erosivos durante a implantação do empreendimento	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
Redução de cobertura vegetal nativa	Resgate de flora	M	Empreendedor
	Acompanhamento de supressão de vegetação	M	Empreendedor
	Recuperação de áreas degradadas	M	Empreendedor
Degradação de vegetação nativa remanescente	Instrução e conscientização dos trabalhadores para que não explorem recursos vegetais remanescentes (educação ambiental)	Pr e M	Empreendedor, futuros empreendedores e empreiteiras
	Elaboração de plano de arborização interna do parque tecnológico sem serem empregadas espécies exóticas invasoras para composição	Pr e M	Empreendedor

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	paisagística e arborização, com priorização de espécies nativas		
Aumento do atropelamento de animais silvestres	Executar ações, de comunicação social e educação ambiental, voltadas para o tema de atropelamento de animais	Pr e M	Empreendedor e futuros empreendedores
	Realizar o monitoramento e acompanhamento da fauna atropelada	M	Empreendedor
	Implantar sinalização informativa quanto à presença de animais silvestres na região	M	Empreendedor
	Implantar redutores de velocidade nas áreas mais críticas	M	Empreendedor
Predação, zoonoses e acidentes	Ações de comunicação e educação ambiental	Pr e M	Empreendedor
	Ações recolhimento de espécimes errantes para abrigos com posterior castração desses animais	M	Poder público
	Programas de vacinação devem ser incentivados pelo poder público, para redução do risco de disseminação de doenças.	M	Poder público
Aumento da ocorrência de vetores e fauna sinantrópicas	Executar ações, de comunicação social e educação ambiental, voltadas para o tema da fauna sinantrópicas	Pr e M	Empreendedor
	Monitorar as populações de fauna sinantrópica e vetores	M	Empreendedor
	Prestar apropriados serviços de saneamento ambiental e de controle de fauna sinantrópica	M	Empreendedor e poder público
	Licenciamento ambiental e sanitário de empreendimentos	M	Futuros empreendedores
	Medidas de controle sanitários existentes e aplicadas pelo poder público	M	Poder público

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
Introdução de espécies exóticas	Executar ações, de comunicação social e educação ambiental, voltadas para o tema da fauna nativa e da exótica invasora	Pr e M	Empreendedor
	Realizar o monitoramento e acompanhamento da fauna silvestre;	Pr e M	Empreendedor
Alterações ecológicas da fauna aquática	Realizar o monitoramento e acompanhamento da qualidade da água dos rios e córregos	M	Futuros empreendedores, poder público e concessionária de abastecimento de águas
	Realizar o monitoramento da fauna aquática	M	Empreendedor
	Limpeza pública e adequada gestão das águas pluviais	M	Poder público (prefeitura)
	Licenciamento ambiental e outorga de atividades que alterem qualitativamente e/ou quantitativamente as águas dos rios	M	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
Geração de expectativas	Ações de comunicação social	Pr e M	Empreendedor
Aumento na demanda de serviços de saúde	Ações de prevenção com os trabalhadores	Pr e M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	C	Empreendedor
	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	Pr e M	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
Aumento na oferta de serviços de saúde	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	Po	Empreendedor
	Unidades hospitalares propostas pelo empreendimento	Po	Empreendedor, poder público e iniciativa privada
	Formação e capacitação de profissionais correlacionados às ciências da saúde em universidades	Po	Empreendedor, poder público e iniciativa privada

