



BIOPARK - PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE BIOCIÊNCIAS



PBA - PLANO BÁSICO AMBIENTAL

BIOPARK - Etapa 02 do loteamento

Abr/2021



PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE BIOCIÊNCIAS LTDA
TOLEDO – PR

PLANO BÁSICO AMBIENTAL
Biopark – Parque Científico e Tecnológico de Biociências
Etapa 02 do loteamento

Abril/2021

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	15/12/2020	Emissão inicial
02	05/04/2021	Revisão e alteração de escopo
03	16/04/2021	Revisão e complementação

Projeto:

CC:

Requisitos:

Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Cia Ambiental	Orestes Jarentchuk Junior	Pedro Dias
Data	Data	Data
15/04/2021	15/04/2021	16/04/2021

1.	INFORMAÇÕES GERAIS	21
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	21
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	25
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	27
1.4.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PBA	28
1.5.	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	29
2.	INTRODUÇÃO	32
3.	DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS	35
3.1.	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)	35
3.1.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	35
3.1.2.	JUSTIFICATIVA	37
3.1.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	38
3.1.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	39
3.1.4.1.	Estratégias para o desenvolvimento sustentável	40
3.1.4.2.	Estrutura organizacional	42
3.1.4.3.	Ferramentas, comunicação e fluxo de informação	44
3.1.4.3.1.	Requisitos legais e outros	47
3.1.4.4.	Registro de controle	47
3.1.4.5.	Relatório de acompanhamento	48
3.1.4.6.	Treinamentos	50
3.1.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	51
3.1.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	51
3.1.7.	CRONOGRAMA	51
3.1.8.	RECURSOS PARA IMPLANTAÇÃO	52
3.1.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	53
3.2.	PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO (PAC)	54
3.2.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	54
3.2.2.	JUSTIFICATIVA	55
3.2.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	55
3.2.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	56
3.2.4.1.	Análise de estudos ambientais e de engenharia	58
3.2.4.2.	Características básicas de projeto e atividades construtivas	59
3.2.4.2.1.	Infraestrutura existente	60
3.2.4.2.2.	Acessos	61

3.2.4.2.3.	Supressão de vegetação e limpeza do terreno	61
3.2.4.2.4.	Terraplanagem	62
3.2.4.2.5.	Áreas de bota fora	63
3.2.4.2.6.	Canteiro de obras e áreas de apoio	63
3.2.4.2.7.	Centrais de britagem e de concreto	70
3.2.4.2.8.	Materiais empregados no processo construtivo	72
3.2.4.2.9.	Sistemas de abastecimento, saneamento e drenagem	72
3.2.4.2.10.	Construção de edificações	77
3.2.4.2.11.	Mão de obra empregada	79
3.2.4.2.12.	Tráfego, transporte e operação de máquinas e equipamentos	79
3.2.4.2.13.	Manutenção, lubrificação e abastecimento de veículos e equipamentos	80
3.2.4.2.14.	Manejo de produtos perigosos	83
3.2.4.2.15.	Desmobilização	84
3.2.4.3.	Conscientização	84
3.2.4.4.	Monitoramento	84
3.2.4.5.	Comunicação e fluxo de informações	93
3.2.4.6.	Responsável pela implantação	95
3.2.4.7.	Sinergia com outros programas	95
3.2.4.8.	Cronograma	98
3.2.4.9.	Recursos para implementação	98
3.2.4.10.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	100
3.2.5.	SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	100
3.2.5.1.	Sinergia com outros programas	102
3.2.6.	SUBPROGRAMA DE GESTÃO E MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS	104
3.2.6.1.	Considerações iniciais	104
3.2.6.2.	Justificativa	105
3.2.6.3.	Objetivos gerais e específicos	105
3.2.6.4.	Descrição das atividades	105
3.2.6.4.1.	Acompanhamento do planejamento	107
3.2.6.4.2.	Soluções fixas	109
3.2.6.4.3.	Soluções móveis	119
3.2.6.5.	Avaliação das estruturas	121
3.2.6.5.1.	Etapa de construção	121
3.2.6.5.2.	Etapa de usos das estruturas	122
3.2.6.6.	Monitoramento	122
3.2.6.7.	Gestão de prestadores de serviços	130
3.2.6.8.	Responsável pela implantação	130
3.2.6.9.	Sinergia com outros programas	131

3.2.6.10.	Cronograma	134
3.2.6.11.	Recursos para implementação	134
3.2.6.12.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	135
3.2.7.	SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	137
3.2.7.1.	Considerações iniciais	137
3.2.7.2.	Justificativa	137
3.2.7.3.	Objetivos gerais e específicos	138
3.2.7.4.	Descrição das atividades	138
3.2.7.4.1.	Fontes de poluição	138
3.2.7.4.2.	Padrões de qualidade do ar	140
3.2.7.4.3.	Padrões de emissão de fumaça preta	143
3.2.7.4.4.	Ações de monitoramento e controle	144
3.2.7.5.	Responsável pela implantação	148
3.2.7.6.	Sinergia com outros programas	148
3.2.7.7.	Cronograma	149
3.2.7.8.	Recursos para implementação	150
3.2.7.9.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	151
3.2.8.	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO	152
3.2.8.1.	Considerações iniciais	152
3.2.8.2.	Justificativa	153
3.2.8.3.	Objetivos gerais e específicos	154
3.2.8.4.	Descrição das atividades	155
3.2.8.4.1.	Vistorias e inspeções	155
3.2.8.4.2.	Relatórios	160
3.2.8.5.	Responsável pela implantação	160
3.2.8.6.	Sinergia com outros programas	161
3.2.8.7.	Cronograma	163
3.2.8.8.	Recursos para implementação	164
3.2.8.9.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	165
3.2.8.9.1.	Medidas de controle	166
3.2.8.9.2.	Medidas específicas	169
3.2.8.9.3.	Indicadores de desempenho	170
3.2.9.	SUBPROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS/REGIONAIS	172
3.2.9.1.	Considerações iniciais	172
3.2.9.2.	Justificativa	173
3.2.9.3.	Objetivos gerais e específicos	173

3.2.9.4.	Descrição das atividades	174
3.2.9.5.	Responsável pela implantação	175
3.2.9.6.	Sinergia com outros programas	175
3.2.9.7.	Cronograma	178
3.2.9.8.	Recursos para implementação	180
3.2.9.9.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	181
3.2.10.	SUBPROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DO TRABALHADOR	181
3.2.10.1.	Considerações iniciais	181
3.2.10.2.	Justificativa	182
3.2.10.3.	Objetivos gerais e específicos	183
3.2.10.4.	Descrição das atividades	184
3.2.10.5.	Responsável pela implantação	186
3.2.10.6.	Sinergia com outros programas	187
3.2.10.7.	Cronograma	190
3.2.10.8.	Recursos para implementação	190
3.2.10.9.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	191
3.2.11.	SUBPROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR	192
3.2.11.1.	Considerações iniciais	192
3.2.11.2.	Justificativa	193
3.2.11.3.	Objetivos gerais e específicos	193
3.2.11.4.	Descrição das atividades	194
3.2.11.5.	Documentação legal básica	195
3.2.11.5.1.	PPRA	195
3.2.11.5.2.	PCSMO/ASO	195
3.2.11.5.3.	PCMAT	196
3.2.11.5.4.	OS	197
3.2.11.5.5.	PPP	197
3.2.11.5.6.	CAT	198
3.2.11.6.	Estratégias complementares de gestão	198
3.2.11.7.	Planejamento de canteiros, frentes de obra e demais atividades	199
3.2.11.8.	Inspeção e fiscalização	200
3.2.11.9.	CIPA	201
3.2.11.10.	Contratação de pessoal	201
3.2.11.11.	Controle de vetores e doenças	202
3.2.11.12.	Articulação interinstitucional	203
3.2.11.13.	Treinamento	204
3.2.11.14.	Atendimento à saúde e emergencial	205
3.2.11.15.	Acidentes e incidentes	205

3.2.11.16.	Parâmetros de monitoramento, avaliação e controle	206
3.2.11.17.	Relatórios	207
3.2.11.18.	Responsável pela implantação	207
3.2.11.19.	Sinergia com outros programas	208
3.2.11.20.	Cronograma	212
3.2.11.21.	Recursos para implementação	213
3.2.11.22.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	214
3.2.12.	SUBPROGRAMA DE DESMOBILIZAÇÃO DAS OBRAS	217
3.2.12.1.	Considerações iniciais	217
3.2.12.2.	Justificativa	219
3.2.12.3.	Objetivos gerais e específicos	220
3.2.12.4.	Descrição das atividades	220
3.2.12.4.1.	Desmobilização estrutural e locacional	220
3.2.12.5.	Responsável pela implantação	230
3.2.12.6.	Sinergia com outros programas	232
3.2.12.7.	Cronograma	235
3.2.12.8.	Recursos para implementação	236
3.2.12.9.	Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento	237
3.3.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS	239
3.3.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	239
3.3.2.	JUSTIFICATIVA	240
3.3.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	240
3.3.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	241
3.3.4.1.	Fase de implantação	243
3.3.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	245
3.3.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	246
3.3.7.	CRONOGRAMA	248
3.3.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	248
3.3.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	249
3.4.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	251
3.4.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	251
3.4.2.	JUSTIFICATIVA	257
3.4.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	258
3.4.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	260
3.4.4.1.	Campanhas periódicas de difusão de informação	262
3.4.4.1.1.	Período de obras	265
3.4.4.1.2.	Término das obras	268
3.4.4.1.3.	Exemplo de material informativo	269

3.4.4.2.	Treinamentos, palestras e/ou reuniões	272
3.4.4.3.	Disponibilização de canais comunicativos	273
3.4.4.4.	Resumo das ações	279
3.4.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	283
3.4.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	283
3.4.7.	CRONOGRAMA	287
3.4.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	288
3.4.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	288
3.5.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	290
3.5.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	290
3.5.2.	JUSTIFICATIVA	291
3.5.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	293
3.5.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	294
3.5.4.1.	Oficina com a comunidade escolar	296
3.5.4.2.	Oficinas com a comunidade em geral	299
3.5.4.3.	Ações virtuais	300
3.5.4.4.	Material informativo	302
3.5.4.5.	Diálogos de meio ambiente	309
3.5.4.6.	Resumo das ações	310
3.5.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	312
3.5.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	312
3.5.7.	CRONOGRAMA	316
3.5.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	317
3.5.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	317
3.6.	PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL	320
3.7.	PROGRAMA DE APOIO E COMPENSAÇÃO AO PLANEJAMENTO MUNICIPAL	322
3.8.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	325
3.9.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	326
3.9.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	326
3.9.2.	JUSTIFICATIVA	326
3.9.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	327
3.9.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	328
3.9.4.1.	Identificação das fontes geradoras de ruído	329
3.9.4.2.	Padrões de conforto acústico	332
3.9.4.3.	Definições técnicas	335
3.9.4.4.	Ações de monitoramento e controle	336
3.9.4.4.1.	Controle das fontes de emissão	337
3.9.4.4.2.	Medição dos níveis de ruído	341

3.9.4.4.3.	Mapeamento acústico	349
3.9.4.5.	Relatórios	352
3.9.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	353
3.9.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	353
3.9.7.	CRONOGRAMA	356
3.9.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	356
3.9.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	357
3.10.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA	359
3.10.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	359
3.10.2.	JUSTIFICATIVA	359
3.10.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	360
3.10.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	361
3.10.4.1.	Pontos de monitoramento	363
3.10.4.2.	Parâmetros de análise	367
3.10.4.3.	Procedimentos de amostragem	371
3.10.4.4.	Identificação de amostras e registro de campo	378
3.10.4.5.	Transporte de amostras	381
3.10.4.6.	Análises laboratoriais	381
3.10.4.7.	Compilação de dados	382
3.10.4.7.1.	Índice de qualidade da água (IQA)	382
3.10.4.7.2.	Índice de estado trófico (IET)	384
3.10.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	386
3.10.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	386
3.10.7.	CRONOGRAMA	389
3.10.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	389
3.10.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	390
3.11.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE AQUÁTICA	392
3.11.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	392
3.11.2.	JUSTIFICATIVA	392
3.11.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	393
3.11.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	394
3.11.4.1.	Área de estudo	394
3.11.4.2.	Métodos	400
3.11.4.2.1.	Herpetofauna	400
3.11.4.2.2.	Avifauna	401
3.11.4.2.3.	Mastofauna	403
3.11.4.2.4.	Macroinvertebrados aquáticos	405
3.11.4.2.5.	Ictiofauna	408

3.11.4.2.6.	Esforço amostral	409
3.11.4.2.7.	Análises dos dados	411
3.11.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	411
3.11.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	412
3.11.7.	CRONOGRAMA	414
3.11.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	416
3.11.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	417
3.12.	PROGRAMA DE RESGATE, AFUGENTAMENTO, SALVAMENTO E MONITORAMENTO DA	
FAUNA REALOCADA		418
3.12.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	418
3.12.2.	JUSTIFICATIVA	419
3.12.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	419
3.12.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	420
3.12.4.1.	Atividades preparatórias	421
3.12.4.2.	Equipe técnica	421
3.12.4.3.	Áreas de resgate e soltura	422
3.12.4.4.	Detalhamento das atividades	424
3.12.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	427
3.12.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	428
3.12.7.	CRONOGRAMA	430
3.12.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	430
3.12.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	433
3.13.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA	433
3.13.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	433
3.13.2.	JUSTIFICATIVA	434
3.13.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	435
3.13.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	435
3.13.4.1.	Área de estudo	435
3.13.4.2.	Análises dos dados	438
3.13.4.2.1.	Taxa de mortalidade	439
3.13.4.2.2.	Agrupamentos de atropelamentos	441
3.13.4.2.3.	<i>Hotspots</i> de atropelamentos	441
3.13.4.2.4.	Análises complementares	441
3.13.4.3.	Impactos do empreendimento e medidas mitigadoras	442
3.13.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	443
EMPREENDEDORES E PODER PÚBLICO.		443
3.13.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	444
3.13.7.	CRONOGRAMA	446

3.13.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	448
3.13.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	448
3.14.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES DA FAUNA SINANTRÓPICA	449
3.14.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	449
3.14.2.	JUSTIFICATIVA	450
3.14.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	450
3.14.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	451
3.14.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	454
3.14.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	455
3.14.7.	CRONOGRAMA	457
3.14.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	458
3.14.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	458
3.15.	PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA E CONTROLE DA SUPRESSÃO DA COBERTURA VEGETAL	459
3.15.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	459
3.15.2.	JUSTIFICATIVA	459
3.15.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	459
3.15.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	460
3.15.4.1.	Resgate de flora	460
3.15.4.2.	Acompanhamento de supressão	462
3.15.4.2.1.	Atividades pré-supressão vegetal	464
3.15.4.2.2.	Atividades durante a supressão vegetal	465
3.15.4.2.3.	Atividades pós-supressão vegetal	466
3.15.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	468
3.15.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	468
3.15.7.	CRONOGRAMA	471
3.15.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	472
3.15.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	472
3.16.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	474
3.16.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	474
3.16.2.	JUSTIFICATIVA	474
3.16.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	475
3.16.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	475
3.16.4.1.	Supressão florestal	475
3.16.4.2.	Intervenção em APP	477
3.16.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	486
3.16.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	486
3.16.7.	CRONOGRAMA	488

3.16.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	489
3.16.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	490
3.17.	PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO MUNICIPAL	492
3.17.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	492
3.17.2.	JUSTIFICATIVA	492
3.17.3.	OBJETIVOS	493
3.17.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	494
3.17.4.1.	Orientação e educação no trânsito	494
3.17.4.2.	Planejamento viário	497
3.17.4.3.	Acompanhamento das obras de implantação das infraestruturas de acesso 501	
3.17.4.4.	Alinhamento com o órgão municipal de trânsito e com o DER	502
3.17.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	502
3.17.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	503
3.17.7.	CRONOGRAMA	505
3.17.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	505
3.17.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	506
3.18.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	507
3.18.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	507
3.18.2.	JUSTIFICATIVA	507
3.18.3.	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	509
3.18.4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	509
3.18.4.1.	Técnicas de recuperação	511
3.18.4.2.	Projeto para recuperação de áreas de preservação permanente, dos cursos d'água e das nascentes	515
3.18.4.3.	Recuperação de canteiro de obras, caminhos de serviço, áreas de empréstimos, jazidas	518
3.18.5.	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	519
3.18.6.	SINERGIA COM OUTROS PROGRAMAS	520
3.18.7.	CRONOGRAMA	523
3.18.8.	RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO	523
3.18.9.	DETALHAMENTO DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	524
3.18.9.1.	Temporalidade das obras	525
4.	CONCLUSÃO	527
5.	REFERÊNCIAS	532
6.	ANEXOS	543

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – MASTERPLAN DO BIOPARK, COMPREENDENDO OS SEUS DIFERENTES SETORES FUNCIONAIS.	22
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DO BIOPARK.	23
FIGURA 3 – ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO BIOPARK.	24
FIGURA 4 - ORGANOGRAMA DE PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS.	34
FIGURA 5 - CICLO PDCA.	35
FIGURA 6 – FLUXO DE INFORMAÇÕES DO PGA.	45
FIGURA 7 – EXEMPLO DO FUNCIONAMENTO DO <i>SOFTWARE</i> DESENVOLVIDO PELA EMPRESA DE CONSULTORIA.	45
FIGURA 8 – PLANTA BAIXA DE UM CANTEIRO DE OBRA.	64
FIGURA 9 – LOCALIZAÇÃO DE EMISSÁRIOS PARA DIRECIONAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESTRUTURAS FUTURAS DA SANEPAR.	75
FIGURA 10 – MODELO DE RELATÓRIO DE INSPEÇÃO AMBIENTAL (FRENTE).	91
FIGURA 11 – MODELO DE RELATÓRIO DE INSPEÇÃO AMBIENTAL (VERSO).	92
FIGURA 12 - FLUXO DE INFORMAÇÕES DO PAC.	94
FIGURA 13 – SISTEMA DE TRATAMENTO PARA DECANTAÇÃO E FILTRAÇÃO DO EFLUENTE PROVENIENTE DA LAVAGEM DE BETONEIRA E EQUIPAMENTOS SEMELHANTES.	115
FIGURA 14 – EXEMPLOS DE SISTEMAS DE LAVA-RODAS.	116
FIGURA 15 – EXEMPLO DE SISTEMA DE SEPARAÇÃO ÁGUA/ÓLEO – SAO.	118
FIGURA 16 - ESCALA RINGELMANN.	143
FIGURA 17 – MODELO DE FICHA DE MONITORAMENTO DE FUMAÇA PRETA.	147
FIGURA 18 - PROCESSO DE GESTÃO DE RISCOS.	242
FIGURA 19 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA REDUZIDA – AID-R DO MEIO ANTRÓPICO.	254
FIGURA 20 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA AMPLIADA – AID-A DO MEIO ANTRÓPICO.	255
FIGURA 21 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII DO MEIO ANTRÓPICO (MUNICÍPIO DE TOLEDO).	256
FIGURA 22 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS ENTREVISTAS REALIZADAS NO ÂMBITO DO EIV.	263
FIGURA 23 - REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS ENTREVISTAS REALIZADAS NO ÂMBITO DO EIA-RIMA.	264
FIGURA 24 – EXEMPLO DE MATERIAL: CONTRACAPA (ESQUERDA) E CAPA (DIREITA).	270
FIGURA 25 – EXEMPLO DE MATERIAL: PÁGINAS 2 E 3.	270
FIGURA 26 – EXEMPLO DE MATERIAL: PÁGINAS 4 E 5.	271
FIGURA 27 – EXEMPLO DE MATERIAL: PÁGINAS 6 E 7.	271
FIGURA 28 – WEBSITE DO BIOPARK (HTTP://WWW.BIOPARK.COM.BR/).	274
FIGURA 29 – DISPONIBILIZAÇÃO DE CONTATO (TELEFONE E E-MAIL) NA PÁGINA DO BIOPARK, NA SEÇÃO CONTATO.	276
FIGURA 30 - REGISTRO DE COLOCAÇÃO DE CAIXA DE SUGESTÃO PARA ATENDIMENTO AO PÚBLICO INTERNO DO BIOPARK EM SETEMBRO DE 2020.	277

FIGURA 31 - MODELO DE FICHA A SER DISPONIBILIZADO PARA AS CONTRIBUIÇÕES/SUGESTÕES.	277
FIGURA 32 - ORGANOGRAMA DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AÇÕES POR PÚBLICO-ALVO.	295
FIGURA 33 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO.	298
FIGURA 34 - EXEMPLO DE IDENTIFICAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES VIRTUAIS.	300
FIGURA 35 - EXEMPLO DE MATÉRIAS ELABORADAS PELA SANEPAR: ÁGUA! USE SEM DESPERDIÇAR; E O QUE PODE E O QUE NÃO PODE IR PARA A REDE COLETORA DE ESGOTO.	305
FIGURA 36 - EXEMPLO DE CARTILHA ELABORADA PELA SANEPAR: MANUAL DE BOAS PRÁTICAS – IDEIAS PARA CUIDAR DO PLANETA, DA SUA COMUNIDADE E DO SEU PRÓPRIO BEM-ESTAR.	306
FIGURA 37 - EXEMPLO DE CARTILHA ELABORADA PELO IAP (NA ÉPOCA) QUANTO À SUINOCULTURA, PÁGINAS 05 (ASPECTOS LOCACIONAIS) E CUIDADOS IMPORTANTES.	307
FIGURA 38 - EXEMPLO DE ELEMENTOS GRÁFICOS PREPARADOS PARA MATERIAL INFORMATIVO E EDUCATIVO DE ÁUDIO E VÍDEO EM SUBSTITUIÇÃO ÀS CARTILHAS IMPRESSAS.	308
FIGURA 39 - MODELO DA AVALIAÇÃO DE KIRKPATRICK.	319
FIGURA 40 - MODELO DE FORMA DE AVALIAÇÃO DE REAÇÃO/SATISFAÇÃO.	319
FIGURA 41 - ILUSTRAÇÃO DE POSSÍVEIS MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO E CONTROLE DA EMISSÃO SONORA – ENCLAUSURAMENTO DE MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS E BARREIRA.	339
FIGURA 42 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS ADOTADOS.	343
FIGURA 43 - EXEMPLO DE FICHA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS JUNTO ÀS ÁREAS MAIS SENSÍVEIS.	346
FIGURA 44 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA PREVISTOS PARA A BIOPARK.	366
FIGURA 45 - MODELO DE FICHA DE COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUPERFICIAL (FRENTE).	379
FIGURA 46 - MODELO DE FICHA DE COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUPERFICIAL (VERSO).	380
FIGURA 47 - CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DA ADA E AID DO EMPREENDIMENTO.	395
FIGURA 48 - LOCALIZAÇÃO DOS MÓDULOS AMOSTRAIS PARA O MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE	397
FIGURA 49 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA O MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA.	399
FIGURA 50 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS POTENCIAIS PARA SOLTURA DA FAUNA RESGATADA.	423
FIGURA 51 - EXEMPLO DE BASE DE APOIO UTILIZADA PARA TRIAGEM E ATENDIMENTO VETERINÁRIO DURANTE AS ATIVIDADES DE RESGATE.	432
FIGURA 52 - EXEMPLO DE MESA DE PROCEDIMENTO E ALGUNS MATERIAIS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA TRIAGEM DOS ANIMAIS, CASO SEJA NECESSÁRIO O ATENDIMENTO VETERINÁRIO DURANTE A SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO.	432
FIGURA 53 - LOCALIZAÇÃO DOS TRECHOS PARA O MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA.	437
FIGURA 54 - FORMA CORRETA DE PLANTIO.	481
FIGURA 55 - ÁRVORES ISOLADAS PASSÍVEIS DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NA FASE 02 DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	483

FIGURA 56 - NÍVEL DE IMPORTÂNCIA DOS FRAGMENTOS EXISTENTES NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.	485
FIGURA 57 – ORIENTAÇÕES AOS CICLISTAS DA PUBLICAÇÃO “CICLISTA SEGURO” DO DETRAN-PR.	495
FIGURA 58 – ORIENTAÇÕES AOS PEDESTRES DA PUBLICAÇÃO “PEDESTRE SEGURO” DO DETRAN-PR.	496
FIGURA 59 – ORIENTAÇÕES AOS MOTORISTAS DA PUBLICAÇÃO “MOTORISTA SEGURO” DO DETRAN-PR.	496
FIGURA 60 – EXEMPLO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA (OBRAS).	499
FIGURA 61 – EXEMPLO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO PERMANENTE.	499
FIGURA 62 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES IDENTIFICADAS NO BIOPARK.	517



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – SINERGIA DO PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	51
TABELA 2 - PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DO SOLO CONFORME O SETOR.	78
TABELA 3 – TEMAS E CRITÉRIOS PARA AS INSPEÇÕES AMBIENTAIS.	86
TABELA 4 – SINERGIA DO PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO (PAC) COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	95
TABELA 5 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO PAC PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	98
TABELA 6 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PAC PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	98
TABELA 7 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	102
TABELA 8 - POSSÍVEIS FAIXAS DE VARIAÇÃO DE COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO.	112
TABELA 9 – DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE BANHEIROS QUÍMICOS.	120
TABELA 10 – EXEMPLO DE FICHA DE CONTROLE DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.	123
TABELA 11 – PARÂMETROS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM DO EFLUENTE TRATADO E CORPO RECEPTOR, NO CASO DE LANÇAMENTO.	124
TABELA 12 – EFICIÊNCIA ESTIMADA PARA O CONJUNTO FOSSA/FILTRO.	127
TABELA 13 – PADRÕES DE QUALIDADE PARA REUSO DA ÁGUA.	127
TABELA 14 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	131
TABELA 15 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE GESTÃO E MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	134
TABELA 16 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE GESTÃO E MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	134
TABELA 17 - PRINCIPAIS FONTES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS QUE PODERÃO EXISTIR NA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	139
TABELA 18 - PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR.	141
TABELA 19 - CRITÉRIOS PARA EPISÓDIOS AGUDOS DE POLUIÇÃO DO AR.	142
TABELA 20 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	148
TABELA 21 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	149
TABELA 22 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	150
TABELA 23 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	161

TABELA 24 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	163
TABELA 25 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	164
TABELA 26 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE PÓS-OBRA DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	164
TABELA 27 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DE CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS/REGIONAIS COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	175
TABELA 28 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS/REGIONAIS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	178
TABELA 29 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS/REGIONAIS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	179
TABELA 30 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOS TRABALHADORES COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	187
TABELA 31 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DO TRABALHADOR PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO..	190
TABELA 32 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DO TRABALHADOR PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO..	190
TABELA 33 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	208
TABELA 34 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	212
TABELA 35 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO SUBPROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	212
TABELA 36 – TEMAS E ESPECIFICAÇÕES PARA A ETAPA DE DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA.	223
TABELA 37 – ATIVIDADES PARA DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA.	228
TABELA 38 – SINERGIA DO SUBPROGRAMA DE DESMOBILIZAÇÃO DAS OBRAS COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	232
TABELA 39 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO SUBPROGRAMA DE DESMOBILIZAÇÃO PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	235
TABELA 40 – SINERGIA DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	246
TABELA 41 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	248

TABELA 42 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	248
TABELA 43 - DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS AÇÕES A SEREM REALIZADAS DURANTE A FASE DE IMPLANTAÇÃO DA ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	279
TABELA 44 – SINERGIA DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	283
TABELA 45 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	287
TABELA 46 - DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS AÇÕES A SEREM REALIZADAS DURANTE A FASE DE IMPLANTAÇÃO DA ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	310
TABELA 47 – SINERGIA DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	312
TABELA 48 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	316
TABELA 49 – MODELO DE FICHA DE REGISTRO DE AÇÕES DO PEA.	318
TABELA 50 - NÍVEIS DE EMISSÃO DE RUÍDOS DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO.	330
TABELA 51 - LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO DE RUÍDO PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES NOVOS.	333
TABELA 52 – RL_{AEQ} POR TIPOLOGIA DE ÁREA CONSTANTE NA NBR 10.151.	334
TABELA 53 – DEFINIÇÕES TÉCNICAS ASSOCIADAS À TEMÁTICA DE RUÍDOS.	336
TABELA 54 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS.	342
TABELA 55 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDOS CONSIDERANDO A CONSOLIDAÇÃO DOS LOTEAMENTOS PREVISTOS PARA A ÁREA DO BIOPARK.	344
TABELA 56 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES DA FORMULAÇÃO DA TEORIA ACÚSTICA PARA SUPERPOSIÇÃO OU “SOMA” DE NÍVEIS SONOROS.	348
TABELA 57 – SINERGIA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	353
TABELA 58 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	356
TABELA 59 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS DA FASE DE FUNCIONAMENTO DO LOTEAMENTO.	356
TABELA 60 – COORDENADAS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.	364
TABELA 61 – PARÂMETROS DE ANÁLISE POR PONTO, PADRÕES DE QUALIDADE E INFORMAÇÕES SOBRE OS ENSAIOS.	368
TABELA 62 – CONDIÇÕES DE COLETA E PRESERVAÇÃO DE AMOSTRAS DE ÁGUA.	374
TABELA 63 - PESO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA O IQA.	383
TABELA 64 - CATEGORIAS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA.	384
TABELA 65 – CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO PARA RIOS.	385

TABELA 66 – SINERGIA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	386
TABELA 67 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	389
TABELA 68 – PONTUAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS PARA A OBTENÇÃO DO ÍNDICE BMWP (<i>BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY SYSTEM</i>) COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES (ARMITAGE ET AL., 1983; ALBA-TERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG ET AL., 2008).	407
TABELA 69 - VALORES (INTERVALOS) DO ÍNDICE BMWP (<i>BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY SYSTEM</i>) PARA QUALIDADE DA ÁGUA, ADAPTADO DE IAP (2002).	408
TABELA 70 – ESFORÇOS PARA CADA GRUPO POR CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.	410
TABELA 71 – SINERGIA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	412
TABELA 72 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	415
TABELA 73 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE OCUPAÇÃO POR LOTES.	415
TABELA 74 – SINERGIA DO PROGRAMA DE SALVAMENTO E RESGATE E DESTINAÇÃO DE FAUNA, COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	428
TABELA 75 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE, AFUGENTAMENTO, SALVAMENTO E MONITORAMENTO DA FAUNA REALOCADA PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	430
TABELA 76 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE, AFUGENTAMENTO, SALVAMENTO E MONITORAMENTO DA FAUNA REALOCADA PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO	430
TABELA 77 – DESCRIÇÃO DOS TRECHOS DE MONITORAMENTO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA.	436
TABELA 78 – SINERGIA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	444
TABELA 79 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	447
TABELA 80 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE OCUPAÇÃO POR LOTES.	447
TABELA 81 – SINERGIA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES E DA FAUNA SINANTRÓPICA COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	455
TABELA 82 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES DA FAUNA SINANTRÓPICA PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	457
TABELA 83 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE OCUPAÇÃO POR LOTES DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VETORES DA FAUNA SINANTRÓPICA.	457
TABELA 84 – SINERGIA DO PROGRAMA DO PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA E CONTROLE DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	468

TABELA 85 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA E CONTROLE DA SUPRESSÃO DA FASE PRÉ-SUPRESSÃO DAS ETAPAS DO BIOPARK.	471
TABELA 86 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA E CONTROLE DA SUPRESSÃO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DAS ETAPAS DO BIOPARK.	471
TABELA 87 – SINERGIA DO PROGRAMA DO PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	486
TABELA 88 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DAS ETAPAS DO BIOPARK.	488
TABELA 89 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO DA FASE DE OPERAÇÃO DAS ETAPAS DO BIOPARK.	489
TABELA 90 – SINERGIA DO PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO MUNICIPAL COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	503
TABELA 91 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DA FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SEGURANÇA VIÁRIA E DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO MUNICIPAL PARA A ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	505
TABELA 92 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	505
TABELA 93 - CLASSIFICAÇÃO DE USO DO SOLO NAS APP'S DA ADA.	516
TABELA 94 – SINERGIA DO PROGRAMA DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM OS DEMAIS PROGRAMAS PROPOSTOS.	520
TABELA 95 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DA ETAPA 02 DO LOTEAMENTO.	523
TABELA 96 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA FASE DE OPERAÇÃO DAS ETAPAS DO BIOPARK.	523



1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Identificação do empreendimento

O Biopark, empreendimento imobiliário objeto do presente Plano Básico Ambiental (PBA), que após consolidação da infraestrutura básica (arruamento, iluminação, água, esgoto) e ocupação dos lotes por empreendimentos 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 1). 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.

A implantação do Biopark tem como local de interesse (figura 2) 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.

Sua ocupação e crescimento populacional ocorrerão de forma contínua e adequadamente planejada em oito etapas (figura 3), à medida da implantação das estruturas, edificações e empreendimentos, resultando em um complexo urbano.

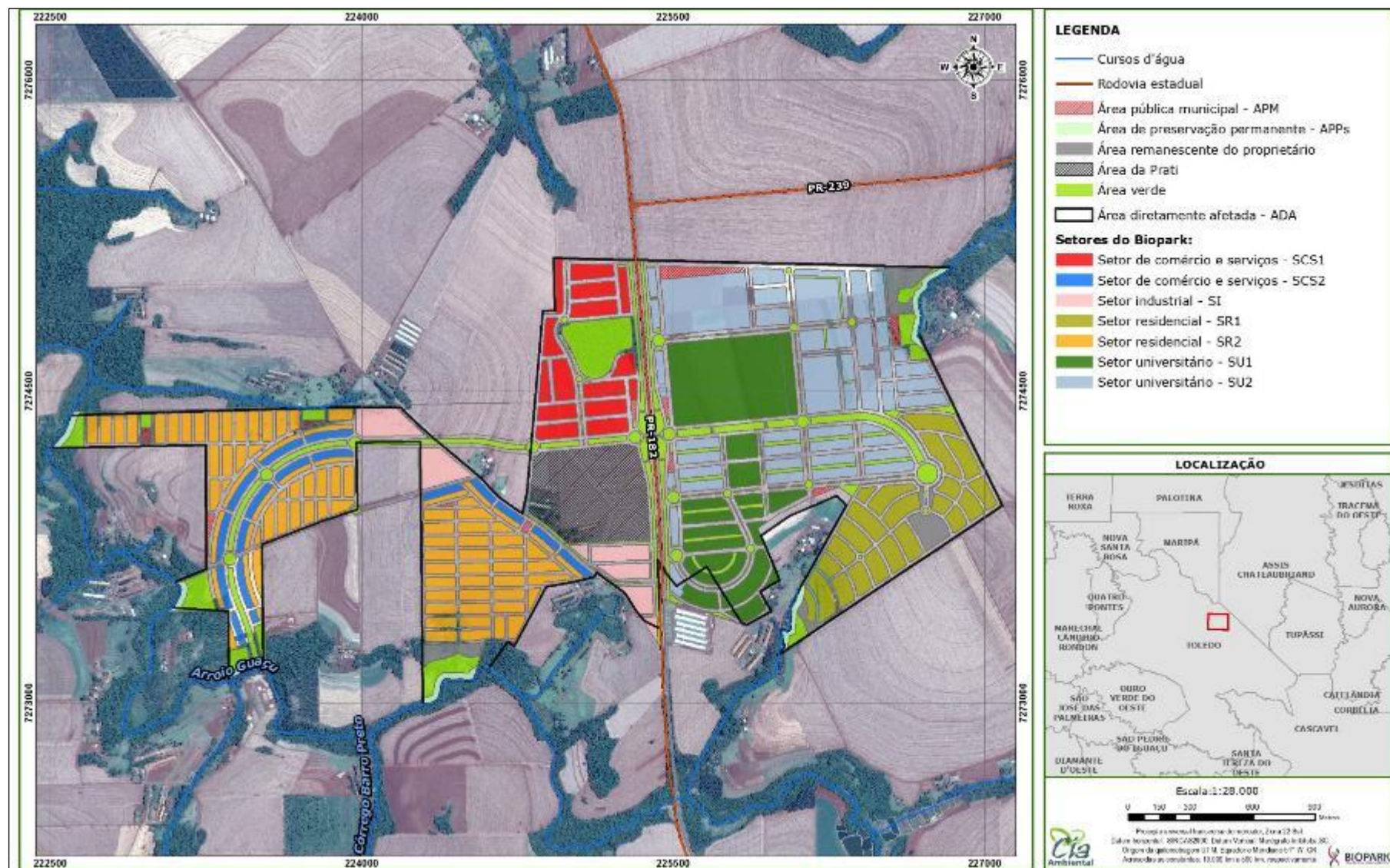


Figura 1 – Masterplan do Biopark, compreendendo os seus diferentes setores funcionais.

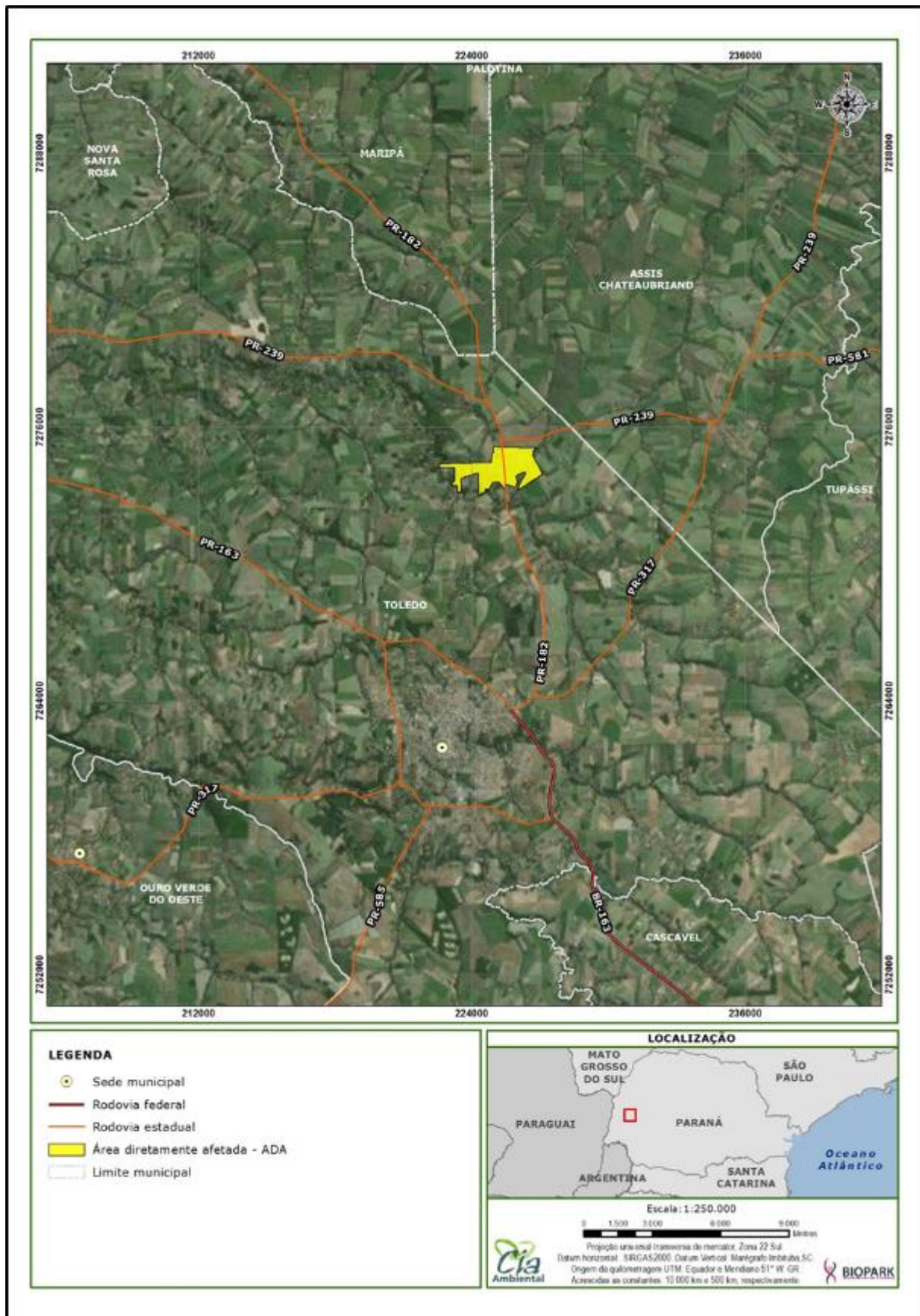


Figura 2 – Localização do Biopark.

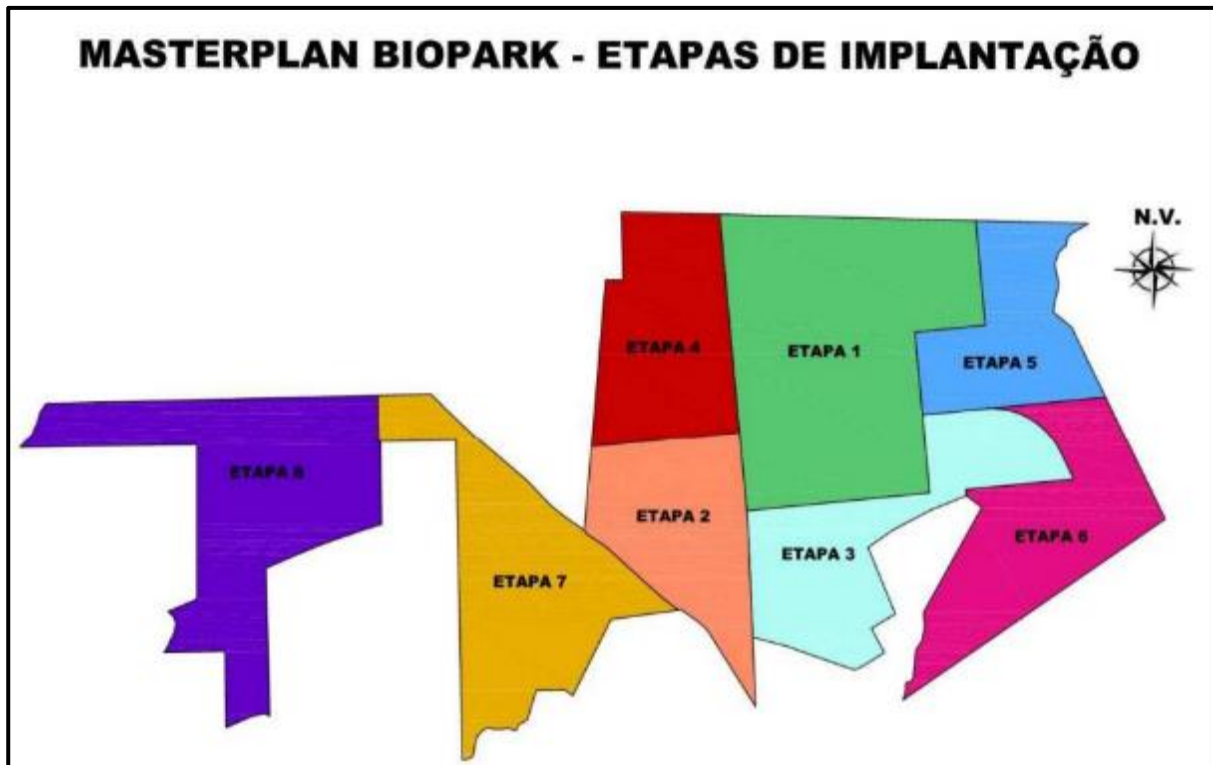


Figura 3 – Etapas de implantação do Biopark.