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
Ocupação ordenada	Fiscalização para o cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Po	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Incentivo à instalação de empresas e serviços correlatos aos propósitos do empreendimento	Po	Empreendedor e poder público
	Apoio técnico nos processos de revisão do Plano Diretor durante a consolidação do empreendimento	Po	Empreendedor
Aumento de áreas verdes públicas	Seguir as diretrizes básicas definidas no Plano Municipal de Arborização Urbana	Po	Empreendedor
	Apresentar para análise do órgão ambiental municipal projeto de arborização de canteiros centrais, praças e áreas verdes	Po	Empreendedor
Risco de subutilização ou excessiva utilização dos lotes	Fiscalização para o cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Po	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Incentivo à instalação de empresas e serviços correlatos aos propósitos do empreendimento	Po	Empreendedor e poder público
Risco de deterioração/menor atratividade da região central da sede urbana de Toledo	Manutenção de relações entre o empreendimento e a região central da sede urbana	Pr e M	Empreendedor e poder público (prefeitura)
Aumento de áreas públicas	Disponibilização de áreas institucionais destinadas à implantação de equipamentos públicos	Po	Empreendedor
Geração de receita por meio da tributação	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	Po	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
Aumento de unidades habitacionais adequadas	Implantação de infraestrutura básica e de residências	Po	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	Fiscalização por parte do poder público no cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Po	Prefeitura
Demanda por moradia	Implantação de infraestrutura básica e oferta de lotes (inclusive residenciais)	M	Empreendedor
Aumento de valor do patrimônio dos proprietários	Implantação do empreendimento, inclusive de equipamentos e serviços	Po	Empreendedor, futuros empreendedores e poder público
Dificuldade de acesso à terra	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	Pr e M	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
	Fiscalização para o cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Pr	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Implantação de infraestrutura básica e oferta de lotes	M	Empreendedor
	Utilização de instrumentos e mecanismos urbanísticos propiciando acesso à moradia	Pr e M	Poder público (prefeitura)
Realocação da população	Ações de comunicação social	Pr e M	Empreendedor
Gentrificação	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	Pr e M	Futuros proprietários, empreendedores e empreiteiras
	Fiscalização para o cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Pr	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Implantação de infraestrutura básica e oferta de lotes	M	Empreendedor
	Utilização de instrumentos e mecanismos urbanísticos propiciando acesso à moradia	Pr e M	Poder público (prefeitura)

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
Alteração da percepção da paisagem	Apresentar para análise do órgão ambiental municipal projeto de arborização de canteiros centrais, praças e áreas verdes	Pr e Po	Empreendedor
	Projeto paisagístico do projeto urbanístico	Pr e Po	Empreendedor
	Utilização de instrumentos e mecanismos urbanísticos (controle do adensamento)	M	Prefeitura
	Fiscalização para o cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Pr, M e Po	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
Interferências no cotidiano, nas condições e qualidade de vida	Ações de comunicação social e educação ambiental	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Sinalização de obras		
	Medidas para controle de ruídos		
	Medidas para controle de poeira		
Promoção de desenvolvimento e sinergia nas atividades educacionais, científicas, empresarial, tecnológico e cultural de inovação	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	Po	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Incentivo à implantação de empresas consonantes ao objetivo do Biopark	Po	Empreendedor e poder público
Risco de eventos extremos (explosões, raios, tornados)	Fiscalização para o cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Pr	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Dimensionamento das infraestruturas mais afetadas (ex: rede drenagem) considerando cenários extremos	Pr	Empreendedor
Pressão sobre oferta de energia/iluminação	Implantação ou ampliação, pela concessionária de energia elétrica, de uma rede de distribuição	M	Concessionária de energia

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	Elaboração de projeto e de iluminação pública em consonância à legislação municipal	Pr	Empreendedor
	Implantação das estruturas visando à eficiência energética	Pr	Empreendedor
	Ações de comunicação social	Pr e M	Empreendedor, futuros empreendedores, empreiteiras e poder público
	Ações de educação ambiental	Pr	Empreendedor, futuros empreendedores, empreiteiras e poder público
Aumento da rede de energia/iluminação pública	Implantação ou ampliação, pela concessionária de energia elétrica, de uma rede de distribuição	Po	Concessionária de energia
	Elaboração de projeto e de iluminação pública em consonância à legislação municipal	Po	Empreendedor
	Implantação das estruturas visando à eficiência energética	Po	Empreendedor
	Ações de educação ambiental	Po	Empreendedor, futuros empreendedores, empreiteiras e poder público
Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de educação	Implantação de estruturas de ensino	C	Empreendedor e poder público
	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	C	Empreendedor
	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
Aumento dos equipamentos comunitários de educação	Incentivo à implantação de equipamentos de educação	Po	Poder público (prefeitura e governo estadual)
	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	Po	Empreendedor