Fonte: Lei Municipal Ordinária “R” nº 29/2018.



Empreendimento

Nome fantasia:

Parque Tecnológico Biopark
Biopark – Parque Científico e Tecnológico de Biociências

Atividade:

Parque tecnológico

Endereço:

Rodovia PR-182, s/n, km 320/321, Toledo, PR.
CEP 85.919-899

Telefone/fax:

(45) 3379-4204

Contato:

Paulo Almeida

Cargo:

Diretor de negócios


Telefone:

(45) 3379-4204

E-mail:

paulo.almeida@biopark.com.br

1.2. Identificação do empreendedor

 BIOPARK	Empreendedor
Nome fantasia:	Biopark
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
	10.52-0-00 - Fabricação de laticínios
	41.10-7-00 - Incorporação de empreendimentos imobiliários
	41.20-4-00 - Construção de edifícios
	42.99-5-99 - Outras obras de engenharia civil não especificadas anteriormente
Atividade:	46.31-1-00 - Comércio atacadista de leite e laticínios
	47.11-3-02 - Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados
	47.21-1-02 - Padaria e confeitaria com predominância de revenda
	47.21-1-03 - Comércio varejista de laticínios e frios
	47.22-9-01 - Comércio varejista de carnes – açougues
	47.23-7-00 - Comércio varejista de bebidas
	47.24-5-00 - Comércio varejista de hortifrutigranjeiros
	63.91-7-00 - Agências de notícias
	68.10-2-01 - Compra e venda de imóveis próprios
	68.10-2-02 - Aluguel de imóveis próprios

	68.10-2-03 - Loteamento de imóveis próprios 70.20-4-00 - Atividades de consultoria em gestão empresarial, exceto consultoria técnica específica 73.11-4-00 - Agências de publicidade 73.19-0-04 - Consultoria em publicidade 74.90-1-99 - Outras atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente 85.32-5-00 - Educação superior - graduação e pós-graduação
Endereço para correspondência:	Rua Alexander Fleming, 2194, Biopark - Térreo Edifício Charles Darwin, Toledo, PR. CEP 85.919-899
Telefone/fax:	(45) 2103-5815 / (45) 2103-5787
Representante legal e contato	Luiz Donaduzzi
Cargo:	Diretor
Endereço:	Idem empreendedor
Telefone/fax:	Idem empreendedor
Responsável técnico:	Rodolfo Domingues Possani
Formação:	Engenheiro civil
Registro profissional:	PR-144.075/D

1.3. Identificação do empreendimento

 BIOPARK	Empreendimento
Nome fantasia:	Biopark
Razão social:	Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark
CNPJ:	21.526.709/0001-03
Inscrição estadual:	Isento
Atividade:	Parque tecnológico
Endereço:	Rua Alexander Fleming, 2194, Biopark – Térreo Edifício Charles Darwin, Toledo, PR. CEP 85.919-899
Telefone/fax:	(45) 2103-5815 / (45) 2103-5787
Contato	Paulo Victor Almeida
Cargo:	Diretor de Negócios
Telefone:	(45) 9 9915-5952
E-mail:	paulo.almeida@biopark.com.br

1.4. Identificação da empresa responsável pela elaboração do PBA

	Empresa responsável
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Inscrição estadual:	Isenta
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0
Registro no CREA-PR:	41043
Número do CTF IBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba/PR CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal, responsável técnico e coordenador geral:	Pedro Luiz Fuentes Dias
CPF:	514.620.289-34
Registro no CREA-PR:	18.299/D
Número do CTF IBAMA:	100593
Coordenador geral e contato:	Orestes Jarentchuk Junior
e-mail:	orestes.jarentchuk@ciaambiental.com.br
Registro no CREA-PR:	PR-110.236/D
Número do CTF IBAMA:	5083633

1.5. Identificação da equipe técnica multidisciplinar

Coordenação geral

Pedro Luiz Fuentes Dias

Engenheiro florestal
especialista em análise ambiental
mestre em agronomia: ciência do solo
CREA-PR: 18.299/D
ART n°: 20183959675

Supervisão e gestão / Programa de gestão e supervisão ambiental (PGA) / Mapeamento temático / Subprograma de capacitação dos trabalhadores / Subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais / Programa de comunicação social / Programa de educação ambiental / Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal / Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal

Orestes Jarentchuk Junior

Geógrafo
Mestre em geografia (paisagem e análise ambiental)
CREA-PR: 110.236/D
ART n°: 20184722458

Programa de compensação ambiental / Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal / Programa de compensação por supressão de vegetação

Thiago Augusto Meyer

Engenheiro florestal, especialista em gestão de projetos em engenharia
CREA-PR: 124.436/D
ART n°: 20184730639

Plano ambiental de construção (PAC) / Subprograma de prevenção e controle ambiental da obra / Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas / Subprograma de saúde e segurança do trabalhador / Subprograma de desmobilização das obras / Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos / Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos / Programa de gerenciamento de riscos / Programa de monitoramento de qualidade da água / Programa de monitoramento de ruídos

Ana Lúcia Twardowsky Ramalho do Vale

Engenheira química
Especialista em gestão dos recursos naturais, especialista em perícia e auditoria ambiental
CREA-PR: 90.865/D
ART nº: 20183959675

Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento / Programa de recuperação de áreas degradadas

Fábio Manasses

Geólogo
Mestre em hidrogeologia
CREA-PR: 79.674/D
ART nº: 20184725104

Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna / Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica / Programa de monitoramento da fauna terrestre e aquática / Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada

Fernando do Prado Florêncio

Biólogo
Mestre em ecologia e conservação da biodiversidade
CRBio-PR: 64.219/07-D
ART nº: 07-1449/18

Equipe de apoio

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

Paula Fernanda Almeida Gonçalves, engenheira ambiental
(apoio na elaboração dos programas do meio físico e antrópico)

Thiago Moriggi, engenheiro ambiental
(apoio na elaboração dos programas do meio físico)



2. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Plano Básico Ambiental (PBA), cuja elaboração é requisito principal para o processo de licenciamento ambiental para a etapa 02 de instalação do Parque Científico e Tecnológico de Biociências Ltda. – Biopark. Para tanto, são apresentadas propostas para execução de programas ambientais, em atendimento às recomendações e medidas mitigadoras apresentadas no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, bem como às condicionantes do licenciamento ambiental (licença prévia - LP nº 139.139, emitida em 05/04/2018 e com validade até 10/03/2023), conduzido sob a jurisdição do Instituto Água e Terra (IAT).

Especificamente, o processo de licenciamento que se segue refere-se à ampliação da LI nº 167.685 emitida para a etapa 01 do Biopark em 27/09/2019, buscando-se nessa oportunidade o licenciamento para a etapa 02 que compõe o empreendimento com o intuito de viabilizar o processo de ocupação de seu espaço, cuja consolidação será alcançada ao longo do tempo conforme oportunidades do cenário econômico regional.

Nesse sentido, os programas ambientais aqui apresentados foram desenvolvidos como ferramentas para a estruturação de ações e responsabilidades, para que as medidas propostas no Estudo de Impacto Ambiental do Biopark sejam implantadas de forma efetiva, para alcance dos resultados desejados ao interesse coletivo e público. Seguem as propostas já aprovadas para a etapa 01 e que se encontram em processo de execução.

Portanto, objetiva-se a continuidade da implementação dos programas e planos descritos no PBA para a etapa 01, guardando as dimensões e especificidades de instalação para a etapa 02, desde o planejamento até a instalação, o acompanhamento capacitado e focado na minimização de

impactos ambientais negativos e na potencialização dos benefícios associados ao empreendimento.

Para tanto, os programas estabelecem diretrizes a serem seguidas nas próximas etapas do empreendimento e no prosseguimento do processo de seu licenciamento ambiental, considerando suas diferentes etapas, e com o intuito de subsidiar elementos ao licenciamento de empreendimentos diversos que venham a se instalar no parque tecnológico.

Os diversos programas ambientais propostos para a etapa 1 e agora considerados para a etapa 02, subsequente, de implantação do Biopark são apresentados graficamente a partir do organograma a seguir, e descritos individualmente em caráter executivo na sequência. Ressalta-se, entretanto, que o foco das ações é centrado nas etapas de loteamento do parque tecnológico, e na implantação das estruturas administrativas e sob a responsabilidade do empreendedor; contudo, as diretrizes dos programas visam mitigar e monitorar de forma geral os impactos cumulativos e sinérgicos do empreendimento, demandando, portanto, que os empreendimentos internos ao parque as considerem no planejamento e execução de suas atividades, estabelecendo critérios semelhantes de desempenho ambiental.

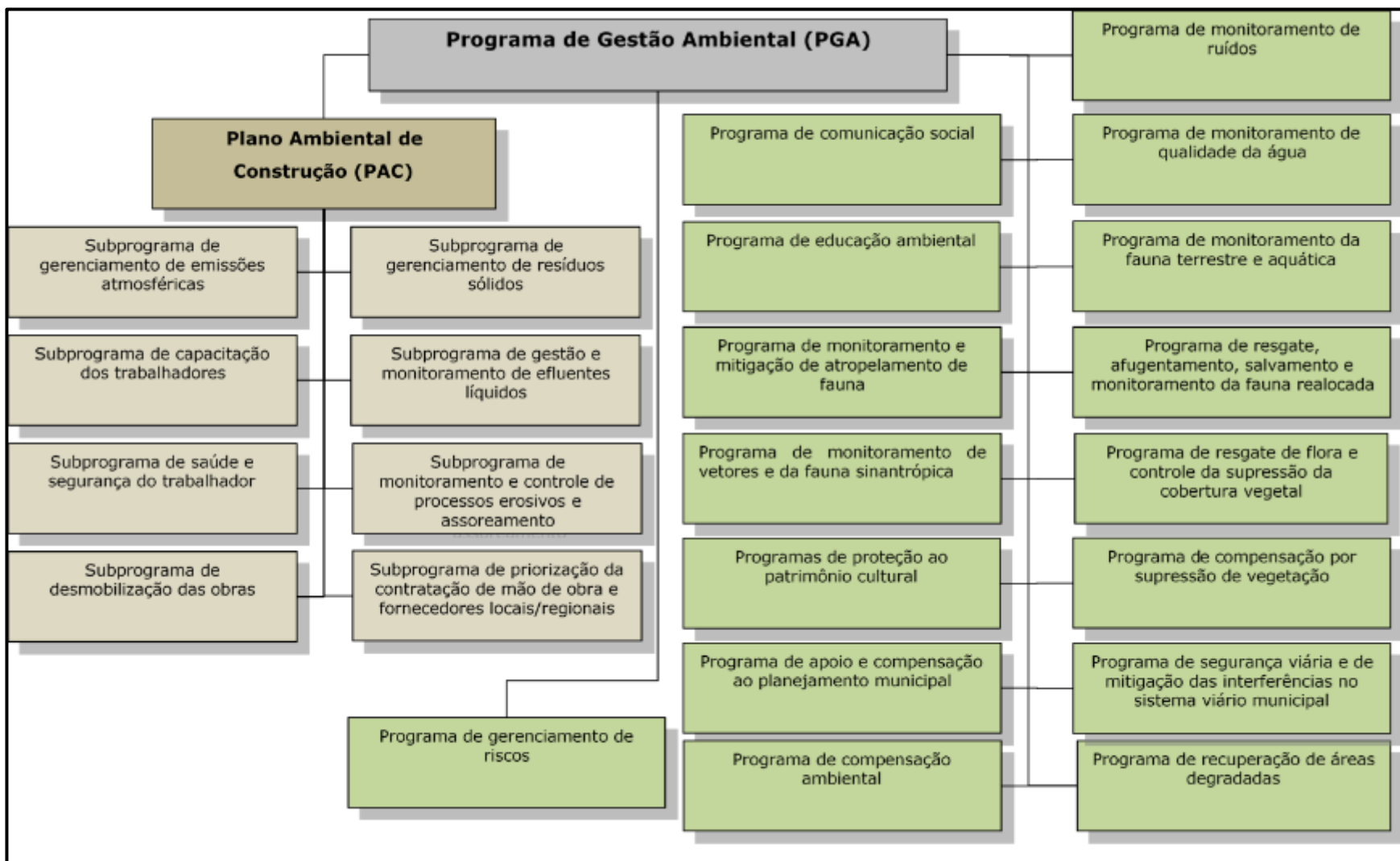


Figura 4 - Organograma de programas e subprogramas ambientais.



3. DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS AMBIENTAIS

3.1. Programa de gestão ambiental (PGA)

3.1.1. Considerações iniciais

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) justifica-se como importante instrumento de controle, garantindo que as técnicas de proteção, monitoramento, manejo e recuperação ambiental sejam as mais indicadas para cada situação de obra e de operação, e sejam adequadamente aplicadas.

Nesse sentido, por meio de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é possível avaliar e controlar riscos, sendo que a melhoria contínua é chave para o processo permanente de revisão, correção e melhoria do sistema. O método mais comum de melhoria contínua utilizado é o ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) descrito abaixo.

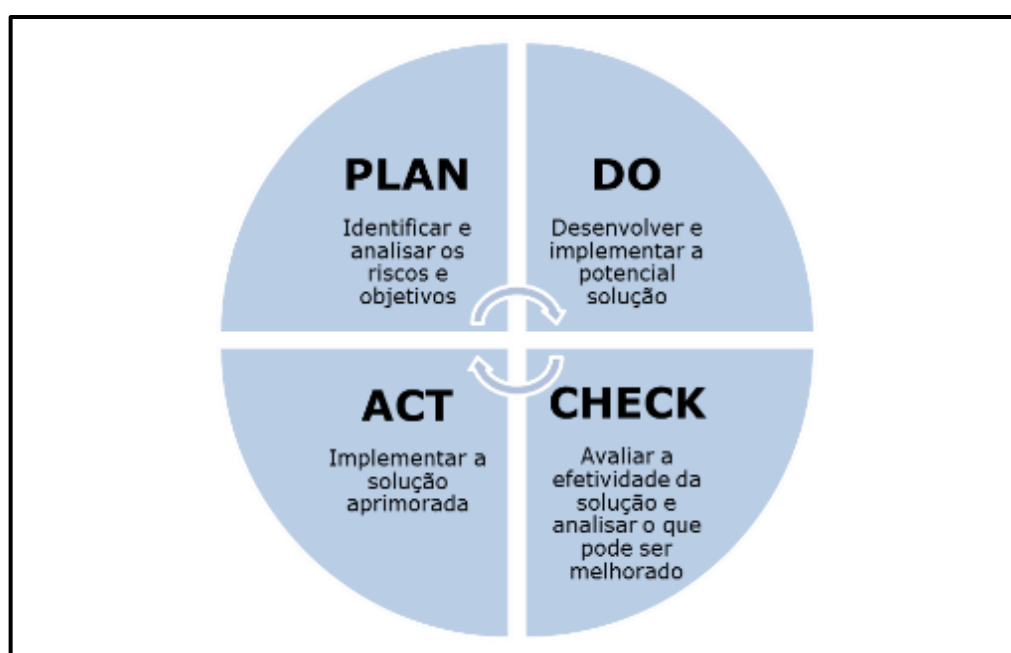


Figura 5 - Ciclo PDCA.

Fonte: Adaptado de IFC, 2015.

Mais especificamente, portanto, o sistema de gestão ambiental (SGA) possibilita a execução e o acompanhamento das medidas preventivas, mitigadores e compensatórios, definidos nos programas ambientais, de modo a garantir a sua eficácia. Tais ações visam à manutenção da qualidade ambiental da região de instalação do empreendimento, e da qualidade de vida da população local, levando sempre em consideração o diagnóstico prévio, e a busca pelo desenvolvimento sustentável.

As ações necessárias para a prevenção, mitigação, monitoramento, controle e compensação, representadas pelos programas e subprogramas componentes do presente PBA, serão integradas com vistas a se obter a sinergia positiva desejada a equacionar oportunamente os riscos e problemas ambientais derivados das intervenções do empreendimento sobre a dinâmica socioeconômica e ambiental local e regional, impedindo tempestivamente a instalação de passivos ambientais. Nesse sentido, o PGA se constitui de um conjunto de ações sistematizadas para a implantação do sistema de gestão ambiental do empreendimento, que se estenderá por toda sua implantação e funcionamento, e que consiste em atividades de gestão, supervisão, fiscalização e monitoramento, visando assegurar o adequado desempenho ambiental da implantação e funcionamento do Biopark.

Considerando o Biopark um empreendimento imobiliário, guardadas as especificidades de um parque tecnológico, cuja operação ou funcionamento é função da integração das diversas atividades nos setores de ensino, comerciais e de serviços, industriais e também residenciais, o PGA será implementado como ferramenta de acompanhamento dos indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável de maneira continuada. Dessa forma, ações específicas de outros programas ambientais a serem executados no âmbito dos licenciamentos dos empreendimentos diversos a se instalarem, deverão considerar as orientações desse PGA, bem como repassar informações relevantes que

permitam a verificação e inspeção periódicas ambientais, efetivando assim a funcionalidade e objetivos do PGA proposto. Não obstante, o PGA em seu caráter contínuo poderá assumir ações relativas aos programas de educação ambiental e comunicação social do empreendimento como um todo, quando findado o período de execução destes no âmbito do processo de instalação do Biopark em todas as suas etapas.

3.1.2. Justificativa

O PGA define a base do processo gerencial a ser adotado para a boa execução do conjunto de ações e programas destinados a evitar, mitigar ou compensar impactos ambientais negativos provocados pelas obras de implantação da etapa 02 do Biopark, assim como potencializar seus efeitos positivos. A efetivação do PGA, no âmbito do PBA, é de grande relevância para integração e sinergia dos esforços.

Partindo-se do princípio que cada programa tem metodologia própria, escopos, produtos, responsabilidades e cronogramas específicos, será produzido um grande volume de informações a serem gerenciadas nas etapas de implantação e funcionamento do loteamento. Neste contexto, serão considerados todos os dados dos programas e subprogramas e suas interrelações, de forma a se obter os resultados de prevenção, mitigação, controle e potencialização, no caso de impactos positivos desejados.

Dessa forma, no âmbito do PGA do Biopark, estão vinculados os programas e subprogramas ambientais, apresentados de forma sistêmica no organograma da figura 4. Os programas de controle e monitoramento foram desenvolvidos como ferramentas para a estruturação de ações e responsabilidades, de forma que as medidas propostas neste PBA sejam implantadas de forma efetiva, atingindo os resultados desejados ao interesse coletivo e público.

3.1.3. Objetivos gerais e específicos

O PGA tem como objetivo geral o desenvolvimento de uma estrutura de pessoal e fluxo de informações para garantir a efetiva implantação de todos os programas e medidas ambientais propostas para o empreendimento, mantendo-se como um programa de cunho estratégico.

Visa garantir que o empreendimento seja implantado e funcione com base em critérios ambientalmente adequados, minimizando impactos negativos e potencializando os positivos, priorizando ações preventivas, porém atuando de forma corretiva sempre que necessário. Além disso, as atividades realizadas no âmbito do PGA serão base para o sistema de gestão ambiental do parque tecnológico a ser espelhado por todas as empresas e instituições durante a fase de funcionamento.

Os objetivos específicos do programa são:

- Gerenciar a condução de programas e medidas ambientais aprovados pelo órgão ambiental licenciador e demais condicionantes impostas nas licenças ambientais do empreendimento;
- Garantir o funcionamento de uma estrutura de melhoria contínua de desempenho ambiental;
- Garantir o atendimento aos requisitos legais aplicáveis;
- Adequação às expectativas das partes envolvidas (empreendedor, colaboradores e comunidade), mantendo-as informadas quanto ao tratamento dos impactos ambientais;
- Integrar as informações produzidas por todos os programas e facilitar o fluxo de informações entre gestores, especialistas, empreendedor, empreiteira, IAT, comunidade e demais partes interessadas, no que concerne ao desempenho ambiental das atividades;

- Monitorar o desempenho ambiental e resultados obtidos através de indicadores;
- Verificar a efetividade das ações propostas, identificando desvios e atualizando decisões;
- Registrar formalmente o conjunto de ações e resultados associados ao desempenho ambiental.

3.1.4. Descrição das atividades

As atividades do PGA serão desenvolvidas por meio de análises dos resultados dos monitoramentos dos diversos programas ambientais propostos e vistorias de campo para verificação da conformidade das ações e diretrizes, estabelecimento das medidas corretivas dos desvios detectados, se for o caso, e acompanhamento da evolução das medidas e melhorias implantadas. Adicionalmente, os responsáveis por este programa verificarão, através da ação de acompanhamento permanente, se a execução da obra está condizente com o projeto aprovado pelo órgão regulador e pelo órgão licenciador quanto a quesitos ambientais e de relevância ao desempenho ambiental. Caso seja observada intenção de alteração devidamente justificada, será reportada ao órgão para os devidos trâmites.

A gestão e supervisão ambiental apresentam cunho estratégico, com foco na integração das informações de desempenho ambiental do empreendimento e atividades correlatas, apoiando-se na obtenção e interpretação de indicadores que assegurem a plenitude e representatividade desta avaliação, garantindo a possibilidade do controle de desempenho e busca pela melhoria contínua.

3.1.4.1. Estratégias para o desenvolvimento sustentável

O documento “Cidades Sustentáveis”, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente, tem por objetivo auxiliar a formulação e implementação de políticas urbanas fundadas nos princípios do desenvolvimento sustentável definido pela Agenda 21.

As estratégias para o desenvolvimento sustentável definidas neste documento foram selecionadas baseadas em uma visão integrada e sistêmica dos problemas, no caráter otimizador e mobilizador tanto dos meios como dos recursos existentes, no fortalecimento dos mecanismos democráticos e da participação da sociedade, na viabilidade econômica e institucional e na coerência e eficácia para com os macro-objetivos do desenvolvimento sustentável. As premissas definidas são:

- Crescer sem destruir: o aumento de empregos, de produtividade, da informação deve andar em conjunto com a redução da contaminação, do desperdício, da pobreza e das desigualdades;
- Indissociabilidade da problemática ambiental e social: que combina dinâmica de promoção social com as dinâmicas de redução dos impactos ambientais no espaço urbano;
- Diálogo entre as estratégias da Agenda 21 brasileira e as atuais opções de desenvolvimento: a sustentabilidade urbana deve se inserir no contexto efetivo da conjuntura nacional;
- Especificidade da Agenda Marrom: uma vez que a melhoria da qualidade sanitário-ambiental das populações urbanas tem sido o principal indicador de progresso;
- Inovação e disseminação das boas práticas: valorizando as práticas urbanas existentes que apresentem componentes de sustentabilidade;
- Fortalecimento da democracia: a fim de desenvolver a cidadania ativa;

- Gestão integrada e participativa: de modo a permitir o planejamento intersetorial e a implementação de programas conjuntos;
- Foco na ação local: promovendo o desenvolvimento, preservando os recursos naturais estratégicos;
- Mudança do enfoque das políticas de desenvolvimento e preservação ambiental: substituindo paulatinamente os instrumentos punitivos pelos de incentivo;
- Informação para tomada de decisão: com a finalidade de aumentar a consciência da população em geral para a problemática ambiental urbana.

Além disso, uma vez que o Biopark irá atuar como novo centro de desenvolvimento urbano na região de Toledo, devem ser considerados também os principais instrumentos de planejamento ambiental urbano, entre eles o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), o Plano Diretor Municipal, o Plano de Bacia Hidrográfica e os planos e programas ambientais municipais. No entanto, todos os planos setoriais ligados à qualidade de vida no processo de urbanização, como saneamento básico, moradia, transporte e mobilidade, também constituem instrumentos de planejamento ambiental (MMA, 2000), além dos programas de prevenção e monitoramento de impactos ambientais que serão adotados pela iniciativa privada.

Torna-se fundamental, portanto, que todos os empreendimentos instalados no Biopark, assim como o poder público local, adotem as diretrizes definidas nos instrumentos de planejamento ambiental urbano mencionados anteriormente. Nessa perspectiva, a fim de realizar o acompanhamento desse processo, fazem-se necessárias ações reais para tornar a sustentabilidade urbana operacional e mensurável, mediante a criação de indicadores que permitam captar as características do ambiente e revelar o nível de sustentabilidade urbana.

3.1.4.2. Estrutura organizacional

A estrutura do PGA será composta por uma coordenação que irá centralizar as informações fornecidas pelos demais programas, através da interface com os respectivos coordenadores e com base nas vistorias esporádicas de campo.

Durante as diferentes fases de implantação do empreendimento, a interface com o Plano Ambiental de Construção (PAC), seu coordenador e sua equipe de campo, será essencial para obtenção de informações das atividades desta etapa do empreendimento.

O coordenador do PGA terá formação na área ambiental ou habilitada a tal, de nível superior, de forma que esteja preparado a perceber as interações entre as atividades em desenvolvimento e o meio ambiente como um todo, inclusive em relação à comunidade do entorno. Possuirá, preferencialmente, carteira de habilitação compatível com o veículo planejado para o deslocamento pela região. Destacam-se as suas principais ações:

- Manter controle do licenciamento ambiental do empreendimento incluindo o gerenciamento de processos de licenciamento e autorizações ambientais, bem como controle do cumprimento de condicionantes associadas;
- Fazer a interface com o órgão ambiental, poder público municipal e outros intervenientes sempre que necessário;
- Analisar relatórios periódicos emitidos pelas demais coordenações;
- Acompanhar o tratamento das não conformidades;
- Avaliar resultados e questões estratégicas do andamento da execução dos diversos programas do PBA;
- Analisar os relatórios consolidados a serem encaminhados ao órgão ambiental;

- Estabelecer rotinas e procedimentos necessários ao cumprimento das exigências ambientais (incluindo execução condizente com projeto);
- Realizar reuniões periódicas de avaliação ambiental com a participação do empreendedor e coordenadores dos demais programas, além das empreiteiras durante o período de obras;
- Criar mecanismos de interação entre as equipes de gestão ambiental e demais empresas envolvidas.

É importante ressaltar que, além do coordenador do PGA, os coordenadores dos demais programas também atuam indiretamente no programa de gestão e supervisão ambiental, através das seguintes atividades:

- Supervisionar a execução dos programas ambientais durante as obras, verificando as atividades desenvolvidas pelas empreiteiras e prestadores de serviço, bem como durante a operação, através de procedimentos para os colaboradores e outros prestadores de serviço;
- Fazer cumprir os cronogramas ambientais e analisar as rotinas ambientais das atividades;
- Gerenciar a equipe operacional do programa coordenado;
- Organização de banco de dados reunindo as informações e registros das atividades de supervisão e gerenciamento ambiental do empreendimento;
- Verificar situações em desconformidade com a legislação ambiental e/ou com o projeto executivo, realizando o acompanhamento e o tratamento das mesmas;
- Emitir relatórios periódicos que serão encaminhados ao coordenador do PGA.

O PGA será conduzido pelo empreendedor ou empresa por ele contratada para essa finalidade. A equipe responsável por este programa terá

envolvimento direto no relacionamento com o IAT e demais instituições envolvidas, e no processo de licenciamento ambiental do empreendimento, garantindo também que as eventuais solicitações realizadas sejam atendidas de maneira eficaz, e que o órgão de controle ambiental se mantenha constantemente informado da situação do empreendimento, das medidas e programas associados.

3.1.4.3. Ferramentas, comunicação e fluxo de informação

Relatórios em forma de documentos físicos ou mesmo eletrônicos são necessários para registro das informações, mas não devem constituir empecilhos ao eficaz andamento das ações de melhoria, sendo priorizado, quando necessário, o fluxo de informações verbais, por telefone ou correspondência eletrônica, em atendimento ao objetivo maior do programa e priorizando a agilidade e eficiência das ações. A presença em campo das equipes de execução dos programas que compõem o PBA constituirá, invariavelmente, um canal de comunicação entre os gestores ambientais e das obras. Na figura 6 a seguir é apresentado resumidamente o fluxo de informações do PGA.

Em caso de desvios de conduta em relação ao desempenho ambiental, comunicados de não conformidades serão emitidos e enviados aos gestores do PBA, ao empreendedor e às empreiteiras, juntamente com as ações preventivas e/ou corretivas e plano de ação. Todas as informações comporão subsídios para elaboração de relatório semestral ao órgão

ambiental.

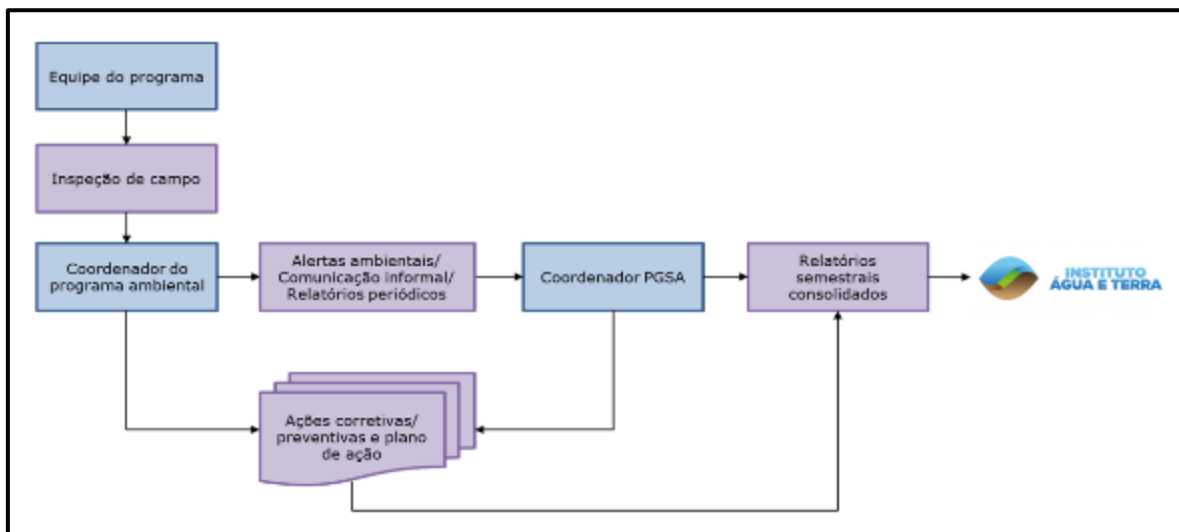


Figura 6 – Fluxo de informações do PGA.

Para acompanhamento da execução dos programas e das ações ambientais foi desenvolvido pela empresa de consultoria o *software* para coleta de dados em campo e tratamento por meio de um sistema de *business intelligence* gerando gráficos, tabelas e indicadores, subsidiando a avaliação de desempenho e a tomada de decisão com maior agilidade e segurança, conforme exemplo apresentado na figura 7.

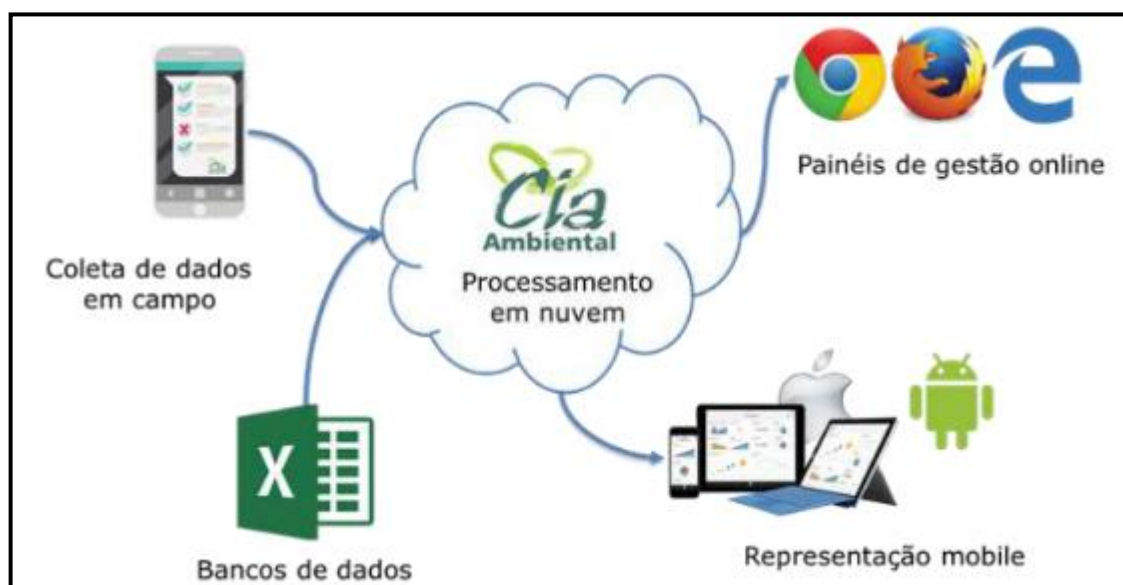


Figura 7 – Exemplo do funcionamento do *software* desenvolvido pela empresa de consultoria.

Todas as atividades dos programas ambientais referente à implantação da etapa 02 do empreendimento serão executadas e acompanhadas pela equipe de gestão ambiental da empresa de assessoria e consultoria, a Cia Ambiental.

Os técnicos acompanharão o desenvolvimento da obra, participarão de reuniões, realizarão orientações e executarão frequentes visitas de vistoria a fim de acompanhar a regularidade das atividades, especialmente para orientar no contexto de proteção ambiental, e gerar registros de inspeção, que são primeiramente classificados em (*status* ou tipo de registro): registros de acompanhamento (RA), de conformidade (C), de não conformidade (NC), de ocorrência extraordinária (OE, que correspondem a registros no entorno sem envolvimento direto da obra), ou de oportunidade de melhoria (OM); sendo que estes três últimos citados são convertidos posteriormente à modalidade “encerrada” quando atendido o critério de recomendação (NCE, OEE, OME; exemplo: NCE – não conformidade encerrada).

Assim, na ocasião das vistorias o técnico acessa, via aplicativo instalado no celular, um sistema *online*, em que realiza o registro fotográfico, classifica o tipo de registro, associa o registro a um programa ambiental de monitoramento, identifica o local associado ao fato observado e, por fim, após estas caracterizações, relata o observado. Estes dados geram automaticamente os RIAs (relatórios de inspeção ambiental), conforme a lógica apresentada na figura 7. Nos casos de não conformidade, de ocorrência extraordinária ou de oportunidade de melhoria, o registro é também informado imediatamente ao supervisor de engenharia (empreendimento) verbalmente e pela apresentação do respectivo RIA, a fim de comunicar os responsáveis para ciência e definição de ações e prazos.

A geração destes RIAs alimenta o sistema de gestão ambiental eletrônico, o qual possui painéis de gestão com gráficos de acompanhamento (*dashboard*), onde pode-se aplicar filtros de data e pelas classificações registradas que o mesmo reproduz nos painéis a informação vinculada ao filtro de forma automatizada, permitindo a condução da gestão ambiental da instalação do empreendimento facilitada a partir de um sistema integrado de registros.

3.1.4.3.1. Requisitos legais e outros

No âmbito do PGA do Biopark serão identificados e continuamente atualizados os requisitos legais e outros relativos ao meio ambiente (considerando seus atributos físicos, bióticos, socioeconômicos, históricos e culturais) aplicáveis aos aspectos ambientais dos processos, atividades, produtos e serviços desenvolvidos quando de sua implantação e operação, isto é, aqueles que:

- Estabelecem parâmetros que influenciam os processos e/ou operações;
- Estabelecem parâmetros de controle, monitoramento e medição de aspectos e impactos ambientais; e
- Definem ações administrativas (cadastros, estudos e projetos ambientais, licenças, outorgas, alvarás etc.).

Os requisitos legais e outros aplicáveis serão registrados no PGA em meio eletrônico, e disponibilizados aos envolvidos em atividades diretamente relacionadas à regulamentação.

3.1.4.4. Registro de controle

A coordenação do PGA manterá controle do licenciamento ambiental através da gestão das licenças e autorizações, assim como de outros documentos autorizativos pertinentes, além dos documentos apresentados

para a sua solicitação, e que consistem na base de informações analisadas pelos órgãos de controle. Este controle incluirá o registro do avanço do atendimento aos compromissos assumidos e necessidades futuras, considerando prazos aplicáveis. O controle das ocorrências verificadas pelos programas ambientais, através das não conformidades, alertas ambientais, comunicados de ocorrências extraordinárias e relatórios de inspeção ambiental (RIAs), será feito em meio digital, mediante consolidação mensal dos mesmos no sistema de *business intelligence* (figura 7)

A comunicação de não conformidades e de ocorrências extraordinárias são emitidas pela coordenação ambiental do PGA, e controladas tendo suas informações inseridas no sistema de *business intelligence*. por meio de RIAs (registros de inspeção ambiental), assim como o controle das medidas corretivas e preventivas, que serão arquivadas com as cópias dos documentos e fotos que atestam a situação pré e pós-conclusão das medidas preconizadas, via sistema de gestão ambiental *online* (figura 7)

A implementação dos programas ambientais será realizada sempre de forma coordenada, de acordo com os cronogramas e especificações determinados no presente PBA e aprovados pelo órgão ambiental. Para isso, a equipe de gestão ambiental apoiará constantemente a realização de campanhas de campo e a elaboração de relatórios junto aos especialistas de cada área. Essa ação permite maior unidade e alinhamento na produção da documentação relacionada a esse empreendimento, garantindo uma melhor qualidade nos resultados finais e um cruzamento de informações sempre que necessário ou cabível.

3.1.4.5. Relatório de acompanhamento

O conjunto de atividades realizadas no âmbito deste programa pode ser organizado na forma de relatórios de atividades, para subsídio à

elaboração de relatórios ambientais semestrais. Nestes relatórios o coordenador ambiental sintetizará as informações de forma a tornar perceptível a evolução das atividades e resultados associados aos objetivos do PBA como um todo, especialmente quanto à melhoria do desempenho ambiental na implantação do empreendimento.

- Relatórios periódicos: elaborado pelos coordenadores dos demais programas e encaminhados ao coordenador do PGA, compreende a síntese periódica dos registros ambientais, contendo informações sobre as ações pendentes e soluções em andamento ou concluídas, para subsidiar a elaboração dos relatórios semestrais que serão encaminhados ao IAT.
- Relatório ambiental: periodicamente será elaborado, pelo coordenador do PGA, o relatório de acompanhamento geral das atividades de execução dos programas ambientais com o relato das principais ocorrências, etapas concluídas, aspectos pendentes etc., para envio ao IAT. O relatório será acompanhado de figuras ou mapas que possibilitem a indicação precisa dos pontos relevantes, além de registros fotográficos e demais anexos pertinentes.

Durante a implantação do Biopark, serão elaborados relatórios semestrais de acompanhamento, e quando consolidado o empreendimento, para o acompanhamento da instalação e operação dos empreendimentos diversos e suas atividades correlatas, os relatórios terão base anual, constituindo documentos informativos sobre indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável do complexo urbanístico.

Considera-se, então, que o estudo de impacto ambiental (EIA) do empreendimento é um dos instrumentos utilizados para a identificação de aspectos e impactos ambientais (**PLAN**) e, portanto, as medidas apresentadas nos programas deste PBA, caracterizam-se como ferramentas para a implantação das soluções (**DO**). Assim, as inspeções

em campo, os comunicados de não conformidade e os relatórios periódicos (RIAs) constituem as ferramentas de avaliação da efetividade da solução (**CHECK**) e, na medida em que sejam necessárias soluções aprimoradas, as mesmas serão definidas pelos coordenadores dos programas nos relatórios e nos planos de ação (**ACT**).

3.1.4.6. Treinamentos

De acordo com *International Finance Corporation* (IFC, 2015); um sistema de gestão é composto por pessoas treinadas e comprometidas que seguem rotineiramente os procedimentos. Assim, é imprescindível que as necessidades de treinamento e conscientização dos integrantes dos diferentes setores do empreendimento, principalmente aqueles atuantes nas frentes de obras, sejam identificadas e utilizadas como base para a realização de programas de capacitação.

Deste modo, a coordenação do PGA, enquanto centralizadora de informações dos diferentes programas executados durante as obras de implantação da etapa 02 do Biopark é fundamental para orientar e encaminhar ao coordenador do Programa de Educação Ambiental (PEA) quais as questões relevantes que necessitam de treinamento nas diferentes fases da implantação. Embora o programa de educação ambiental específico para a instalação do Biopark tenha sua periodicidade concluída quando da consolidação da viabilidade de implantação de outros empreendimentos, o PGA em seu caráter continuado poderá absorver e executar ações de educação ambiental pertinentes para a conscientização e manutenção de práticas sustentáveis.

Ainda, é essencial que todos os funcionários, com destaque aos coordenadores e alta gestão, estejam conscientes das demandas relevantes para a implantação do SGA, entre elas:

- Aspectos e impactos ambientais significativos;

- Importância do atendimento às políticas, procedimentos, e requisitos legais aplicáveis, e suas consequências;
- Suas responsabilidades relativas ao SGA.

A operacionalização dos treinamentos será realizada pela equipe do PEA conforme metodologia apresentada no item 3.1.4.6 deste PBA, considerando as informações obtidas junto ao coordenador do PGA.

3.1.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implementação do PGA cabe ao empreendedor, porém às empreiteiras envolvidas cabe o atendimento às diretrizes apresentadas.

3.1.6. Sinergia com outros programas

Tabela 1 – Sinergia do programa de gestão ambiental com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Plano ambiental da Construção – PAC, subprogramas, PGRCC e demais programas ambientais que constituem o PBA	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.1.7. Cronograma

Como mencionado, o PGA tem caráter continuado com o intuito de controlar, fiscalizar e orientar durante a fase de instalação do próprio Biopark. Para tanto, poderá ser necessária a absorção de ações específicas, executadas no âmbito de programas de educação ambiental e comunicação social.

Nesse sentido, a periodicidade de execução do PGA abrangerá o tempo de implantação do loteamento, cuja consolidação prevista é de trinta anos, contudo, a permanência das ações de fiscalização e registros de atividades se estenderá conforme a execução das obras de infraestrutura urbana de responsabilidade do empreendedor; assim como da implantação e funcionamento das diversas atividades previstas para consolidação do loteamento, estas sob responsabilidade de seus respectivos empreendedores.

3.1.8. Recursos para implantação

Como recursos humanos para execução do PGA indica-se a necessidade de coordenador ambiental (formação de nível superior na área ambiental) e, durante as obras, supervisores de obras e de programas ambientais (formação técnica ou de nível superior em meio ambiente), equipe que pode ser compartilhada com o PAC.

Para a supervisão ambiental das ações a equipe contará com uma série de equipamentos que possibilitará maior eficiência nas atividades e o adequado nível de detalhe nos registros realizados:

- Veículo, de preferência com tração 4x4;
- Telefone(s) celular(es);
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet;
- Câmera fotográfica digital;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão.