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
Pressão sobre a oferta de equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	M e C	Empreendedor
Pressão sobre equipamentos e serviços urbanos de segurança pública	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	M e C	Empreendedor
	Planejamento e implantação dos equipamentos de segurança	M	Poder público (prefeitura e governo estadual)
Aumento dos equipamentos comunitários de esporte, lazer e culturais	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	Po	Empreendedor
	Áreas de lazer próprias aos estabelecimentos a serem implantados	Po	Empreendedor
Risco de aumento da vulnerabilidade social	Disponibilização de áreas destinadas à implantação de equipamentos públicos	C	Empreendedor
	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	M	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Geração de empregos	M	Futuros empreendedores
Pressão sobre serviço de oferta de abastecimento de água	Implantação de rede de distribuição de água com baixas perdas	M	Concessionária de abastecimento de água
	Determinação de manancial de abastecimento público de água	M	Poder público a partir de legislações específicas
	Incentivo a adoção de medidas de reúso da água pluvial para fins não potáveis	M	Empreendedor e prefeitura
	Ações de educação ambiental	Pr	Empreendedor

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
Aumento da infraestrutura de abastecimento de água	Implantação de rede de distribuição de água com baixas perdas	Po	Concessionária de abastecimento de água
	Determinação de manancial de abastecimento público de água	Po	Poder público a partir de legislações específicas
	Incentivo a adoção de medidas de reuso da água pluvial para fins não potáveis	Po	Empreendedor e prefeitura
	Ações de educação ambiental	Po	Empreendedor
Pressão sobre os serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos	Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) conforme aplicabilidade legal	M	Futuros empreendedores
	Ampliação do sistema de coleta, transporte e destinação dos resíduos domésticos	M	Poder público (prefeitura)
	Ações de educação ambiental	Pr e M	Empreendedor
Pressão sobre a infraestrutura de coleta, tratamento e destinação de esgoto sanitário	Implantação de infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto	M e C	Concessionária
Aumento da infraestrutura de esgotamento sanitário	Implantação de infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto	Po	Concessionária
Aumento do sistema de microdrenagem	Elaboração de projeto de microdrenagem	Pr e M	Empreendedor
	Diretrizes para implantar sistemas de captação de água da chuva em edificações de grande porte, como também (quando possível)	Pr e M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	implantar pisos drenantes em áreas externas às edificações e em passeios		
Risco a enchentes	Fiscalização para o cumprimento das normativas de uso e ocupação do solo	Pr e M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
	Manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem	Pr e M	Poder público
	Elaboração de projeto de microdrenagem	Pr e M	Empreendedor
	Diretrizes para implantar sistemas de captação de água da chuva em edificações de grande porte, como também (quando possível) implantar pisos drenantes em áreas externas às edificações e em passeios	Pr e M	Poder público (prefeitura) com base em suas legislações urbanísticas
Pressão sobre rede de comunicação	Ampliação dos sistemas de comunicação	M	Futuros empreendedores
Aumento da rede de comunicação	Ampliação e melhoria dos sistemas de comunicação	Po	Futuros empreendedores
Pressão sobre serviços mortuários	Avaliação da demanda e necessidade ou não da implantação/ampliação de estruturas funerárias no empreendimento/município a médio e longo prazo	M	Poder público
	Oferta de estabelecimentos de saúde	Pr e M	Empreendedor, futuros empreendedores e poder público
Redução da capacidade produtiva agropecuária	Orientações junto aos proprietários para que se contornem as restrições eventualmente criadas pela implantação de nova área urbana, que podem trazer efeitos indiretos sobre a capacidade produtiva de tais propriedades	M	Poder público (prefeitura)
Geração de renda e efeito renda	Priorização de contratação de mão de obra e	Po	Futuros empreendedores e

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	fornecedores locais ou regionais		empreiteiras
Especialização de mão de obra (cursos de ensino superior, técnicos, etc.)	Incentivo à especialização da mão de obra do município de uma forma geral nas estruturas educacionais previstas no próprio empreendimento	Po	Poder público com base em programas específicos
Fortalecimento do setor de construção civil	Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais ou regionais	Po	Futuros empreendedores e empreiteiras
Aumento da demanda e oferta de infraestrutura, comércio e serviços especializados	Priorização da contratação de mão de obra local e regional	M	Futuros empreendedores
	Incentivo à implantação de instituições prestadoras de serviços diversos	Po	Poder público com base em programas específicos
Fortalecimento do setor industrial e aumento da produção industrial	Incentivo às relações entre as indústrias do empreendimento	Po	Poder público com base em programas específicos
Diversificação econômica	Incentivo à implantação de setores diferenciados de apoio às atividades do empreendimento	Po	Poder público com base em programas específicos
Centralidade econômica	Incentivo à implantação de setores diferenciados de apoio às atividades do empreendimento	Po	Poder público com base em programas específicos
Atratividade/fortalecimento da atividade de turismo de negócios	Instalação de novos estabelecimentos econômicos (industriais, de comércio e serviços), de ensino, pesquisa e extensão	Po	Futuros empreendedores e poder público
Interferência no nível de serviço das vias de acesso ao Biopark (acréscimo de veículos)	Adequações no sistema viário (Adequação geométrica da intersecção 001; Duplicação da PR-182 entre Toledo e o Biopark; Semaforização na intersecção 004 - Av. Min. Cerne Lima x Novo Sobradinho; Adequação geométrica na intersecção 004; Adequação geométrica do acesso ao Biopark)	Pr, M, C	Empreendedor e poder público
	Ações conjuntas entre o empreendedor, a	M	Empreendedor e poder

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	prefeitura e a empresa responsável pelo transporte público para planejamento de linhas e estruturas (paradas de ônibus) para atender a demanda gradual (uma vez que o empreendimento também se dará por etapas) de circulação interna e integração com o centro da sede urbana;		público
	Realização de conscientização/incentivo ao uso de outros modais, por exemplo, o ciclomodal.	Pr e M	Empreendedor e poder público
	Elaboração de projetos de sinalização (horizontal e vertical), dos passeios públicos, iluminação e de arborização urbana por fase de implantação do empreendimento.	Pr e M	Empreendedor
Acréscimo na demanda por serviços de transporte público na região do Biopark	Ações conjuntas entre o empreendedor, a prefeitura e a empresa responsável pelo transporte público para planejamento de linhas e estruturas (paradas de ônibus) para atender a demanda gradual (uma vez que o empreendimento também se dará por etapas) de circulação interna e integração com o centro da sede urbana;	Pr, M e C	Empreendedor, prefeitura e empresa operadora do transporte público
	Na fase de obras, possibilidade de oferta de transporte pelos contratantes/empreiteiras.	Pr e M	Empreiteiras
Aumento da malha urbana com infraestrutura de acessibilidade adequada	Elaboração de projetos de sinalização (horizontal e vertical), dos passeios públicos, iluminação e de arborização urbana por fase de implantação do empreendimento.	Po	Empreendedor
Risco de acidentes	Licenciamento ambiental de empreendimentos com potencial poluidor, incluindo estudos e programas de gerenciamento de riscos;	Pr	Futuros empreendedores
	Implantação de sinalização (horizontal e	Pr	Futuros empreendedores e

Impacto	Medidas	Natureza da medida (Pr, M, C e/ou Po)	Responsabilidade
	vertical) temporária durante as obras e permanente durante a operação;		empreiteiras
	Atendimento da legislação de segurança vigente, utilização correta dos EPI's, incorporação das boas práticas de gestão de saúde e segurança no trabalho;	Pr	Futuros empreendedores e empreiteiras
	Elaboração e implantação de apropriados projetos urbanísticos e viários.	Pr	Empreendedor

 **6. CONCLUSÃO**

De modo geral, os estudos de impacto de vizinhança (EIV's) têm a função de apresentar um diagnóstico acerca das características estruturais e ambientais do local de interesse para a implantação de determinado empreendimento no espaço urbano.

O presente EIV avaliou um empreendimento caracterizado como parque tecnológico, que consiste em uma área de expansão urbana no Município de Toledo, já prevista em seu plano diretor recentemente revisado, e que deve abrigar empreendimentos e serviços voltados à educação, inovação e tecnologia, além de contemplar espaços residenciais e de lazer.

Os efeitos ou impactos associados à implantação de um empreendimento dessa natureza referem-se sobretudo àqueles de ordem de ocupação territorial e urbanísticos, demandando apropriado planejamento do poder público para viabilizar a ampliação proporcional da oferta de serviços públicos, tais como saneamento, educação, saúde, segurança e transporte.