3.1.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Para garantir a efetividade no cumprimento do objetivo proposto, o coordenador deste programa acompanhará a implantação das demais medidas e programas através de reuniões e contatos periódicos com as demais lideranças. Haverá a centralização do recebimento de informações e relatórios oriundos dos demais programas, de forma a permitir uma ampla visão dos processos existentes e suas interações com o meio ambiente natural e com a sociedade, fundamentando orientações e propostas de melhoria.

O coordenador será responsável pela estruturação do sistema de gestão com base em procedimentos e registros adequados, incluindo a organização de documentos e relatórios comprobatórios do cumprimento dos programas e medidas.

O PGA, por apresentar cunho mais estratégico, abrange todas as medidas e ações associadas aos demais programas sob sua supervisão, de forma a integrar as informações e atividades, proporcionando resultados superiores.

O PGA utilizará como ferramenta de monitoramento as inspeções e relatórios realizados e reportados pelos demais programas do PBA. Os relatórios de inspeção e alertas, assim como a comunicação informal, gerarão ações de monitoramento dentro dos programas ambientais específicos. Como já indicado, em caso de desvios em relação ao desempenho ambiental desejado, o coordenador do PGA emitirá um comunicado de não conformidade, o qual estará associado a um plano de ação elaborado em conjunto com os responsáveis pela ocorrência, incluindo indicações de responsabilidade e prazos de execução. O cumprimento do plano de ação será monitorado pela equipe do programa

até a completa solução da não conformidade, momento em que as informações relacionadas à ocorrência serão arquivadas.

As atividades do PGA serão registradas em relatórios de atividades e em relatórios semestrais/anuais a serem entregues ao IAT.

O desempenho deste programa, por ser de nível superior aos demais programas e medidas, está intrinsecamente relacionado ao desempenho destes. Assim, o sucesso deste depende da efetiva implantação de cada medida julgada necessária, nas diversas áreas de atuação.

Espera-se que com a gestão e supervisão ambiental unificada, as medidas propostas pelos demais programas, tanto do Biopark quanto dos empreendimentos diversos a serem instalados, sejam implantadas de forma eficiente, orientando melhorias conforme os detalhes localizados e específicos de cada situação, nos prazos estabelecidos, que terá as suas considerações atendidas de forma a viabilizar a manutenção da qualidade de vida de sua população e do desenvolvimento sustentável do complexo urbanístico.

3.2. Plano ambiental de construção (PAC)

3.2.1. Considerações iniciais

O Plano Ambiental de Construção (PAC) indica critérios técnicos ambientais para a execução das atividades de construção do Biopark, orientados para o controle dos impactos ambientais previamente identificados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Estes critérios e procedimentos serão empregados durante as diferentes fases de implantação do loteamento de forma a garantir que estas ocorram em consonância com as medidas apresentadas no EIA, levando-se em

consideração as boas práticas ambientais e de engenharia, a legislação ambiental e os critérios de licenciamento.

O Plano Ambiental de Construção tem relação direta com os impactos associados à fase de implantação do empreendimento, especialmente aqueles associados aos meios físicos e bióticos gerados pelas atividades de construção. Apresenta-se, assim, como de grande interface às atividades das empreiteiras envolvidas.

3.2.2. Justificativa

A execução de obras de construção civil de grande porte pode gerar inúmeros impactos ao meio físico, biótico e socioeconômico, como identificado no prognóstico do EIA. Neste sentido, para minimização dos impactos ambientais serão adotadas medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias. O Plano Ambiental de Construção está inserido neste contexto, associando seus objetivos especificamente a esta tipologia de atividade e etapa do empreendimento, permitindo esforço concentrado no controle de uma das etapas mais relevantes de seu ciclo de vida no contexto ambiental.

3.2.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral do PAC consiste em minimizar os impactos decorrentes da construção do loteamento e seus empreendimentos associados, através do controle das atividades impactantes, prevenção e mitigação de impactos negativos, e seu monitoramento.

Os objetivos específicos do programa são:

- Indução da capacidade e conscientização dos trabalhadores envolvidos com as obras de implantação do Biopark (em apoio e complementarmente ao Programa de Educação Ambiental);

- Estruturação de estratégia de orientação preventiva e corretiva permanente no canteiro e frentes de obras;
- Participação no planejamento dos trabalhos com foco em critérios ambientais de desempenho;
- Monitoramento permanente da aplicação de técnicas, diretrizes e critérios ambientais nos canteiros e frentes de obras;
- Detecção eficiente de desvios em relação à conduta ambiental adequada, com aplicação de medidas corretivas.

3.2.4. Descrição das atividades

A equipe técnica do PAC indicará os procedimentos e recomendações para a obra, frente aos variados temas ambientais, considerando os impactos identificados no EIA e situações ocorridas nas atividades de construção.

Dada à diversidade de atividades que serão desempenhadas na implantação da etapa 02 do loteamento, o PAC é dividido em subprogramas específicos, permitindo a ordenação de ações para a prevenção, mitigação e monitoramento de impactos semelhantes. Assim, a subdivisão do plano dar-se-á através dos subprogramas:

- Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos;
- Subprograma de gerenciamento das emissões atmosféricas;
- Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento;
- Subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais;
- Subprograma de capacitação/treinamento de mão de obra;
- Subprograma de saúde e segurança do trabalhador;
- Subprograma de desmobilização da obra.

Cada subprograma apresenta a sua metodologia particular, assim como responsabilidades próprias, porém integrados no objetivo maior de gestão ambiental das atividades de construção.

A aplicação dos critérios ambientais por parte das empreiteiras será sujeita ao monitoramento da equipe do PAC no âmbito de seus subprogramas. Neste sentido, é essencial que, quando da contratação das empreiteiras, o empreendedor repasse as informações contidas no PAC e seus subprogramas, incluindo a obrigatoriedade de atendimento/execução das medidas contidas nestes, e estabelecendo a necessidade de observação das recomendações da equipe do PAC durante o planejamento e execução das obras, possivelmente através de anexo contratual.

O PAC, como programa “guarda-chuva”, estabelece a estrutura de supervisão e coordenação de seus subprogramas, com a devida integração de informações. Também considerará os procedimentos de gestão ambiental do empreendedor, assim como procedimentos e diretrizes adotados pelas empresas construtoras e empresas subcontratadas, visando sempre à obtenção de desempenho ambiental superior.

Neste contexto, o PAC será sistematizado através das seguintes ações:

- Análise dos estudos ambientais e de engenharia;
- Identificação de especificações, instruções de serviço, 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 Biopark;
- Estabelecimento 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;
- Capacitação dos colaboradores com as diretrizes 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, para acompanhamento estatístico das mesmas;
- Avaliação e revisão periódica de toda a documentação técnica ambiental referente à implantação do empreendimento, garantindo a atualização e pertinência.

3.2.4.1. Análise de estudos ambientais e de engenharia

Para a definição dos procedimentos e diretrizes ambientais a serem verificados durante a execução das obras deve-se ter conhecimento prévio de documentos e informações já desenvolvidas para o empreendimento.

Este conhecimento contribui para a compreensão das características ambientais da área de influência, dos impactos identificados por equipe multidisciplinar nos estudos ambientais, das medidas e programas propostos para mitigação dos impactos ambientais negativos, bem como das especificações técnicas contidas em projeto. Com este intuito, a gestão da obra deve levar em consideração o estabelecido minimamente nos seguintes documentos:

- Plano Urbanístico, desenvolvido pela empresa Enio Perin Arquitetura e Urbanismo;
- Plano Diretor Participativo de Toledo – 2050, desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Toledo;
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, incluindo o mapeamento ambiental temático desenvolvido;
- Licença prévia do empreendimento (LP nº 139.139);
- Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) do empreendimento, em atendimento às regulamentações do Município de Toledo;

- Complementações, e definições de pareceres do IAT e de outros órgãos de controle, aplicáveis ao empreendimento.

No EIA foram levantados os impactos ambientais relacionados com as atividades de implantação do parque tecnológico Biopark, bem como as medidas e programas necessários para prevenção, mitigação e/ou correção dos mesmos, as quais são aprofundadas neste documento. Os estudos e projetos desenvolvidos contêm um conjunto de especificações técnicas de serviços e materiais para orientar as ações da empreiteira na execução das obras, algumas das quais foram apresentadas nas seções iniciais deste PBA, e que serão mais bem detalhadas na sequência.

A equipe do PAC participará das sessões iniciais de planejamento das obras e de suas instalações temporárias, de forma a integrar a variável ambiental às decisões técnicas, econômicas.

3.2.4.2. Características básicas de projeto e atividades construtivas

Conforme retratado nas seções iniciais, o 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 executado tendo em vista ser um empreendimento em longo prazo.

De maneira geral, a implantação do loteamento, em suas diferentes etapas seguirá uma sequência de operações típicas de implantação de loteamentos e edificações, como por exemplo:

- 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.

3.2.4.2.1. Infraestrutura existente

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

Ressalta-se que já está em implantação a primeira etapa do empreendimento, que consiste em parte dos setores universitários SU1 e SU2, com uma área total de 240.000 m².

A região não é atendida pela rede de abastecimento de água ou coletora de esgotos, não possui rede de telefonia, exceto sinal de telefonia celular e internet via rádio. Possui fornecimento de energia elétrica através da concessionária Copel Distribuição S.A., cujas linhas serão integradas à nova malha urbana.

A área possui ainda poço artesiano para captação de água subterrânea, construído quando da instalação do Campus da UFPR nas dependências do

Biopark. O poço, destinado ao atendimento das demandas das fases de instalação da etapa 01 do Biopark e seus empreendimentos associados, está outorgado, a partir da Portaria nº 4059/2019 - DPCA, para vazão de 18 m³/h, com demanda máxima de até 180 m³/dia.

3.2.4.2.2. Acessos

O acesso principal previsto ao empreendimento se dá pela Rua Alexander Fleming, 2194, para garantir acesso às áreas residenciais, comerciais, industriais e universitárias. O sistema viário projetado prevê elementos de segurança e sustentabilidade para tráfego seguro, incluindo a interseção de transposição da rodovia estadual (PR-182), conforme projeto em trâmite junto ao DER.

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.

3.2.4.2.3. Supressão de vegetação e limpeza do terreno

Na área do terreno destinada a implantação da etapa 02 do Biopark haverá necessidade de supressão de vegetação apenas para limpeza do terreno. Futuramente haverá supressão da vegetação para instalação do emissário para lançamento de água pluvial.

Estas atividades de supressão de vegetação serão previamente autorizadas junto ao órgão ambiental competente (IAT) através de Autorização Florestal, embasadas em competente inventário florestal.

A supressão de vegetação a ser realizada em qualquer área estará em conformidade com os programas de resgate de flora e controle da supressão vegetal (item 1.1) e de afugentamento, resgate e salvamento

da fauna (item 3.12), visando evitar o corte de vegetação natural não autorizada e minimizar a supressão em áreas autorizadas, protegendo a flora e a fauna, limitando-se às áreas de acesso.

Sempre que possível, serão mantidas as espécies arbóreas, de maneira a minimizar o impacto visual das edificações com a paisagem local.

3.2.4.2.4. Terraplanagem

Com relação aos serviços de terraplanagem, serão restringidos os serviços conforme projeto executivo de engenharia, buscando a menor interferência no ambiente, reduzindo a necessidade de recuperação de áreas após conclusão dos serviços; aplicando-se procedimentos de controle de erosão e assoreamento; e controle da dispersão de material particulado suspenso oriundo de serviços de escavação e transporte de material.

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 terraplanadas serão cobertas com solo estocado, oriundo da remoção e estocagem da cobertura vegetal.

3.2.4.2.5. Áreas de bota fora

Serão utilizadas para este fim exclusivamente as áreas dentro dos limites do próprio empreendimento, as quais serão selecionadas contemplando as exigências da obra (redução de distâncias de transporte de material) e necessidade de conservação e minimização de impactos ambientais, especialmente evitando alteração em áreas florestadas, e respeitando-se os limites aprovados pelo órgão licenciador.

3.2.4.2.6. Canteiro de obras e áreas de apoio

Dada à multiplicidade de empreendimentos e tipologias de obras envolvidas na implantação do Biopark, assim como as condições locais de terreno e infraestrutura, o canteiro de obras será implantado e desmobilizado conforme as etapas de implantação do Biopark.

A figura 8 ilustra como exemplo a configuração de um canteiro de obras. figura 8

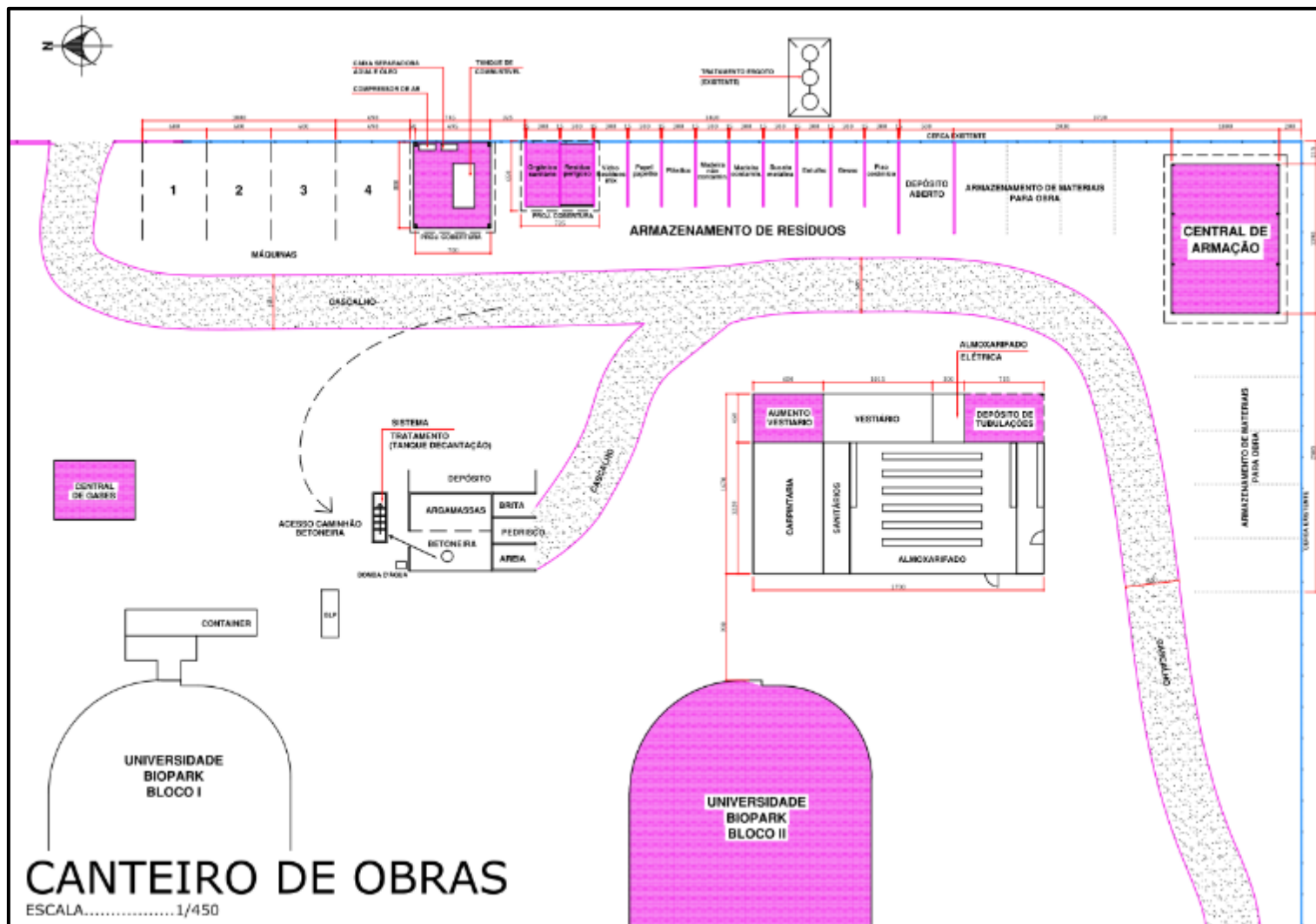


Figura 8 – Planta baixa de um canteiro de obra.

Fonte: Projeto do empreendimento, 2020.

A configuração do canteiro deverá ser bastante variada, prevendo áreas de apoio à execução da obra, incluindo áreas destinadas a processos administrativos e de vivência dos trabalhadores. O canteiro instalado deverá atender, obrigatoriamente, o que prescrevem as Normas Regulamentadoras NR-18 e NR-24, que trazem requisitos sobre as condições e o meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

De acordo com a definição da NR-18, as áreas de vivência (refeitório, vestiário, áreas de lazer, alojamentos e banheiros) são áreas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene, descanso, lazer e convivência, devendo ficar fisicamente separadas das áreas laborais. Já as áreas de apoio (almoxarifado, escritório, guarita ou portaria) compreendem aquelas instalações que desempenham funções de apoio à jornada de trabalho, abrigando funcionários durante a maior parte ou durante todo o período de jornada diária de trabalho.

Tendo em vista a proximidade da obra com a região central de Toledo, não se prevê durante as etapas iniciais de implantação a instalação de algumas estruturas associadas às obras, como alojamentos e cozinhas. Ainda, dadas às particularidades do empreendimento e seu planejamento de implantação em longo prazo, espera-se que boa parte da força trabalhadora possa vir a ser residente no próprio parque. Da mesma forma, espera-se também a implantação de empreendimentos fornecedores de bens e serviços, os quais servirão de apoio ao contínuo crescimento e manutenção do parque, promovendo a sinergia entre os diversos usuários e instituições que vieram a se instalar.

Áreas de vivência

Na ausência de alojamentos, os canteiros a serem implantados irão prever, minimamente, instalações destinadas à higiene e guarda de pertences dos funcionários, os quais irão respeitar em seu projeto,

construção e mobiliário, as suas finalidades básicas. Assim, sua construção irá atender, dentre outros, aos seguintes quesitos:

- Ser construção sólida de madeira, alvenaria ou metálica, com bom acabamento e aparência;
- Ter pé direito (livre) de pelo menos 2,50m;
- Ter pisos de madeira, cimento alisado ou cerâmico;
- Ter telas nas janelas assim como no teto, caso não seja usado forro;
- Os sanitários e banheiros serão dimensionados de forma compatível com a população máxima prevista para a obra, possuir vasos sanitários em cubículos fechados com portas individuais e chuveiros, separados um a um por paredes divisórias fixas;
- Os aposentos terão ventilação adequada, especialmente pela condição do clima úmido e quente. Se a ventilação natural não for considerada suficiente será exigido o uso de ventiladores;
- Locais de lazer serão dimensionados com área compatível com o número de ocupantes. Estes locais serão mobiliados adequadamente, com televisão, bancos ou cadeiras e mesas de jogos.

Refeitório

Os locais previstos para a realização de refeições serão cobertos e amplos, providos de janelas protegidas por telas e equipados com ventiladores. Junto aos refeitórios serão instalados lavatórios e instalações de água corrente para higiene e de água potável.

Se necessário o estoque de alimentos, este será feito em local adequado, refrigerado e permanentemente limpo. Serão utilizadas telas e cercas protetoras, impedindo o acesso de animais e insetos. Não será permitido o cozimento de alimentos por empregados ou uso de quaisquer tipos de fogão improvisados nos alojamentos, canteiros ou locais da obra. A alimentação a ser fornecida pelas empreiteiras irá obedecer a padrões adequados de higiene.

Áreas de apoio

Na instalação e operação das áreas de apoio à obra, as empreiteiras deverão cuidar para que sejam tomadas as seguintes precauções:

- **Carpintaria:** será dotada com mesas estáveis, carcaça de motor aterrada e lâmpadas de iluminação protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas. Terá piso resistente, nivelado e antiderrapante, com cobertura capaz de proteger os trabalhadores;
- **Armações de aço:** A dobragem será feita sobre bancadas ou plataformas estáveis; a área de trabalho onde se situa a bancada será coberta para proteção dos trabalhadores contra queda de materiais e intempéries. Nas fôrmas, é obrigatória a colocação de pranchas de madeira firmemente apoiadas sobre as armações;
- **Estruturas de concreto:** Os suportes e escoras para as fôrmas serão vistoriados antes e durante a concretagem. As fôrmas serão projetadas para resistir às cargas máximas de serviço. No local da concretagem, permanecerá apenas o pessoal indispensável na execução do serviço;
- **Estruturas metálicas:** As peças estruturais pré-fabricadas terão pesos e dimensões compatíveis com os equipamentos de transportar. A colocação de pilares e vigas será feita de maneira que, ainda suspensos, se executem a prumagem, marcação e fixação de peças;
- **Operações de soldagem e corte a quente:** O dispositivo utilizado para manusear eletrodos terá isolamento adequado à corrente usada. É proibida a presença de material inflamável próximo às garrafas de oxigênio. Os equipamentos de soldagem elétrica serão aterrados;
- **Escadas, rampas e passarelas:** Escadas com no mínimo de 0,80m de largura, patamares a cada 2,90m de altura. Rampas provisórias não devem ter inclinação maior que 30°. As escadas de mão são proibidas nas proximidades de portas ou áreas de circulação como

também quando houver riscos de queda de objetos. Este tipo de escada deve superar 1 m do piso superior e ser apoiada em piso resistente sem riscos de escorregamentos;

- Movimentação e Transporte de materiais e pessoas: Elevadores serão dimensionadas em função das cargas a que estarão sujeitos. Rampas de acesso terão guarda-corpo e rodapé. É proibida a utilização de guas para transporte de pessoas. Os operários que trabalham com as máquinas e equipamentos de transporte serão treinados e atualizados anualmente;
- Cabos de aço e cabos de fibra sintética: Serão dimensionados e utilizados na construção conforme a norma técnica vigente;
- Telhados e coberturas: Nos locais de trabalho é obrigatória a existência de sinalização de advertência e de isolamento da área que possa evitar acidentes;
- Instalações elétricas: As instalações elétricas do canteiro, quer sejam de força motriz, iluminação, usos gerais, ou telecomunicações serão realizadas em concordância com os respectivos projetos, normas e regulamentos específicos em vigor. A execução e manutenção das instalações elétricas serão feitas por profissional qualificado. Transformadores e grupos geradores serão instalados em local isolado, com acesso apenas do profissional habilitado e qualificado;
- Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas: Serão protegidas todas as partes móveis dos motores e partes perigosas da máquina ao alcance dos trabalhadores. É proibido o uso de ferramentas manuais em bolso ou locais inadequados;
- Armazenamento e Estocagem de Materiais: Armazenamento de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, de materiais e o acesso aos equipamentos de combate a incêndio;
- Ordem e limpeza: os resíduos gerados (entulhos) serão regularmente coletados e removidos de acordo com as diretrizes do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e Plano de

Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) anexo ao PBA, sendo proibida a queima ou estocagem desses materiais em locais inadequados do canteiro.

Todos os itens mencionados acima, além dos que não foram citados, estão detalhadamente descritos na norma, como por exemplo, as dimensões que cada ambiente deve possuir, o pé-direito, o piso e condições de ventilação e higiene. Alguns elementos mais específicos como cabos de aço ou instalações elétricas possuem normas regulamentadoras específicas para o seu manuseio.

Os serviços serão executados obedecendo tanto a sua respectiva norma como a NR-18 ou qualquer outra norma de segurança que cite o mesmo, pois elas são elaboradas para serem aplicadas em conjunto e não se contradizem de maneira que uma ação fique com duas interpretações.

No âmbito da utilização efetiva das instalações de apoio às obras, serão observados, de maneira geral, as seguintes diretrizes e procedimentos de controle ambiental:

- Controle sanitário, limpeza diária e monitoramento das condições de higiene, com ênfase nos sanitários, vestiários, refeitório e alojamento;
- Colocação de reservatórios e bebedouros de água potável adequadamente distribuídos em todas as áreas de trabalho pessoal;
- Adoção de procedimentos especiais de limpeza (dedetização ou similar), sempre que se julgue necessário;
- Limpeza e desassoreamento periódico dos componentes do sistema de drenagem superficial, inclusive com identificação das fontes de carreamento de material, para adoção das ações corretivas pertinentes;
- Operacionalização da coleta, separação e disposição final dos resíduos sólidos gerados nos canteiros de obras, alojamentos e

outras instalações de apoio, conforme diretrizes apresentadas no programa de gerenciamento de resíduos sólidos.

3.2.4.2.7. Centrais de britagem e de concreto

Os insumos básicos para construção (areia, brita, aço de construção, madeira e aglomerados), serão obtidos nas sedes dos municípios próximos ao empreendimento e transportados semi-prontos (quando cabível) para aplicação no local da obra.

Caso haja necessidade de instalação de equipamentos, preparo e utilização de áreas de estocagem/armazenamento (cimento, aditivos, agregados etc.) serão tomados todos os cuidados no sentido de se evitar possíveis impactos ambientais. De maneira geral, serão atendidos os seguintes critérios:

- O local de instalação da central será cercado e levará em conta a presença de áreas ambientalmente sensíveis, como áreas de preservação permanente e áreas úmidas, e locais que possam representar perigos aos trabalhadores e estruturas como inundações, deslizamentos e outros;
- Áreas de descarregamento, trituradores e correias transportadoras serão providos de equipamentos para supressão de poeiras;
- Instalações e vias de acesso serão mantidas limpas por meio do uso de aspersores para conter a emissão de poeiras, usando preferencialmente água da chuva para tal fim;
- No caso de uso de aditivos de concreto, serão identificados claramente os compostos químicos (hidróxidos alcalinos e outros), alertando para os procedimentos necessários a fim de evitar intoxicações/irritações na pele/distúrbios respiratórios, bem como contaminações ambientais;

- No caso de uso de aditivos de concreto, estes serão armazenados em local confinado, coberto, ventilado e controlado por pessoal capacitado;
- Embalagens usadas serão devidamente acondicionadas e dispostas conforme procedimentos previstos no subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos;
- A lavagem de agregados (miúdo e graúdo) será controlada e realizada em local apropriado, com sistema de canalização e contenção isolado da rede de águas pluviais e da rede de esgotamento sanitário do canteiro de obras;
- A lavagem de máquinas e equipamentos serão realizadas conforme procedimentos previstos no subprograma de monitoramento e controle de efluentes.
- Evitar, sempre que possível, rejeitos de concreto;
- Todos os equipamentos serão mantidos em boas condições de operação, sem vazamentos de óleo, graxa ou qualquer material contaminante;
- Medidas cautelares serão tomadas para o transporte seguro dos materiais, de modo que não haja transbordamento ou tombamento de cargas.

3.2.4.2.8. Materiais empregados no processo construtivo

A estimativa da quantificação dos materiais que serão utilizados é dependente das especificidades e memoriais descritivos dos projetos e obras do loteamento.

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.

3.2.4.2.9. Sistemas de abastecimento, saneamento e drenagem

O empreendimento prevê a ocupação de 60 mil habitantes (cenário conservador de ocupação), de forma gradual em um horizonte de 30 anos. Como atualmente não há no local infraestrutura de abastecimento de água e coleta de esgoto, será necessária a implantação de rede pública para atendimento, em curto/médio prazo. No entanto, conforme citado no item 3.2.4.2.1, a fonte de abastecimento de água atual deriva-se da Portaria nº 4059/2019 – DPCA, que outorga a captação de água subterrânea por meio do poço 01, situado na bacia hidrográfica do Paraná 3 (coordenadas UTM 7274802N 225709E).

Considerando o cenário conservador de ocupação, prevê-se ao término de implantação do empreendimento, uma demanda total de captação de **12.214,86 m³/dia** (0,141 m³/s ou 508,95 m³/h), já considerando índices de perdas.

Quanto aos usos, espera-se uma demanda de 10.764,19 m³/dia (0,124 m³/s ou 448,51 m³/h) para usos populacionais e de 1.450,67 m³/dia (0,016 m³/s ou 60,44 m³/h) para usos industriais. Ainda, espera-se uma geração de efluentes, considerando as demandas apresentadas, de até 7.220,11 m³/dia (0,0836 m³/s ou 300,84 m³/h), sendo 6.458,51 m³/dia

de origem populacional (esgoto sanitário) e 761,60 m³/dia de origem industrial.

Verifica-se que a melhor alternativa para fornecimento de água ao Biopark, conforme outorgado pela Portaria nº 3880/2019 – DCPA consiste na captação superficial no Arroio Guaçu, além da alternativa viável para o fornecimento de água nas primeiras etapas mediante a perfuração de poços de captação de água subterrânea (conforme informações citadas no item 3.2.4.2.1), a exemplo do que ocorre em demais distritos de Toledo. Ambos os processos estão sendo conduzidos conforme a disponibilidade de recursos hídricos e mediante apropriada outorga emitida pelo atual órgão gestor das águas (Instituto Água e Terra).

Para o tratamento de efluentes sanitários serão empregadas soluções independentes de tratamento, como tanque séptico, filtro biológico e sumidouro, também em conformidade com as normas vigentes, e considerando as premissas da Lei Nacional do Saneamento Básico.

Para as etapas posteriores, novos sistemas com maior capacidade de fornecimento/tratamento serão desenvolvidos, havendo a necessidade de implantação de estação de tratamento de água (ETA) e estação de tratamento de esgoto (ETE), cuja localização prévia é apresentada na figura 9. Salienta-se que atualmente o Biopark possui outorgado, por meio da Portaria nº 4060/2019, o lançamento de efluente sanitário diluído no corpo hídrico receptor Arroio Guaçu, com vazão máxima de 300 m³/h e vazão máxima para diluição de 2700 m³/h.

A Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), atual prestadora de serviços de abastecimento e tratamento de esgotos de Toledo, declarou ter ciência do empreendimento proposto e assumiu o compromisso na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme documento apresentado em anexo.

Visto que as obras de implantação do Biopark estão previstas de forma escalonada ao longo de 30 anos, a Sanepar prevê a implantação gradual das unidades de tratamento, porém todas as redes serão implantadas conforme cronograma de pavimentação das vias urbanas.

Juntamente às redes de abastecimento e saneamento, será implantada a rede de drenagem para fins de controle das vazões de escoamento superficial direto. Esta será dotada de sistema de macrodrenagem e microdrenagem orientados para o aumento da condutividade hidráulica do sistema.

Dada à 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 emissários¹ (figura 9) para o direcionamento das águas pluviais coletadas das etapas 01, 03, 05 e 06 do loteamento, sendo:

- 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;
- Emissário 6: dimensionado na região sul do empreendimento, para direcionamento das águas pluviais coletadas na etapa 02 e parte da etapa 04, nos setores SI e SCS1.

¹ 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.



Figura 9 – Localização de emissários para direcionamento de águas pluviais e estruturas futuras da Sanepar.

Ressalta-se que o Biopark avançou recentemente, durante a implantação da etapa 01, com a construção dos emissários dois (02) e três (03). O emissário quatro (04) será instalado quando da instalação do sistema de drenagem que atenderá as etapas 03, 05 e 06. Para as demais fases de implantação, o direcionamento das águas pluviais coletadas será majoritariamente ao Arroio Guaçu, principal corpo hídrico da bacia.

Para o direcionamento das águas pluviais da etapa 02 do Biopark, serão realizados estudos topográficos e planialtimétricos específicos. Além dos sistemas de macro e microdrenagem, outro enfoque será o controle das águas pluviais por meio do 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.

Ademais, é importante mencionar a utilização de medidas de controle na fonte, como já executado na etapa 01 do loteamento nos canteiros centrais das avenidas principais, as quais tem por objetivo controlar o escoamento pluvial e escoamento pluvial e o de propiciar soluções que promovam a redução, retenção e infiltração de forma a otimizar o uso dos sistemas tradicionais de escoamento pluvial, quando da implantação do projeto de parcelamento do solo urbano.

Medidas essas de controle na fonte que são basicamente de dois tipos:

- Dispositivos de Armazenamento; e
- Dispositivos de Infiltração.

Assim sendo, as águas pluviais serão captadas por meio de sumidouro (bocas de lobo) e serão escoadas e drenadas por meio de valas/terraços

de contenção/infiltração e trincheiras de infiltração através de tubulação pré-dimensionadas que serão interligadas no sistema de drenagem.

As águas pluviais escoadas das pistas duplas, de sua parte central, nos canteiros centrais, serão direcionadas diretamente nas trincheiras de infiltração. Os sistemas de captação das águas deverão ser localizados nas sarjetas ou pontos baixos onde possuem aberturas que promovem o afluxo de águas pluviais em escoamento na superfície do pavimento ou do solo para o interior das galerias.

Os sumidouros (bocas de lobo) serão localizados em intervalos ao longo das sarjetas e pontos baixos de captação, geralmente próximas a interseção das ruas. As grelhas dos sumidouros deverão ser removíveis para que se possa proceder a manutenção periódica do sistema de tubulação.

3.2.4.2.10. Construção de edificações

Levando em consideração que o Biopark se refere à implantação de um loteamento, faz-se necessário mencionar que o mesmo poderá receber a construção de edificações, ajustadas aos diversos portes previstos, com as seguintes etapas básicas:

- 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).

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.

Atualmente, a Lei “R” nº 139/2016, recentemente alterada pela Lei “R” nº 29/2018, determina os parâmetros construtivos conforme apresenta a tabela 2.

Tabela 2 - 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).

3.2.4.2.11. Mão de obra empregada

De acordo com estimativas apresentadas no EIV do empreendimento, poderão ser geradas durante a fase de implantação 15,5 mil ofertas temporárias de trabalho, que podem se tornar vagas efetivas nas empreiteiras que conseguirem perpetuar a prestação de serviços na região.

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.

3.2.4.2.12. Tráfego, transporte e operação de máquinas e equipamentos

Durante as diversas fases de implantação do Biopark serão adotados os seguintes critérios pertinentes ao tráfego, transporte e operação de máquinas, veículos pesados e equipamentos:

- Todos os locais sujeitos ao acesso de pessoas e/ou veículos serão sinalizados, garantindo os bloqueios ao tráfego onde necessário e a segurança de passantes quanto ao trânsito de máquinas e equipamentos etc.;
- Treinamentos e orientações relativos aos cuidados no trânsito, no âmbito do subprograma de capacitação dos trabalhadores, serão conduzidas as equipes de operadores de máquinas e equipamentos e veículos pesados de transporte de cargas;
- As velocidades máximas admissíveis serão adequadas às áreas atravessadas, de modo a evitar acidentes de qualquer tipo com pessoal envolvido ou não nas obras;

- Eventuais interferências com vias e/ou serviços de utilidade pública serão comunicadas com antecedência à equipe do PAC, para providências quanto ao remanejamento ou adequação do projeto/obras complementares;
- Os veículos e máquinas serão mantidos em bom estado de conservação de forma que garanta a segurança de seus ocupantes e da carga, evitando transtornos decorrentes de quebras e enguiços durante sua utilização.

3.2.4.2.13. Manutenção, lubrificação e abastecimento de veículos e equipamentos

Devido ao porte das obras (de caráter localizado) e sua localização em proximidade de centros urbanos, não se prevê a realização de atividades relacionadas à manutenção, lubrificação e abastecimento de veículos junto aos canteiros. Caso alguma empreiteira opte pela realização de qualquer uma dessas atividades junto à obra, serão adotadas as seguintes diretrizes e medidas de prevenção:

- Os responsáveis pela execução dos serviços de manutenção, lubrificação e abastecimento de veículos e equipamentos possuirão treinamento específico para realização das referidas atividades;
- Trocas de óleo ou atividades de manutenção de veículos não serão permitidas fora da oficina do canteiro de obras, exceto quando for inevitável. A lavagem de veículos e de equipamentos também será restrita à rampa de lavagem de veículos designada no canteiro de obras;
- Oficinas e rampas de lavagem de veículos irão dispor de sistemas que permitam a separação e coleta de óleos e/ou graxas eventualmente derramados, conforme detalhado no subprograma de monitoramento e controle de efluentes;
- Na impossibilidade de retirada do equipamento defeituoso da frente de obra, poderá ser admitido o conserto do mesmo no local,

devendo o fato, no entanto, ser notificado à equipe do PAC, que verificará as condições em que esses trabalhos serão realizados. Em todos esses casos serão providenciados dispositivos de retenção de vazamentos provisórios, mesmo que rústicos, para evitar a contaminação do solo;

- Os equipamentos e veículos com vazamentos de óleos, combustíveis ou qualquer outro tipo de fluido deverão ter a adequada manutenção e tratamento dos vazamentos com a maior brevidade possível e não serão lavados antes da correção dos problemas detectados, de forma a reduzir o volume de material encaminhado para o sistema de tratamento de efluentes;
- As atividades de manutenção mecânica/hidráulica, abastecimento e lubrificação deverão ser realizadas apenas em local com sistemas de controle ambiental (piso impermeável, dispositivos de contenção de vazamentos e tratamento de efluentes oleosos);
- Para as atividades de manutenção, lubrificação e abastecimento deverão estar disponíveis recursos para segurança e controle ambiental, como por exemplo: recipientes de contenção (bandejas ou tanques), materiais absorventes, sacos plásticos, lona plástica e/ou manta geotêxtil, sinalização, kit de emergência ambiental e extintores de incêndio.

Conforme preconizado na Lei Estadual nº 14.984/2005 regulamentada, recentemente, pela Resolução SEDEST nº 3/2020, o licenciamento ambiental de postos de abastecimentos que utilizam tanques de combustíveis deverá estar de acordo com os critérios, procedimentos, trâmites administrativos e premissas indicadas nas normativas mencionadas.

Na atividade de abastecimento de combustível, serão adotados os seguintes procedimentos e medidas de proteção:

- A área de abastecimento de combustível possuirá dispositivos de controle ambiental para realização do abastecimento de veículos/equipamentos, como: canaletas na área de abastecimento, muretas de contenção na área de armazenamento e dispositivos de drenagem de águas superficiais para o tanque de combustível;
- Em casos específicos pode se utilizar bacia de contenção acoplada nos próprios tanques de armazenamento de combustível, respeitando o limite de 105% do seu volume;
- Todos os tanques de armazenamento de combustível, lubrificantes, e produtos químicos ou perigosos serão instalados sobre áreas cobertas, impermeáveis, e com diques de contenção secundária, para os casos de derrames/vazamentos;
- Não será permitida a estocagem de combustíveis ou produtos químicos em tanques enterrados. Tampouco as tubulações para esses produtos poderão ser enterradas;
- Na área de abastecimento deverá estar disponível um kit de emergência ambiental (turfa, pá anti-faísca, saco para descarte e EPIs), e em caso de utilização, deverá ser realizada sua reposição imediatamente;
- Todos os colaboradores envolvidos na atividade de transbordo utilizarão obrigatoriamente os EPIs adequados para esta tarefa e serão treinados para tal (primeiros socorros, combate a incêndio, controle de derramamento ou vazamento, manuseio, transporte e armazenamento de produtos químicos, etc.)

Caso ocorra vazamento de óleo para o solo, em pequena proporção, os responsáveis pela operação do abastecimento/transbordo irão providenciar a retirada do solo contaminado e adotar os procedimentos determinados pela equipe de meio ambiente conforme as premissas do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos.

3.2.4.2.14. Manejo de produtos perigosos

Serão observadas, quando pertinente, as seguintes diretrizes e instruções:

- Operadores de máquinas e equipamentos receberão treinamento sobre prevenção de derrames/vazamentos;
- As empreiteiras responsáveis pelas obras implantarão fiscalização da integridade e operacionalidade de sistemas e estruturas, como: vasos de pressão, tanques, sistemas de tubulação, sistemas de válvulas de alívio e ventilação, infraestrutura de contenção, sistemas de desligamento de emergência, controles e bombas, e equipamentos associados dos processos;
- Todos os produtos perigosos (incluindo embalagens vazias de produtos perigosos, estopas e panos sujos de óleo) serão armazenados em área coberta e impermeável;
- Equipamentos fixos ou móveis (geradores, compressores etc.) que utilizarem combustíveis ou outros produtos perigosos, contarão sempre com dique ou bandeja para contenção de vazamentos.
- Não será permitida a estocagem de produtos químicos em tanques enterrados, tampouco suas tubulações;
- Serão instalados kits de emergência ambiental em locais estratégicos, contendo equipamento suficiente para controlar, pelo menos, as etapas iniciais de um derrame/vazamento;
- As empreiteiras e empresas subcontratadas serão obrigadas a demonstrar disponibilidade de pessoal treinado, equipamento de proteção e outros recursos suficientes para atender a uma emergência com derrame/vazamento de produtos perigosos; Treinamentos sobre o tema também deverão ser conduzidos no âmbito dos subprogramas de capacitação dos trabalhadores e de saúde e segurança dos trabalhadores.

Os treinamentos específicos para o atendimento de derrames/vazamentos serão acompanhados no âmbito do subprograma de capacitação dos trabalhadores.

3.2.4.2.15. Desmobilização

A desmobilização do canteiro de obras será melhor detalhada no subprograma de desmobilização de obras, irá proceder da devida recuperação das áreas com recolhimento de todo maquinário, peças e equipamentos, remoção de pisos, áreas concretadas, equipamentos subterrâneos (como tanque séptico), remanescentes de estruturas, sobras de materiais (como agregados, madeiramentos, materiais betuminosos), conformação da topografia e revegetação da área.

Os materiais removidos serão destinados apropriadamente conforme diretrizes do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos.

3.2.4.3. Conscientização

Antes do início das atividades construtivas a equipe do PAC fará o repasse de informações relevantes ao adequado desempenho ambiental das atividades, à equipe das empreiteiras e do empreendedor, momento em que apresentará o histórico do processo de licenciamento ambiental, incluindo elementos do EIA/RIMA e deste PBA, assim como quanto às responsabilidades aplicáveis.

Este processo será conduzido de forma integrada ao subprograma de capacitação de trabalhadores.

3.2.4.4. Monitoramento

A adequação dos serviços às especificações técnicas de projeto e diretrizes dos subprogramas será verificada por meio de inspeções de campo

periódicas na obra e qualquer outra localidade que se faça relevante para suas atividades (estruturas de apoio, acessos, jazidas etc.), condensadas em relatórios de inspeção ambiental (RIAs) periódicos.

Os procedimentos de controle ambiental aplicáveis, referentes a cada frente de obra ou ponto de controle, serão verificados no relatório de inspeção, a partir da análise crítica dos critérios e procedimentos de controle ambiental definidos e consolidados no presente PAC.

Casos de desvio ou oportunidades de melhoria serão registrados no RIA para posterior avaliação por parte da equipe ambiental.

Avaliações técnicas cotidianas e simplificadas, como vistorias de estruturas de drenagem e processos erosivos, serão realizadas sob orientação dos especialistas responsáveis pelos demais programas integrantes do PBA que fornecerão previamente o adequado treinamento às equipes de campo.

Constituirão atividades-alvo das inspeções aquelas citadas na tabela 3 a seguir, que inclui uma lista de critérios mínimos de avaliação originados a partir do conteúdo dos demais programas integrantes do PBA.

A título de exemplo, é apresentado nas figuras a seguir (figura 10 e figura 11) um modelo de relatório de inspeção ambiental - RIA, com as informações mínimas que constam neste documento.

Tabela 3 – Temas e critérios para as inspeções ambientais.