É cabível destacar que o Biopark é idealizado não como um condomínio ou loteamento fechado, mas sim um espaço destinado à implantação de empreendimentos de investidores com objetivos compatíveis com aqueles preconizados pelo conceito do Biopark, a fim de oferecer serviços e soluções sustentáveis à comunidade de Toledo e região. Não obstante, a idealização do projeto de um parque tecnológico com vocação às biociências, inovações tecnológicas e empreendedorismo, traz a oportunidade de planejamento e ordenamento territorial de um espaço urbano a partir de soluções que visem atividades sustentáveis do ponto de vista ambiental.

Considerando que a efetividade de ocupação do parque e ápice de operação de um empreendimento imobiliário dessa magnitude se dará a longo prazo (previsão de cerca de 30 anos) e que a implantação de empreendimentos diversos constituindo os setores previstos ocorrerá em etapas, diversos processos de licenciamento ambiental e urbanísticos deverão atender às especificidades das atividades propostas, propiciando apropriado planejamento, escalonado e adaptativo, e monitoramento e controle por parte do poder público.

Entende-se que um parque tecnológico, enquanto complexo urbanístico de integração de empreendimentos, instituições e pessoas, propicia efeitos de cumulatividade e sinergia de impactos sociais e ambientais. Uma parcela desses impactos é caracterizada pela sua natureza adversa, originadas por situações e atividades inerentes a um núcleo urbano e a soma das externalidades será significativa, em função do porte e abrangência do empreendimento.

Entretanto, o planejamento adequado e controle da tipologia dos empreendimentos a serem implantados nesse espaço trazem a oportunidade de potencialização de impactos positivos e mitigação de impactos negativos. É justamente no fomento aos impactos positivos que a sinergia e cumulatividade dos efeitos tem sua maior significância, como bem demonstra o prognóstico desenvolvido no âmbito do presente estudo, sobretudo naqueles impactos relacionados à pesquisa e desenvolvimento, inovação e aplicação, ou na realização dessas ideias e projetos, caracterizados pelo seu alto valor agregado.

Em verdade, trata-se de um dos objetivos da constituição de um parque tecnológico, o fomento da sinergia dos resultados oferecidos pela aproximação de empreendimentos, instituições e pessoas com objetivos alinhados. Justifica-se sobremaneira a implantação de um complexo

urbanístico com este direcionamento, entendendo que o Brasil possui empresas de destaque e excelentes instituições de pesquisa e universidades, nas quais atuam pesquisadores de alto nível e reconhecimento. Entretanto, ainda são insipientes a inter-relação e a aplicação de conhecimentos desenvolvidos devido ao ambiente pouco favorável existente atualmente para a troca de informações, conhecimento e técnicas aplicadas ao desenvolvimento entre instituições de ensino e empresas. Nesse interim, o Biopark atuará como um ambiente de compartilhamento de informações e experiências, trazendo como resultado social e econômico em seu espaço e vizinhança uma interação e parcerias entre atores muito superior àquele vivido atualmente, onde as instituições de ensino e pesquisa e empreendimentos de inovação tecnológica se encontram distantes geograficamente.

Não obstante, a sinergia propiciará a geração de receitas ao poder público com valor agregado, além dos efeitos de toda a dinamização econômica permitida por um parque tecnológico, subsidiando a contrapartida e compensação necessárias quanto à demanda e oferta de serviços públicos. Soma-se ainda a participação e devido apoio à revisão e melhorias do plano diretor municipal do município berço, considerando a nova realidade municipal, seja do ponto de vista urbanístico de ocupação do espaço, ou mesmo do ponto de vista estratégico regional, enquanto polo de inovação tecnológica e desenvolvimento científico e empresarial.

Nesse contexto, e em consideração à identificação de impactos quando da instalação e operação desse complexo urbanístico, foram definidas medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias para evitar ou atenuar a ocorrência de impactos negativos, bem como medidas potencializadoras aos impactos de ordem positiva.

Quando do agrupamento dessas medidas com objetivos comuns, foram propostos programas ambientais de monitoramento e efetivação do controle e manutenção da qualidade e conforto ambientais, especialmente àqueles de natureza urbanística. Nesse sentido, busca-se a garantia de que a implantação e funcionamento do Biopark permaneçam em consonância com aspectos ambientais locais e regionais, com a legislação ambiental e urbanística, além de alinhamento aos princípios e objetivos de desenvolvimento sustentável.

Compreendendo o contexto diferenciado do empreendimento proposto, vários programas se apresentam com características de ferramentas de gestão, fomentando assim o adequado desempenho ambiental dos diversos atores envolvidos, desde a fase de instalação (empreendedores e empreiteiras responsáveis pelas obras) até a fase de operação (empresários de comércio e serviços). Para tanto, várias medidas são atribuídas ao poder público, conforme competências legais acerca da oferta de serviços à população, valendo-se da geração de receita, renda e efeitos indiretos das atividades do empreendimento.

A estratégia considerada está em consonância com o estudo de impacto ambiental desenvolvido previamente, abrangendo a implantação de 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, da fauna, da qualidade e disponibilidade hídrica dos corpos hídricos, mas como também quanto à qualidade ambiental interna à nova área urbana.

Outrossim, a alternativa de 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.

Contudo, ainda que diante das possibilidades de redução dos impactos negativos e pela extensão dos impactos positivos elencados neste estudo, a alternativa de implantação do Biopark trará benefícios ao município e região, a partir da consolidação de um novo polo de pesquisa, inovação e desenvolvimento.

A implantação do Biopark consiste em uma importante contribuição para o desenvolvimento regional e estadual, alinhado às tendências mundiais e realidade econômica nacional, inspirado em experiências de sucesso, de forma que já conta com apoio formal dos governos municipal e estadual a partir de diretrizes legais.

Há, portanto, uma oportunidade ímpar de implantação de um novo espaço urbano, considerando sua complexidade e suas especificidades de maneira a construir um planejamento e ordenamento territorial adequados, a partir do emprego de técnicas de gestão e tecnologias construtivas modernas e alternativas, às vistas da sustentabilidade e eficiência de um ambiente urbano.

- Anexo 01 - Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)
- Anexo 02 - Certidão de registro imobiliário
- Anexo 03 - Ofícios e pareceres da concessionária de saneamento
- Anexo 04 - Parecer da concessionária de energia elétrica
- Anexo 05 - Parecer ICMBio
- Anexo 06 - Parecer IPHAN
- Anexo 07 - Legislação municipal de Toledo
- Anexo 08 - Áreas de reserva legal
- Anexo 09 - *Masterplan* do empreendimento
- Anexo 10 - Parecer DER
- Anexo 11 - Planta planialtimétrica
- Anexo 12 - Documentação da medição de ruídos
- Anexo 13 - Áreas de influência
- Anexo 14 - Unidades de conservação
- Anexo 15 - Atividades agropecuárias
- Anexo 16 - Pareceres INCRA e ITCG
- Anexo 17 - Estudo de tráfego

 **8. REFERÊNCIAS****8.1. Meio físico**

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

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.

EDP – Environmental Protection Department - The Government of the Kong Kong. **General Building Works – Mitigation Measures.** Disponível em: <https://www.epd.gov.hk/epd/misc/construction_noise/contents/general-building-works.htm#.WwMmZ-4vyUk>. Acesso em: Mai. 2018.

FTA – FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. **Transit Noise and Vibration Impact Assessment.** Washington, 2006.

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.

ANA. Agência Nacional de Águas. Cadernos de Recursos Hídricos. **Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil.** Brasília: ANA, 2005.

ATHAYDE G. B; ATHAYDEC. DE V. M; ROSA FILHO E. F **Compartimentação hidroestrutural e aptidões químicas do Sistema Aquífero Serra Geral no Estado do Paraná.** Revista Brasileira de Geociências, volume 42, 2012.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Hidrogeologia - Conceitos e Aplicações.** 3ª Ed. Brasília. 2000.

ECOLOGUS. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA Infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra.** Estudos Hidrogeológicos e de Modelagem Numérica de Fluxo Distrito Industrial de Porto Açu, São João da Barra, RJ. Soilution Hidrogeologia e Consultoria Ambiental Ltda. 2011.