Tema	Frequência	Crítérios básicos de avaliação
Autorizações	Sempre que prevista ou identificada atividade que demande este tipo de autorização de órgãos públicos. As solicitações devem ser realizadas pela empreiteira/empreendedor com suficiente antecedência, observando-se prazos legais.	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades - Planos de ação - Projeto executivo - Inspeções de campo - Licenças e autorizações ambientais, outorgas, condicionantes - Autorizações da ANM
Captações de água	<ul style="list-style-type: none"> - Semanal nos pontos existentes; - Na implantação de novas estruturas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades - Planos de ação - Outorgas de uso da água e condicionantes - Inspeções de campo: captações de água, movimentação de caminhões-pipa, estado de conservação de bombas e equipamentos de captação, realização de registro de vazão aduzida, supressão de vegetação e processos de assoreamento.
Esgotos e efluentes	<ul style="list-style-type: none"> - Semanal nas instalações existentes; - Na implantação de novas estruturas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeções de campo: instalações de tratamento de esgotos em canteiros de obra, pontos de infiltração ou lançamento, banheiros químicos em frentes e canteiros de obra, licenciamento ambiental de prestadores de serviço, destinação dos resíduos coletados e licenciamento ambiental da destinação, comprovantes de coleta e destinação, adequabilidade e locação de outras instalações sanitárias, lavação de veículos e equipamentos, lavação de balão de caminhões betoneira, estruturas e sistemas de tratamento, condições estruturais e aspectos visuais.
Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Semanal nas estruturas existentes; - Na implantação de novas estruturas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeções de campo: segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final de resíduos; - Licenciamento ambiental de transportadoras e destinadoras; - Comprovantes de coleta e destinação, manifestos de transporte.

Tema	Frequência	CrITÉrios básicos de avaliação
Produtos potencialmente poluidores	- Semanal nas estruturas existentes; - Na implantação de novas estruturas.	- Inspeções de campo: segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte de produtos químicos, combustíveis e demais produtos potencialmente poluidores; condições de segurança no transporte de produtos, sinalização e restrição de acessos, procedimentos de abastecimento de equipamentos e veículos.
Estado de conservação de veículos e equipamentos	- Mensal.	- Inspeções de campo: vazamentos, defeitos, manchas em solo, condições estruturais.
Transporte de materiais	- Semanal.	- Inspeções de campo: condições de acondicionamento dos materiais em caminhões, perdas em trânsito, carreamento de sedimentos (para áreas pavimentadas, por exemplo), vazamentos, estado de conservação geral.
Emissões atmosféricas	- Mensal; - Quando evidenciada condição anormal ou desvio de conduta esperada.	- Inspeções de campo: emissão de fumaça preta, suspensão de poeiras, umedecimento de vias de tráfego, planejamento e uso de vias de acesso afastadas de áreas de moradia.
Emissões atmosféricas (medição)	- Mensal.	- Medição de emissões com escala de Ringelmann.
Canteiros de obra e áreas de apoio	- Mensal nas estruturas existentes; - Na implantação de novas estruturas; - Quando evidenciada condição anormal ou desvio de conduta esperada.	- Inspeções de campo: organização de material, veículos e equipamentos, indícios de poluição, alteração do uso do solo e cobertura vegetal, recuperação de áreas.

Tema	Frequência	Critérios básicos de avaliação
Processos erosivos e de movimento de massa, assoreamento	<ul style="list-style-type: none"> - Mensal; - Na implantação de novas estruturas; - Registros especiais após incidência de chuvas intensas. 	- Inspeções de campo: avaliação das áreas de corte, aterro e terraplanagem, áreas de revegetação, supressão da vegetação, manutenção de talvegues livres, condições de desvio de corpos hídricos, redes de drenagem permanentes e de serviço, áreas de preservação permanente e transposição de corpos hídricos, inclusive em vias de acessos (melhorias para o tráfego do maquinário); manutenção e melhoria da rede de drenagem dos acessos, restauração da drenagem em áreas alteradas, procedimentos de controle de processos de degradação (reconformação, compactação, dissipadores de energia, revegetação, outros).
Bloqueio e/ou alteração de talvegues	<ul style="list-style-type: none"> - Mensal; - Na implantação de novas estruturas. 	- Inspeções de campo: Movimentação e deposição de excedentes de solo, material vegetal ou qualquer outro material e/ou resíduo.
Proliferação de vetores	<ul style="list-style-type: none"> - Mensal; - Na implantação de novas estruturas. 	- Inspeções de campo: Acondicionamento, armazenamento e destinação de resíduos; acondicionamento e armazenamento de materiais e produtos diversos, higiene e limpeza de instalações, acúmulo de água em estruturas e materiais, ou em empoçamentos.
Queimadas e incêndios	<ul style="list-style-type: none"> - Quando houve incidentes. 	- Inspeções de campo: Focos de incêndio, procedimentos de aquecimento de alimentos, destinação de cigarros e semelhantes, uso do fogo para aquecimento de materiais, uso do fogo para destinação de resíduos ou supressão de vegetação.
Supressão de vegetação	<ul style="list-style-type: none"> - Quando previstas ou identificadas novas atividades de supressão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades; - Planos de ação; - Projeto executivo; - Mapas de APP's e áreas de supressão; - Autorizações para supressão de vegetação (ASV's); - Inventários florísticos; - Inspeções de campo: áreas de supressão (de qualquer porte/estágio de sucessão, incluindo supressão de indivíduos arbóreos isolados), coleta de sementes e espécies, destinação de material lenhoso e vegetal.

Tema	Frequência	Crítérios básicos de avaliação
Condições de tráfego	<ul style="list-style-type: none"> - Semanal; - Quando previstas atividades de implantação de canteiros e abertura de novas frentes de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeções de campo: Sinalização de trânsito/segurança para o tráfego alterado durante as obras, manutenção das vias em boas condições para uso pela comunidade, realização dos desvios conforme planejamento aprovado pelo órgão ambiental, manutenção dos acessos a todas as propriedades, implantação de passagens em nível diferenciado, autorização de proprietários intervenções.
Paisagem	<ul style="list-style-type: none"> - Mensal; - Quando previstas atividades de implantação de canteiros e áreas de deposição, abertura de novas frentes de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades; - Planos de ação; - Projeto executivo; - Inspeções de campo: supressão de vegetação, áreas de corte e aterro, áreas de empréstimo e deposição de material excedente, áreas de armazenamento temporário, áreas de instalação de canteiros de obra, áreas de armazenamento de materiais, estacionamentos.
Exploração de jazidas de empréstimo	<ul style="list-style-type: none"> - Mensal; - Quando previstas atividades de exploração de jazidas de materiais (desmonte de rochas, escavações de materiais terrosos etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades; - Planos de ação; - Autorizações do ANM; - Inspeções de campo: avaliação das áreas de corte, condições de armazenamento, manuseio, transporte e utilização de explosivos (quando necessário), sinalização e restrição de acessos, delimitação das áreas de empréstimo de acordo com projeto e licença ambiental, áreas de supressão (de qualquer porte/estágio de sucessão, incluindo supressão de indivíduos arbóreos isolados).
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Mensal; - Quando visualizados animais ou indícios de sua presença, ou ainda evidências de atropelamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeções de campo: instalação das passagens de fauna (PF) e passagem de gado (PG) conforme projeto e PBA (estrutura e locação), avistamento de animais relevantes, registro de atropelamentos na via rodoviária ou em vias de acessos.

Tema	Frequência	CrITÉrios básicos de avaliação
Recuperação de áreas e plantio compensatório	; <ul style="list-style-type: none"> - Acompanhar novos procedimentos de plantio e revegetação; - Acompanhar procedimentos de recuperação de áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades; - Planos de ação; - Projeto executivo; - Inspeções de campo: áreas alteradas, revegetação de taludes, plantio de mudas, implantação e operação de viveiros, restrição de acesso (cercamentos), invasão de vegetação exótica, armazenamento e uso da camada superficial do solo.
Desmobilização	<ul style="list-style-type: none"> - Acompanhar procedimentos de desmobilização de canteiros e frentes de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades; - Planos de ação; - Projeto executivo; - Inspeções de campo: processos de desmobilização, áreas que deixaram de ter uso para os fins da implantação do empreendimento, remoção de materiais e estruturas, regularização do terreno, procedimentos de recuperação de área degradada.
Execução do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Semanal; - Quando previstas atividades de implantação de canteiros e abertura de novas frentes de obra.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de atividades; - Planos de ação; - Projeto executivo; - Inspeções de campo: execução das atividades conforme projeto executivo aprovado e licenciado, implantação das alternativas tecnológicas e específicas aprovadas pelo órgão ambiental. A evolução temporal das obras será evidenciada por meio de registro fotográfico e de imagens de toda a área do empreendimento.
Não-conformidades	<ul style="list-style-type: none"> - Semanal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de não-conformidades; - Planos de ação; - Inspeções de campo: locais indicados em registros de não-conformidades, implementação de ações estabelecidas em plano de ação, eficiência das ações, estado atual da situação apontada como não conforme.

Logo empreendedor / empreendimento	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO AMBIENTAL - RIA [número]			Data: ___/___/___
Emissor:				
Temas do RIA				
<input type="checkbox"/> Autorizações <input type="checkbox"/> Captações de água <input type="checkbox"/> Drenagem <input type="checkbox"/> Esgotos e efluentes <input type="checkbox"/> Resíduos <input type="checkbox"/> Produtos perigosos <input type="checkbox"/> Conservação de veículos e equipamentos <input type="checkbox"/> transporte de materiais <input type="checkbox"/> Canteiro de obra e áreas de uso temporário <input type="checkbox"/> Arqueologia <input type="checkbox"/> Processo erosivo/assoreamento <input type="checkbox"/> Bloqueio e/ou alteração de talvegues <input type="checkbox"/> Proliferação de vetores <input type="checkbox"/> Queimadas e incêndios <input type="checkbox"/> Supressão da vegetação <input type="checkbox"/> Tráfego <input type="checkbox"/> Paisagem <input type="checkbox"/> Áreas de empréstimo e bota fora <input type="checkbox"/> Fauna <input type="checkbox"/> Recuperação de áreas, plantios <input type="checkbox"/> Execução do projeto <input type="checkbox"/> Desmobilização <input type="checkbox"/> Não conformidades				
Condições do tempo				
	Sol	Nublado	Chuvas leves	Chuvas intensas
Noite anterior				
Manhã				
Tarde				
Resultados da inspeção				
Nº de inspeção:		Tema:		
WPT (GPS):	Coordenadas:	/	Fuso:	Datum:
Possível não conformidade? [] Demanda da comunidade? []				
Descrição da inspeção				
Considerações / recomendações				
Nº de inspeção:		Tema:		
WPT (GPS):	Coordenadas:	/	Fuso:	Datum:
Possível não conformidade? [] Demanda da comunidade? []				
Descrição da inspeção				
Considerações / recomendações				
Para informações complementares, informações técnicas e orientações, entrar em contato com a CONSULTORIA/EMPREENDEIRA e/ou com o EMPREENDEDOR. Dados de contato: <ul style="list-style-type: none"> • EMPREENDEIRA [nome do responsável] [telefone para contato] • EMPREENDEDOR [nome do responsável] [telefone para contato] 				

Figura 10 – Modelo de relatório de inspeção ambiental (frente).

Logo empreendedor / empreendimento	RELATÓRIO DE INSPEÇÃO AMBIENTAL - RIA [número]			Data: ____/____/____
Registro fotográfico				
Nº de inspeção:		Tema:		
Nº de inspeção:		Tema:		
Plano de ação para os apontamentos de visitas				
Local	Não conformidade	Ação / resposta	Prazo	Status*
<small>*Legendas para status: Previsto : Ação prevista e em planejamento para atendimento ao prazo; Pendente : situação recorrente com necessidade de solução; Aguardando definição : depende de resposta (direto ria ou órgão ambiental) para prosseguimento; Em cotação : envolve projetos/serviços de terceiros; Em andamento : ações corretivas iniciadas, porém não finalizadas; Concluído : medida aplicada satisfatoriamente.</small>				

Figura 11 – Modelo de relatório de inspeção ambiental (verso).

3.2.4.5. Comunicação e fluxo de informações

O coordenador do PAC será responsável pela supervisão e integração de informações dos subprogramas, além de proposição de medidas (juntamente com os especialistas dos subprogramas) no caso de registros de inadequações às diretrizes ambientais descritas anteriormente e no âmbito de cada subprograma.

Os registros de inspeção (RIAs) encaminhados ao gestor do PAC serão revisados por este ou profissionais capacitados integrantes da estrutura do programa, e disponibilizados em ambiente virtual com acesso à equipe dos programas associados e do PGA. Estes relatórios periódicos fundamentarão a emissão de alertas ambientais quando identificadas ações fora dos padrões estabelecidos pelos coordenadores e equipe técnica de cada subprograma, além de informações sobre a obra e seu andamento, localização de frentes de obra, e também acerca do desempenho ambiental geral.

Os alertas, os quais conterão medidas mitigadoras ou corretivas aos impactos detectados, serão também enviados pelos especialistas de cada subprograma ao gestor do PAC para avaliação, complementação e adequação para que sejam repassadas à equipe do PGA e empreiteira. As não conformidades serão emitidas pela equipe do PGA, com suporte do gestor do PAC. A integração entre gestores dos diversos programas ocorrerá através de reuniões, além do contato frequente através de diversos canais de comunicação pertinentes.

As medidas propostas, bem como as soluções adotadas, serão registradas de forma associada ao registro da ocorrência original, com acompanhamento dos técnicos de campo. O histórico destes eventos comporá relatórios semestrais de acompanhamento das atividades, no âmbito do PAC.

A responsabilidade de implantação das medidas de controle propostas será da empreiteira ou do empreendedor, quando for o caso, sob orientação, supervisão e monitoramento do empreendedor, e acompanhamento pela equipe do PAC, do PGA e dos demais programas pertinentes à questão.

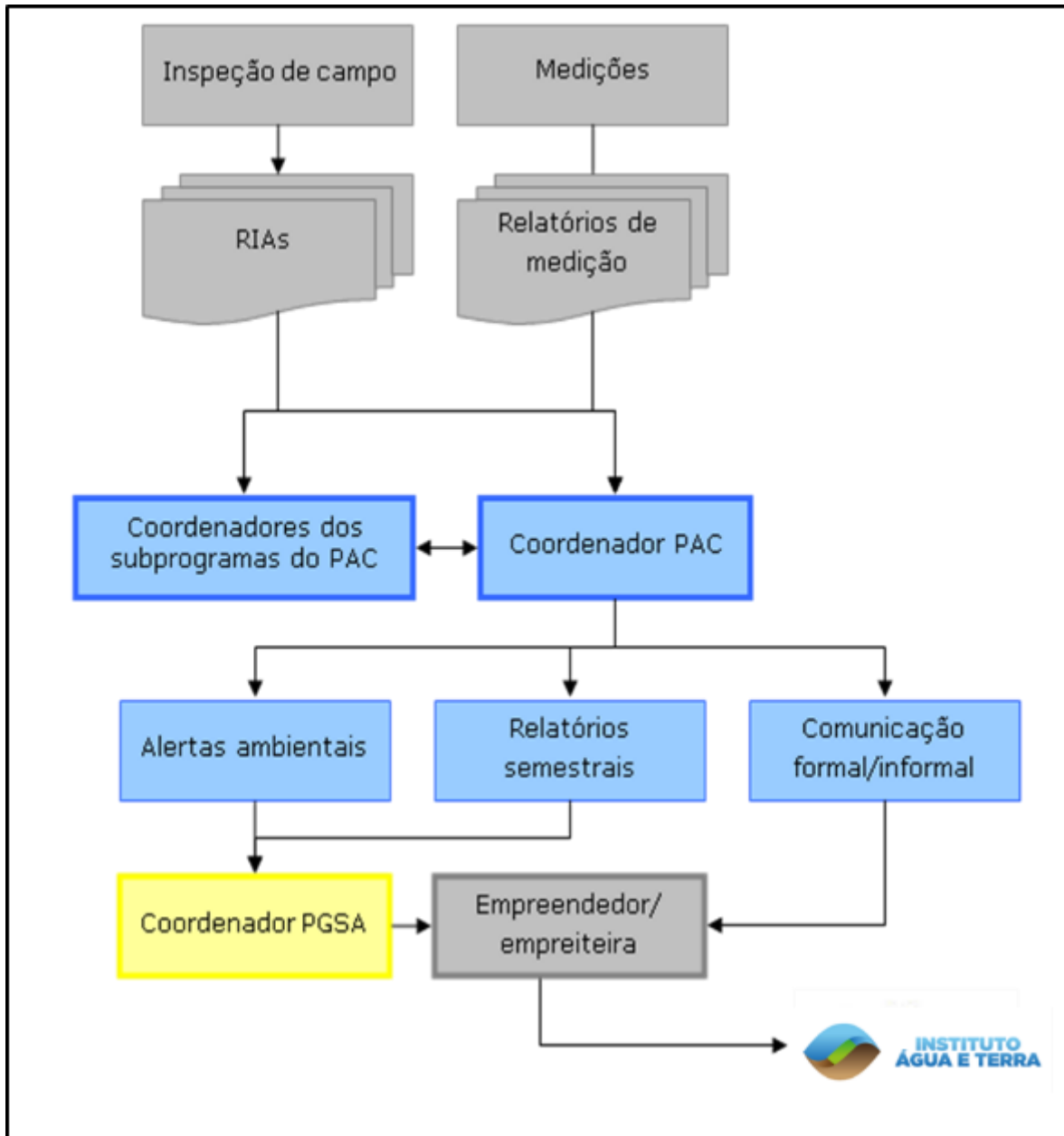


Figura 12 - Fluxo de informações do PAC.

3.2.4.6. Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implementação do PAC cabe ao empreendedor, porém às empreiteiras envolvidas cabe o atendimento às diretrizes apresentadas. Às empreiteiras atribuem-se as responsabilidades pela regularização de processos não licenciados e que dependem de suas opções tecnológicas e locacionais, como por exemplo, a solicitação de outorga de captação de água.

3.2.4.7. Sinergia com outros programas

Tabela 4 – Sinergia do plano ambiental de construção (PAC) com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	-
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Supervisão e coordenação do subprograma, integração de informações e proposição de medidas.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Supervisão e coordenação do subprograma, integração de informações e proposição de medidas.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios e não conformidades, auxiliando na proposição de medidas de melhoria e controle da obra.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Trocas de informações gerais sobre aspectos da obra que podem contribuir para ações e estratégias do subprograma.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios, auxiliando na análise da composição do contingente de mão de obra e de fornecedores, conforme especialidades.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios, auxiliando na análise da composição das atribuições e temáticas necessárias à capacitação da mão de obra.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios, auxiliando na análise da composição das atribuições e temáticas necessárias à prevenção da saúde e segurança do trabalhador.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios e não conformidades, auxiliando na proposição de medidas de melhoria e controle da obra.
Programa de monitoramento de qualidade da água	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
Programa de monitoramento de ruídos	Troca de informações a respeito das medidas tomadas acerca da geração de ruídos durante as obras.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Troca de informações acerca dos resultados da minimização da supressão de vegetação como forma de identificação do grau de impacto gerado.

Programa	Sinergia
Programa de compensação ambiental	Troca de informações acerca dos resultados da minimização da supressão de vegetação como forma de identificação do grau de impacto gerado.
Programa de compensação por supressão de vegetação	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Repasse de informações sobre andamento da obra e suas interações ambientais.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Repasse de informações sobre andamento da obra e suas interações ambientais.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Integração das equipes do PAC e de fauna para alinhamento do cronograma das obras, de forma a reduzir o impacto sobre os espécimes locais.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Integração das equipes do PAC e de fauna para alinhamento do cronograma das obras, de forma a reduzir o impacto sobre os espécimes locais.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.
Programa de comunicação social	Troca de informações do andamento da obra, das ações de divulgação dos procedimentos e controle ambientais aplicados, como também do cronograma das obras e etapas do Biopark.
Programa de educação ambiental	Troca de informações sobre as obras, de modo a integrar as temáticas pertinentes ao canteiro de obras a serem abordadas nas ações de educação ambiental junto aos colaboradores.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.

3.2.4.8. Cronograma

Tabela 5 - Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do PAC para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase pré-implantação da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Participação no planejamento da instalação dos canteiros de obra e demais áreas de trabalho			X	X	X	X
Capacitação dos colaboradores com as diretrizes do PAC					X	X
Reunião inicial do coordenador do PAC com os coordenadores dos subprogramas						X

Tabela 6 - Cronograma de atividades da fase de implantação do PAC para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação da etapa 02 do loteamento*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Participação no planejamento da instalação dos canteiros de obra e demais áreas de trabalho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitação dos colaboradores com as diretrizes do PAC	X	X	X			X			X			X
Realização de inspeções e relatórios periódicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reuniões periódicas do PAC com os coordenadores dos subprogramas		X		X		X		X		X		X
Relatórios semestrais						X						X

*considerando 12 meses de implantação, caso a obra se prolongue o cronograma será válido para os demais meses de obra até sua finalização.

3.2.4.9. Recursos para implementação

O PAC será executado sob coordenação de um gestor, preferencialmente profissional com formação de nível superior vinculada à área (engenharia ambiental, civil, química, biologia, conforme habilitação profissional) e uma equipe dimensionada para a implantação de seus subprogramas, porém não sendo necessária exclusividade de profissionais a cada subprograma, fortalecendo assim a integração entre áreas.

Em linhas gerais, o gestor participará de todo o planejamento de obra e integrará as informações produzidas pelo PAC, com suporte técnico de especialistas por formação e experiência que abranjam as áreas dos subprogramas propostos, os quais serão responsáveis por inspeções periódicas nos canteiros e obra, assim como pela emissão de relatórios e proposição de melhorias.

Para completar o quadro, profissional técnico ou graduado com formação na área ambiental fará o acompanhamento constante das atividades das obras, monitoramento todos os aspectos indicados no item 3.2.4.5.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo (carro, preferencialmente com tração 4x4);
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, capacete, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de *modem* via rede de telefonia móvel);
- Digitalizador de documentos (*scanner*);
- Câmera fotográfica digital;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;

Equipamentos e recursos específicos necessários no âmbito dos subprogramas serão detalhados nos documentos referentes a cada subprograma. A fonte de recursos para execução do PAC será proveniente do empreendedor.

3.2.4.10. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Para um acompanhamento mais efetivo do PAC são propostos os indicadores de desempenho, que estão relacionados ao atendimento do projeto consolidado de engenharia, às especificações técnicas e às diretrizes dos subprogramas durante as obras. Serão utilizados como indicadores os seguintes parâmetros:

- Número de não conformidades emitidas;
- Número de ocorrências extraordinárias emitidas;
- Número de alertas ambientais emitidos;
- Número de não conformidades solucionadas;
- Percentual de registro por ocorrência;
- Quantidade de registros por área vistoriada;
- Quantidade de registros por item de inspeção.

Os indicadores de desempenho específicos relativos a cada subprograma são especificados nos textos específicos.

3.2.5. Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos

O subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do Plano Ambiental de Construção (PAC) e consiste em um conjunto de recomendações e procedimentos que visam à redução da geração, o correto manejo, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados durante as obras da fase de implantação do Biopark. Esse subprograma visa orientar ao longo das etapas de implantação do empreendimento, o correto manuseio, identificação, acondicionamento e armazenamento de produtos perigosos.

Este subprograma está relacionado com os impactos de alteração da qualidade da água superficial e das condições naturais do solo; contaminação de solo e água superficial por vazamento de óleo; acidentes

com animais peçonhentos; aparecimento ou aumento de vetores de doenças na implantação.

Seu conteúdo está embasado no cumprimento das legislações ambientais federais, estaduais, municipais e normas técnicas vigentes, no que se refere ao manejo dos resíduos e de produtos perigosos.

A execução desse subprograma tem como principais objetivos minimizar impactos ao meio ambiente, especialmente ao solo, águas subterrâneas e superficiais, e conscientizar os colaboradores em conjunto com programa de educação ambiental. Paralelamente, o subprograma busca estabelecer estratégias para adequada gestão do acondicionamento, armazenamento e destinação adequada de resíduos gerados; propiciar a realização de controles e obtenção de registros; promover ações que priorizem a redução na geração, o reuso e a reciclagem, nesta ordem.

O detalhamento das ações específicas do subprograma constitui o plano de gerenciamento de resíduos de construção civil, documento complementar e anexo ao presente PBA. Ressalta-se ainda, que a responsabilidade de implementação das ações que constam no referido documento refere-se às atividades de implantação do empreendimento enquanto loteamento e disponibilização de infraestruturas para os futuros proprietários, empreendedores e residentes do Biopark.

Isto posto, cada empreendimento a ser instalado e em conformidade com sua atividade específica, deverá implementar também ações de gestão de resíduos sólidos, não apenas na fase de implantação como também em sua operação. A proposição dessas ações e seu detalhamento deverão cumprir diretrizes específicas conforme o rito de licenciamento ambiental sugerido para cada empreendimento futuro.

3.2.5.1. Sinergia com outros programas

Tabela 7 – Sinergia do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Supervisão e coordenação do subprograma, integração de informações e proposição de medidas.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Áreas de armazenamento de resíduos e produtos devem ser protegidas para que se evitem processos erosivos.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Uma gestão equivocada dos resíduos e produtos perigosos utilizados nas obras, especialmente quanto ao seu armazenamento e destinação, pode acarretar na geração e/ou alterações de efluentes.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de serviços especializados ao setor de resíduos certificados.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto aos procedimentos de gerenciamento de resíduos sólidos.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.

Programa	Sinergia
Programa de monitoramento de qualidade da água	Os resíduos e produtos utilizados podem ocasionar alterações na qualidade das águas se não corretamente gerenciados.
Programa de monitoramento de ruídos	-
Programa de compensação ambiental	Geração de dados quantitativos de resíduos provenientes de folhas e galhos.
Programa de compensação por supressão de vegetação	A geração de resíduos e seu armazenamento não deve implicar em intervenções na APP, devendo ser vistoriada neste aspecto.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Áreas de armazenamento de resíduos e produtos podem necessitar de recuperação após remoção.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	A geração de resíduos pode impactar a fauna se não devidamente gerenciados, devendo ser avaliadas as interrelações entre essas áreas.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	A geração e armazenamento de resíduos pode impactar a fauna se não devidamente gerenciados, devendo ser avaliadas as interrelações entre essas áreas.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Resíduos disposto de maneira incorreta junto às vias servem de atrativo à fauna, podendo gerar atropelamentos.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	O armazenamento incorreto de resíduos pode apresentar atratividade de vetores e animais que apresentam risco à saúde.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos às temáticas ambientais, no caso, quanto aos resíduos sólidos.
Programa de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental relativas ao correto gerenciamento de resíduos sólidos.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	O correto gerenciamento de resíduos nas áreas do Biopark auxiliará na diminuição da pressão sobre os serviços públicos de coleta, transporte, tratamento e disposição.

Programa	Sinergia
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Correta destinação dos resíduos sólidos da construção civil correlatos à implantação das estruturas do sistema viário do Biopark.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com o programa, minimizando riscos.

3.2.6. Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos

3.2.6.1. Considerações iniciais

O subprograma de monitoramento e controle de efluentes está inserido no âmbito do Plano Ambiental de Construção (PAC) e procura determinar procedimentos para o planejamento, monitoramento e controle dos impactos ambientais associados à geração de esgotos e efluentes na fase de implantação do loteamento, considerando que qualquer atividade que demande concentração de pessoal invariavelmente apresentará como aspecto ambiental a ser avaliado a geração de esgotos sanitários, e em determinados casos, outros tipos de efluentes. As estratégias de gestão deste aspecto para minimizar efeitos negativos ao meio ambiente e para propiciar condições sanitárias adequadas nas áreas de trabalho são diversas e bem conhecidas, porém é essencial a definição de ações preventivas e de controle ambiental, de forma ordenada, e que sejam efetivamente implantadas e garantam esta condição.

O presente subprograma está relacionado diretamente com a alteração da qualidade da água superficial, subterrânea e com as condições naturais do solo durante as obras de construção.

3.2.6.2. Justificativa

O subprograma de monitoramento e controle dos efluentes justifica-se pela necessidade de cumprimento das legislações ambientais federais, estaduais, municipais e normas técnicas vigentes quanto ao lançamento de efluentes em corpos hídricos dentro de padrões pré-estabelecidos. Ressalta-se que para garantir estes padrões se faz necessário controlar e monitorar periodicamente os sistemas de tratamento instalados. Ademais, o correto gerenciamento é essencial para evitar a geração de qualquer passivo ambiental por poluição dos recursos naturais.

3.2.6.3. Objetivos gerais e específicos

O subprograma tem como objetivo geral minimizar impactos ao meio ambiente, especialmente às águas superficiais, subterrâneas e alteração nas condições naturais do solo decorrentes da geração de esgotos e efluentes durante a realização das atividades das obras.

Os objetivos específicos do subprograma são:

- Identificar as demandas por coleta e tratamento de efluentes durante a implantação do loteamento e suas estruturas associadas;
- Estabelecer sistema de monitoramento e controle eficiente da geração de esgotos e efluentes;
- Colaborar tecnicamente no planejamento das estruturas sanitárias e na construção de soluções para o(s) canteiro(s) de obras;
- Realizar o controle e registro destas atividades.

3.2.6.4. Descrição das atividades

Durante a execução das obras do loteamento os efluentes líquidos e esgotos gerados serão compostos por:

- Esgotos sanitários, provenientes dos banheiros instalados em todas as áreas do canteiro de obras, cozinha/refeitório e frentes de obra;
- Efluentes industriais, provenientes das oficinas de manutenção mecânica e de rampa de lavagem para caminhões e máquinas (águas oleosas), das áreas de centrais de concreto e britagem (águas com material em suspensão, cimento, areia e brita);
- Águas que contenham outros resíduos derivados de petróleo (combustíveis e lubrificantes) provenientes de estruturas para armazenagem desses produtos.

Durante as fases de instalação do loteamento, o controle da geração e o monitoramento do lançamento de efluentes (quando cabível) ficarão com a responsabilidade dos empreendedores e empreiteiras relacionadas com as obras, de forma integrada ao Plano Ambiental de Construção (PAC).

A partir da fase de operação, àqueles empreendimentos que dependam de licença de operação e cujos processos envolvam a geração de efluentes deverão realizar monitoramento periódico no âmbito de suas respectivas licenças, contribuindo com os resultados e planos de ação específicos, integrando os esforços a este programa.

O contexto geral da nova área urbana será objeto de acompanhamento periódico pelo empreendedor responsável pelo loteamento, em uma conjuntura mais abrangente e em sinergia ao planejamento e controle urbano, para que, em parceria com o poder público. Este monitoramento será conduzido no âmbito do PBA segundo as diretrizes apresentadas no programa de monitoramento de qualidade da água apresentado posteriormente nesse PBA.

O controle da geração de esgotos e efluentes será realizado através das seguintes ações, detalhadas na sequência para as atividades relacionadas às obras da etapa 02 do loteamento:

- Acompanhamento permanente do planejamento e implantação da infraestrutura de canteiros e frentes de obras;
- Avaliação das estruturas de tratamento propostas para cada situação;
- Monitoramento quali-quantitativo de esgotos e efluentes, de acordo com a estrutura existente e método de disposição;
- Avaliação da eficiência de sistemas de tratamento;
- Acompanhamento da gestão das empresas prestadoras de serviço de coleta, transporte e destinação de esgotos e efluentes, se necessário.

3.2.6.4.1. Acompanhamento do planejamento

Dada à multiplicidade de empreendimentos e tipologias de obras envolvidas na implantação do Biopark, assim como as condições locais de terreno e infraestrutura, 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, bem como as suas necessidades de serviços básicos, como o fornecimento de água e a coleta/tratamento de esgoto.

É importante enfatizar que os empreendedores ou empresas que irão se instalar no Biopark, serão responsáveis pelo acompanhamento dos sistemas de tratamento de esgoto e efluente. Nesse sentido, destaca-se que o Biopark ficará responsável por encaminhar aos empreendedores e empresas um documento específico contendo todas as instruções para construção adequada no loteamento.

A equipe do subprograma participará do planejamento de canteiros das obras associadas à implantação direta do loteamento, por meio de

reuniões, comunicações, ou através da presença e relacionamento com o coordenador do PGA e demais equipes do PAC, contribuindo tecnicamente nesta etapa para assegurar a implantação de estruturas adequadas e estratégias de gestão pertinentes, relacionadas a esgotos e efluentes.

Ressalta-se que a área do loteamento é definida como urbana através da Lei Ordinária “G” nº 2.233/2016 (consolidada)², portanto, o fornecimento dos serviços de abastecimento de água e de saneamento básico é de responsabilidade do poder público (Prefeitura Municipal de Toledo), ou entidade que não integre a administração, por meio de contrato de prestação de serviço. Neste sentido, existe por parte da atual concessionária de saneamento (Sanepar) intenção de instalação de estações de tratamento de água e esgoto e respectivas redes de distribuição e coleta para atendimento ao Biopark.

Em comunicado de viabilidade técnica, a Sanepar destacou que a implantação das unidades de captação e tratamento deverá ser gradual, visto as obras de implantação do Biopark estão previstas de forma escalonada. Prevê-se ainda que todas as redes de distribuição sejam implantadas conforme cronograma de pavimentação das vias urbanas, para evitar danos aos mesmos.

Portanto, o planejamento das estruturas de coleta, tratamento e disposição de esgotos e efluentes se estenderá até a implantação da nova rede por parte da concessionária em parceria com o poder público (sem cronograma de implantação definido até o momento). Novos empreendimentos poderão conectar suas estruturas aos sistemas de abastecimento e coleta/tratamento de efluentes, depois de devida anuência da concessionária, mesmo em fase de obras.

² Lei Ordinária “G” nº 2.233/2016 (consolidada) – Dispõe sobre o zoneamento do uso e da ocupação do solo urbano no Município de Toledo. Alterada pela Lei Ordinária “G” nº 2.247/2017.

Inclui-se nas demandas de planejamento a necessidade de solicitação de outorgas ao poder público para o lançamento de efluentes e, em algumas oportunidades, captações de água associadas às atividades dentro do escopo deste subprograma. Neste contexto, as características das obras de implantação dos empreendimentos associados ao loteamento demandam duas categorias de soluções diferenciadas para o gerenciamento de esgotos e efluentes, as fixas e as móveis.

3.2.6.4.2. Soluções fixas

Para áreas com caráter permanente dentro do período de implantação dos empreendimentos, como canteiro de obras e suas estruturas de apoio, em que se tem presença de uma maior concentração de pessoas, soluções de fixas e de maior capacidade de tratamento de esgotos e efluentes serão adotadas.

A seguir apresentam-se critérios para o tratamento de esgoto sanitário e efluentes de lavagem de veículos, peças e equipamentos, os quais serão adotados pelas empreiteiras de acordo com sua estratégia operacional, e monitorados no âmbito deste subprograma do PAC.

Esgoto sanitário

O esgoto sanitário tem propriedades bem conhecidas, pois se trata de um rejeito inerente às atividades humanas, e por isso, com procedimentos e tecnologias bastante conhecidas para seu afastamento, tratamento e destinação. Compõe-se essencialmente de água de banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão, detergentes e água de lavagem, e sua composição apresentar 99,92% de água, com apenas 0,08% de matéria sólida (JORDÃO e PESSÔA, 2005).

Para locais que não possuem ligação com a rede coletora, o tratamento recomendado é composto por fossa séptica (tanque séptico), filtro

biológico e infiltração em solo através de sumidouro. Este conjunto pode ser substituído por estações de tratamento comerciais, projetadas para atendimento de uma determinada população, e com eficiência equivalente ou superior à do sistema fossa/filtro, comprovada pelo fornecedor.

Uma das questões essenciais ao bom funcionamento das estruturas de tratamento vem da adequada previsão da população usuária, considerando visitantes e a variação destas quantidades, e da seleção do local de implantação das estruturas e sanitários, sendo vantajoso agrupá-los em áreas determinadas para maiores eficiências e menores custos de implantação (menor extensão de tubulações, redução de volumes calculados).

Todas as áreas geradoras de esgoto doméstico (sanitários, pias, chuveiros, tanques de lavanderia) serão interligadas ao sistema de tratamento, exceto o de cozinha/refeitório, que demanda à instalação de caixa de gordura prévia ao tratamento convencional, reduzindo a quantidade de aporte de óleos e graxas ao sistema.

Todas estas estruturas devem ser identificadas e protegidas, se necessário através de isolamento por cerca, evitando que a constante movimentação de veículos pesados pela área acarrete em danos à estrutura. As tubulações que eventualmente cruzem vias de passagem de veículos devem ter a resistência dimensionada para tal (tubulações de materiais e espessura adequadas), e o assentamento sobre leitos de areia, recebendo as demais proteções que o engenheiro civil responsável pela obra julgar necessárias à manutenção de sua integridade.

Para viabilizar a inspeção e o monitoramento, serão instaladas caixas de inspeção, caso as próprias estruturas não possuam aberturas de inspeção conforme recomendação das normas aplicáveis.

Dimensionamento

Peças comerciais ou estruturas projetadas devem atender às normas brasileiras aplicáveis que estabelecem o dimensionamento próprio à demanda prevista, garantindo a eficiência desejada de tratamento:

- ABNT NBR 7.229:1993 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos (versão corrigida de 1997);
- ABNT NBR 13.969:1997 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

Além do dimensionamento em si, os demais critérios destas normas devem ser atendidos por qualquer tipo de estrutura, como a implantação de sumidouros ou valas de infiltração a 1,5 metros acima do nível do lençol freático. Outros critérios normatizados:

- Local de implantação:
 - 1,5 metros de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramais de água;
 - 3,0 metros de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
 - 15,0 metros de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.
- Existência de aberturas de inspeção;
- Especificação de materiais construtivos;
- Padronização de geometria e dimensões, câmaras e conexões, dispositivos de entrada e saída;
- Procedimentos construtivos;
- Necessidade de identificação;
- Critérios de manutenção, limpeza, disposição de lodo e espuma.

O projeto do sistema será realizado por um profissional habilitado, ficando a critério da empreiteira a seleção desse especialista. O projeto deve ficar

à disposição do coordenador deste subprograma para avaliação da conformidade.

Infiltração

A capacidade de percolação dos solos depende de suas características, sendo essencial avaliar a pedologia local para o adequado dimensionamento de estruturas de infiltração (sumidouros, valas). Em cada área proposta devem ser executados os testes definidos no anexo "A" da norma ABNT NBR 13.969:1997.

Como aproximação, podem ser aplicados coeficientes de literatura, a exemplo daqueles apresentados por Jordão e Pessoa (2005), ilustrados na tabela a seguir. A constituição dos solos no local desejado pode ser estimada a partir dos resultados de sondagens realizadas no projeto de engenharia do empreendimento.

Tabela 8 - Possíveis faixas de variação de coeficiente de infiltração.

Faixa	Constituição provável dos solos	Coef. de infiltração (L/m².dia)
1	Rochas, argilas compactadas de cor branca, cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactas de cor avermelhada.	< 20
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argilas pouco siltosas e/ou arenosas.	20 a 40
3	Argilas arenosas e/ou siltosas, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60
4	Areia ou silte pouco argiloso, ou solo arenoso com húmus e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areias e siltes.	60 a 90
5	Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalhos.	> 90

Fonte: Jordão e Pessoa, 2005.

Limpeza de balão de caminhões betoneira

Uma das atividades a ser controlada, nos canteiros de obras, é a geração de efluentes de lavagem do balão de caminhões betoneira e equipamentos semelhantes, a depender da origem do concreto. Ao final do expediente, é necessário lavar os equipamentos para evitar o endurecimento dos resíduos do concreto em seus interiores.

A água resultante das lavagens possui elevado teor de sólidos em suspensão e pH alto, próximo a 12,5 (TÉCHNE, 2018). Desta forma, uma das soluções de melhor desempenho ambiental consiste em um sistema de tratamento capaz de separar os sólidos sedimentáveis e permitir o reuso da água para a própria lavagem de outras estruturas, ou como parte da água de amassamento, evitando o descarte inadequado no meio ambiente. Para tanto, o descarte do efluente da lavagem será realizado em uma área de piso impermeável, em que é possível a deposição e recuperação de sólidos de maior porte. O sobrenadante desta área pode ser reutilizado para o processo, ou direcionado a um tanque de sedimentação.

Para o reuso desta água, além da possibilidade de construção de estruturas de tratamento, já existem equipamentos comerciais que permitem um determinado grau de tratamento que viabiliza o procedimento. O concreto residual e a água utilizada para a limpeza das betoneiras são escoadas para o equipamento por meio de uma calha de alimentação. Em seguida o processo de separação água de lavagem/agregado é executado no tambor, que possui uma espiral girando no sentido contrário ao fluxo da água, até a chegada dos agregados, já lavados, à calha de descarga, os quais são posteriormente reclassificados e encaminhados à central de concreto, onde são reutilizados.

A água de lavagem é escoada para um tanque de armazenagem que possui um agitador para manter os finos em suspensão, a mesma é bombeada para a central de concreto, onde é utilizada na produção de concreto em mistura com a água potável, formando a água total de mistura do traço. Após o tratamento, a água pode ser também empregada na redução na suspensão de poeiras pelo trânsito de veículos, através da umidificação de vias.

Cabe mencionar que para a implantação da etapa 01 do loteamento foram iniciadas as obras de construção de um sistema de tratamento de efluentes proveniente da lavagem de betoneira e bicas de caminhão betoneira, conforme apresentado na figura 13. Este sistema permitirá melhor desempenho ambiental sendo possível a deposição e recuperação de sólidos de menor porte. O sobrenadante poderá ser reutilizado para o processo, ou direcionado a um tanque de sedimentação. Após o tratamento, a água poderá ser também empregada na redução na suspensão de poeiras pelo trânsito de veículos, através da umidificação de vias.