IAPAR. Instituto Agronômico do Estado do Paraná. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. 2008.

IBGE. **Mapa de Solos do Brasil (1:5.000.000)**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2003.

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia**. Série Manual Técnico em Geociências. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007.

SÃO PAULO. **Ação programada de desenvolvimento e proteção de águas subterrâneas no Estado de São Paulo**. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. 2017.

SUDERHSA. Superintendência de Desenvolvimento 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

8.2. Meio biótico

BAILEY, R. C., NORRIS, R. H.; REYNOLDSON, T. B. **Bioassessment of Freshwater Ecosystems: using the Reference Condition Approach**. New York: KluwerAcademic Publishers. 170 p, 2004.

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.

CAMPO, C. B. **Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambientes periurbanos.**

Dissertação de mestrado (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Programa de Ecologia de Agroecossistemas). 2004

CEPAN – Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste. **Contextualização sobre espécies exóticas invasoras: dossiê Pernambuco.** The Nature Conservancy – TNC e Conservação Internacional do Brasil, 2009.

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.

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.

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. **América do Sul invadida.** A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 80p. 2005.

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.

LEITÃO, I. A. S. N. **Dieta e impacto da predação de gatos domésticos (*Felis catus*) em ambientes rurais.** Dissertação de mestrado (Universidade de Lisboa – Departamento de Biologia Animal). 2008.

LOCKWOOD, R. The ethology and epidemiology of canine aggression. In Serpell, J. (ed.). **The Domestic Dog, Cambridge.** UK: Cambridge University Press. pp. 131-138. 1995.

LÖVEI, G. L. **Global change through invasion.** Nature, 388(6643), 627-628, 1997.

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.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. **An introduction to the aquatic insects of North America.** Kendall/Hunt. Dubuque, Iowa. 758p, 1996.

MEYBECK, M.; HELMER, R. **Na introduction to water quality.** In: CHAPMAN, D. Water quality assessment. Cambridge University Press. 2002.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Decreto Legislativo nº 2, de 1994.**Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica(CDB), 1992.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa nº1, de 15 de abril de 2014.** Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), 2014.

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.

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.

PEREIRA, R. S; UENO, M. Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.**41(5):492-495, 2008.

PERRY, J.; VANDERKLEIN, E. **Water quality: management of a natural resource.** Biddeford: Blackwell Science, 1996.

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, NewHampshire, 2002.

TROMBULAK, S. C.; FRISSEL, C. A. **Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities.** Conservation Biology, 14 (1): 18-30, 2000.

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., 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.; PRODOCIMO, V. **Introdução de espécies não nativas e invasões biológicas**. *Estudos de Biologia, Ambiente Diversidade*, 34(83), 225-237, 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.

ALVES, E.; MARRA, R. A persistente migração rural-urbana. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 18, n. 4, p. 5-17, out./dez. 2009.

8.3. Meio antrópico

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.apdbrasil.org.br/sobre>>. Acesso em: junho de 2018.

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: junho de 2018.

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 junho de 2018.

_____. 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 2001 e retificado em 17 de julho de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>.

Acesso em junho de 2018.

_____. 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.

CHATELIN, Y; RICHARD, J. F; RIOI, J. F. **Milieux el paysages: essai sur diverses modalités de connaissance**. Paris: Mason, 1986.

CNES – CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Estabelecimentos de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <<http://cnes2.datasus.gov.br/>>. Acesso em: junho de 2018.

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 junho de 2018.

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 junho de 2018.

CORPO DE BOMBEIROS CASCAVEL. Articulação. Toledo. **Corpo de Bombeiros de Toledo**. Disponível em: <http://www.bombeiroscascavel.com.br:2791/modules/mastop_publish/?tac=Toledo>. Acesso em junho de 2018.

DNIT- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DIRETORIA EXECUTIVA. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. - Rio de Janeiro, DNI, Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2010. 392p. (IPR. Publ., 740).