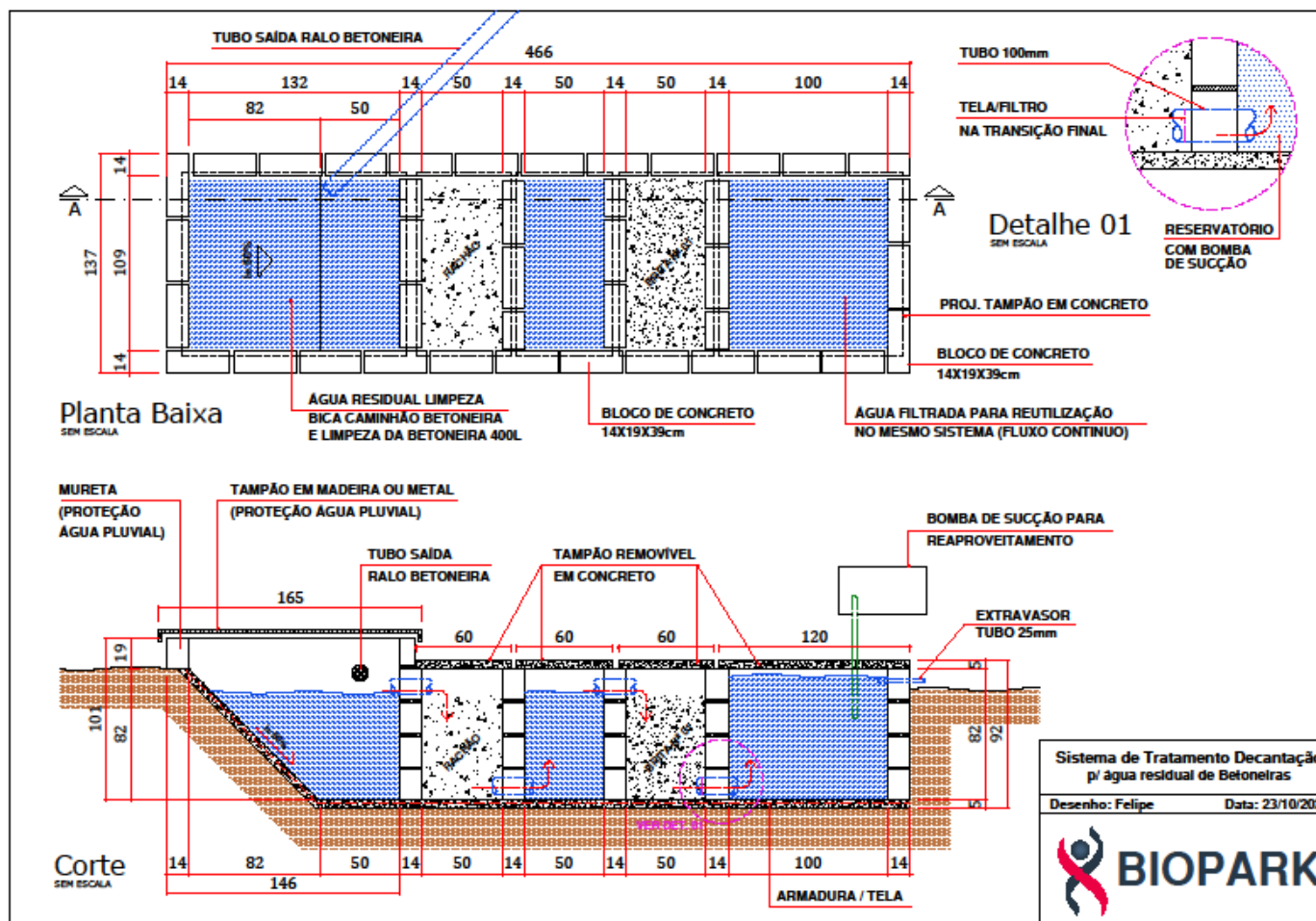


Figura 13 – Sistema de tratamento para decantação e filtração do efluente proveniente da lavagem de betoneira e equipamentos semelhantes.

Lavagem de veículos

Caso as empreiteiras optem por executar a lavagem de veículos, equipamentos, maquinário e outros, deverão prover áreas adequadas a tal finalidade, e o adequado tratamento das águas servidas previamente a qualquer descarte no meio ambiente. A situação é válida inclusive para sistemas menores, como lava-rodas (figura 14), necessários para minimizar o transporte de sedimentos para fora das áreas de obras, ou ainda para escoamento de áreas de armazenamento de produtos com potencial poluidor (as quais devem possuir cobertura, piso impermeável e contenção, minimizando esta contribuição).



Figura 14 – Exemplos de sistemas de lava-rodas.

Fonte: OHNUMA, 2018.

A geração de efluentes apresenta grande variabilidade quantitativa, de acordo com o número de lavagens realizadas e tipo de veículo/equipamento. Pode-se considerar um volume na ordem de grandeza de 500L por operação de lavagem, mas este valor também é largamente influenciado pelo porte do veículo e seu estado geral, habilidade e conscientização do operador, pressão, vazão e disponibilidade da água, dentre outros fatores. A vazão a ser empregada em qualquer dimensionamento será, portanto, a vazão de pico, obtida de acordo com as bombas e instalações previstas e instaladas.

Os principais poluentes que podem ser incorporados às correntes de água utilizadas neste processo são óleos lubrificantes e hidráulicos, combustíveis e outros fluidos, produtos de limpeza, poeira, partículas e terra, além de outros materiais associados à função e área de trabalho de cada equipamento/veículo, como areia, pedras e material vegetal. A condição esperada é de grandes concentrações de sólidos e associada à turbidez, com elevação em menor intensidade nas concentrações de óleos e graxas, surfactantes, e carga orgânica. Outros elementos podem ter a concentração elevada, mas de forma associada a estes parâmetros indicadores.

O tratamento para uma atividade desta natureza irá prever a remoção destes contaminantes e, sempre que possível, o reuso da água para a mesma operação. A remoção de sólidos grosseiros e sedimentáveis ocorre no gradeamento, caixa de areia/tanque de sedimentação. A remoção de óleos e graxas demanda um separador água e óleo (SAO), de onde será gerada uma borra oleosa que demanda gerenciamento como resíduo perigoso, sujeito à destinação prevista em lei.

Este equipamento serve para separar areia, água e óleo de efluentes de lavadores de veículos, peças, motores e qualquer outra água contaminada com óleo livre. A separação permite atender normas ambientais descartando-se a água com a presença de óleo que poderá ser reutilizado para outros fins ou descartado de forma adequada.

De maneira preventiva, excessos de terra aderidos aos veículos e máquinas serão removidos com pás ou outras ferramentas, a seco, e excessos de óleo removidos com panos, que em sequência serão gerenciados como resíduos perigosos.

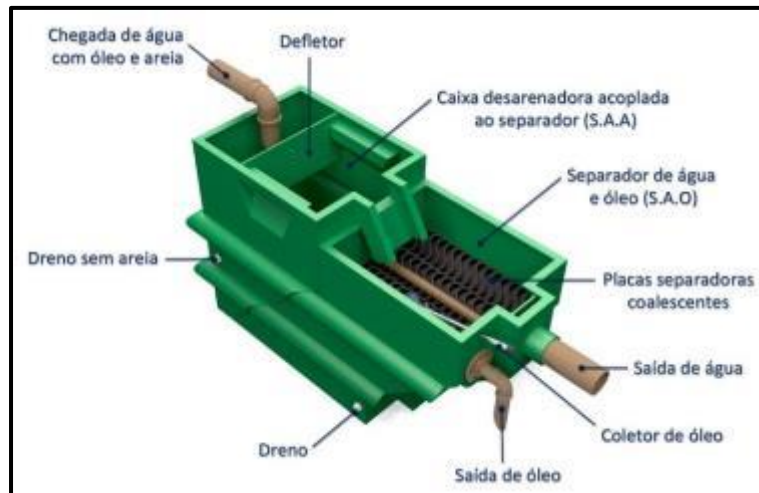


Figura 15 – Exemplo de sistema de separação água/óleo – SAO.

Fonte: SOLUPETRO, 2018.

A água será reutilizada para minimizar o consumo e evitar descartes ao meio ambiente. Tratamentos complementares podem ser adicionados ao sistema para melhoria da qualidade da água de reuso, como filtração em filtro de areia, ou ainda etapas de ajuste de pH, coagulação e floculação (existem sistemas comerciais compactos para esta função). Outra opção é utilizar a água na umidificação de vias, para redução da suspensão de poeiras. Qualquer água de reuso será identificada como “não potável”, com sinalizações complementares do tipo “imprópria para consumo”.

Outros efluentes

Qualquer efluente gerado no decorrer da obra, em qualquer quantidade, deve ser tratado adequadamente para que não implique em poluição ambiental. Efluentes originados em outras atividades, em menores quantidades (lavagem de peças e equipamentos, técnicas de controle de qualidade de materiais e serviços, dentre outros) devem ser gerenciados com as estratégias definidas para resíduos, e qualquer descarte somente poderá ser realizado se o atendimento aos padrões de lançamento for comprovado, e existir a outorga apropriada concedida pelo poder público (ou sua dispensa).

Efluentes deste tipo de atividades não serão incorporados aos sistemas de tratamento de esgoto sanitário, haja vista prejudicar a eficiência e/ou incapacidade de tratamento. Os equipamentos e veículos com vazamentos de óleos, combustíveis ou qualquer outro tipo de fluido deverão ter a adequada manutenção e tratamento dos vazamentos com a maior brevidade possível e não serão lavados antes da correção dos problemas detectados, de forma a reduzir o volume de material encaminhado para o sistema de tratamento de efluentes.

Atividades de lubrificação devem considerar a recuperação integral dos agentes químicos empregados, já que seu potencial poluidor é significativo. Serão realizadas em locais ou momentos protegidos de intempéries, e em pisos impermeabilizados e com configuração que não permita que eventuais perdas entrem em contato com o solo ou qualquer recurso natural.

3.2.6.4.3. Soluções móveis

Esgoto sanitário

Em frentes de obra e outros locais que configurem uma permanência temporária de trabalhadores, não justificando a implantação de estruturas fixas de tratamento, a alternativa invariavelmente passa pela distribuição de banheiros químicos, em quantidades que devem seguir as orientações do fornecedor. As condições adequadas de conforto e higiene aos colaboradores serão garantidas pelos encarregados das áreas, através de avaliações permanentes quanto à adequada distribuição destas estruturas. Os banheiros químicos possuem a grande vantagem de serem autônomos, não demandando instalações de água e esgoto para a sua operação. Atuam no armazenamento do material fisiológico, com a adição de uma solução desodorizante e que atua minimizando a proliferação das bactérias, e que pode induzir a degradação da matéria orgânica.

Podem contar com diferentes equipamentos de higiene e conforto, porém em geral os módulos convencionais possuem capacidade para 220 litros, com volume de trabalho seguro em torno de 150L. Existem ainda equipamentos como *containers*, com mais de um vaso sanitário e mictórios disponíveis, e que podem ser utilizados, se disponíveis comercialmente na região, em locais com maior concentração de pessoal.

Dimensionamento

É apropriado o planejamento de quantidades de sanitários conjuntamente à empresa fornecedora, e de acordo com a alocação do pessoal na frente de obras. Este último será o fator determinante neste planejamento, e que deve ser avaliado periodicamente devido à grande mobilidade de pessoal pelas áreas de trabalho.

Podem-se estimar as quantidades de banheiros químicos conforme a seguir, recomendando-se que a manutenção seja realizada da forma mais frequente possível. É importante considerar, entretanto, que em frentes de obras deve haver estruturas sanitárias adequadas para atendimento dos trabalhadores nelas alocados, independentemente da quantidade mínima de pessoas no local. O que pode variar são as tecnologias disponibilizadas em cada local.

O dimensionamento da quantidade de banheiros químicos, relacionando com o quantitativo de funcionários na obra e a periodicidade de manutenção, estão apresentados pela tabela a seguir.

Tabela 9 – Dimensionamento da quantidade de banheiros químicos.

Número funcionários na obra	1 manutenção por semana	2 manutenções por semana	3 manutenções por semana
15	1 cabina	-	-
30	2 cabinas	1 cabina	1 cabina
60	4 cabinas	2 cabinas	2 cabinas
90	6 cabinas	3 cabinas	3 cabinas

Número funcionários na obra	1 manutenção por semana	2 manutenções por semana	3 manutenções por semana
120	8 cabinas	4 cabinas	3 cabinas
200	14 cabinas	7 cabinas	5 cabinas

Fonte: Planeta Módulos, 2018.

3.2.6.5. Avaliação das estruturas

3.2.6.5.1. Etapa de construção

O coordenador do subprograma avaliará o dimensionamento das alternativas propostas para cada local e obra que esteja relacionada à implantação do loteamento, averiguando o atendimento às normas e critérios especificados previamente, assim como a adequada localização. Documentos como projetos, croquis, orçamentos, especificações técnicas e outros relacionados à solução adotada serão solicitados à(s) empreiteira(s) e à empresa fornecedora.

A instalação, especialmente de estruturas fixas, será acompanhada pela equipe de inspetores do PAC, sob supervisão do coordenador deste programa, para registro fotográfico, verificação das dimensões físicas reais e da qualidade das instalações. Neste processo serão avaliadas as características construtivas, locais e gerais de instalação, inclusive quanto à topografia local e drenagem do entorno que propicie escoamento de águas pluviais em sentido oposto ao sistema.

3.2.6.5.2. Etapa de usos das estruturas

Parte fundamental na garantia dos tratamentos em níveis de eficiência desejáveis vem de seu adequado uso, minimizando interferências prejudiciais para as quais os sistemas não estão plenamente dimensionados e que fogem à sua característica de uso.

Desta forma, as vistorias periódicas pela equipe do PAC incluirão a avaliação das condições de uso de cada instalação, incluindo:

- Interferência de águas pluviais na estrutura/sistema de tratamento;
- Interferência de outras correntes de água, esgotos e efluentes não originalmente previstas;
- Lançamento de resíduos, produtos diversos e qualquer material não previsto ao sistema.

Além destas condições, a integridade física das estruturas e condições de manutenção e limpeza será avaliada, já que constituem também premissas essenciais à operação do sistema.

3.2.6.6. Monitoramento

Soluções fixas

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitário constituídos por fossa séptica, filtro biológico e sumidouro serão monitorados visualmente, de forma periódica, identificando assim possíveis saturações. A identificação visual de saturação serve de parâmetro para a realização de limpeza nos sistemas, através da retirada do lodo e encaminhamento para tratamento externo. A inspeção visual dos sistemas será realizada mensalmente durante as obras, devendo se estender durante a operação do empreendimento caso a rede de coleta e tratamento a ser implementada pela concessionária não esteja finalizada/disponível.

Para os efluentes não domésticos gerados nos canteiros, o monitoramento será realizado através da avaliação dos parâmetros de qualidade do efluente tratado nos sistemas fixos, através de coletas periódicas de amostras de material bruto e tratado, de acordo com as possibilidades viabilizadas pelas estruturas instaladas. Este monitoramento será de responsabilidade do empreendedor e empreiteiras relacionadas com as obras, em conformidade com as condicionantes de sua licença de instalação.

As duas primeiras coletas serão espaçadas por um período de 30 dias, para avaliação da evolução dos sistemas recém-implantados, posteriormente serão realizadas com frequência mínima semestral para acompanhamento da eficiência dos sistemas.

Os pontos de coleta serão selecionados em tanques, caixas e canaletas, e registrados em uma ficha de controle dos pontos amostrais, com o código apropriado para identificação dos mesmos em frascos e fichas de coleta, e com a devida descrição do local, a qual será mantida como um dos registros do programa, elaborada pelo coordenador do programa com apoio da equipe de coleta.

Tabela 10 – Exemplo de ficha de controle dos pontos de amostragem.

Ponto	Tipo de amostra	Descrição	Coordenadas UTM	
			E (m)	N (m)
P01-B	Efluente bruto - ETE	Amostra coletada na entrada da ETE		
P01-T	Efluente tratado - ETE	Amostra coletada na saída da ETE		

Os parâmetros a serem analisados serão selecionados dentro da grande gama apresentada pelas Resoluções Conama nº 357/05 e nº 430/11 e com base nas mais prováveis modificações que o empreendimento pode

causar a seu entorno, atuando, assim, como indicadores destes fenômenos.

Além disso, caso o efluente venha a ser lançado em corpo hídrico o monitoramento será realizado através da análise do efluente bruto, efluente tratado e do corpo receptor, conforme estabelecido na Portaria IAP nº 256/13, que também exige a apresentação da declaração de carga poluidora ao IAP, anualmente entre os dias 1 a 31 de março, devendo ser adotados os parâmetros apresentados na tabela 11 a seguir.

Tabela 11 – Parâmetros e frequência de amostragem do efluente tratado e corpo receptor, no caso de lançamento.

Amostragem	Frequência mínima	Parâmetros
Efluente bruto/tratado	No mínimo semestral (estabelecida de acordo com a vazão do efluente)	Vazão, temperatura, pH, DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, nitrogênio amoniacal, fósforo total, toxicidade, óleos e graxas animais/vegetais, parâmetros específicos*
Corpo receptor	No mínimo semestral (estabelecida de acordo com a vazão do efluente)	Vazão, temperatura, pH, DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fósforo total, toxicidade, oxigênio dissolvido, turbidez, condutividade, COT, óleos e graxas animais/vegetais, salinidade, parâmetros específicos*

*Considerando as substâncias passíveis de estarem presentes ou serem formadas no processo produtivo (a serem definidas pelo IAP).

Fonte: Portaria IAP nº 256/13 e Resolução Conama nº 357/2005 (e atualizações).

O efluente, após passar por tratamento, deverá possuir características requeridas para o lançamento em corpo hídrico, conforme parâmetros estabelecidos na Resolução Conama nº 430/11. Além disso, no caso de lançamento, o empreendedor realizará o pedido de outorga junto à ANA, a fim de garantir à sustentabilidade dos múltiplos usos do corpo hídrico.

Procedimentos de coleta

As coletas serão realizadas por técnicos qualificados, empregando-se os procedimentos de amostragem (tais como definição de volumes, recipientes adequados e métodos de preservação) recomendados no programa de monitoramento de qualidade da água integrante do presente PBA.

Dentre os parâmetros a serem analisados, condutividade, oxigênio dissolvido, pH, temperatura (ar e água), salinidade e turbidez serão medidos *in loco* com os equipamentos apropriados, devidamente calibrados e/ou aferidos. A operação de cada equipamento seguirá as recomendações do manual do fabricante e as demais técnicas que garantam a qualidade da amostra e da medição.

Além da coleta propriamente dita, os amostradores realizarão registros fotográficos da amostra, do sistema de tratamento e de seu entorno, descrevendo qualquer situação ou característica que possa contribuir para a interpretação dos resultados, incluindo o tipo de atividades desempenhadas no entorno e possíveis ligações e contribuições ao sistema, e qualquer anormalidade no próprio aspecto da amostra.

Ficha de coleta

Informações sobre as coletas e análises *in situ* serão registradas em fichas de coleta contendo minimamente a identificação do empreendimento, tipo de amostra, data e horário de coleta, equipe de coleta, condições climáticas (especialmente pluviométricas), identificação dos pontos, volumes coletados, forma de acondicionamento e preservação, controle de calibração, soluções e reagentes, e resultados de medição em campo. Um campo específico para anotações sobre as condições de entorno que possam interferir na qualidade das águas deve também ser incluído.

Modelos (sugestivos) da frente e do verso deste tipo de documento, registro relevante que será controlado para fundamentar as avaliações,

são apresentados na seção referente ao programa de monitoramento de qualidade da água.

Transporte das amostras

O transporte das amostras recém-coletadas ao laboratório será planejado para que tenham seu recebimento pelo prestador de serviço em tempo hábil para a realização das análises dentro dos prazos adequados de conservação.

O transporte deve manter as condições de preservação das amostras, especialmente no que tange à sua refrigeração. Para tanto, o recomendado é o uso de quantidades adequadas de gelo artificial (géis especiais em recipientes plásticos) para que o material esteja apto ao transporte, sem riscos de vazamentos e de transpiração dos recipientes.

Análises laboratoriais

O laboratório de análises deve preferencialmente possuir certificados de gestão como ISO 9.001:2008, ISO 17.025:2005 e ISO 14.001:2004, e licenciamento ambiental, garantindo que o prestador de serviço tem compromissos com a melhoria da qualidade e do desempenho ambiental. Ainda, deve apresentar obrigatoriamente o Certificado de Cadastramento de Laboratório de Ensaio Ambientais (CCL), emitido pelo IAP, para os parâmetros analisados, conforme portaria IAP nº 265/2014.

As análises seguirão metodologias reconhecidas, especialmente as a seguir apresentadas, em suas versões mais recentes:

- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI* (atualmente na 23ª edição);
- *USEPA test method – physical/chemical methods.*

Avaliação da eficiência de sistemas de tratamento

A eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes será avaliada pelo cálculo direto da remoção do poluente, a partir dos resultados analíticos, e pela avaliação dos resultados associados às amostras pós-tratamento.

A eficiência de remoção é calculada através da equação:

$$Ef = \frac{[E] - [S]}{[E]}$$

Sendo:

Ef = eficiência;

[*E*] = Concentração do poluente na entrada;

[*S*] = Concentração do poluente na saída;

Para os sistemas de tratamento de esgoto sanitário são esperadas eficiências de remoção de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 12 – Eficiência estimada para o conjunto fossa/filtro.

Parâmetro	Faixa de eficiência de remoção
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	40 a 75
Demanda Química de Oxigênio - DQO	40 a 70
Sólidos não filtráveis - sólidos suspensos	60 a 90
Sólidos sedimentáveis	70 ou mais
Fosfato	20 a 50

Fonte: ABNT NBR 13969:1997.

Para processos associados a lavagens de veículos e equipamentos, a eficiência será tal que permita o reuso da água ao fim proposto. A NBR 13.969:1997 apresenta condições para reuso de esgotos sanitários em algumas atividades, estabelecendo parâmetros que podem ser utilizados como uma referência prévia para avaliação das demais águas servidas:

Tabela 13 – Padrões de qualidade para reuso da água.

Classe de reuso	Tipo de uso	Padrões de qualidade
-----------------	-------------	----------------------

Classe de reuso	Tipo de uso	Padrões de qualidade
1	Lavagem de carros; Outros usos que envolvam contato direto do usuário com a água, com possível contato direto do usuário com a água, incluindo chafarizes.	Turbidez: inferior a 5; Coliformes fecais: inferior a 200NMP/100mL; Sólidos dissolvidos totais: inferior a 200mg/L; pH: entre 6 e 8; Cloro residual: entre 0,5 e 1,5mg/L.
2	Lavagem de pisos, calçadas e irrigação de jardins; Manutenção de lagos e canais para fins paisagísticos, exceto chafarizes.	Turbidez: inferior a 5; Coliformes fecais: inferior a 500NMP/100mL; Cloro residual: superior a 0,5.
3	Descargas de vasos sanitários	Turbidez: inferior a 10; Coliformes fecais: inferior a 500NMP/100mL;
4	Irrigação de pomares, cereais forragens, pastagens e outros cultivos.	Oxigênio dissolvido: superior a 2mg/L; Coliformes fecais: inferior a 5000NMP/100mL; Aplicação deve cessar 10 dias antes da colheita.

Fonte: NBR 13.969 (ABNT, 1997).

Padrões de lançamento

Envolvendo lançamento em corpos hídricos, de forma contínua ou em batelada, qualquer corrente de efluente será monitorada quanto aos parâmetros básicos indicadores do seu potencial poluidor, previamente mencionados, e que permitam a verificação do atendimento aos padrões de lançamento estabelecidos na legislação, especialmente na Resolução CONAMA nº 430/11:

- pH entre 5 e 9;
- Temperatura inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C na zona de mistura;
- Materiais sedimentáveis até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone *Imhoff*;
- Regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;
- Óleos e graxas:

- óleos minerais até 20mg/L;
- óleos vegetais e gorduras animais até 50mg/L; e ausência de materiais flutuantes;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅ dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

Os demais parâmetros e condições estabelecidos pela mencionada resolução poderão ser utilizados caso a equipe técnica responsável pelo subprograma julgue necessário em função da realização de atividade que possa gerar efluentes com características específicas diferentes dos considerados nesta análise geral.

Soluções móveis

O monitoramento das soluções móveis diz respeito à obtenção e arquivamento de toda a documentação que garante a rastreabilidade do processo até a sua destinação ambientalmente adequada (através de estação pública de tratamento de esgotos, ou prestadores de serviço licenciados):

- Licença ambiental para transporte;
- Licença ambiental para destinação;
- Comprovantes de coleta do material (MTR);
- Comprovantes de destinação.

Cópias destes documentos serão arquivadas pelo gestor do PAC, para acompanhamento pelo coordenador deste programa. Nesta etapa, os documentos serão digitalizados para facilitar a distribuição e a inclusão em relatórios comprobatórios.

3.2.6.7. Gestão de prestadores de serviços

Os prestadores de serviços na área de esgotos e efluentes, no âmbito da coleta, transporte e destinação de materiais associados, serão gerenciados pela empreiteira de acordo com as diretrizes do subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos do PAC, especialmente quanto a critérios de responsabilidade ambiental, incluindo a exigência de licenciamento ambiental e de comprovação de coleta, transporte e destinação. Esta situação é diretamente aplicável aos prestadores que sejam encarregados de higienizar os banheiros químicos e remover o material depositado, e àqueles que venham a executar procedimentos semelhantes nas fossas sépticas e demais estruturas de tratamento.

Estes documentos serão mantidos pela(s) empreiteira(s) como registros organizados, passíveis de auditoria e relevantes aos relatórios de desempenho ambiental a serem elaborados no âmbito do PAC. Este material será fornecido periodicamente em cópia ao coordenador do PAC e deste subprograma, para acompanhamento e avaliação da gestão dos prestadores de serviço, e das destinações empregadas.

3.2.6.8. Responsável pela implantação

Empreendedores e empreiteiras relacionadas com as obras, empreendedor responsável pelo parque tecnológico e poder público.

3.2.6.9. Sinergia com outros programas

Tabela 14 – Sinergia do subprograma de monitoramento de efluentes com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios e não conformidades, auxiliando na proposição de medidas de melhoria e controle da obra.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Uma gestão equivocada dos resíduos e produtos perigosos utilizados nas obras, especialmente quanto ao seu armazenamento e destinação, pode acarretar na geração e/ou alterações de efluentes.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Estruturas de condução, tratamento e lançamento de efluentes podem iniciar processos erosivos.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de colaboradores e prestadores de serviços para gestão e monitoramento de efluentes líquidos.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de recursos hídricos, contaminação e conservação do solo.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes após desmobilização de sistema de tratamento de efluente.
Programa de monitoramento de qualidade da água	O cruzamento de dados entre os programas permite caracterizar modificações decorrentes das obras e subsidia a tomada de ações preventivas e corretivas.
Programa de monitoramento de ruídos	Estruturas passíveis da geração de efluentes ou locais de tratamento podem constituir fontes de ruídos, impactado nos resultados de monitoramento.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	A implantação de estruturas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes deve evitar ao máximo a supressão de vegetação.
Programa de compensação por supressão de vegetação	A implantação de estruturas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes não deve implicar em intervenções na APP.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Locais de instalação de sistemas de coleta, tratamento e disposição final de efluentes podem demandar recuperação.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	O cruzamento de dados entre os programas permite caracterizar eventuais modificações no ambiente natural, subsidiando a tomada de ações corretivas e preventivas.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	O cruzamento de dados entre os programas permite caracterizar eventuais modificações no ambiente natural, subsidiando a tomada de ações corretivas e preventivas.

Programa	Sinergia
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Estruturas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes não devem constituir obstáculos a passagem da fauna local, forçando a adoção de caminhos alternativos.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Contribuição para a redução de vetores e animais que apresentam riscos à saúde.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à qualidade dos recursos hídricos e adequada gestão de esgotos.
Programa de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental relativas à qualidade dos recursos hídricos e adequada gestão de esgotos, buscando promover reflexão no tocante ao consumo de água.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	As ações e estratégias empregadas pelo subprograma podem contribuir com planejamento quanto à conservação do solo e recursos hídricos.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Efluentes líquidos gerados durante as obras de implantação não deverão ser direcionados sob nenhuma hipótese ao sistema de drenagem de ruas e vias sem que haja o correto gerenciamento dos mesmos.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.2.6.10. Cronograma

Tabela 15 - Cronograma de atividades da fase pré-implantação do subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase pré-implantação					
	6	5	4	3	2	1
Obtenção de cópia da documentação ambiental da empresa de coleta e destinação final de efluentes sanitários, caso exista.					X	X
Preparação da material base (programa, fichas de coleta, mapas, etiquetas, equipamentos e utensílios)				X	X	X
Participação no planejamento dos canteiros de obra e soluções				X	X	X

Tabela 16 - Cronograma de atividades da fase implantação do subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solução móveis												
Obtenção de cópia da documentação ambiental da empresa de coleta e destinação final de efluentes sanitários.	Permanente											
Obtenção de cópias de registros de coleta e de destinação final.	Permanente											
Solução fixas												
Avaliação visual das estruturas de tratamento de esgoto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Campanha de coleta (efluentes e corpo hídrico, caso haja lançamento)	X			X				X				X
Geral												
Participação no planejamento dos canteiros de obra e soluções para a etapa de operação	Apoio permanente											
Inspeções de campo pelo técnico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios de acompanhamento						X						X

*considerando 12 meses de implantação, caso a obra se prolongue o cronograma será válido para os demais meses de obra até sua finalização.

3.2.6.11. Recursos para implementação

O programa será executado sob coordenação de profissional com formações de nível superior vinculada à área química, meio ambiente, ou

afins, o qual terá o papel fundamental no planejamento das estratégias, estruturas e sistemas de tratamento de esgotos e efluentes, apoiando a(s) empreiteira(s) contratada(s) e o empreendedor a estabelecer soluções tecnicamente adequadas a cada caso, e na verificação periódica *in-loco* de sua efetiva implantação.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo, preferencialmente com tração 4x4;
- Telefone celular;
- Equipamentos de proteção individual;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando uso de *modem* via rede de telefonia móvel);
- Digitalizador de documentos (*scanner*);
- Câmera fotográfica digital;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Material de escritório;
- Equipamentos/instrumentos de medição de pH, oxigênio dissolvido e temperatura; desejável também para turbidez e condutividade;
- Luvas de látex e nitrílicas, descartáveis;
- Caixas térmicas e gelo artificial.

3.2.6.12. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Os indicadores para a gestão de esgotos e efluentes serão produzidos com base nos resultados analíticos e suas interpretações, e em outros parâmetros de gestão, segregados para soluções fixas e móveis:

Soluções móveis

- Quantidade de banheiros químicos disponíveis;

- Quantidade de trabalhadores;
- Quantidade de coletas em banheiros químicos.

Soluções fixas

Esgoto sanitário

- Quantidade de vistorias realizadas nas estruturas fixas;
- Quantidade de não conformidades encontradas;
- Quantidade de não conformidades solucionadas;

Outros efluentes

- Eficiência de tratamento para parâmetros indicadores (%);
- Índice de conformidade com padrões de lançamento (%);
- Quantidade de análises realizadas.

As ações desenvolvidas no âmbito deste subprograma serão apresentadas na forma de relatórios semestrais, incluindo os resultados analíticos originados nas campanhas de monitoramento, com a devida interpretação, avaliação de eficiência e comparação com padrões aplicáveis. Os relatórios incluirão os resultados das ações de planejamento, acompanhamento da implantação de sistemas e estruturas de tratamento, as ações preventivas adotadas, o desempenho na gestão de prestadores de serviço, eventuais desvios e as ações corretivas adotadas. Especial atenção será conferida ao controle das licenças ambientais, comprovantes de coleta, destinação e higienização.

3.2.7. Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas

3.2.7.1. Considerações iniciais

O subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas apresenta-se no âmbito do plano ambiental de construção – PAC, em atendimento às recomendações e medidas mitigadoras apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento.

Conforme evidenciado no prognóstico ambiental, a execução de atividades relacionadas à implantação do loteamento pode resultar na alteração da qualidade do ar no entorno imediato do local das obras, sobretudo devido à emissão de poluentes por veículos pesados e maquinário/equipamento, bem como devido a emissões fugitivas de poeira.

Nesse sentido, espera-se que através da implantação deste subprograma, os processos impactantes à qualidade da do ar que eventualmente surjam durante a implantação do Biopark e seus empreendimentos associados, sejam identificados e adequadamente controlados, propiciando também a adoção de atividades de prevenção.

3.2.7.2. Justificativa

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.

Durante a implantação do loteamento, as emissões de poluentes para a atmosfera estarão relacionadas principalmente com a circulação de maquinário, equipamentos e veículos pesados. A emissão dessas fontes

pode ser dividida em dois grupos mais relevantes: emissões provenientes da combustão em motores (subprodutos da combustão em veículos), e emissões fugitivas de poeira por ressuspensão.

De modo a garantir a segurança dos colaboradores e do ambiente, o presente subprograma é executado de modo preventivo para que a qualidade do ar não ultrapasse os limites padrões, identificando as fontes geradas e sugerindo recomendações.

3.2.7.3. Objetivos gerais e específicos

Minimizar eventual incômodo aos receptores nas proximidades das obras de implantação do parque tecnológico decorrentes da emissão de poluentes atmosféricos e partículas de poeira ao longo da primeira fase.

Os objetivos específicos são:

- Identificar as fontes de emissão e potencial incômodo à população ou efeitos ambientais relevantes;
- Registrar as condições das emissões;
- Avaliar o atendimento a regulamentações aplicáveis;
- Identificar as oportunidades de melhorias e não conformidades;
- Propor medidas para mitigação dos impactos e de prejuízo a qualidade do ar, caso necessário.

3.2.7.4. Descrição das atividades

3.2.7.4.1. Fontes de poluição

A implantação do loteamento ocasiona em um acréscimo de movimentação de veículos a diesel, máquinas e equipamentos que serão utilizados na obra, como por exemplo, rolo compactador, escavadeiras, caminhões caçambas, e motores geradores de energia elétrica.

A partir das atividades que serão desenvolvidas na implantação da etapa 02 do loteamento, estima-se que as fontes mais significativas de emissão atmosféricas serão:

Tabela 17 - Principais fontes de emissões atmosféricas que poderão existir na implantação do empreendimento.

Fonte	Classificação	Processo	Poluentes atmosféricos
Veículos / maquinário	Móvel	Combustão de diesel ou gasolina	CO, CO ₂ , NO _x , SO _x , CH ₄ , dentre outros
Geradores	Móvel	Combustão de diesel ou gasolina	CO, CO ₂ , NO _x , SO _x , CH ₄ , dentre outros
Piso não pavimentado	Difusa	Movimentação de veículos	Material particulado

O motor a diesel, existente nos caminhões e geradores que serão utilizados na obra, necessita de rigorosa manutenção para controle de suas emissões. Funciona a partir da compressão do ar que eleva sua temperatura na câmara de combustão de tal modo que esta atinja o ponto de auto inflamação do combustível. No entanto, apesar de apresentar vantagens sobre outros tipos de motores, como maior durabilidade e rendimento muito elevado que reflete no baixo consumo, a mistura de combustível e ar dentro do cilindro, favorece a combustão incompleta do combustível formando fumaça e outros produtos poluentes.

Este tipo de motor é um dos grandes responsáveis pela emissão de óxido de nitrogênio, de enxofre e de material particulado na atmosfera. Além disso, os motores a diesel geram mais quantidade de ruídos e vibrações em relação aos outros tipos de motores, necessitando de rigorosa e periódica manutenção.

A movimentação destes veículos, máquinas e equipamentos em áreas com solo exposto, assim como a movimentação de terra, cascalho e pedra, podem gerar, de acordo com o local e condições climáticas, partículas

suspensas de poeiras no entorno das áreas onde se concentram as atividades, ou no entorno dos veículos em deslocamento.

3.2.7.4.2. Padrões de qualidade do ar

Os padrões de qualidade do ar são definidos legalmente e possuem a finalidade de estabelecer os limites máximos para a concentração de um poluente na atmosfera a fim de assegurar a proteção do meio ambiente e da saúde dos trabalhadores e da comunidade.

Segundo a Resolução do Conama nº 491/2018, que estabelece alguns parâmetros para o controle e monitoramento da qualidade do ar, existem quatro tipos de padrões estabelecidos, padrões de qualidade do ar intermediários PI-1, PI-2, PI-3 e PF. O padrão em vigor atualmente é o PI-01, os demais padrões serão adotados de forma subsequente levando em consideração os planos de controle de emissões atmosféricas e os relatórios de avaliação da qualidade do ar, elaborados pelos órgãos estaduais e distrital de meio ambiente.

Tabela 18 - Padrões nacionais de qualidade do ar.

Poluente	Tempo de amostragem	PI-1 mg/m³	PI-2 mg/m³	PI-3 mg/m³	PF mg/m³
Material particulado – MP10	24 horas Anual ¹	120 40	100 35	75 30	50 20
Material Particulado - MP2,5	24 horas Anual ¹	60 20	50 17	37 15	25 10
Dióxido de enxofre – SO ₂	24 horas Anual ¹	125 40	50 30	30 20	20 -
Dióxido de nitrogênio – NO ₂	1 hora ² Anual ¹	260 60	240 50	220 45	200 40
Ozônio - O ₃	8 horas ³	140	130	120	100
Fumaça	24 horas Anual ¹	120 40	100 35	75 30	50 20
Monóxido de Carbono - CO	8 horas ³	-	-	-	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas Anual ⁴	-	-	-	240 80
Chumbo - Pb5	Anual ¹	-	-	-	0,5

1 - Média aritmética anual;

2 - Média horária;

3 -Máxima média móvel obtida no dia;

4 -Média geométrica anual;

5 -Medido nas partículas totais em suspensão.

Fonte: Resolução Conama nº 491/2018.

Esta mesma resolução define ainda o conceito e as condições para episódios críticos de poluição do ar, que remetem à presença de altas concentrações de poluentes na atmosfera em curto período de tempo, resultante da ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos mesmos.

Tabela 19 - Critérios para episódios agudos de poluição do ar.

Nível	Poluentes e concentrações					
	SO ₂ mg/m ³ (média de 24h)	Material Particulado		CO Ppm (média móvel de 8h)	O ₃ mg/m ³ (média móvel de 8h)	NO ₂ mg/m ³ (média de 1h)
		MP10 mg/m ³ (média de 24h)	MP2,5 mg/m ³ (média de 24h)			
Atenção	800	250	125	15	200	1.130
Alerta	1.600	420	210	30	400	2.260
Emergência	2.100	500	250	40	600	3.000

Fonte: Resolução Conama nº 491/18.

Entre o grupo de poluentes atmosféricos mais impactantes ao meio ambiente e a saúde está o monóxido de carbono (CO), que resulta da queima incompleta de combustíveis e consiste em uma substância levemente inflamável, inodora e incolor, porém muito perigosa, pois atua no sangue impedindo a oxigenação.

Além do monóxido de carbono (CO) outros poluentes são gerados pela combustão de veículos e máquinas movidas a diesel, como os óxidos de nitrogênio (NO), que resultam da combinação do nitrogênio e oxigênio, e participam na formação de dióxido de nitrogênio e do "smog" fotoquímico.

Os hidrocarbonetos (HC) são combustíveis não queimados ou parcialmente queimados que são expelidos pelo motor. Alguns tipos de hidrocarbonetos reagem na atmosfera promovendo também a formação do "smog" fotoquímico.

A fuligem ou material particulado (MP) devido ao seu pequeno tamanho e por ficar suspensa na atmosfera, pode causar sérios danos a saúde humana, pois o organismo não possui defesa contra estas partículas. Como estas partículas são facilmente transportadas à longa distância pelo vento, algumas residências e áreas mais distantes das obras podem ser atingidas por esta fonte poluidora.

3.2.7.4.3. Padrões de emissão de fumaça preta

O padrão de emissão de fumaça preta veicular é regulado pela portaria Ibama nº 085/96, que estabelece os limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por veículos movidos a óleo diesel, em qualquer regime são:

- Menor ou igual ao padrão nº 2 da Escala Ringelmann, quando medidos em localidades situadas até 500 (quinhentos) metros de altitude;
- Menor ou igual ao padrão nº 3 da Escala Ringelmann, quando medidos em localidades situadas acima de 500 (quinhentos) metros de altitude;

Além da portaria do Ibama, outra regulamentação dispõe sobre a circulação e fiscalização de veículos automotores a diesel, e a utilização da escala Ringelmann, a Resolução do Contran nº 510/77. A escala mencionada é uma escala gráfica para avaliação colorimétrica de densidade de fumaça, constituída de seis padrões com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto. O processo de medição é abordado por normas brasileiras (NBRs e normas de órgãos de controle ambiental).

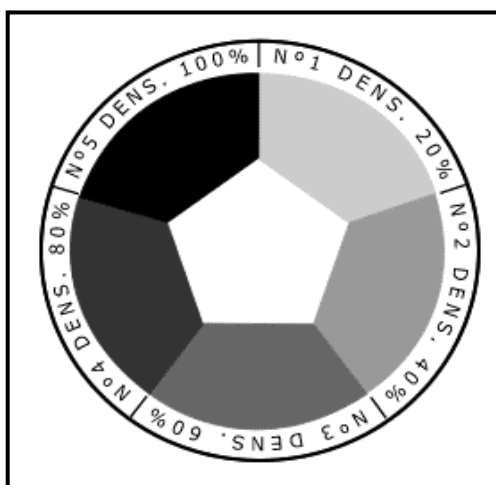


Figura 16 - Escala Ringelmann.

3.2.7.4.4. Ações de monitoramento e controle

Inspeções visuais da condição da qualidade do ar

De maneira relacionada com a execução do PAC, serão realizadas inspeções visuais, com frequência mínima mensal. Todas as inspeções serão registradas no Relatório de Inspeção Ambiental (RIA), sendo evidenciadas por fotos das condições dos veículos e equipamentos e das medições de fumaça preta. Quando detectados eventos críticos de poluição por emissões fugitivas de poeira, sobretudo nas proximidades de receptores, será solicitado formalmente à empreiteira responsável pela obra o abatimento através de umectação das áreas fontes.

Manutenção de máquinas e equipamentos

A racionalização do uso das fontes tradicionais de energia pode-se dar por duas vertentes básicas: pelo controle do desempenho dos veículos através do consumo específico de combustível e pelo controle de emissões provenientes da manipulação e queima do combustível.

O controle de emissões veiculares é um mecanismo importante na busca de maior eficiência no uso de energia, uma vez que o combustível perdido na forma de vapor e toda emissão proveniente da combustão incompleta representam desperdício de energia e emissão de poluentes atmosféricos.

Neste sentido é importa ressaltar que para a minimização de emissões atmosféricas dos veículos, máquinas e equipamentos movidos a diesel, deverão ser realizadas manutenções periódicas, e através de inspeções serão verificadas as condições dos mesmos. Todas as informações serão relatadas nos RIAs mensais.

Monitoramento de emissão de fumaça preta de motores a diesel


A autofiscalização quanto à fumaça preta se dará em máquinas e equipamentos a diesel, no canteiro e/ou em frentes de obra, através de

teste de livre aceleração e observação visual das emissões com utilização da Escala Ringelmann ou através de medição de opacidade da fumaça por opacímetros digitais. Ressalta-se que a autofiscalização da frota se dará por meio de colaboradores previamente treinados para tal atividade.