EBSERH - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Hospitais Universitários Federais. **Ebserh**

Assina protocolo de intenções para gestão do Hospital Regional de Toledo. Notícia publicada em 20 março 2018. Disponível em: <http://www.ebserh.gov.br/web/portal-ebserh/noticias/-/asset_publisher/IWOL3KQUTHwm/content/id/2933703/2018-03-ebserh-assina-protocolo-de-intencoes-para-gestao-do-hospital-regional-de-toledo>. Acesso em 30 mai. 2018.

FCP – FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Certificadas.** Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos atualizada até a Portaria nº 122/2018, publicada no D.O.U. de 26/04/2018. Fundação Cultural Palmares, 2018. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/quilombo/uploads/2015/07/crqs-26-04-2018.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

FUNAI – FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Índios no Brasil: Terras Indígenas.** Brasília: FUNAI, 2018. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: junho de 2018.

GOIÂNIA – PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA. Lei Complementar nº 171, de 29 de maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano no Município de Goiânia e dá outras providências. **Diário Oficial do Município** nº 4.147, de 26 de junho de 2007. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/download/legislacao/PLANO_DIRETOR_DO_MUNICIPIO_DE_GOIANIA_2007.pdf>. Acesso em junho de 2018.

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: junho de 2018.

_____. **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 junho de 2018.

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 junho de 2018.

_____. **Censo 2010.** Cidades. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/home-cidades>> Acesso em: junho de 2018.

_____. **Cidades: Paraná - Toledo.** Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?lang=_ES&codmun=412770&search=parana|toledo>. Acesso em: junho de 2018.

_____. **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: junho de 2018.

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: junho de 2018.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Estrutura fundiária. Brasília: INCRA, 2016.** Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/estrutura-fundiaria/>>. Acesso em: junho de 2018.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de dados do Estado – BDEweb.** Curitiba, IPARDES, 2018. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: junho de 2018.

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: junho de 2018.

_____. **IPEADATA.** Rio de Janeiro: IPEA, 2017. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: junho de 2018.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA.** Brasília: IPHAN, 2018. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>>. Acesso em: junho de 2018.

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: junho de 2018.

LE BRETON, D.. **Antropologia dos sentidos**. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2016.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estudos de Projetos de Alta Complexidade**: indicadores de parques tecnológicos. Brasília: MCTI, Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – CDT, 2014.

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: junho de 2018.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS**. Disponível em <<http://bi.mte.gov.br/>>. Acesso em: junho de 2018.

NITPAR – NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ. **Instituições da Rede**. Unioeste. 2018 Disponível em: <<http://nitpar.pr.gov.br/catalogo-de-patentes/unioeste/>>. Acesso em: junho de 2018.

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.

OESTE EM DESENVOLVIMENTO. **Oeste em Desenvolvimento debate controle biológico**. 2018. Disponível em: <<http://www.oesteemdesenvolvimento.com.br/forum/noticias/oeste-em-desenvolvimento-debate-controle-biologico>>. Acesso em: jul. 2018.

PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas**: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. (serie Arborização Urbana, 2).

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 junho de 2018.

_____. 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.

_____. 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

PERIN, Enio Luiz. **Plano Urbanístico Preliminar – BIOPARK – Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Projeto de Parcelamento de Solo – Masterplan**. Enio Luiz Perin Arquitetura e Urbanismo. Toledo, 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: junho de 2018.

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.

SCVASRBERG, *et al.* **Estudo de Impacto de Vizinhaça**. Brasília-DF: Ministério das Cidades, Coleção Cadernos Técnicos de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto da Cidade, 2016. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/343/titulo/estudo-de-impacto-de-vizinhaça>>. Acesso em junho de 2016.

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-associação-e-cooperativa>. Acesso em abril de 2017.

_____. **Subsídios para a identificação de clusters no Brasil: atividades da indústria.** SEBRAE-SP. Relatório de Pesquisa, São Paulo, 2002.

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.

TUAN, Yu-fu. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. (Tradução de Lívia de Oliveira) Londrina: Eduel, 2012.

UN-HABITAT. **Nova agenda urbana.** ONU - Organização das Nações Unidas, 2016. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf>>. Acesso em junho de 2018.

VARGAS, H. C., CASTILHO, A. L. H. de. **Intervenções em centros urbanos: objetivos, estratégias e resultados.** Barueri: Manole, 2006.

VILLAÇA, F. **Espaço interurbano no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, 1998.