- a) O procedimento para monitoramento das emissões de fumaça preta dos veículos movidos a diesel seguirá os conceitos básicos descritos a seguir, ou em conformidade com normas vigentes (CETESB – L 9.061 e NBRs 6016 e 6065): Não deve ser realizado o monitoramento em veículos com motor frio. Optar por um horário em que os veículos estejam em circulação ou caso não seja possível, trafegar com o veículo por pelo ao menos 10 minutos;
- b) O veículo deve estar parado e o motor sob condições normais e estabilizadas de operação;
- c) A alavanca e a caixa de mudança de marcha devem estar na posição neutra e o pedal de embreagem não pressionado;
- d) O sistema de escapamento deve ser inspecionado para verificar se não há ocorrências de vazamentos de gás nas tubulações e escape de gases e/ou na admissão de ar;
- e) Deve-se colocar um anteparo branco atrás do ponto de descarga do veículo;
- f) O responsável pelo monitoramento deverá se posicionar de costas para o sol a uma distância de 20 a 50 m do local onde se realizará a medição;
- g) Com o motor em marcha lenta, o acelerador deve ser pressionado rapidamente até o final de seu curso, de modo a se obter a situação de débito máximo no sistema de injeção de combustível;
- h) O condutor do veículo deverá manter esta posição do acelerador até que o motor atinja a velocidade angular máxima;
- i) Aliviar o acelerador até que o motor volte ao seu estado inicial;
- j) A sequência dos procedimentos descritos nos campos g, h e i, devem ser repetidas 10 (dez) vezes consecutivas. Entre uma

sequência e outra, o período de baixa rotação não deve ser menor que 2 (dois) e nem maior que 10 (dez) segundos;

- k) O observador deverá segurar a prancheta de medição de emissões atmosféricas com o braço esticado, e começar as medidas a partir do quarto ciclo de aceleração. A partir deste ponto, deverá comparar a cor da fumaça de escape, com as cores da escala de Ringelmann e determinar qual o padrão da escala que mais se ajusta à tonalidade dos gases emitidos;
- l) O resultado final, considerado como sendo o grau de enegrecimento, é a leitura mais frequente dentre as sete observações, sendo que a medição só será considerada válida quando a diferença entre a maior e a menor leitura na escala Ringelmann não for superior a uma unidade.
- m) Após o término do procedimento o observador deverá preencher a ficha de monitoramento de fumaça preta, apresentada a seguir, com todos os resultados obtidos na amostragem:

	FORMULÁRIO			
	Ficha Medição de Fumaça Preta (escala de Ringelmann)		Pg:	1 de 1

Proprietário da frota: _____

Responsável pela medição: _____

Legenda: N°1 DENS 20% / N°2 DENS 40% / N°3 DENS 60% / N°4 DENS 80%

OBS.1: O resultado final é a leitura mais frequente dentre as sete últimas das dez observações; sendo que a medição só será considerada válida quando a diferença entre a maior e a menor leitura na escala Ringelmann não for superior a uma unidade.

OBS.2: Equipamentos com resultado igual a densidade de 60% deverão ser alertados do resultado; resultados superiores a densidade de 60% deverão ser encaminhados para a manutenção.

Data	Hora	Identificação do equipamento	Acelerações							Resultado final
			4	5	6	7	8	9	10	
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								
__/__/__	__:__	Equip.: _____ Placa/n°: _____								

Outras observações:

Aprovação do formulário			
Data:		Nome:	

Figura 17 – Modelo de ficha de monitoramento de fumaça preta.

Caso o valor observado na escala de avaliação da fumaça preta por meio da escala de Ringelmann forneça valores acima do padrão, os veículos, máquinas ou equipamentos deverão ser encaminhados para serviços de manutenção, e reavaliados após o procedimento para fechamento da não conformidade.

3.2.7.5. Responsável pela implantação

Empreendedor e empreiteira responsável pela obra.

3.2.7.6. Sinergia com outros programas

Tabela 20 – Sinergia do subprograma de emissões atmosféricas com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios e não conformidades, auxiliando na proposição de medidas de melhoria e controle da obra.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Busca pela contratação de prestadores de serviços para manutenção de equipamentos e maquinários.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de poluição do ar.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
Programa de monitoramento de qualidade da água	As ações de desmobilização da obra devem ser gerenciadas de modo a priorizar o uso de equipamentos e maquinários sob condições de manutenção adequadas.
Programa de compensação ambiental	Máquinas e equipamentos de supressão poderão ser alvo do monitoramento de emissões atmosféricas.

3.2.7.7. Cronograma

Tabela 21 - Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase pré-implantação da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Treinamento de colaboradores para autofiscalização da frota quanto à emissão de fumaça preta na fase de instalação					X	X

Tabela 22 - Cronograma de atividades da fase de implantação do subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inspeção visual e registro formal em RIA da condição da qualidade do ar (sobretudo com respeito a emissões fugitivas de poeira)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manutenção, quando houver necessidade, dos equipamentos associados à implantação (pelas empreiteiras responsáveis)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento mensal de fumaça preta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

*considerando 12 meses de implantação, caso a obra se prolongue o cronograma será válido para os demais meses de obra até sua finalização.

3.2.7.8. Recursos para implementação

O subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas contará com uma equipe técnica de campo capacitada, com formação em nível técnico ou superior, que esteja preparada para reconhecer facilmente qualquer situação de irregularidade no funcionamento dos veículos, máquinas e equipamentos, e propor medidas imediatas de controle.

Além da equipe de campo, existirá um coordenador geral, com formação em nível superior e habilitado à atividade, responsável pela gestão do subprograma e elaboração dos alertas e relatórios.

Para o controle e monitoramento das emissões atmosféricas, a equipe contará com alguns recursos que possibilitarão maior eficiência nas atividades e nos registros realizados:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos, boné estilo árabe) e

bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;

- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Kits de escala Ringelmann ou opacímetro digital.

3.2.7.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Com base nas inspeções e resultados obtidos em campo serão produzidos indicadores do gerenciamento de emissões atmosféricas. No caso das inspeções visuais da condição da qualidade do ar, o indicador consistirá no registro de eventos com emissão fugitiva de poeira.

Para à manutenção de veículos, máquinas e equipamentos será solicitado junto a empreiteira responsável pela obra, o histórico de manutenção dos mesmos, permitindo durante as inspeções, verificar a necessidade de manutenção de acordo com os dados do repassados e com os resultados evidenciados na emissão de fumaça preta.

Por fim, o indicador relacionado à ação de monitoramento de emissão de fumaça preta de motores a diesel, consistirá na porcentagem de atendimento dos resultados registrados com os requisitos legais pertinentes, como a Portaria Ibama nº 85/1996.

As ações executadas neste subprograma serão apresentadas em relatórios de acompanhamento semestrais, contendo os resultados obtidos nas campanhas de monitoramento com a devida interpretação, avaliação de eficiência e comparação com padrões aplicáveis.

3.2.8. Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento

Este subprograma foi elaborado como parte integrante do PAC (Plano Ambiental de Construção), no âmbito do PBA do Biopark, específico para a etapa 02 do loteamento. É apresentado em atendimento às recomendações e medidas mitigadoras descritas na fase de licenciamento prévio quando da elaboração e posterior apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA do empreendimento ao órgão ambiental.

As ações e atividades contempladas pelo subprograma vêm de atendimento às medidas de mitigação e controle em função das atividades de obras previstas no loteamento, especificamente, ao que compete aos impactos: aceleração de processos erosivos e assoreamento; exploração de jazidas; alteração das condições geotécnicas e geração de áreas degradadas.

3.2.8.1. Considerações iniciais

O subprograma visa promover ações e estratégias de monitoramento com a finalidade de embasar medidas para o efetivo controle dos processos erosivos e assoreamento que podem vir a instalarem-se decorrentes do avanço das obras referentes ao loteamento, em específico a etapa 02.

Os fundamentos adotados pelo subprograma quanto à metodologia empregada subsidiam a obtenção de dados para avaliar a necessidade de apresentar medidas de controle naquelas áreas que eventualmente necessitem de intervenção.

Assim, as medidas de controle apresentadas, quando necessárias, serão sugeridas à equipe responsável de modo a promover a reabilitação daquelas áreas e controlar a atuação dos processos erosivos atuantes no

local. Uma vez que sejam implementadas as medidas propostas serão monitoradas pelo subprograma de modo a avaliar sua eficiência. Caso estas medidas sejam insuficientes ou ineficientes, o local será reavaliado para então proceder com a apresentação de novas medidas até que o mesmo seja considerado estável no âmbito do subprograma.

É importante considerar também que a maior parte dos impactos ambientais provenientes de obras civis relacionados pode ser evitada pela adoção de técnicas e métodos de engenharia adequados oriundos da etapa de implantação, sobretudo àquelas relacionadas às obras de infraestrutura do Biopark.

As áreas de atuação do subprograma correspondem àquelas porções que de algum modo serão afetadas pela implantação do loteamento, salvo em casos específicos ocasionados por empreendimentos que possam vir a se instalar durante a implantação da etapa 02. Incluem-se neste caso, os canteiros de obras, vias de acesso, obras de infraestrutura, jazidas, áreas de empréstimo, bota-foras, caminhos de serviço e outras áreas afetadas pelas obras.

3.2.8.2. Justificativa

O subprograma é justificado pela necessidade de monitorar as condições das obras que ocorrerão na implantação da etapa 02 do loteamento quanto à ocorrência de intervenções no solo que podem provocar a instalação de processos erosivos e também assoreamento dos cursos hídricos do entorno, inclusive com ação sinérgica entre as diversas obras dos distintos empreendimentos ou ainda impactar estruturas já consolidadas.

Entre as atividades que podem ocasionar a aceleração dos processos erosivos e assoreamento destacam-se a movimentação de solo,

terraplenagem, escavações em solo e rocha, além de movimentação de veículos pesados e atividades de supressão de vegetação, as quais são inevitáveis de ocorrerem. Contudo, as atividades podem ser conduzidas e administradas com a finalidade de reduzir ou ainda mitigar os impactos ambientais relacionados conforme a orientação da equipe técnica ao longo das vistorias.

Considerando as obras no loteamento, o subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento vêm de encontro ao gerenciamento de ações e atividades da obra que possam vir a degradar o solo, recursos hídricos e florísticos e contribuir com mecanismos de controle.

3.2.8.3. Objetivos gerais e específicos

O presente subprograma tem como objetivo gerenciar e desenvolver ações e estratégias e na gestão ambiental das obras do loteamento que visem promover a prevenção e o controle de processos erosivos e assoreamento que possam vir a ser desencadeados em função das atividades das obras supramencionadas.

Os objetivos específicos elencados pelo subprograma são:

- Reconhecimento da área em estudo quanto à ocorrência de áreas e locais suscetíveis à instalação de processos erosivos ou com processos erosivos já instalados no terreno da etapa 02;
- Apresentar ações e estratégias de prevenção à formação e aceleração de processos erosivos ou assoreamento;
- Propor medidas preventivas ou de controle específicas para cada local suscetível ou naqueles locais com processos erosivos instalados anteriormente ao loteamento;
- Apresentar medidas de controle para evitar a instalação de processos de assoreamento nos cursos d'água;

- Monitorar a ação dos processos erosivos e de assoreamento em toda área de abrangência do empreendimento e seu entorno;
- Monitorar as medidas implantadas pelas empreiteiras responsáveis como forma de controle de processos erosivos;
- Reportar as ações desenvolvidas e resultados obtidos pelo subprograma ao gestor ambiental do Biopark - PAC, ao empreendedor e órgão ambiental responsável;
- Contribuir com ações que contribuam a qualidade e conservação ambiental do Biopark.

3.2.8.4. Descrição das atividades

O método proposto para execução do subprograma é baseado em vistorias periódicas ao empreendimento, relatórios internos à equipe do PAC e ao órgão ambiental conforme andamento da obra.

3.2.8.4.1. Vistorias e inspeções

As vistorias periódicas consistem em uma das ferramentas do subprograma que visa à obtenção de dados que serão utilizados para atender o escopo definido do mesmo.

As vistorias serão realizadas pela equipe de campo do subprograma a qual percorrerá os locais e empreendimentos onde com registro de intervenções no solo, escavações, movimentação de solo, terraplanagem e outras atividades relacionadas à obra. Serão avaliados também os sistemas de drenagem (macro e micro drenagem) quanto a eficiência e eventuais interferências na aceleração de processos erosivos e/ou carreamento de sedimentos.

As inspeções serão realizadas ao longo da espacialização da etapa 02 do loteamento, com devida atenção aos locais com obras e entorno. Aqueles

locais em que não houver obra serão vistoriados no caso de alta suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos ou assoreamento, tais como porções com solo exposto; taludes com solo friável ou inacabados; ou ainda outras situações avaliadas pela equipe de campo.

Serão vistoriados periodicamente aqueles locais em que estão previstas intervenções no solo, escavações, movimentação de solo, terraplenagem e outras relacionadas à execução das obras de infraestrutura. Durante as vistorias serão obtidos registros das atividades desenvolvidas que podem vir a degradar o solo ou promover a instalação de processos erosivos. Além disso, serão avaliadas as jazidas, áreas de empréstimos, canteiros de obras e quaisquer outros lugares em que houver atividade correlata à obra tendo em vista que estes locais também correspondem a potenciais locais suscetíveis à instalação de processos erosivos.

Além do perímetro interno do empreendimento, estão incluídas no escopo da vistoria do subprograma o entorno do mesmo, especificamente aquelas áreas que podem passar por algum tipo de alteração em função de processos erosivos decorrentes das obras promovidas dentro do loteamento. Enquadram-se nesta situação os corpos hídricos adjacentes ao perímetro do loteamento, como é o caso dos córregos Sanga Cavalo Morto, Sanga Piratuba e Sanga Marau em que serão instalados emissários de lançamento de água pluvial até a sua margem. A vazão e energia da água que atingir os corpos hídricos e margens podem contribuir com processos erosivos e assoreamento.

As informações relevantes identificadas pela equipe de campo do subprograma serão registradas via sistema de gestão ambiental *online* (figura 7), contendo detalhes do local identificados em cada vistoria. Os dados serão complementados com registro fotográfico do local.

Uma vez que o local inspecionado passe a ser incluído no monitoramento pelo subprograma em função da ocorrência de atividades com potencial a degradar o solo, acelerar os processos erosivos atuantes ou ainda com alta suscetibilidade a ocorrência de processos erosivos, este será definido como ponto de monitoramento, caracterizado como ponto com feição erosiva ou assoreamento identificado ou ponto potencialmente crítico à deflagração de processos erosivos ou assoreamento. Para uniformizar o entendimento sobre os conceitos mencionados aqui, suas definições são apresentadas a seguir.

- Ponto com feição erosiva ou assoreamento identificado: corresponde ao local em que os processos erosivos estão atuantes ou vêm sendo acelerados em função das atividades de obra do empreendimento. Possui, efetivamente, ocorrência de algum tipo de evidência do processo erosivo representativo atuante como microrravinas, sulcos e ravinas, ou processos de assoreamento. Cicatrizes de processos de movimentação de massa existentes também serão consideradas;

- Ponto potencialmente crítico à deflagração de processos erosivos e assoreamento (ponto de obra): correspondem àqueles locais em que a erosão não foi instalada de fato, contudo a atividade da obra promove alta suscetibilidade, inclusive para processo de movimentação de massa gravitacional. Consistem em taludes naturais ou artificiais com solo parcialmente ou totalmente expostos, solos rasos ou pouco desenvolvidos, com texturas suscetíveis à deflagração de processos erosivos, pedregosos ou coluvionares e também locais em que ocorram escavações intensas, movimentação de solo, jazidas, áreas de empréstimo, áreas que passarão por processo de supressão da vegetação.

Periodicidade

As vistorias ocorrerão conforme o andamento das obras ao longo da fase de implantação da etapa 02 do loteamento. Ao longo das obras as

vistorias serão mensais e irão abranger todos os locais em que houver atividades de obra para implantação do loteamento. As vistorias poderão ser direcionadas no caso de haver locais em que a equipe julgar necessidade de maior atenção.

Caso a equipe ou coordenador do subprograma verifique a necessidade de alterar a periodicidade das vistorias, estas poderão ser reajustadas, tendo em vista a dinâmica das obras. Estas alterações uma vez que sejam efetuadas também apresentadas nos relatórios externos ao órgão ambiental.

No caso de ocorrência de chuvas intensas ou períodos chuvosos, a periodicidade das vistorias poderá ser reduzida ou antecipada, conforme a necessidade. Esta conduta é essencial, pois a região em que o Biopark está instalado apresenta variações morfológicas do terreno que podem favorecer a aceleração de processos erosivos durante as chuvas intensas.

A equipe deverá planejar as inspeções de forma integrada às atividades da empreiteira encarregada pelas obras e conforme avanço das frentes de obra, sobretudo quanto aos pontos de monitoramento, para permitir a implantação de medidas de prevenção, controle e recuperação ambiental das áreas afetadas ao longo da execução do programa.

O coordenador do subprograma estará ciente da periodicidade e datas previstas das vistorias e, inclusive realizará vistorias periódicas, com frequência definida em conjunto com a coordenação do PAC.

Registros e banco de dados

Os pontos serão identificados através de uma nomenclatura específica adotada pelo subprograma representado pelas letras PE (ponto de erosão) seguido de uma numeração sequencial conforme o seguinte modelo PE-XX, por exemplo: PE-01; PE-02...PE-16...PE-21 etc, ou ainda vinculado

pelo lote/ empreendimento em que foi registrado. A informação levantada em cada ponto será registrada através de uma ficha específica.

Os registros de acompanhamento do subprograma ocorrerão também via alimentação no sistema de gestão ambiental *online* (figura 7), que fundamentarão as avaliações a serem descritas nos relatórios internos e submetidos ao órgão ambiental. Cada registro conterà minimamente as seguintes informações: coordenadas do local; fase da obra; relação da feição erosiva com o empreendimento; avanço da feição erosiva; tipo de feição identificada; medidas adotadas ou a serem sugeridas; inserção em áreas de sensibilidade ambiental (APPs e fragmentos de vegetação) e outros aspectos importantes que permitam a avaliação completa pela equipe do subprograma. Os dados serão complementados com o registro fotográfico do local que será mantido como informação histórica de local monitorado ao longo da execução do subprograma.

Os dados obtidos durante as vistorias em campo serão tabulados em planilha de forma a registrar e manter um banco de dados relevantes ao subprograma, cuja atualização será efetuada a cada inspeção executada pelo técnico de campo responsável. Essas informações serão repassadas ao coordenador do programa que fará sua avaliação quanto ao andamento do subprograma e necessidade de apresentação de medidas conforme a situação identificada em cada ponto de monitoramento. A equipe do PAC também será comunicada sobre o andamento das atividades e ações promovidas pelo subprograma.

As ações desenvolvidas pelo subprograma serão integradas às atividades promovidas pela empreiteira segundo o avanço das frentes de obra em cada fase como forma de registrar as alterações identificadas.

3.2.8.4.2. Relatórios

Os relatórios internos serão emitidos periodicamente pelas equipes do subprograma e do PAC, descrevendo as ações e andamento do subprograma. No item 3.2.8.7, cronograma, é apresentada a periodicidade dos relatórios que serão submetidos ao órgão ambiental.

Cada relatório contemplará as ações e resultados gerenciados pelo subprograma, as medidas interventivas executadas ou sugeridas, descrição dos pontos de monitoramento cadastrados e outros aspectos identificados pela equipe do programa.

3.2.8.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implantação e execução do subprograma é do empreendedor. A execução e implantação das medidas que possam vir a ser sugeridas ao longo da execução do subprograma são de responsabilidade das empreiteiras encarregadas pelas atividades de obra para implantação do loteamento, quando decorrentes de sua atuação.

Contudo, os demais empreendimentos que venham a ser instalados no Biopark, serão de responsabilidade de cada empreendedor a gestão ambiental e execução dos programas ambientais relacionados, conforme diretrizes específicas para o licenciamento das atividades diversas.

3.2.8.6. Sinergia com outros programas

Tabela 23 – Sinergia do subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do loteamento.
PAC - Plano ambiental de construção	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do loteamento.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Áreas de armazenamento de resíduos e produtos devem ser protegidas da ocorrência de processos erosivos.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Estruturas de condução, tratamento e lançamento de efluentes podem vir a contribuir com processos erosivos.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de colaboradores para monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de contaminação e conservação do solo.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	As ações de desmobilização da obra devem ser gerenciadas de modo a evitar a instalação de processos erosivos ou áreas suscetíveis.

Programa	Sinergia
Programa de monitoramento de qualidade da água	Troca de informações entre os programas já que processos de assoreamento são originários da erosão no entorno e podem afetar a qualidade da água.
Programa de compensação ambiental por supressão de vegetação	A supressão acarreta em exposição do solo o conseqüente aumento de suscetibilidade a processos erosivos. A equipe do subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos irá verificar as áreas durante e após a supressão para propor medidas de controle dos processos de erosão, se necessário.
Programa de recuperação de áreas degradadas	A recuperação e manutenção de áreas conservadas com cobertura vegetal nativa evita a formação de novos processos erosivos e assoreamento.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	O controle dos processos erosivos é fundamental para evitar a degradação do solo, recursos hídricos e flora, bem como alterações nos ecossistemas terrestre e aquático.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	As condições de solo e dos corpos hídricos podem influenciar a fauna terrestre e aquática.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos e educativos relativos às temáticas ambientais, no caso, quanto à conservação do solo e qualidade dos recursos hídricos.

Programa	Sinergia
Programa de educação ambiental	Troca de informações sobre andamento da obra, interações ambientais e ações de conscientização dos envolvidos sobre aspectos das obras. Divulgação das ações de conservação do solo e corpos hídricos empregados no Biopark podem ser temas abordados no programa de educação ambiental.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	As ações e estratégias empregadas pelo subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento no Biopark podem contribuir com planejamento quanto à conservação do solo e recursos hídricos.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	As interferências das vias com corpos hídricos devem ser avaliadas quanto à instalação de processos erosivos e assoreamento.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.2.8.7. Cronograma

Tabela 24 - Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de pré-implantação da etapa 02 do loteamento	
	2	1
Planejamento da equipe técnica envolvida	X	X
Definição estratégica de monitoramento		X

Tabela 25 - Cronograma de atividades da fase de implantação do subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
*Vistorias periódicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios internos ao PAC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios ao órgão ambiental						X						X

*Até a conclusão da obra da fase/ empreendimento.

Tabela 26 - Cronograma de atividades da fase pós-obra do subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase em funcionamento/ pós-obra da etapa 02 do loteamento					
	1	2	3	4	5	6
*Vistorias pós-obras (ações integradas com o PRAD)			X			X
Relatórios ao órgão ambiental						X

*Até seis meses após a conclusão da obra da fase/ empreendimento.

3.2.8.8. Recursos para implementação

A equipe mínima que irá compor o subprograma corresponde a um técnico de campo e o coordenador do programa o qual deve ter formação superior associada à área desempenhada (geologia, engenharia ambiental ou geografia), e estar devidamente habilitado para a execução da atividade. A equipe de monitoramento de campo pode ser dedicada exclusivamente a este subprograma ou compartilhada com outros programas ambientais correlatos, como o PAC e o PRAD.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo, preferencialmente com tração 4x4;
- Telefones celulares com software instalado para registro das inspeções no sistema de gestão ambiental *online*;
- Câmera fotográfica digital;

- Equipamento de posicionamento global (GPS) portátil;
- Mapas de campo.
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de *modem* via rede de telefonia móvel);
- Material de escritório para uso geral (lápiz, caneta, caderneta, pasta de arquivo etc.).

3.2.8.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O subprograma irá priorizar a proposição de medidas preventivas e de controle conforme haja necessidade e segundo determinado no projeto executivo do loteamento. Caso as medidas preventivas não obtenham sucesso, ou seja, são insuficientes, quanto ao controle dos processos erosivos, serão apresentadas medidas interventivas corretivas.

As medidas de controle de processos erosivos e assoreamento propostas serão definidas com base no tipo de ponto de monitoramento, localização, ocorrências de assoreamento, medidas anteriores, tipo de feição erosiva observada e outros aspectos avaliados pelo técnico de campo considerados relevantes para tal avaliação.

É importante destacar que na região em que está inserido o Biopark ocorrem solos bem desenvolvidos, muito profundos e predominantemente argilosos. Em geral, a textura argilosa do solo promove boa agregação das partículas do solo o que dificulta, de certo modo, a aceleração dos processos erosivos. A existência de locais com alta declividade na região também é outra característica que favorece a aceleração de processos erosivos.

Em consideração a estes aspectos fisiográficos da área de interesse para a implantação da etapa 02 do loteamento, e que podem contribuir pela suscetibilidade e aceleração da erosão na região, foram definidas medidas específicas que poderão ser empregadas para controle da erosão e assoreamento, as quais são apresentadas no item a seguir.

3.2.8.9.1. Medidas de controle

Tendo em vista que o processo erosivo que pode ocorrer na região avaliada é do tipo hídrico, as medidas de controle são fundamentadas em princípios básicos relacionados à forma de atuação deste processo, a saber: evitar o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo (efeito *splash*); regularizar o escoamento superficial seja ele difuso ou concentrado; e facilitar a infiltração de água no solo.

Deste modo, o subprograma contempla uma série de medidas visando estabelecer proteção ao solo à erosão hídrica, ou ainda controlar à perda do solo durante as movimentações e escavações executadas no empreendimento. As medidas preventivas associadas à drenagem que poderão ser adotadas pela empreiteira são a implantação de:

- Caneletas trapezoidais que podem ser conformadas no próprio terreno com revestimento vegetal, solo-cimento, canaletas de concreto ou “rip-rap”;
- Sistemas de drenagem temporários com materiais inutilizados como blocos de rocha, matacões, galharias que atuem como dissipação de energia em locais com movimentação de solo, escavações;
- Bacias de contenção de sedimentos;
- Sistemas dissipadores da energia de queda da água de escoamento superficial e contenção de sedimentos em encostas íngremes;
- Caneletas de captação de água pluvial naquelas seções de corte permanentes deverão ser empregadas;

- Construção de trincheiras para infiltração de água nos canteiros centrais.

As medidas preventivas e de controle de caráter geral são:

- Evitar exposição do solo com taludes inclinados durante períodos chuvosos;
- Implantação de terraços em locais com declividade moderada a alta;
- Implantar dispositivos como paliçadas, barreiras de contenção em áreas no entorno de corpos hídricos que impeçam o carreamento de sedimentos para os mesmos;
- Implantação de dissipadores de energia na saída dos condutos de fluxo aquoso definido, inclusive nos emissários de água pluvial;
- Evitar avanço com maquinário pesado em áreas sensíveis ambientalmente como as APPs, fragmentos de vegetação, áreas com solo exposto;
- Aplicação de revestimento vegetal nos taludes gerados de forma a proteger e ajudar a estabilizar os mesmos;

Uma vez que as medidas preventivas e de controle implantadas sejam insuficientes outras medidas de caráter corretivo poderão ser empregadas, como listado a seguir:

- Reconformação mecânica dos taludes que apresentam processos erosivos (onde possível), aterramento e compactação de solo das ravinas formadas;
- Remoção de sedimentos que estejam promovendo assoreamentos em cursos d'água;
- Reforço dos aterros com geotêxtil. O maciço formado pela integração do solo e mantas geotêxteis funciona como uma estrutura de contenção com bom desempenho e efetividade;
- Após a reconformação física do terreno deverá ser priorizada a implantação de cobertura vegetal no talude a fim de evitar a

exposição do solo, o que garantirá mais infiltração de água no terreno e menor escoamento superficial.

Além disso, sugere-se o emprego das seguintes sistemáticas relativas às obras que também previnem efetivamente para a instalação de processos erosivos:

- Priorizar medidas de intervenção imediata, sobretudo revegetação quando possível, após a utilização da área de forma a minimizar a possibilidade de avanço da feição erosiva;
- Emprego de boas práticas de engenharia;
- Informar por parte das empreiteiras e empreendimento a equipe de gestão ambiental da obra sobre ocorrências de foco de áreas com potencial a ocorrência de erosão ou locais com processos erosivos instalados;
- Limitar o desmatamento e a abertura de jazidas e áreas de empréstimo, ao estritamente necessário;
- Restringir a abertura de caminhos de serviço, instalação de áreas de empréstimo e de deposição de material excedente a locais estáveis e ao mínimo possível;

Aqueles locais, pontos de monitoramento ou sítios que se encontrem em processo de recuperação e impliquem em algum tipo de restrição como passagem de veículos ou pessoas serão devidamente identificados pela equipe do programa através de algum mecanismo de sinalização. Esta ação especificamente poderá ser compartilhada com o programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD) do empreendimento.

Ao longo da execução do programa e aprofundamento nas condições observadas, bem como suas particularidades, poderão ser incluídas outras medidas específicas. A equipe do subprograma avaliará a efetividade das medidas executadas e, conforme a necessidade proporá outras de caráter mais específico à situação avaliada em campo.

3.2.8.9.2. Medidas específicas

Além das medidas citadas anteriormente, o subprograma também aborda ações de controle direcionadas a locais específicos que serão monitorados durante a fase de implantação da etapa 02 do loteamento, as quais também são compartilhadas com o programa de recuperação de áreas degradadas. A seguir são apresentadas algumas medidas que poderão ser empregadas em locais específicos das obras.

Canteiro de obras

- Para os locais selecionados para implantação dos canteiros de obras, deverão ser priorizadas áreas já antropizadas e com algum grau de degradação, com o mínimo de desmatamento, procurando-se preservar árvores de grande porte;
- Selecionar áreas planas ou pouco onduladas sem a necessidade de grandes movimentações de terra, como aterros e terraplenagens;
- A limpeza do terreno deverá ser racional e planejada, de forma que seja realizado gradualmente, otimizando assim a sua recuperação;
- Evitar a implantação de canteiros próximos das áreas de preservação permanente e próximos aos fragmentos de vegetação remanescentes;
- Implantação de sistemas de drenagem, mesmo que temporários;
- Estabilização do solo com britas ou rachão em toda área com solo exposto;
- Proteção ao perímetro no local para controle dos fluxos de água pluviais;

Vias de acesso e caminhos de serviço

- Preferência de utilização por locais já degradados e antropizados, sem interferência em áreas de preservação permanentes e fragmentos de vegetação;

- Emprego de revestimentos como pedriscos, cascalhos e outros materiais apropriados na superfície nos leitos das estradas e caminhos de serviço;
- Evitar interferências em talvegues;
- Implantação de sistemas de drenagem, mesmo que temporários;
- Evitar o decapeamento de grandes áreas e deixá-las expostas aos processos erosivos;

Jazidas e áreas de empréstimo

- Preferência de utilização por locais já degradados e antropizados, sem interferência em áreas de preservação permanentes e fragmentos de vegetação;
- Estocagem do material estéril para posterior recuperação em áreas degradadas;
- Evitar o decapeamento de grandes áreas e deixá-las expostas aos processos erosivos;

Ressalta-se, contudo, que as demais obras referentes aos diversos empreendimentos a serem instalados no Biopark não são de responsabilidade do mesmo a gestão ambiental e eventual monitoramento dos processos erosivos. Assim, cada empreendimento que porventura venha a se instalar no loteamento terá um processo de licenciamento específico, conforme determinado na legislação ambiental vigente.

3.2.8.9.3. Indicadores de desempenho

O acompanhamento das atividades do subprograma será realizado com base em indicadores de desempenho e efetividade deste subprograma. Terão como base os dados mensais (obtidos em cada vistoria) para os pontos de monitoramento cadastrados, incluindo as duas classes de pontos (ponto com feição erosiva/assoreamento e ponto potencialmente crítico à instalação de processos erosivos). Os dados que serão utilizados para compor os indicadores serão aqueles tabulados e apresentados no

sistema de gestão ambiental *online* (figura 7) resultante das vistorias executadas pelo técnico de campo.

Os indicadores serão construídos com base em cada vistoria e apontarão resultados obtidos pelo subprograma para eventual e necessidade de readequação no mesmo.

Os indicadores permitirão avaliação de dados sobre a execução do subprograma, os quais abordarão os principais aspectos desenvolvidos no programa. Com base no escopo mencionado serão utilizados como indicadores:

- Total de pontos de monitoramento cadastrados;
- Pontos com feições erosivas identificadas;
- Pontos potencialmente críticos a instalação de processos erosivos;
- Pontos relativos exclusivamente a processos de assoreamento;
- Pontos com algum tipo de medida;

3.2.9. Subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais

3.2.9.1. Considerações iniciais

O subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais pode ser visto como uma das principais medidas potencializadoras de impactos positivos gerados por este e outros empreendimentos em sua fase de instalação. A contratação de mão de obra local/regional contribui com a geração de empregos e no aumento dos efeitos indiretos e o efeito-renda, ou seja, o gasto dos salários dos trabalhadores nas economias locais, não só dinamizando o comércio e serviços, mas também ampliando a arrecadação municipal. Adicionalmente, quando possível, as contratações de fornecedores/prestadores de serviços locais também geram estes benefícios.

Concomitantemente, além da potencialização dos impactos positivos, estas ações evitam que sejam gerados processos intensos de migração, bem como de seus consequentes impactos negativos, por exemplo, a demanda por equipamentos e serviços públicos.

Ressalta-se que o Biopark se configura como um empreendimento que não é sujeito à licença ambiental de operação. Deste modo, o conjunto de ações propostas neste programa será adotado no processo de planejamento e implantação das estruturas do loteamento, de modo a serem observadas e aprimoradas ao longo da etapa 2 do Biopark. Ademais, sugere-se que os empreendimentos que se instalarem no Biopark busquem seguir a mesma diretriz de priorização, especialmente aqueles sujeitos ao processo de licenciamento ambiental específico.

3.2.9.2. Justificativa

Considerando que as obras de implantação da etapa 2 do loteamento gerarão vagas de empregos diretas e indiretas, há possibilidade de atração de população e geração de processos migratórios, conseqüentemente, ocasionando impactos como demanda por equipamentos e serviços públicos diversos.

Assim, a contratação de mão de obra e de fornecedores locais e regionais se efetiva como importante medida a prevenir e mitigar impactos negativos decorrentes da migração. Concomitantemente, contribui significativamente com a potencialização dos impactos positivos em âmbito local e regional, correlacionando-se com o fortalecimento do setor da construção civil, aumento na dinamização econômica, geração de renda e tributos.

3.2.9.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral deste subprograma é auxiliar o processo de contratação de mão de obra e de fornecedores de maneira a priorizar a admissão de funcionários e empresas locais/regionais para a fase de obras referente à implantação da etapa 02 do loteamento.

Os objetivos específicos do subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais são:

- Estabelecer parcerias junto a instituições que possam auxiliar no processo de contratação, capacitação e desligamento da mão de obra, por exemplo, agências do trabalhador;
- Priorizar a contratação de mão de obra e de fornecedores locais e/ou regionais;
- Promover o desligamento da mão de obra respeitando a legislação vigente e de forma a tentar a reinserção em novo emprego.

3.2.9.4. Descrição das atividades

Será buscado o estabelecimento de parcerias com instituições como as agências do trabalhador e o Sindicato da Indústria da Construção Civil – SINDUSCON/PR, de modo a proporcionar maior inserção de trabalhadores locais e/ou regionais no contingente de mão de obra do Biopark, agilizar os processos de contratação e capacitação, bem como dar maior transparência e credibilidade nas admissões e desligamentos.

Salienta-se que o processo de contratação da mão de obra teve início na fase de pré-implantação e implantação da etapa 01 do loteamento, e essa terá continuidade até encerrar a demanda das obras da etapa 2, uma vez que a implantação de um empreendimento demanda diversos profissionais em diferentes momentos, sendo necessário que o processo de contratação (admissão e cadastro de reserva) e de capacitação (subprograma de capacitação dos trabalhadores) seja contínuo, permanente e, na medida do possível reaproveite operários em diferentes etapas da obra.

Ao término da etapa 02 da obra a ser realizada, quando possível, será priorizada a absorção da mão de obra em etapa posterior, prologando assim a duração dos empregos gerados pelo parque e diversos empreendimentos associados. Entretanto, em alguns casos e ao término das obras será necessário proceder com o desligamento dos trabalhadores, o qual deverá seguir a legislação vigente, sendo realizada com aviso prévio e com a tentativa – junto às parcerias estabelecidas – de reinserção em outros postos de trabalho, inclusive em outras etapas do loteamento. Desta maneira, o processo de desligamento ocorrerá de maneira faseada ao longo do período de obras, dadas as diferentes etapas.

Quanto aos fornecedores dos múltiplos materiais e serviços (desde a alimentação até materiais/estruturas das obras) a serem contratados para as obras de implantação da etapa 02 do loteamento, buscar-se-á a contratação daqueles instalados localmente e/ou regionalmente, desde que com adequada viabilidade econômica, conforme regulação do mercado. Ao longo da fase de planejamento e implantação do loteamento será criada e alimentada continuamente uma planilha com os fornecedores, serviço prestado e seu respectivo município de localização.

3.2.9.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade pela execução do empreendedor, conjuntamente às empreiteiras responsáveis pela obra.

3.2.9.6. Sinergia com outros programas

Tabela 27 – Sinergia do subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios, auxiliando na análise da composição do contingente de mão de obra e de fornecedores, conforme especialidades.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Busca pela contratação de serviços especializados ao setor de resíduos certificados.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Busca pela contratação de prestadores de serviços para manutenção de equipamentos e maquinários.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Busca pela contratação de colaboradores para monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Busca pela contratação de colaboradores e prestadores de serviços para gestão e monitoramento de efluentes líquidos.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Promover capacitação e treinamento da mão de obra contratada.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Promover ações de desmobilização do contingente de trabalhadores da obra, de maneira a buscar a reinserção e reaproveitamento de mão de obra para atividades diversas.
Programa de monitoramento de qualidade da água	Busca pela contratação de prestadores de serviço para monitoramento da qualidade da água.
Programa de monitoramento de ruídos	Busca pela contratação de prestadores de serviço para monitoramento de ruído.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Busca pela contratação de auxiliares para a execução de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal.
Programa de compensação por supressão de vegetação	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de compensação por supressão de vegetação.

Programa	Sinergia
Programa de recuperação de áreas degradadas	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de recuperação de áreas degradadas.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de monitoramento de fauna terrestre e aquática.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de monitoramento de atropelamento de fauna.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica.
Programa de comunicação social	Difundir informação relativa ao cronograma de obras da etapa 02 do loteamento, bem como indicar meios para maiores informações.
Programa de educação ambiental	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, com ênfase nas boas práticas.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de compensação ao município.

Programa	Sinergia
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.2.9.7. Cronograma

Tabela 28 - Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais para a etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de pré-implantação para início da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Avaliação de parcerias com instituições para contratação de mão de obra	X	X	X	X	X	X
Contratação de mão de obra				X	X	X
Planilha com os fornecedores, serviço prestado e seu respectivo município de localização				X	X	X

Tabela 29 - Cronograma de atividades da fase de implantação do subprograma de priorização da contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais para a etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação de parcerias com instituições para contratação de mão de obra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planilha com os fornecedores, serviço prestado e seu respectivo município de localização	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acompanhamento dos desligamentos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios mensais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

3.2.9.8. Recursos para implementação

A equipe técnica designada à execução do programa será constituída por:

- 1 profissional de nível superior com formação ou experiência em ciências sociais aplicadas ou gestão de recursos humanos – para organização das informações, relacionamento com as instituições públicas, avaliações do mercado de trabalho e possibilidades de contratação de mão de obra local, realização do monitoramento;
- 1 técnico em meio ambiente ou saúde e segurança, associado também ao subprograma de saúde e segurança do trabalhador;
- Consultores *ad hoc* para ministrar palestras aos trabalhadores em temas específicos, quando necessário.

O profissional de nível superior vinculado ao programa poderá pertencer à equipe da empreiteira/empreendedor (relacionado à gestão de recursos humanos), devendo seguir todas as orientações contidas neste programa, bem como elaborar os relatórios a serem entregues à equipe do programa de gestão ambiental.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe contará com os seguintes equipamentos:

- Veículo para deslocamentos da equipe;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel ou recurso semelhante);
- Câmera fotográfica digital;
- Disponibilidade de local junto ao canteiro de obras ou na agência do trabalhador para capacitação dos trabalhadores.

3.2.9.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O subprograma estabelecerá sistemática mensal de acompanhamento das contratações, baseando-se em dados repassados pelo empregador, similar à metodologia do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, do Ministério do Trabalho, ressaltando o município de residência dos trabalhadores.

O relatório do desenvolvimento do programa apresentará o termo de convênio/parceria assinado junto às eventuais parcerias (exemplo: Agência do Trabalhador), o número de trabalhadores contratados para o processo de execução das obras.

Os indicadores utilizados para avaliação de desempenho do programa serão:

- Quantitativo absoluto e relativo (percentual) de trabalhadores contratados para a instalação do empreendimento entre a mão de obra residente em Toledo e nos municípios da AII;
- Contratação de pelo menos 50% de trabalhadores, empresas prestadoras de serviço e fornecedores oriundos da região.

3.2.10. Subprograma de capacitação do trabalhador

3.2.10.1. Considerações iniciais

Considerando que o município de Toledo e região possui contingente de mão de obra à procura de emprego e que podem ser necessárias ações de qualificação e capacitação quanto às atividades a serem executadas na obra, é proposto o presente subprograma de capacitação dos trabalhadores, tendo em vista nivelar o conhecimento teórico e prático da mão de obra a ser contratada.

Adicionalmente, além das habilidades afins às funções específicas dos trabalhadores na obra, também é necessário integrá-los ao contexto do empreendimento, da região, do entorno próximo, como também quanto à segurança e saúde no trabalho, meio ambiente e qualidade. Assim, configura-se como necessária a realização de treinamento/integração previamente ao início das obras das etapas, de modo a possibilitar a assimilação de práticas e condutas adequadas em vista do desenvolvimento de suas atividades e funções.

Salienta-se que os treinamentos e capacitações podem favorecer a empregabilidade da mão de obra local, e ao mesmo tempo atuar de maneira integrada aos demais programas de prevenção e mitigação ambiental, através da sensibilização e conscientização sobre aspectos de gestão do meio ambiente e de saúde e segurança do trabalho.

Logo, o programa contribuirá para a melhor qualificação dos trabalhadores contratados, aumentando a sua empregabilidade e possibilidade de recolocação após o fim das obras, possivelmente em novas construções dentro do próprio Biopark, como também potencializa a contratação de mão de obra local.

Assim, o subprograma está previsto para ser aplicado na implantação da etapa 02 do loteamento, como também se sugere como uma diretriz aos demais empreendimentos que devem se instalar no Biopark.

3.2.10.2. Justificativa

Considerando que para a efetivação da contratação de trabalhadores, especialmente por meio da priorização da mão de obra local, faz-se necessária a implementação de ações de qualificação e capacitação, como também de integração dos trabalhadores para com o empreendimento,

possibilitando a assimilação de práticas e condutas adequadas em vista do desenvolvimento de suas funções.

Assim, o programa de capacitação dos trabalhadores beneficiará tanto ao empreendimento quanto aos trabalhadores admitidos, contribuindo para a qualificação necessária, de modo a propiciar a inserção da mão de obra de forma mais facilitada no mercado de trabalho em outras obras na região.

3.2.10.3. Objetivos gerais e específicos

O subprograma tem como objetivo geral capacitar a mão de obra contratada, de forma a abordar tanto as atividades correlatas de suas respectivas funções, como também propiciar orientações quanto à postura perante temáticas ambientais, de saúde ocupacional, de segurança do trabalho e de postura nos contatos com a população de entorno.

Os objetivos específicos do subprograma são:

- Integrar a mão de obra contratada, de modo a promover orientações quanto aos procedimentos de conduta com a comunidade do entorno e perante o ambiente;
- Treinar a mão de obra contratada, aumentando a sua empregabilidade após o término das obras;
- Aumentar o grau de sensibilização e conscientização dos funcionários sobre os aspectos referentes ao meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, incluindo questões associadas às doenças endêmicas e sexualmente transmissíveis;
- Minimizar a possibilidade de conflitos com a população de entorno através dos treinamentos realizados.

3.2.10.4. Descrição das atividades

Para os trabalhadores a serem contratados serão ministrados dois tipos de capacitação. A primeira será para os profissionais sem ou com pouca experiência na atividade a ser realizada, de modo a propiciar nivelamento de habilidades e conhecimentos, ou mesmo de proporcionar a habilitação de realização das tarefas em questão de forma segura. Desta forma, é um processo que busca auxiliar a aumentar a empregabilidade dos trabalhadores da região, de modo a potencializar o subprograma de contratação de mão de obra local, e será conduzido conforme demanda e necessidade para preenchimento dos quadros das empreiteiras e do empreendedor.

Alguns exemplos de atividades que poderão ser contempladas por este processo são:

- Operação de máquinas e equipamentos de terraplenagem;
- Trabalho em concreto;
- Trabalho em altura;
- Corte de árvores;
- Trabalho com risco elétrico;
- Outros a serem requerido nas funções durante as obras de implantação.

Outra atividade consistirá na execução de um módulo básico de treinamento de integração contemplando temas como segurança no trabalho, meio ambiente, qualidade e saúde ocupacional e ambiental, compatível com as atividades e empreendimento em questão.

Possíveis temas a serem abordados são exemplificados a seguir:

- Breve resumo do diagnóstico ambiental da área e população do entorno;
- Fundamentos de legislação ambiental;

- Cuidados com a flora, fauna e patrimônio histórico e/ou arqueológico, de acordo com constatação *in loco*;
- Prevenção de incêndios florestais;
- Importância da prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente;
- Destinação de resíduos sólidos e da construção civil;
- Instruções de controle ambiental;
- Manuseio e armazenamento de produtos com potencial poluidor;
- Procedimentos de supervisão / monitoramento ambiental;
- Prevenção de acidentes, reconhecimento de animais peçonhentos e procedimentos em caso de picadas;
- Proibição de caça e comercialização de animais silvestre, pesca, e espécies vegetais nativas.
- Procedimentos de acionamento em caso de acidentes ambientais;
- Recomendações na interação com a comunidade;
- Relacionamento com os demais trabalhadores;
- Normas de conduta com relação ao consumo de drogas ilícitas e bebidas alcólicas;
- Normas para uso das estradas de acesso, definindo restrição de velocidade, não jogar lixo nestas vias, cuidado com pessoas e animais trafegando nas vias;
- Instruções sobre primeiros socorros;
- Prevenção de doenças de notificação compulsória, doenças bucais, entre outras;
- Informar os responsáveis sobre situações que possam desencadear danos ao meio ambiente;
- Correto uso de equipamentos de proteção individual (EPI);
- Boas práticas de conduta;
- Transporte, movimentação e manuseio de materiais e insumos;
- Transporte de produtos perigosos;
- Transporte de pessoas;
- Armazenagem e manuseio de combustíveis e inflamáveis;

- Entre outros itens tocantes à legislação de segurança, saúde e meio ambiente.

Para ministrar cursos o empreendimento e/ou empreiteiras e empresas terceirizadas subcontratadas, juntamente a instituições parceiras (por exemplo: Agência do Trabalhador de Toledo), disponibilizarão espaço físico adequado, conforme necessidade, bem como ministrante qualificado. Já as atividades de integração e mesmo conscientização continuada, poderão ocorrer nas áreas de trabalho e de apoio.

Como meio de garantir maior didática, poderá ser feito uso de metodologias de caráter participativo, em especial para os trabalhadores com menor grau de instrução, podendo ser inseridas ferramentas que possibilitem a reflexão dos trabalhadores sobre os temas abordados, como o uso de dinâmicas de grupo.

3.2.10.5. Responsável pela implantação

Responsabilidade do empreendedor e empreiteira que executará as obras.

3.2.10.6. Sinergia com outros programas

Tabela 30 – Sinergia do subprograma de capacitação dos trabalhadores com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento
PAC - Plano ambiental de construção	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios, auxiliando na análise da composição das atribuições e temáticas necessárias à capacitação da mão de obra
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto aos procedimentos de gerenciamento de resíduos sólidos
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de poluição do ar
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de contaminação e conservação do solo
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de recursos hídricos, contaminação e conservação do solo
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Promover capacitação e treinamento da mão de obra contratada

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Realizar capacitação e treinamento de forma a possibilitar maior facilidade na reinserção no mercado de trabalho
Programa de monitoramento de qualidade da água	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de recursos hídricos, qualidade da água e conservação do solo.
Programa de monitoramento de ruídos	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de recursos hídricos, contaminação e conservação do solo
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática flora
Programa de compensação por supressão de vegetação	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática flora
Programa de recuperação de áreas degradadas	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à degradação ambiental
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática fauna local e cuidados com espécies peçonhentas

Programa	Sinergia
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática fauna local e cuidados com espécies peçonhentas
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática fauna local, como também orientar quanto à adequada condução dos veículos
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à orientação de ações que evitem a proliferação de vetores e de espécies da fauna sinantrópica
Programa de comunicação social	Difundir informação relativa ao cronograma de obras e das etapas do Biopark, bem como indicar meios para maiores informações
Programa de educação ambiental	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, com ênfase nas boas práticas. Nos diálogos mensais de meio ambiente reforçar os temas presentes na integração
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento

3.2.10.7. Cronograma

Tabela 31 - Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do subprograma de capacitação do trabalhador para a etapa 02 do loteamento..

Ação	Meses da fase de pré-implantação da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Capacitação quanto à atividade a ser executada pelo funcionário na obra				X	X	X
Módulo básico de treinamento contemplando temas como segurança no trabalho, meio ambiente, qualidade e saúde ambiental				X	X	X

Tabela 32 - Cronograma de atividades da fase de implantação do subprograma de capacitação do trabalhador para a etapa 02 do loteamento..

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitação quanto à atividade a ser executada pelo funcionário na obra*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Módulo básico de treinamento contemplando temas como segurança no trabalho, meio ambiente, qualidade e saúde ambiental*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios mensais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

*Considerando que nas fases de obras de construção civil há a realização de diferentes atividades e demanda de variadas especialidades de mão de obra, ao longo de todo o processo de implantação há a potencialidade de inserção de novo contingente de trabalhadores, os quais deverão passar pela capacitação e integração/capacitação.

3.2.10.8. Recursos para implementação

A equipe técnica designada à execução do programa será constituída por:

- Profissional de nível superior com formação ou experiência em ciências sociais aplicadas ou gestão de recursos humanos – para organização das informações, relacionamento com as instituições públicas, avaliações do mercado de trabalho e possibilidades de contratação de mão de obra local, realização do monitoramento;

- Técnico em meio ambiente ou saúde e segurança, associado também ao subprograma de saúde e segurança do trabalhador;
- Consultores *ad hoc* para ministrar palestras aos trabalhadores em temas específicos, quando necessário.

O profissional de nível superior vinculado ao programa poderá pertencer à equipe da empreiteira (relacionado à gestão de recursos humanos), devendo seguir todas as orientações contidas neste programa, bem como elaborar os relatórios a serem entregues à equipe do programa de gestão ambiental.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe contará com os seguintes equipamentos:

- Veículo para deslocamentos da equipe;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel ou recurso semelhante);
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Disponibilidade de local junto ao canteiro de obras ou na agência do trabalhador para capacitação dos trabalhadores.

3.2.10.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O subprograma de capacitação do trabalhador estabelecerá sistemática mensal de acompanhamento das capacitações e treinamentos.

O relatório do desenvolvimento do programa apresentará o termo de convênio/parceria assinado junto as eventuais parcerias (exemplo:

Agência do Trabalhador), o número de trabalhadores contratados capacitados e que passaram por treinamento/integração para o desenvolvimento das atividades associadas às obras da etapa 02 do loteamento.

Os indicadores utilizados para avaliação de desempenho do programa serão:

- Descrição e quantitativo de capacitações realizadas;
- Descrição e quantitativo de treinamentos executados;
- Quantitativo absoluto e relativo (percentual) de trabalhadores contratados capacitados e com realização de treinamento/integração do empreendimento..

3.2.11. Subprograma de saúde e segurança do trabalhador

3.2.11.1. Considerações iniciais

Este subprograma é elaborado e apresentado como parte integrante do Plano Básico Ambiental (PBA), em atendimento às recomendações e medidas mitigadoras apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, associado diretamente aos impactos de geração de emprego e renda na fase de instalação; possível aumento temporário na demanda dos serviços públicos de saúde; risco de acidentes com a população local e trabalhadores de obra. A sua atuação tem foco no grupo de pessoas que trabalhará nas obras de implantação da etapa 02 do loteamento, que abrangerá não apenas serviços associados para a instalação de infraestrutura do loteamento, mas também às obras referentes à implantação da área *core* do Biopark.

3.2.11.2. Justificativa

O número de acidentes de trabalho no Brasil tem sido objeto de preocupação em função da sua evolução. O Brasil está entre os países que mais sofrem com a falta de segurança no trabalho. Nos últimos anos esforços têm sido desenvolvidos no sentido de reverter esse quadro, principalmente através do estabelecimento de legislações e normas que visam garantir a integridade do trabalhador.

A execução de obras em si traz a possibilidade de acidentes, e é sabido que a construção civil no Brasil apresenta índices de acidentes de trabalho superiores às médias internacionais. Neste sentido, é fundamental que as empreiteiras responsáveis pela execução de obras, juntamente com o empreendedor, desenvolvam e executem atividades que previnam e minimizem estas ocorrências.

O subprograma de saúde e segurança do trabalhador procura organizar as estratégias e ações associadas ao tema, considerando que as etapas de implantação do loteamento envolvem a atuação de múltiplas empresas, todas sujeitas à legislação trabalhista e de segurança, e que estas devem ter seus esforços integrados, propiciando maior eficiência e melhores resultados na gestão global da atividade.

3.2.11.3. Objetivos gerais e específicos

O subprograma de saúde e segurança do trabalhador tem como objetivo geral prevenir e evitar acidentes de trabalho e doenças ocupacionais durante a execução das atividades de implantação da etapa 02 do loteamento.

Os objetivos específicos são:

- Desenvolver cursos de capacitação e treinamentos aos trabalhadores das obras de implantação da etapa 02 do loteamento;
- Implementar campanhas de prevenção de segurança e saúde no trabalho direcionadas aos trabalhadores;
- Prevenir e evitar a ocorrência de doenças ocupacionais entre os trabalhadores;
- Prevenir e evitar a proliferação de doenças endêmicas locais;
- Prevenir e evitar a sobrecarga de unidades dos serviços públicos de saúde no município de Toledo e de entorno próximo ao empreendimento.

3.2.11.4. Descrição das atividades

Este subprograma envolve a elaboração e implantação de uma série de documentos exigidos pela legislação trabalhista e, além destes, uma série de procedimentos de segurança para as inúmeras atividades a serem realizadas. Na sequência estão descritos os principais documentos legais a serem desenvolvidos, além de outros complementares, e outras estratégias para que se atinjam os objetivos propostos pelo programa.

O subprograma procura estabelecer estas estratégias de forma compatível e complementar à política e procedimentos de segurança da empresa e empreiteiras contratadas, cujos serviços especializados em segurança e medicina do trabalho já atuam nos mesmos propósitos.

Os documentos com caráter de atendimento à legislação devem ser elaborados e mantidos por todas as empresas envolvidas, conforme seus escopos de trabalho e trabalhadores envolvidos, antes do início das atividades. O empreendedor, como contratante, fiscalizará o estabelecimento do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) e suas ações em cada uma das contratadas, estabelecendo as pertinentes exigências para que a

legislação e seus padrões de segurança sejam seguidos. Estas exigências serão também previstas em contratos, conferindo maior capacidade de fiscalização e cobrança no âmbito da gestão do empreendimento.

A gestão de segurança inclui análises de risco fundamentadas por avaliações ambientais, descrição de funções e outros critérios, estabelecendo as medidas de prevenção e controle aplicáveis às atividades em específico.

3.2.11.5. Documentação legal básica

3.2.11.5.1. PPRA

Segundo a portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978, através da NR-9, é obrigatório a elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA para todo empregador e instituição que admitam trabalhadores como empregados. O PPRA tem como objetivo a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

O PPRA deve conter no mínimo a antecipação e reconhecimento dos riscos, o estabelecimento de propriedades e metas de avaliação e controle, a avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores, a implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia, o monitoramento da exposição aos riscos, o registro e a divulgação dos dados.

3.2.11.5.2. PCSMO/ASO

A NR-7, aprovada pela mesma portaria, consta ainda a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO. Este documento tem como objetivo a promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

É importante salientar que, segundo o texto da portaria, cabe à empresa contratante de mão de obra prestadora de serviços, informar à empresa contratada, os riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do PCMSO nos locais de trabalho onde os serviços estão sendo prestados, ou seja, o contratante é corresponsável pela saúde e segurança dos trabalhadores das empresas terceirizadas.

O PCMSO determina a realização obrigatória de exames médicos admissionais, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissionais. Este programa deve ainda avaliar a necessidade de realização de exames complementares, tais como audiometria e exposição a agentes químicos, de acordo com os quadros I e II da referida Norma Regulamentadora.

Cada exame gera um Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), que deve ser entregue ao trabalhador (segunda via), e mantido à disposição da fiscalização inclusive nas frentes de obra (primeira via).

3.2.11.5.3. PCMAT

A NR-18 estabelece a obrigatoriedade da elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, para todos os estabelecimentos com 20 trabalhadores ou mais, o qual trata exclusivamente das condições e do meio ambiente de trabalho da indústria da construção.

Os treinamentos admissionais devem ter uma duração mínima de 6 horas (NR-18, item 18.28.2), e devem abordar as questões de segurança do trabalho, saúde do trabalhador e meio ambiente, riscos a que estarão expostos, equipamentos de proteção coletiva e individual. É importante salientar que pessoas oriundas de outras regiões que não a do empreendimento podem desconhecer doenças típicas da região, não dirigindo a devida atenção a pequenos sintomas.

O PCMAT deve contemplar as exigências contidas nas Normas Regulamentadoras, especialmente as NR-8 (edificações), NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), NR-24 (condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho), NBR-7678 (segurança na execução de obras e serviços de construção), NBR-9061 (segurança de escavação a céu aberto) e ser elaborado por engenheiro de segurança do trabalho.

3.2.11.5.4. OS

Antes do início das obras, devem ser desenvolvidas, também, ordens de serviço – OS, conforme NR-1, com finalidade a comunicação preventiva de riscos existentes nas atividades, fases ou etapas de um trabalho, estabelecendo obrigações, responsabilidades e apresentando orientação preventiva.

3.2.11.5.5. PPP

As empresas envolvidas nas atividades construtivas do empreendimento deverão elaborar e manter atualizado o Perfil Profissiográfico Previdenciário – PPP (Lei Federal nº 8.231/91 e alterações, Instrução Normativa INSS/DC nº 078/02 e nº 045/10) abrangendo histórico laboral pessoal de seus empregados com propósitos previdenciários, para informações relativas à fiscalização do gerenciamento de riscos e

existência de agentes nocivos nos ambientes de trabalho, com base em Laudos Técnicos de Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT), expedidos por médico do trabalho ou engenheiro de segurança do trabalho, ou substitutos, conforme legislação previdenciária.

3.2.11.5.6. CAT

Todo acidente do trabalho ou doença profissional deverá ser comunicado pela empresa ao INSS, sob pena de multa em caso de omissão. Este procedimento se dá através de formulário que a empresa deve preencher comunicando o acidente do trabalho (CAT), ocorrido com seu empregado, havendo ou não afastamento, até o primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e, em caso de morte, de imediato à autoridade competente.

No caso de empresas contratadas, é de responsabilidade das mesmas apresentar ao empreendedor as CAT's no mesmo prazo estabelecido em legislação; além de comunicar qualquer acidente com a maior brevidade possível.

3.2.11.6. Estratégias complementares de gestão

O empreendedor possui políticas e regras de saúde e segurança no trabalho com aplicabilidade às suas atividades e de terceiros (incluindo subcontratados), as quais são apresentadas às empresas parceiras em anexos contratuais e documentos de gestão. Os empreiteiros e demais contratados que atuarão nas obras devem estar cientes dos procedimentos adotados e exigidos pelo empreendedor, superando ou no mínimo atendendo a legislação aplicável vigente no país.

As exigências incluem a apresentação de ASO, PPRA, PCMSO, fichas de EPI, fichas dos funcionários, registro de integração de segurança e meio ambiente, planos de segurança e avaliação de risco do local de trabalho.

3.2.11.7. Planejamento de canteiros, frentes de obra e demais atividades

O coordenador e equipe do subprograma devem participar do planejamento e fiscalização dos canteiros e frentes de obra, contribuindo à questão de forma a garantir os adequados níveis de conforto, higiene e segurança para os trabalhadores, e em especial o atendimento aos diversos critérios estabelecidos na NR-18, incluindo dimensionamento de áreas, fornecimento de água potável, sinalização e outros aspectos.

Neste aspecto há também uma grande inter-relação deste subprograma com os demais subprogramas do PAC, especialmente quanto a questões sanitárias de tratamento e destinação de esgotos e efluentes, e gerenciamento de resíduos e produtos diversos, para as quais haverá o apoio dos respectivos coordenadores de programas.

O adequado gerenciamento destas questões contribui para a redução de focos de vetores e contaminação de recursos naturais, conseqüentemente reduzindo a probabilidade de casos de doenças transmitidas por estas vias ou contato com agentes de risco à saúde e integridade pessoal.

O planejamento deve sempre focar, em ordem:

- Eliminar ou reduzir a utilização de materiais, substâncias e equipamentos que confirmam risco à saúde e segurança dos trabalhadores, comunidade e meio ambiente;
- Eliminar ou reduzir os riscos identificados na fonte;
- Eliminar ou reduzir a possibilidade de dispersão, transmissão ou aproximação aos agentes geradores de riscos;
- Realizar o controle da exposição aos riscos através de equipamentos de proteção individual.

A avaliação de risco do local de trabalho deve ser realizada previamente aos trabalhos a serem executados, contemplando os riscos envolvidos, as barreiras e métodos de trabalho que deverão ser empregados para controlar os riscos identificados, e deve ser apresentada pelos contratados ao empreendedor para análise e comentários, responsabilizando-se estes pela implementação dos mesmos.

3.2.11.8. Inspeção e fiscalização

O SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) das empreiteiras contratadas deve estar integralmente ativo para o controle e melhoria das condições de saúde e segurança das obras de implantação do empreendimento. O SESMT do empreendedor, além de realizar a gestão de segurança de seus trabalhadores, deverá orientar aos responsáveis pelas empreiteiras e demais contratadas sobre o atendimento das situações em conformidade com os programas e legislação aplicável ao tema. Manterá controle sobre a existência de todos os documentos e registros exigidos por lei para as empreiteiras e prestadores de serviço.

Este material será mantido como registro associado a este subprograma, subsidiando a elaboração de relatórios periódicos.

Não conformidades serão emitidas pelo responsável pelos SESMTs das empreiteiras e monitorados pelo SESMT do empreendedor, e os responsáveis pela área notificada deverão apresentar plano de ação em prazo estipulado, com detalhamento das ações corretivas, responsabilidades e prazos previstos, os quais serão monitorados em específico pela mesma equipe. Questões recorrentes serão alvo de advertências e penalidades previstas em contrato.

No decorrer das atividades, para trabalhos com duração superior a um mês, devem ser conduzidas pelas empresas contratadas “observações de trabalho seguro”, com frequência semanal, em formulário aprovado pelo empreendedor.

3.2.11.9. CIPA

Conforme NR-18, item 18.33, e previsão de tempo das obras, as empresas deverão constituir CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) de acordo com o número de empregados existentes, locação dos mesmos nas frentes e canteiros de obra, e considerando a paridade estabelecida na NR-5.

Subempreiteiras com pequeno número de empregados, caso não se enquadrem na necessidade de estabelecimento de CIPA, devem participar do curso e inspeções de CIPA da empreiteira principal com no mínimo um representante. A CIPA deve desempenhar as atribuições a ela definidas na NR-5, observando o fato de que as obras apresentam diferentes fases, com diferentes riscos, que devem ser avaliados e mapeados de acordo com esta evolução.

3.2.11.10. Contratação de pessoal

Alguns critérios de saúde e segurança do trabalho devem ser incorporados ao processo de seleção de pessoal. Questões como capacitação e habilitação para as atividades são desejáveis para a sua eficiente condução, e elevam ao mesmo tempo os níveis de segurança. A realização de exames médicos admissionais contribui na alocação de trabalhadores aptos à atividade a ser desempenhada, física e mentalmente.

A seleção de pessoal local também contribui para que os trabalhadores conheçam as doenças locais e seus sintomas, reduzam a pressão por

serviços públicos de saúde, e possam apresentar um senso comum de conservação dos recursos naturais e manutenção de condições sanitárias adequadas, ou que se facilite a sensibilização para estes aspectos em treinamentos.

3.2.11.11. Controle de vetores e doenças

No âmbito do PCMSO, deverão ser realizadas campanhas de vacinação de todos os trabalhadores para proteção contra doenças endêmicas, dentre as quais a febre amarela, hepatites A e B, além de tétano (e/ou tríplice bacteriana), e de outras doenças conforme se julgar necessário pelo coordenador do trabalho e serviço de medicina no trabalho. Deve-se realizar a atualização e/ou reforço após avaliação do histórico vacinal do trabalhador e constatação de falhas no seu atendimento.

Os empreendedores devem realizar ou facilitar as campanhas de vacinação, e/ou exigir a sua realização no exame admissional, mantendo registro das ações desenvolvidas. O subprograma deve empregar vacinas registradas na Anvisa, com procedimentos que garantam a sua estabilidade (controles de iluminação e temperatura adequadas). Para doenças não passíveis de proteção por vacinação, ações de planejamento, treinamento e controle devem ser aplicadas.

O controle de vetores, em conjunto com os demais subprogramas do PAC e programas do PBA, envolve a fiscalização das obras e orientação de gestores e trabalhadores quanto a diversos aspectos, dentre os quais a manutenção de apropriadas condições de higiene, com adequado gerenciamento de resíduos, esgotos e efluentes; organização e limpeza das áreas, especialmente canteiros e frentes de obra, e áreas de convivência. Os materiais, inclusive provenientes de supressão de vegetação e resíduos, devem ser organizados e/ou destinados de forma a

não criar áreas favoráveis à proliferação de vetores, não permitindo o acúmulo de água.

Outras ações relevantes ao controle de doenças, incluindo leishmaniose, esquistossomose e leptospirose, envolvem:

- Fornecer água adequadamente tratada, atendendo aos padrões de potabilidade;
- Manter estruturas de distribuição e armazenamento de água adequadamente fechadas;
- Higienizar este sistema periodicamente, com limpeza de caixas d'água com produtos sanitizantes;
- Fornecer, cobrar o fornecimento e a utilização de equipamentos de proteção individual e uniformes que protejam os trabalhadores de picadas, mordidas e ferimentos em geral, causados por insetos, animais peçonhentos e outros;
- Prover e incentivar o uso de repelentes;
- Prover portas, janelas e aberturas das áreas de vivência com telas.

3.2.11.12. Articulação interinstitucional

Dada a demanda exercida pelo acréscimo de pessoas à região, o empreendedor estabelecerá, sempre que necessário, articulação com as instituições da região para esclarecer até que ponto os sistemas de saúde públicos poderão prover as necessidades de atendimento dos trabalhadores e, principalmente, as formas de colaboração que o empreendedor deverá assumir para suprir esperadas deficiências dos sistemas locais, diretamente relacionadas às demandas eventualmente geradas pela concentração de pessoal decorrente das obras. Este tipo de avaliação deve considerar a temporalidade das obras e informações relativas à permanência dos canteiros e frentes de obra no município.

Neste processo, devem-se considerar as ações preventivas adotadas pelo empreendedor apresentadas neste subprograma e no PBA, além da disponibilização de estrutura de atendimento a acidentes e doenças de trabalho que mitigarão a geração de demandas para a estrutura pública de atendimento à saúde.

3.2.11.13. Treinamento

A gestão do subprograma e os planos e programas legalmente exigidos devem prever ações de capacitação e conscientização dos trabalhadores quanto a aspectos de saúde, segurança, ergonomia, doenças sexualmente transmissíveis, doenças endêmicas e outros que contribuam aos objetivos do programa, e de forma integrada ao programa de educação ambiental do PBA do empreendimento.

Os trabalhadores precisam compreender a sua responsabilidade pela saúde e segurança daqueles que dirigem, delas próprias e de outros com os quais trabalham, assim como a sua responsabilidade na conservação e preservação ambiental, e no relacionamento com a comunidade. Desta forma, devem receber informações direcionadas às suas funções, os riscos associados e a conduta necessária e esperada, sobre as vantagens pessoais e coletivas da condução das atividades dentro desta conduta e de acordo com os procedimentos estabelecidos, e as consequências de sua inobservância.

É necessário também que os supervisores e o corpo de empregados que permanecerá no local de trabalho recebam treinamento de integração a ser concedido pelo empreendedor, e que na continuidade dos trabalhos todo novo colaborador passe por processo semelhante antes do início de suas atividades, incluindo os temas:

- Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;
- Riscos inerentes a cada função;

- Uso adequado de equipamentos de proteção individual;
- Informações sobre os equipamentos de proteção coletiva existentes no local de trabalho.

Além destes, devem ser previstos os treinamentos específicos necessários, como aquele para a formação da CIPA.

3.2.11.14. Atendimento à saúde e emergencial

Para os objetivos do subprograma é essencial que a obra conte com o apoio de ambulatório e postos de atendimento à saúde, prevendo inclusive a permanência de ambulância para rápido deslocamento de pessoal a serviços externos, quando necessário.

A obrigatoriedade de existência de ambulatório se dá para frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores, conforme critérios da NR-18, observando-se também o dimensionamento do SESMT proposto na NR-4. O SESMT deve incorporar aos programas existentes ou estabelecer à parte procedimentos de emergência, incluindo ações, responsabilidades, equipamentos, materiais, contatos, mapas e outras informações necessárias para atendimento de situações desta natureza.

3.2.11.15. Acidentes e incidentes

Em qualquer caso de incidente o empreendedor deve ser comunicado imediatamente, incluindo um relato preliminar da situação. Posteriormente, deve ser conduzida investigação conforme formulário padrão do empreendedor, propiciando a aplicação de medidas de melhoria em prazo inferior a sete (7) dias. No caso de ocorrência de ferimentos, os responsáveis devem:

- Parar o trabalho;

- Isolar o local para garantir a proteção dos empregados, do público e para ajudar na investigação;
- Fornecer informações para as autoridades competentes, se aplicável.

Em todos os casos a legislação acerca da necessidade de comunicação de acidente de trabalho (CAT) deve ser seguida, com seu apropriado registro junto ao INSS.

3.2.11.16. Parâmetros de monitoramento, avaliação e controle

O subprograma de saúde e segurança do trabalho depende de um bom sistema de monitoramento e controle sobre as ações a serem tomadas. Nas reuniões de gerenciamento e verificação de andamento das obras, deve haver um espaço para discussão das questões de saúde e segurança do trabalho, para que todos estejam cientes das ações desenvolvidas, de falhas detectadas, dificuldades encontradas e planejamentos de melhoria propostos.

Os contratantes devem realizar reuniões mensais com seus trabalhadores, com participação ou não do empreendedor, incluindo os seguintes temas:

- Condições do ambiente de trabalho nas diversas frentes de trabalho e modificações necessárias para os serviços a serem executados na semana seguinte à reunião;
- Comportamento dos trabalhadores e supervisores quanto à segurança nas diversas frentes de trabalho;
- Incidentes, caso tenham ocorrido no período;
- Medidas preventivas que possam colaborar com o incremento da segurança.

Investigações de acidente de risco considerado alto ou médio devem ser discutidas nesta reunião, identificando as causas e apresentando as ações adotadas para evitar sua repetição.

3.2.11.17. Relatórios

Periodicamente, será apresentado um relatório semestral ao órgão ambiental licenciador, abordando as ações desenvolvidas para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores, as melhorias implantadas, e as evidências referentes ao atendimento dos diversos requisitos legais aplicáveis, como:

- Realização dos exames médicos de cada trabalhador;
- Realização de treinamentos;
- Higiene e condições gerais das áreas de vivência, equipamentos ambulatoriais, condições de limpeza, arranjo e disposição de materiais;
- Disponibilidade de equipamentos de proteção coletiva;
- Fornecimento de equipamentos de proteção individual;
- Sinalização e identificação;
- Emprego de trabalhadores qualificados nas atividades mais especializadas e que demandam formação, qualificação e/ou habilitação própria;
- Disponibilidade dos documentos relevantes às áreas de segurança, saúde e meio ambiente nos canteiros e frentes de obras (OS's, ASO's, programas etc.).

3.2.11.18. Responsável pela implantação

O responsável pela implantação e monitoramento das ações associadas a este programa é o setor de saúde e segurança do trabalho do empreendedor. É importante ressaltar que a responsabilidade do empreendedor abrange as obras de implantação das etapas do Biopark

enquanto loteamento e complexo urbanístico, sendo os demais empreendimentos a se instalarem nesse espaço urbano responsabilidade de seus respectivos empreendedores.

Isto posto, como já mencionado, os empreendimentos que venham a se instalar serão submetidos a licenciamentos ambientais próprios e específicos, de maneira que programas ambientais poderão ser requeridos pelos órgãos fiscalizadores e serão de responsabilidade de cada empreendedor a correta implementação.

3.2.11.19. Sinergia com outros programas

Tabela 33 – Sinergia do subprograma de saúde e segurança com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do subprograma, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento
PAC - Plano ambiental de construção	O subprograma fornece informações ao gestor e equipe do PAC por meio de relatórios e não conformidades, auxiliando na proposição de medidas de melhoria e controle da obra
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de monitoramento de qualidade da água	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de monitoramento de ruídos	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes

Programa	Sinergia
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de compensação por supressão de vegetação	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes

Programa	Sinergia
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à condutas de segurança e saúde
Programa de educação ambiental	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, com ênfase na orientação dos procedimentos de segurança e prevenção de acidentes, assim como de cuidados com a saúde
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do subprograma, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento

3.2.11.20. Cronograma

Tabela 34 - Cronograma de atividades da fase de implantação do subprograma de saúde e segurança do trabalhador para a etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de pré-implantação para início da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Dimensionamento do setor de saúde e segurança do trabalho para a fase de implantação e atribuição de responsabilidades				X	X	X
Elaboração/adequação da documentação legal e complementar do empreendedor				X	X	X
Participação no planejamento das contratações, instalações e estruturas associadas à etapa de implantação				X	X	X
Estabelecimento das CIPAs						X

Tabela 35 - Cronograma de execução Subprograma de saúde e segurança do trabalhador da fase de implantação da etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras da etapa 02 do loteamento*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fiscalização e monitoramento das atividades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisão da documentação legal e CIPA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios ao órgão ambiental						X						X

* A periodicidade de execução do subprograma é relativa às obras de infraestrutura urbana sob responsabilidade do empreendedor.

A periodicidade de execução do subprograma de saúde e segurança do trabalhador abrangerá todo o período de implantação da etapa 02 do loteamento. Nesse sentido, a permanência das ações de fiscalização e registros de atividades se estenderá conforme a execução das obras de infraestrutura urbana, sob responsabilidade do empreendedor. Salienta-se que o andamento das atividades deste subprograma foi iniciado com a execução das obras referente à etapa 01, sendo assim, sua continuidade se dará conforme o avanço da implantação da etapa 02 do loteamento, dos serviços contratados, e poderá ser adequado conforme a natureza e período de execução dessas atividades, considerando inclusive possíveis

condicionantes do licenciamento ambiental de instalação das etapas seguintes.

3.2.11.21. Recursos para implementação

O empreendedor e cada empresa contratada devem estabelecer seus Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), minimamente, de acordo com os critérios de dimensionamento apresentados na NR-4, considerando o grau de risco das atividades e número de trabalhadores envolvidos. O SESMT do empreendedor, já existente, deve deslocar ou contratar profissionais para permanência no local do empreendimento. Estas equipes devem olvidar todos os esforços, de maneira integrada, na busca dos objetivos expostos neste subprograma.

Para o adequado desempenho das atividades, são recursos necessários:

- Veículos;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual para usos de acordo com a localização e atividade, para a equipe do SESMT e trabalhadores;
- Computadores de mesa ou notebooks com acesso à internet;
- Digitalizador de documentos (scanner);
- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Material de escritório;
- Equipamentos de medição/monitoramento, conforme opção do empreendedor por realizar estes procedimentos com sua equipe ou contratação de terceiros.

A realização de campanhas de vacinação, caso facilitada pelo empreendedor ou empreiteira, demandará recursos para aquisição, manutenção e aplicação das vacinas.

Para que se atinjam os objetivos do subprograma, as instalações necessárias, como ambulatórios (para frentes de obra com 50 ou mais trabalhadores), devem ser previstas conjuntamente às definições de canteiros de obra e infraestrutura em geral, com responsabilidades de implantação e manutenção bem definidas na contratação das empreiteiras, por parte do empreendedor. Os materiais e equipamentos necessários ao atendimento devem ser previstos na mesma situação, incluindo a permanência de ambulâncias no local do loteamento.

Por fim, é necessário previamente ao início das atividades o estabelecimento de parcerias com médicos do trabalho e laboratórios de análises clínicas para a realização de exames dos trabalhadores nas proximidades do empreendimento.

3.2.11.22. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Além das estratégias previamente apresentadas para monitoramento e fiscalização das atividades, a serem apresentadas na forma de relatórios periódicos, será realizado seu acompanhamento através de indicadores mensais, com base naqueles que constam em normas internacionais e que são utilizados pelo Ministério do Trabalho como parâmetro para avaliação do risco das atividades laborais, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

O desempenho esperado para a fase de implantação é que estes indicadores sejam de desempenho superior àqueles constantes no mais recente Anuário Estatístico da Previdência Social. Especialmente para

óbitos, as metas devem ser de nenhuma ocorrência, tornando as taxas associadas nulas.

3.2.11.22.1.1 Dados básicos

Alguns dados básicos são necessários para o monitoramento das condições de saúde e segurança das atividades, os quais podem ser empregados, também, para a construção de outros indicadores calculados:

- Número de não conformidades emitidas pelos SESMT de cada empreiteira e monitorados pelo empreendedor;
- Número de não conformidades solucionadas pelos SESMT de cada empreiteira e monitorados pelo empreendedor;
- Total de homens-hora trabalhados no ano;
- Número médio de trabalhadores por mês;
- Número de acidentados sem afastamento;
- Número de acidentados com afastamento inferior a 15 dias;
- Número de acidentados com afastamento superior a 15 dias;
- Total de dias perdidos em afastamentos inferiores a 15 dias;
- Total de dias perdidos em afastamentos superiores a 15 dias;
- Total de dias debitados (afastamentos superiores a 15 dias);
- Total de acidentes fatais;
- Total de horas/aula de treinamento;
- Número de trabalhadores treinados.

3.2.11.22.1.2 Taxa de incidência de acidentes do trabalho

A taxa de incidência é um indicador da intensidade em que acontecem os acidentes de trabalho. Expressa a relação entre as condições de trabalho e o quantitativo médio de trabalhadores expostos àquelas condições. Esta relação constitui a expressão mais geral e simplifica o risco. Seu coeficiente é definido como a razão entre o número de novos acidentes do

trabalho registrados a cada ano e a população exposta ao risco de sofrer algum tipo de acidente.

Assim, a taxa de incidência será calculada pela seguinte fórmula:

$$\frac{\text{número de novos casos de acidentes do trabalho registrados}}{\text{número médio anual de vínculos}} \times 1000$$

3.2.11.22.1.3 Taxa de incidência específica para acidentes do trabalho típicos

A taxa de incidência específica para acidentes do trabalho típicos considera em seu numerador somente os acidentes típicos, ou seja, aqueles decorrentes das características da atividade profissional desempenhada pelo acidentado, e será calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\frac{\text{número de novos casos de acidentes do trabalho típicos}}{\text{número médio anual de vínculos}} \times 1000$$

3.2.11.22.1.4 Taxa de incidência específica para doenças do trabalho típicos

Além da taxa de incidência para o total de acidentes do trabalho, serão calculadas também taxas de incidência específicas para doenças do trabalho, acidentes típicos e incapacidade temporária, descritas a seguir:

$$\frac{\text{número de novos casos de doenças relacionadas ao trabalho}}{\text{número médio anual de vínculos}} \times 1000$$

O numerador desta taxa de incidência específica considera somente os acidentes do trabalho registrados cujo motivo seja doença profissional ou do trabalho, ou seja, aquela produzida ou desencadeada pelo exercício do

trabalho, peculiar a determinada atividade e constante de relação existente no Regulamento de Benefícios da Previdência Social.

3.2.11.22.1.5 Taxa de incidência específica para incapacidade temporária

São considerados no numerador desta taxa os acidentes do trabalho nos quais os segurados ficaram temporariamente incapacitados para o exercício de sua atividade laboral. Durante os primeiros 30 dias consecutivos ao do afastamento da atividade caberá à empresa pagar ao segurado empregado o seu salário integral. Após este período, o segurado deverá ser encaminhado à perícia médica da Previdência Social para requerimento de auxílio-doença acidentário – espécie 91.

$$\frac{\textit{número de acidentes que resultaram em incapacidade temporária}}{\textit{número médio anual de vínculos}} \times 1000$$

3.2.11.22.1.6 Taxa de letalidade

Entende-se por letalidade o maior ou menor poder que tem o acidente de ter como consequência o óbito do trabalhador acidentado. É um indicador que possibilita medir a gravidade do acidente. O coeficiente é calculado pelo número de óbitos decorrentes dos acidentes do trabalho e o número total de acidentes, conforme descrito abaixo:

$$\frac{\textit{número de óbitos decorrentes de acidentes do trabalho}}{\textit{número médio anual de vínculos}} \times 1000$$

3.2.12. Subprograma de desmobilização das obras

3.2.12.1. Considerações iniciais

Este subprograma é elaborado e apresentado como parte integrante do Plano Ambiental de Construção (PAC), em atendimento às recomendações

e medidas mitigadoras apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, associado diretamente aos impactos de caráter temporário tanto para o meio físico quanto para o meio biótico.

A execução de obras está associada à construção de estruturas temporárias para abrigar canteiros de obras, alojamentos e demais estruturas necessárias. Por se tratarem de locais de uso temporário ao longo da vida útil do empreendimento, estas estruturas deverão ser retiradas e desmobilizadas ao final das obras visando à reintegração das áreas à paisagem regional, com minimização de diversos impactos decorrentes da fase de instalação. Ademais, as ações são aplicáveis também à remoção de estruturas pré-existentes nas áreas que compreendem o Biopark.

A esses impactos, a execução de algumas ações pode prover sua mitigação, constituindo um programa de desmobilização dos canteiros de obras e estruturas associadas, respeitando aspectos ambientais. De maneira associada, o processo de desmobilização da mão de obra também se faz necessário, buscando realocar os trabalhadores envolvidos, minimizando possíveis impactos nas condições de vida em função do término dos contratos de trabalho.

Além disso, caso sejam contratados trabalhadores de municípios distantes, o apoio no encaminhamento destes migrantes para seus municípios de origem se configura como importante medida. A definição destas ações e monitoramento de sua execução efetiva por parte da empreiteira entram no escopo deste subprograma de desmobilização das obras, associado ao programa ambiental de construção.

3.2.12.2. Justificativa

A instalação de empreendimentos imobiliários, sobretudo de natureza de um loteamento, oferece oportunidades para a geração de emprego e renda e confere maior dinamismo às economias locais. Entretanto, o processo de desmobilização da mão de obra, necessário após o término da fase de instalação, pode trazer consequências sociais e econômicas, em função da redução da geração de renda das famílias dos trabalhadores e da possibilidade de que eventuais compromissos financeiros de trabalhadores e empreiteiras não sejam honrados junto a comerciantes e prestadores de serviços locais.

É nesse contexto que o subprograma proposto deve atuar, a partir de ações de desmobilização da mão de obra e da busca pela recolocação desses trabalhadores, informando à comunidade local sobre o cronograma de obras. Além disso, do ponto de vista ambiental físico-natural, a execução de obras de grande porte requer a instalação de estruturas temporárias, que à medida em que são desmobilizadas, quando findadas as atividades relativas às obras, faz-se necessária a reconformação de áreas para o equilíbrio ambiental.

A desmobilização dos canteiros associada à recuperação das áreas degradadas busca remover estruturas que serão obsoletas na fase de operação do empreendimento, de maneira a reestabelecer o equilíbrio ambiental ao passo da eliminação de possíveis fontes de contaminação. Neste sentido, o processo de desmobilização da obra será precedido de planejamento visando minimizar possíveis impactos negativos, assim como maximizar aspectos positivos da implantação das etapas do Biopark, tanto com relação às estruturas temporárias quanto à mão de obra temporária.

3.2.12.3. Objetivos gerais e específicos

O subprograma tem como objetivo geral promover a desativação dos canteiros de obra e estruturas adicionais instaladas para a etapa de obras do parque tecnológico e a desmobilização da mão de obra de forma adequada, minimizando impactos ao meio ambiente natural e comunidades locais.

Os objetivos específicos do subprograma são:

- Garantir a remoção de materiais e estruturas necessárias;
- Contribuir à recuperação de áreas degradadas com reintegração paisagística e ecológica, considerando as condições prévias e uso do solo futuro;
- Contribuir para a desmobilização de pessoal com minimização de impactos sobre sua qualidade de vida;
- Estimular, ao fim das obras, o retorno dos eventuais trabalhadores migrantes a seus locais de origem;
- Fornecer orientação de apoio e cumprimento dos aspectos legais vigentes quanto aos trabalhadores desligados;
- Estimular a reinserção no mercado de trabalho da mão de obra desligada, a partir da possibilidade de parcerias com a agência do trabalhador do município de Toledo e municípios próximos ou com outros empreendimentos ligados à construção civil na região;
- Informar as comunidades e comércios próximos à área do Biopark sobre o cronograma das obras e os procedimentos que serão adotados por ocasião da desmobilização dos trabalhadores.

3.2.12.4. Descrição das atividades

3.2.12.4.1. Desmobilização estrutural e locacional

Os principais fatores a serem considerados são a recomposição da paisagem, o restabelecimento do equilíbrio ecológico e a manutenção da

qualidade ambiental nas áreas utilizadas para efetivação das obras. Considerando as estruturas físicas temporárias presentes durante as obras, como canteiro, áreas de estoque, pedreiras, empréstimo, locais de trabalho e acessos temporários, serão empregadas ações como critérios ambientais específicos na desmobilização do canteiro em conjunto com os subprogramas do programa ambiental de construção.

Dada as condições locais de terreno e infraestrutura, os canteiros de obras serão implantados e desmobilizados conforme as etapas de implantação do loteamento. Portanto, as ações de desmobilização das estruturas e mão de obra deverão levar em consideração a especificidade e a variabilidade de configurações dos canteiros e estruturas associadas.

Ressalta-se, entretanto, que o subprograma proposto é referente às obras para o loteamento e implantação do complexo urbanístico, cuja responsabilidade é do empreendedor. As demais obras referentes aos empreendimentos a se instalarem no espaço do Biopark deverão implementar medidas e ações de controle e gestão ambiental pertinentes e integrantes de seus processos de licenciamento ambiental específicos às atividades a serem desenvolvidas.

Isto posto, a retirada das estruturas locadas no canteiro de obras será realizada de forma ordenada, através de um cronograma de ações, a fim de minimizar os impactos ao meio ambiente. Ao término da obra a empreiteira deverá realizar a demolição de edificações temporárias e das instalações de apoio utilizadas pelos colaboradores durante a fase de instalação do loteamento e infraestruturas, bem como das edificações destinadas para as instituições da área *core* do Biopark, cuja implantação se efetivará em todas as suas etapas.

Os resíduos gerados na desmobilização, como sobras de material, resíduos da construção civil, sucatas, entulhos entre outros, serão

gerenciados em conjunto com o subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, cujo documento com o detalhamento das ações correlatas é apresentado em anexo ao presente PBA. As referidas ações serão efetivadas a partir da correta segregação, acondicionamento, armazenamento e destinação final. Após o término da demolição a empreiteira deverá retirar todos os equipamentos do local, a fim de deixar a área destinada para o loteamento propriamente dito em condições seguras do ponto de vista ambiental.

Além disso, em áreas de encostas, taludes e outras sujeitas à erosão, serão implantadas medidas preventivas com revegetação, construção de dissipadores de energia, correção de estruturas de drenagem, atenuação de declividades, construção de banquetas, dentre outras técnicas de engenharia aplicáveis, executadas juntamente com o subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos.

Em relação às áreas degradadas pelo canteiro, a empreiteira será responsável por sua recuperação através da adequação e conformação do solo e plantio de espécies de acordo com metodologia específica para cada área e destinação futura de uso do solo. Com auxílio da equipe deste subprograma será elaborado plano de recuperação de áreas para cada local identificado, o qual poderá ser revisado ou alterado no caso de necessidade de outras medidas de recuperação.

As atividades de desmobilização deverão ser monitoradas, através de vistorias periódicas, e quando necessário, propostas melhorias pela equipe dos programas e subprogramas do PAC. Após as vistorias, as informações obtidas pelo técnico de campo serão repassadas conjuntamente ao empreendedor, empreiteira(s) responsável(eis) pelas obras e para o coordenador do subprograma, a fim de definir ações efetivas para as

especificações não conformes, e assim atender às exigências ambientais estabelecidas na legislação e condicionantes da licença.

Os registros das atividades relacionadas às etapas de desmobilização ocorrerão por meio da utilização do sistema de gestão ambiental *online* (figura 7), com posterior inclusão nos relatórios periódicos interno e submetidos ao órgão ambiental. Na tabela 36 estão apresentados alguns exemplos de temas e especificações que podem ser aplicados na etapa de desmobilização da obra específicas para a etapa 02 do loteamento. Estes temas e especificações podem ser modificados de acordo com as estruturas implantadas para composição do canteiro de obras.

Tabela 36 – Temas e especificações para a etapa de desmobilização da obra.

Tema	Especificação
Abastecimento de água	<ul style="list-style-type: none">- Retirada do equipamento de bombeamento;- Retirada dos dutos de captação e distribuição (mangueiras, canos);- Desmonte da estação de tratamento e do reservatório.
Esgoto sanitário/efluentes	<ul style="list-style-type: none">- Providenciar a limpeza de fossa, sumidouro e outras estruturas de tratamento;- Remoção e eliminação de valas, cavidades e buracos.
Estruturas do canteiro de obras	<ul style="list-style-type: none">- Desmonte das estruturas do canteiro;- Retirada de equipamentos;- Conformação do solo;- Recuperação da área;- Destinação dos resíduos.
Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none">- Limpeza de toda a área do canteiro e frente de obra;- Retirada dos resíduos da construção civil e da central de resíduos;- Comprovantes de destinação dos resíduos, produtos perigosos e com potencial poluidor;- Recuperação da área da central de resíduos.
Áreas de empréstimo	<ul style="list-style-type: none">- Recuperação das áreas de jazida;- Recomposição florestal.
Drenagem	<ul style="list-style-type: none">- Proteção de taludes através de revegetação ou técnicas apropriadas;- Limpeza e desobstrução das drenagens definitivas.
Áreas degradadas	<ul style="list-style-type: none">- Recuperação de todas as áreas degradadas pela obra;- Efetivação de integração paisagística e restauração ecológica das áreas conforme usos definidos para os setores do Biopark.

Considerando a variabilidade de estruturas físicas temporárias presentes durante as obras, as principais ações para a desmobilização deverão ser:

- Retirada de edificações e instalações temporárias;
- Estabilização das encostas, taludes e outras áreas sujeitas à erosão (juntamente ao Programa de monitoramento e controle de processos erosivos);
- Destinação adequada dos resíduos gerados (juntamente com o subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos);
- Recuperação de áreas degradadas (juntamente com o programa correlato).

Ao final das obras, cada empreiteira responsável deverá remover todas as suas instalações e equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, sucatas e demais resíduos de construção civil de cada espécie.

Cada empreiteira deverá ainda deixar todo o canteiro de obra, incluindo área de estoque, empréstimos, locais de trabalho, acessos temporários acampamento em condições seguras. Deverão providenciar a remoção de pisos, entulhos, detritos e outros materiais para restabelecimento das condições do terreno nas áreas utilizadas.

Nesse sentido, para a desativação de cada frente de obra será observada a conformidade com, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Recuperação de feições de erosão: todas as áreas de empréstimo de solos carreados, como sulcos, ravinas e voçorocas, serão recuperadas mediante a adoção de projetos não estruturais ou estruturais. Alternativamente, poderão ser realizados retaludamentos ou recuperações localizadas dos aterros (reaterros ou bermas intermediárias);
- Proteção superficial: as áreas diretamente afetadas pelas escavações e movimentação de terra serão protegidas através do espalhamento de solo vegetal e da revegetação de espécies nativas

ou, no caso de taludes com inclinação elevada, de plantio de grama; para as áreas com complicações geotécnicas, como, por exemplo, presença de solos expansivos, empastilhamento de argilitos ou siltitos, queda de blocos e outros processos semelhantes, poderão exigir medidas mais complexas. As medidas passíveis de aplicação são várias e serão definidas apenas após análise geotécnica específica; os caminhos de serviço implantados para a execução das obras terão suas condições originais restituídas, inclusive com implantação de cobertura vegetal compatível; as vias locais utilizadas pela obra serão devolvidas em condições de uso no mínimo compatíveis com a sua situação anterior ao início das obras. A sinalização de obra será removida, reinstalando-se ou recuperando-se a sinalização normal nos casos pertinentes.

- Limpeza geral: a limpeza geral de todas as áreas afetadas será concluída, incluindo a remoção de restos de obra, entulho, materiais contaminados e outros. Todos os materiais oriundos das atividades de limpeza e demolição serão encaminhados para locais de deposição final adequados e munidos de todas as licenças e autorizações pertinentes;
- Drenagem: A remoção dos componentes de drenagem provisória será concluída. Os dispositivos considerados úteis para o controle continuado da erosão e/ou para consolidação da recuperação das áreas diretamente afetadas serão mantidos;
- Estruturas provisórias: as instalações provisórias serão completamente desmobilizadas. Todas as instalações auxiliares serão removidas quando do término das obras de loteamento e antes da recepção definitiva de obras relativas à etapa 1. As instalações como alojamentos, depósitos de materiais ou produtos químicos, postos de abastecimento, unidades produtoras de concreto e oficinas mecânicas, serão desmontadas ou demolidas. Os terrenos serão limpos e os resíduos resultantes encaminhados para locais adequados e autorizados.

- Tratamento de efluentes: os sistemas de tratamento de efluentes serão desativados e eventuais áreas de solo contaminado serão removidas e encaminhadas para locais adequados e autorizados.

Com relação aos sistemas fixos de tratamento de esgotos, serão executadas as seguintes medidas:

- Recuperação das áreas ocupadas por fossas sépticas e sumidouros - iniciada com o esgotamento total do líquido tratado nestes poços, por meio de caminhões próprios para a limpeza de fossas, e destinado para coprocessamento ou disposição em aterro classe II. Em seguida será efetuado procedimento de desinfecção com aplicação de cal. Após o esvaziamento dos poços e execução do procedimento de desinfecção, os sistemas construídos em alvenaria terão as paredes removidas por quebra e disposto como entulho de construção civil, procedendo, em seguida, ao preenchimento com solo, com a utilização de trator de lâmina, deixando o terreno conformado;
- Desmobilização das caixas separadoras de água e óleo - será feita procedendo-se inicialmente ao esgotamento total do seu líquido. O resíduo oleoso, seguindo os mesmos procedimentos adotados na operação dos tanques, será coletado, armazenado em tambores e destinado para reciclagem a empresa devidamente licenciada. Após o esvaziamento do tanque e remoção do resíduo de fundo, os sistemas construídos em alvenaria terão as paredes quebradas e dispostas como entulho de construção civil, procedendo-se, em seguida, ao preenchimento com solo, com a utilização de trator de lâmina, deixando o terreno conformado.

Quando da desmobilização dos canteiros de obras e alojamentos, serão implementadas ações de limpeza e remoção de entulhos, dispondo-os em local apropriado, segundo orientação do órgão ambiental. A venda ou doação de resíduos recicláveis ou reutilizáveis para empresas,

cooperativas de catadores ou entidades filantrópicas será procedida de alguns cuidados, como, por exemplo:

- Verificação da legalidade do receptor dos resíduos, podendo-se exigir, de acordo com a situação, alvarás de funcionamento ou mesmo licenças ambientais;
- Verificação da disponibilidade, por parte do receptor, de destinatários devidamente legalizados para todos os resíduos que este se propõe a retirar da obra;
- Verificação das condições de transporte e do risco de segurança para terceiros (motoristas, pedestres, propriedades particulares ou equipamentos públicos);
- Exigência de recibo individualizado de cada transporte de material constando data, quantidade (mesmo que estimada), natureza do produto e local de destino.

Será permitida a venda ou doação dos seguintes resíduos não-contaminantes: papéis/papelões, plásticos, vidro, sucata metálica e madeira. Os demais serão dispostos conforme citado nos itens anteriores.

Após as vistorias as informações obtidas pelo técnico de campo serão repassadas conjuntamente ao empreendedor, empreiteira responsável pelas obras e para o coordenador do subprograma, a fim de definir ações efetivas para as especificações não conformes, e assim atender às exigências ambientais estabelecidas na legislação e condicionantes da licença.

3.2.12.4.1.1 Desmobilização da mão de obra

Para a mão de obra, deverão ser elaborados relatórios de procedimentos realizados pela empreiteira em função do desligamento de trabalhadores. O plano de ação para desmobilização da mão de obra deve estruturar-se

de forma a contemplar minimamente as seguintes atividades conforme atividades apresentadas pela tabela a seguir.

Tabela 37 – Atividades para desmobilização de mão de obra.

Tema	Especificação
Previsão da dinâmica e caracterização da mão de obra a ser desmobilizada	<ul style="list-style-type: none"> - Considerando a evolução da mão de obra e suas diversas frentes, estabelecendo as previsões do número e qualificação dos trabalhadores a serem desmobilizados; - Avaliação das oportunidades de relocação produtiva dos subcontingentes dispensados, considerando o local de moradia e habilidades.
Identificação de oportunidades para reinserção econômica de trabalhadores dispensados	<p>No contexto da área de influência do Biopark:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistematização das oportunidades oriundas dos programas de dinamização e recomposição de atividades econômicas; - Identificação das potenciais oportunidades de trabalho devido à dinamização dos serviços públicos; - As oportunidades de capacitação para melhoria das habilidades de trabalho e empreendedorismo; <p>Na região de entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Novas obras de infraestrutura em desenvolvimento.
Adoção de ferramentas de divulgação de oportunidades de reinserção econômica	<ul style="list-style-type: none"> - Forma de sistematização e atualização das oportunidades; - Procedimento para os encaminhamentos e divulgação das oportunidades.
Estabelecimento do atendimento da mão de obra dispensada	<ul style="list-style-type: none"> - Definição dos postos de atendimento dos trabalhadores dispensados; - Sistematização das informações referentes aos trabalhadores a serem dispensados (cadastro de desmobilização); - Sistematização das oportunidades de realocação econômica e, no caso de trabalhadores de fora, o retorno para seus locais de origem; - Definição dos procedimentos de atendimento, entrevista e orientação.
Definição dos instrumentos de acompanhamento	<ul style="list-style-type: none"> - Prazo de acompanhamento; - Informações a serem obtidas.

Cada uma das atividades propostas busca atender aos objetivos anteriormente enumerados. Em essência, há a busca em reduzir os potenciais impactos sociais da conclusão das obras sobre a categoria de trabalhadores que, de alguma forma, participarão da instalação do empreendimento. Assim, são propostas as seguintes ações:

- Acompanhamento dos processos de desligamento da mão de obra;
- Acompanhamento do apoio aos trabalhadores desligados;
- Informações à comunidade local.

3.2.12.4.1.2 Acompanhamento dos processos de desligamento da mão de obra

Ao longo da etapa de obras de um empreendimento há demanda de diversos profissionais em diferentes momentos, assim, quando não é possível a absorção da mão de obra nas etapas posteriores, há a ocorrência de desligamentos pontuais ao término das diferentes etapas da implantação. Desta maneira, a equipe do presente subprograma irá acompanhar e monitorar ao longo da etapa de obras os desligamentos da mão de obra, ao visar o cumprimento dos aspectos legais vigentes.

3.2.12.4.1.3 Acompanhamento do apoio aos trabalhadores desligados

Ao serem realizados os desligamentos, a equipe do subprograma irá acompanhar o fornecimento de orientação e apoio à reinserção no mercado de trabalho por parte do empreendedor e empreiteiras. Para isto será importante a busca pelo estabelecimento de parcerias entre empreendedor/empreiteiras com instituições como a Agências do Trabalhador e o Sindicato da Indústria da Construção Civil – SINDUSCON/PR, de modo a orientar e buscar a reinserção dos trabalhadores desligados em outros empreendimentos na região.

Quanto aos eventuais trabalhadores que não eram do local ou região e migraram temporariamente em função das obras será acompanhado o estímulo de retorno ao local de origem, por exemplo, a partir da compra de passagens pelo empregador (exemplo: as empreiteiras e empreendedor).

Cabe ressaltar que as atividades voltadas à construção civil, que, direta ou indiretamente, estão ligadas à instalação do Biopark, não se encerram quando da finalização de locação do loteamento e edificações de cada etapa de implantação. Os diversos empreendimentos que ali se instalarão fomentarão também o mercado de trabalho da construção civil, podendo, inclusive, absorver a mão de obra dispensada para a execução das obras futuras.

3.2.12.4.1.4 Informações à comunidade local

Considerando o término das obras e o encerramento das demandas geradas pela mão de obra da implantação dos loteamentos, em suas etapas, a difusão da informação do cronograma da implantação e, em especial, do desligamento da mão de obra se configura como medida importante para evitar o não cumprimento de compromissos financeiros por parte dos trabalhadores e empreiteiras junto aos prestadores de serviço e comerciantes locais (exemplo: pequenos comércios, empresas fornecedoras de alimentação, etc.). Como também, possibilita que estes se planejem e se estruturem previamente ao desligamento da mão de obra para possível redução de demanda.

Assim, de forma conjunta ao programa de comunicação social, será realizada distribuição de material informativo sobre o cronograma e processo de desmobilização das obras do Biopark para a comunidade de entorno, com enfoque nos estabelecimentos prestadores de serviços e comerciais.

3.2.12.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade destacada para a implementação do subprograma proposto é referente à implantação da etapa 02 do loteamento. Salienta-se que este subprograma foi iniciado com as obras da etapa 01, e, deverá

ser continuado à medida que se iniciem as instalações das demais etapas, viabilizadas e aprovadas pelo órgão ambiental licenciador.

Para os empreendimentos que consolidarão o Biopark como um complexo urbanístico, programas similares deverão ser propostos de acordo com as especificidades de cada atividade fim, bem como a responsabilidade por sua execução será dos respectivos proprietários e empreendedores futuros.

Especificamente ao Biopark, ao longo da implantação de suas etapas, as ações de desmobilização física das obras serão executadas pelas empreiteiras. Ao final das obras as empreiteiras removerão todas as suas instalações e equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, sucatas e resíduos de construção de qualquer espécie.

Todo o canteiro de obras, incluindo áreas de estoques, pedreiras, empréstimos, locais de trabalho e acessos temporários serão deixados em condições seguras. As empreiteiras providenciarão a remoção de pisos, entulhos, detritos e outros materiais para restabelecimento das condições do terreno nas áreas utilizadas.

As ações de desmobilização da mão de obra serão de responsabilidade do empreendedor e empreiteiras responsáveis pelas obras, em parceria com a Agência do Trabalhador.

3.2.12.6. Sinergia com outros programas

Tabela 38 – Sinergia do subprograma de desmobilização das obras com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento
PAC - Plano ambiental de construção	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	As ações de desmobilização da obra devem ser gerenciadas de modo a priorizar o uso de equipamentos e maquinários sob condições de manutenção adequadas.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	As ações de desmobilização da obra devem ser gerenciadas de modo a evitar a instalação de processos erosivos ou áreas suscetíveis.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Promover ações de desmobilização do contingente de trabalhadores da obra, de maneira a buscar a reinserção e reaproveitamento de mão de obra para atividades diversas.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar capacitação e treinamento de forma a possibilitar maior facilidade na reinserção no mercado de trabalho
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
Programa de monitoramento de qualidade da água	A manutenção ou remoção incorreta de estruturas temporárias, em especial dos sistemas de tratamento de esgotos e efluentes, poderá implicar em impactos na qualidade da água superficial e subterrânea.
Programa de monitoramento de ruídos	Atividades de desmobilização de estruturas temporárias poderão impactar negativamente locais consolidados quanto a geração de ruídos, sendo passíveis de monitoramento.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Áreas de canteiro de obras e outras podem necessitar recuperação após desmobilização.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Realizar ações com os trabalhadores com o intuito de reduzir o impacto sobre os espécimes locais.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Realizar ações que contribuam para a conscientização quanto aos procedimentos de desmobilização da obra e cuidados com a fauna.
Programa de comunicação social	Difundir informação relativa ao cronograma de obras e das etapas do Biopark, bem como indicar meios para maiores informações, além de explicar os procedimentos relativos à desmobilização da mão de obra

Programa	Sinergia
Programa de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental e conscientização quanto aos procedimentos de desmobilização da obra e recomposição das áreas degradadas
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	-
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Desmobilizar as estruturas e locais de apoio às obras de implantação do sistema viário.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento

3.2.12.7. Cronograma

Tabela 39 - Cronograma de atividades da fase de implantação do subprograma de desmobilização para a etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização da equipe gestora e atribuição de responsabilidades, e dos procedimentos do programa	X	X										
Planejamento das etapas de trabalho e estratégias de atuação	X	X	X									
Caso ocorra desmobilização física das obras, realizar vistoria de acompanhamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caso ocorra desmobilização física das obras, realizar identificação de áreas passíveis de recuperação e proposição de medidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parceria com Agência do Trabalhador	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atendimento aos trabalhadores desligados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Distribuição de material informativo sobre o fim e a desmobilização dos trabalhadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vistoria de áreas degradadas, caso identificadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação das medidas de recuperação de áreas degradadas, caso identificadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

3.2.12.8. Recursos para implementação

A equipe técnica designada à execução do subprograma de desmobilização da obra será composta por um coordenador da área ambiental com experiência na gestão de recursos humanos. No que concerne às atividades associadas à mão de obra local, a equipe deverá contar também com um profissional de nível superior com experiência em ciências sociais aplicadas – para organização das informações, relacionamento com as instituições públicas, avaliações do mercado de trabalho e perspectivas de relocação de mão de obra local, e realização do monitoramento.

As inspeções de desmobilização das estruturas da obra serão realizadas pelo corpo técnico integrante do plano ambiental de construção, que fornecerá informações frequentes e atualizadas ao coordenador deste subprograma. As ações relacionadas à recuperação de áreas degradadas, caso exista, serão efetuadas com apoio técnico de profissional com formação superior associada à área (geologia e engenharia florestal ou agronomia) ligada ao programa de recuperação de áreas degradadas. O empreendedor e as empreiteiras terão responsabilidade sobre as ações de desmobilização da obra e recuperação da área referentes a implantação da etapa 02 do empreendimento.

Estas equipes devem olvidar todos os esforços, de maneira integrada, na busca dos objetivos expostos neste programa. Para o adequado desempenho das atividades, são recursos necessários:

- Veículos;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual para usos de acordo com a localização e atividade, para a equipe do programa e trabalhadores;
- Computadores de mesa ou notebooks com acesso à internet;
- Digitalizador de documentos (scanner);

- Câmera fotográfica digital com cartão de memória de adequada capacidade de armazenamento;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Material de escritório.

Este subprograma terá coordenação direta do coordenador do PAC e envolverá os recursos e equipes dos demais subprogramas, tendo em vista sua interface com estas ações. Ainda, envolverá recursos humanos e materiais das empreiteiras associadas às obras da etapa 02 do loteamento, que serão responsáveis pelas ações de desmobilização.

Envolve ainda, de maneira conjunta, as equipes e recursos dos programas de comunicação social e de educação ambiental para as ações voltadas ao incentivo do retorno dos trabalhadores aos locais de origem, bem como os órgãos municipais associados a emprego e renda (Agência do Trabalhador), através de parcerias para buscar recolocação dos trabalhadores desmobilizados no mercado de trabalho.

Espera-se que com a implementação do subprograma de desmobilização das obras haja a reintegração das áreas da obra à paisagem regional e em conformidade com os usos futuros, com a minimização dos impactos decorrentes das obras, bem como sejam minimizados os impactos sociais advindos da finalização das atividades de instalação da etapa 02 do loteamento.

3.2.12.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

As ações de monitoramento e controle consistirão, através de inspeções e avaliações documentais periódicas.

Os instrumentos básicos de monitoramento serão:

- Vistorias periódicas aos locais/canteiros em etapa de desmobilização, e, quando necessário, proposição de melhorias, pela equipe dos programas e subprogramas do PAC;
- A cada etapa de desmobilização de canteiros, elaboração de relatório de desmobilização da obra;
- Apoio na definição de medidas de recuperação para as áreas degradadas;
- Monitoramento das atividades de recuperação e revegetação;
- Atendimento aos trabalhadores desligados.

Para o acompanhamento e monitoramento do processo de desmobilização dos trabalhadores deverá ser realizado o registro de todas as ações através de relatórios, com descrição detalhada dos procedimentos. Todos os atendimentos a trabalhadores serão registrados, assim como as soluções encontradas, se obtiveram êxito na relocação.

O desempenho das ações do subprograma será acompanhado através dos seguintes indicadores de desempenho:

- Áreas a serem desmobilizadas e recuperadas;
- Áreas já desmobilizadas e recuperadas;
- Quantidade de resíduos gerados por área e ações de gerenciamento de resíduos aplicadas, incluindo local de destinação dos mesmos e documentos comprobatórios;
- Número de trabalhadores desligados por período e, respectivas causas;
- Relatório descritivo dos processos de desligamento da mão de obra;
- Quantitativo de trabalhadores encaminhados à instituições parceiras, por exemplo, Agência do Trabalhador.
- .

3.3. Programa de gerenciamento de riscos

3.3.1. Considerações iniciais

O programa de gerenciamento de riscos consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, controle e monitoramento de riscos impostos por instalações ou atividades para as pessoas, patrimônio e meio ambiente. Sua elaboração é obrigatória a todos os empreendimentos licenciados pelo IAT cuja atividade pode resultar em acidentes com impacto para a população do seu entorno (Portaria IAP nº 159/2015³).

As atividades previstas na fase de implantação da etapa 02 do loteamento trazem a possibilidade de ocorrência de acidentes. Neste sentido, é fundamental que as empreiteiras responsáveis pela execução das obras, juntamente com o empreendedor, desenvolvam e executem o gerenciamento dos riscos inerentes as suas atividades, atentando para a preocupação não só de formalizar os procedimentos e oferecer os equipamentos de segurança, mas também de treinar os funcionários para a sua utilização e conscientizá-los da importância do seu uso e atualização contínuos.

O programa de gerenciamento de riscos tem caráter preventivo, pois consiste em medidas que visam atenuar os riscos e com isso a possibilidade de acidentes. A eficácia no gerenciamento de risco está relacionada ao estabelecimento preciso dos cenários de risco e capacitação dos trabalhadores para prevenção ou contenção de acidentes especificando precisamente as responsabilidades de cada colaborador ou grupo envolvido. Dessa forma, a avaliação dos cenários acidentais

³ Estabelece critérios e procedimentos para a apresentação de programa de gerenciamento de riscos – PGR em processos de licenciamento ambiental de atividades consideradas de risco.

passíveis de ocorrerem (análise preliminar de perigos) será essencial para efetividade dos procedimentos de segurança a serem definidos.

Espera-se com a implantação do gerenciamento de risco que haja redução no risco de acidentes durante as obras e operação, com aplicação de ações preventivas, e que, em caso de ocorrências, as medidas corretivas sejam aplicadas com agilidade na comunicação interna e externa.

3.3.2. Justificativa

A possibilidade de ocorrência de acidente durante a fase de implantação da etapa 02 do loteamento configuram a necessidade de prevenção, avaliando os riscos envolvidos nas diversas atividades, e capacitação dos profissionais para atuação em caso de emergências, criando fluxos de informação que permitam agilidade no atendimento de possíveis ocorrências, minimizando os impactos potenciais do empreendimento e danos causados em caso de acidente. Neste contexto, propõe-se o Programa de gerenciamento de riscos inerentes as obras de implantação da etapa 02.

3.3.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo principal do programa de gerenciamento de riscos é de estabelecer procedimentos para prevenção e controle de acidentes ou situações emergenciais que possam trazer consequências danosas ao meio ambiente, trabalhadores, comunidade e/ou patrimônio, bem como a integração e sinergia entre os diversos empreendimentos associados ao Biopark, facilitando e ampliando a capacidade de resposta quando da ocorrência de acidentes.

Os objetivos específicos do programa são:

- Atender à Portaria IAP nº 159/2015 e normas regulamentadoras aplicáveis;
- Identificação, análise, avaliação e monitoramento dos potenciais riscos ao meio ambiente, colaboradores, comunidade e/ou patrimônio, associados à implantação da etapa 02 do loteamento;
- Identificação e monitoramento dos principais pontos de risco com alta probabilidade de ocorrência de acidentes;
- Proposição de estratégias apropriadas para evitar e/ou minimizar os riscos e consequências associados à implantação da etapa 02 do loteamento;
- Proposição de estratégias de integração e sinergia entre os diversos planos de gerenciamento de riscos da área, buscando realizar ações de mitigação eficientes em situações de emergência;
- Estabelecimento de um constante relacionamento e interação dos integrantes do Biopark entre si, e com as autoridades federais, estaduais e municipais responsáveis pela resposta às emergências.

3.3.4. Descrição das atividades

O programa de gerenciamento de riscos (PGR) consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, controle e monitoramento dos riscos identificados. De acordo com a ABNT NBR ISO 31000:2018, o processo de avaliação de riscos considera a definição de escopo, contexto e critérios para seguir com a identificação, análise e avaliação de riscos. É fundamental que seja conduzido de forma sistemática e colaborativa, com base no conhecimento e nos pontos de vista das partes interessadas, e que seja continuamente monitorado, conforme ilustrado na figura 18.

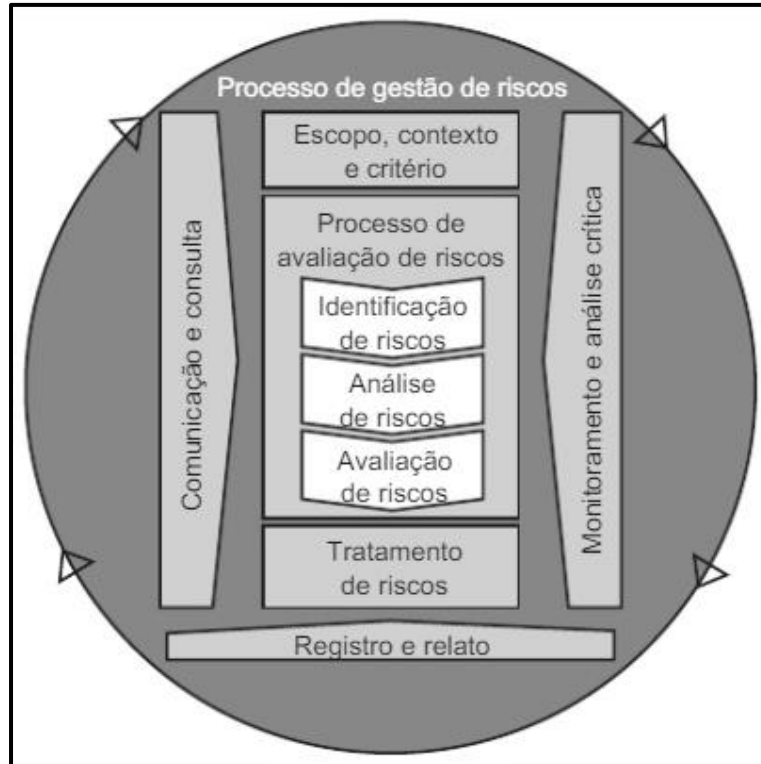


Figura 18 - Processo de gestão de riscos.

Fonte: ABNT NBR ISO 31000:2018.

Por se tratar de área que futuramente irá compreender empreendimentos industriais, de ensino e pesquisa, o PGR se presta ao estabelecimento de diretrizes gerais para a gestão de risco no Biopark, sem prejuízo ao gerenciamento de riscos de responsabilidade de cada empresa atuante no local, em observância aos seguintes requisitos legais:

- Portaria IAP nº 159/2015;
- Portaria CBPMPR nº 002/2011;
- Normas de Procedimentos Administrativos (NPAs) - Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná (CBPMPR);
- Normas de Procedimentos Técnicos (NPTs) - Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná (CBPMPR);
- Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10);
- Norma Regulamentadora nº 12 (NR 12);
- Norma Regulamentadora nº 13 (NR 13);
- Norma Regulamentadora nº 18 (NR 18).

As ações de gerenciamento de risco serão executadas durante a implantação da etapa 02(período de obras) do loteamento, conforme descrito a seguir.

3.3.4.1. Fase de implantação

A implantação do empreendimento consiste na etapa 02 do loteamento, abrangendo as obras de infraestrutura, atividades que serão realizadas conjuntamente entre o empreendedor e empresas subcontratadas. Nesta fase, a identificação, análise e avaliação dos riscos devem contemplar os equipamentos utilizados e atividades desenvolvidas, através da elaboração de APRs – Análises Preliminares de Risco.

Além disso, é importante que sejam elaborados documentos como o PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, que apresenta as condições e o meio ambiente nas atividades e operações, levando em consideração os riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas, conforme NR 18.

O Biopark e demais empresas atuantes na implantação do empreendimento devem atender também as NRs 4 e 5, no que diz respeito à constituição de CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e SESMT – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, para gerenciamento das próprias atividades.

Desta forma, o gestor do programa de gerenciamento de riscos do Biopark irá centralizar as informações de APRs de atividades próprias, além daquelas fornecidas pelas empresas contratadas para a obra, a fim de elaborar um documento único de identificação de riscos e respectivas medidas preventivas. Assim, possibilita-se a elaboração de normas e

procedimentos operacionais, acompanhamento de treinamentos, manutenções de equipamentos, e investigação de acidentes/incidentes que se fizerem necessários.

Vale mencionar ainda que, quando da instalação de outros empreendimentos na área da etapa 02 do loteamento, os respectivos empreendedores deverão identificar, analisar e avaliar os riscos de suas atividades de implantação para fornecer tais dados ao gestor do Biopark.

Após a implantação da etapa 02, as atividades realizadas pelos empreendimentos que vierem se instalar deverão passar por licenciamento específico, e, portanto, deverão apresentar PGRs próprios para a execução de suas atividades.

Assim, cabe atender às normas regulamentadoras e demais legislações, como em relação ao SESMT (NR 4), CIPA (NR 5), PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (NR 7), PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (NR 9) e Portaria IAP nº 159/2015, quando aplicáveis.

Tais empreendimentos deverão ser licenciados para suas atividades e, portanto, possuirão Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) individuais, em atendimento à Portaria IAP nº 159/2015, com os seguintes elementos:

- Identificação e prevenção de riscos;
- Normas e procedimentos operacionais;
- Treinamento;
- Manutenção de equipamentos críticos;
- Investigação de acidentes/incidentes;
- Informações sobre os produtos químicos manuseados;
- Gerenciamento de modificações;
- Gerenciamento de emergência;
- Planos de contingência;

- Organização;
- Auditoria.

Os empreendimentos que vierem a se instalar na área do loteamento serão responsáveis pela identificação, análise e avaliação dos riscos referentes às suas atividades específicas, bem como deverão atender às normas regulamentadoras e elaborar outros documentos para atendimento a emergências, conforme aplicável para suas atividades.

Além disso, é fundamental que a gestão pública esteja envolvida com o gerenciamento de riscos, implantando postos policiais, de bombeiros, defesa civil e outros que julgarem necessários para atendimento às possíveis emergências ambientais e/ou sociais da região.

3.3.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implantação e efetivação do programa de gerenciamento de riscos será de cada empreendedor que venha a se instalar e operar nas dependências do Biopark, cuja atividade possa resultar em acidentes com impacto ao meio ambiente, ao patrimônio e às comunidades do seu entorno.

3.3.6. Sinergia com outros programas

Tabela 40 – Sinergia do programa de gerenciamento de riscos com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Colabora na avaliação periódica dos potenciais riscos ao meio ambiente, segurança de mão-de-obra, e do patrimônio.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Colabora na avaliação periódica dos potenciais riscos ao meio ambiente, segurança de mão-de-obra, e do patrimônio.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	As estratégias e ações implementadas pelo subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento contribuem para gerenciar o risco de acidentes ambientais no empreendimento.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Colabora na avaliação periódica dos potenciais riscos ao meio ambiente, segurança de mão-de-obra, e do patrimônio.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca por prestadores de serviço e fornecedores de equipamentos de proteção coletiva e individual.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à medidas a serem adotadas para se prevenir riscos e acidentes.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	As atividades efetuadas devem seguir diretrizes para prevenção de riscos.

Programa de monitoramento de qualidade da água	Eventos não esperados podem alterar a qualidade das águas, com reflexos no monitoramento. Informações referentes ao gerenciamento de riscos e combate a emergências podem fundamentar conclusões sobre as águas.
Programa de monitoramento de ruídos	Colabora na avaliação periódica dos potenciais riscos ao meio ambiente, segurança de mão-de-obra, e do patrimônio.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	O controle da supressão visa minimizar o risco de acidentes nos locais de supressão.
Programa de compensação por supressão de vegetação	As atividades efetuadas devem seguir diretrizes para prevenção de riscos.
Programa de recuperação de áreas degradadas	As atividades efetuadas devem seguir diretrizes para prevenção de riscos.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	As atividades efetuadas devem seguir diretrizes para prevenção de riscos.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	As atividades efetuadas devem seguir diretrizes para prevenção de riscos.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	As atividades efetuadas devem seguir diretrizes para prevenção de riscos.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	As atividades efetuadas devem seguir diretrizes para prevenção de riscos.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais e de segurança, no caso, quanto aos riscos correlatos ao período das obras.
Programa de educação ambiental	Promover ações de educação visando abordar aspectos de segurança e prevenção de riscos de acidentes.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Colabora na avaliação periódica dos potenciais riscos ao meio ambiente, segurança de mão-de-obra, e do patrimônio.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Promover ações de educação no trânsito, como também implantar adequada sinalização temporária nos trechos de obras e permanente nas vias implantadas, desta maneira, diminuindo o risco de acidentes.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.3.7. Cronograma

Tabela 41 - Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do programa de gerenciamento de riscos para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase pré-implantação da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Identificar e analisar os cenários acidentais passíveis de ocorrerem (análise preliminar de perigos)				X	X	X
Elaboração do programa de gerenciamento de risco (PGR) e do plano de ação de emergência (PAE)				X	X	X
Montagem da equipe para execução do programa					X	X
Realização de treinamentos e capacitação						X

Tabela 42 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de gerenciamento de riscos para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Atendimento às normas regulamentadoras.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realização de treinamento e capacitação dos colaboradores*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificação dos procedimentos						X						X
Elaboração de relatórios de acompanhamento						X						X

* Devido à flutuação dos trabalhadores no canteiro de obras, essa atividade ocorre ao longo de todo o período de implantação.

3.3.8. Recursos para implementação

Este programa será conduzido pelas equipes de segurança do trabalho de cada empreiteira e empreendimento associado, conforme aplicabilidade legal, coordenado por um engenheiro de segurança do trabalho em conjunto com a equipe de segurança do trabalho do empreendimento, e executado com auxílio de técnico de segurança do trabalho.

O programa de gerenciamento de risco deve ser elaborado e executado por profissionais com experiência na área de risco e segurança, podendo

ser contratada empresa consultora especializada para a elaboração inicial. A manutenção do programa deve ser de responsabilidade do empreendedor e das empresas subcontratadas na fase de implantação.

Para a execução do programa será necessário uma série de materiais de prevenção e contenção de acidentes os quais serão definidos após avaliação dos cenários acidentais e das medidas preventivas e corretivas necessárias.

3.3.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

As ações de monitoramento podem agregar auditorias internas, inspeções e vistorias das atividades e das instalações. Estas atividades devem ser sempre bem documentadas e informadas à equipe de gestão ambiental. Acompanhamentos mensais deverão ser realizados junto às empreiteiras contratadas e empresas associadas para avaliação de desempenho, discussão de boas medidas aplicadas, falhas identificadas e realização de planejamento continuado de melhorias no atendimento a emergências.

Os indicadores de desempenho para acompanhamento do programa de gerenciamento de riscos estão associados à ocorrência ou não de incidentes, às suas consequências e à agilidade e eficiência no atendimento a emergências. Ainda, será dado foco ao cumprimento dos normativos legais, tais como:

- Cumprimento dos prazos de encaminhamento das informações;
- Atendimento ao conteúdo mínimo dos documentos exigidos;
- Periodicidade da realização das atividades previstas em normativos legais.

Além destes, serão utilizados indicadores associados a fatores de causa específicos, tais como, aqueles que avaliam a participação de operários

em treinamentos de segurança, o comportamento seguro na execução de atividades, dentre outros.

3.4. Programa de comunicação social

3.4.1. Considerações iniciais

O programa de comunicação social consiste em um importante mecanismo de minimização de conflitos entre os diversos atores sociais envolvidos no processo de implantação do loteamento, sobretudo com a realização de ações de propagação de informação a respeito das características das obras a serem realizadas. Outro aspecto importante equivale a sua integração com os demais programas do empreendimento, configurando-se como prática de interlocução com a comunidade residente nas áreas de influência, bem como com os trabalhadores.

Assim, este programa visa estabelecer instrumentos, diretrizes e ações de comunicação social de modo a contemplar o público-alvo, constituído pela população em geral, especialmente a do entorno e o contingente de trabalhadores envolvidos nas obras de implantação de todas etapas do loteamento. À vista disso, e independentemente das exigências legais que as etapas de aprovação nos órgãos públicos exijam, busca-se a estruturação de métodos de divulgação de informações e esclarecimentos sobre suas etapas de implantação, o processo de licenciamento, os impactos gerados, assim como as medidas e programas ambientais a serem executados, logo, prevenindo e mitigando a eventual geração de expectativa na comunidade.

Dessa maneira, de modo a verificar possíveis dúvidas, críticas, sugestões e elogios, este programa prevê ferramentas de interlocução entre a comunidade e empreendedor, possibilitando, portanto, a identificação e minimização de potenciais conflitos com a população local e demais atores sociais envolvidos.

Considerando as características e atividades diversas que pleitearão o Biopark, o empreendedor efetivará a comunicação social de maneira estratégica e integrada, na implantação de todas as etapas do empreendimento e no prosseguimento do seu processo de licenciamento ambiental e urbanístico, além de considerar os efeitos cumulativos, dinâmicos e sinérgicos do complexo urbanístico, com as eventuais especificidades decorrentes desta característica.

Quanto à preparação e elaboração dos materiais, envolvendo as informações necessárias do loteamento, será realizada por pessoal técnico especializado em comunicação social, como redatores e programadores visuais, com o propósito de promover, em quaisquer circunstâncias de apresentação, a compreensão simples e rápida por parte dos públicos-alvo.

Destaca-se que algumas ações de comunicação social já foram iniciadas desde a realização dos estudos preliminares do empreendimento, e também com o início das atividades de pré-implantação e avanço nas obras de instalação da etapa 01 do loteamento. Dessa maneira, o presente programa constitui-se como instrumento permanente para a gestão dos processos de informação e comunicação junto aos diferentes públicos envolvido na etapa de implantação da etapa 02 do loteamento.

Notabiliza-se que o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV do Biopark mapeou e identificou as famílias/atividades agropecuárias do entorno da área diretamente afetada – ADA, situadas a partir da poligonal do empreendimento, definida no EIV como área de influência direta reduzida – AID-R. Assim, serão consideradas também na realização das atividades, no âmbito dos objetivos da comunicação social, as propriedades limítrofes ao espaço ocupado pelo Biopark, além da população do distrito mais próximo (Novo Sobradinho) e localidades rurais (linhas Flórida, Floriano,

Gleba Poty e Dr. Ernesto), situados na AID-R, conforme verificado na figura 19.

Ocasionalmente poderão também ser realizadas atividades com a população pertencente à área de influência direta ampliada – AID-A (figura 20), delimitada no EIV do empreendimento, a partir dos setores censitários mapeados. À vista que, no distrito de Novo Sobradinho, e localidades mais próximas ao empreendimento, foi identificado somente um equipamento de educação. Contudo, na 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.

De modo geral, será realizada a interlocução com os moradores da área de influência direta – AII (figura 21), composta pelo município de Toledo em sua integridade, em razão da grande relação socioeconômica que terá com o município.

Em resumo, o público-alvo envolvido na implantação das diferentes etapas do Biopark, refere-se ao:

- Público interno: colaboradores e equipe do empreendedor, das empresas construtoras responsáveis pela obra e suas subcontratadas, além dos fornecedores e demais prestadores de serviço;
- Público externo: população em geral do município de Toledo-PR (AII), em especial a do entorno da implantação do empreendimento (AID-R), e ocasionalmente a pertencente à AID-A.



Figura 19 – Mapa da área de influência direta reduzida – AID-R do meio antrópico.

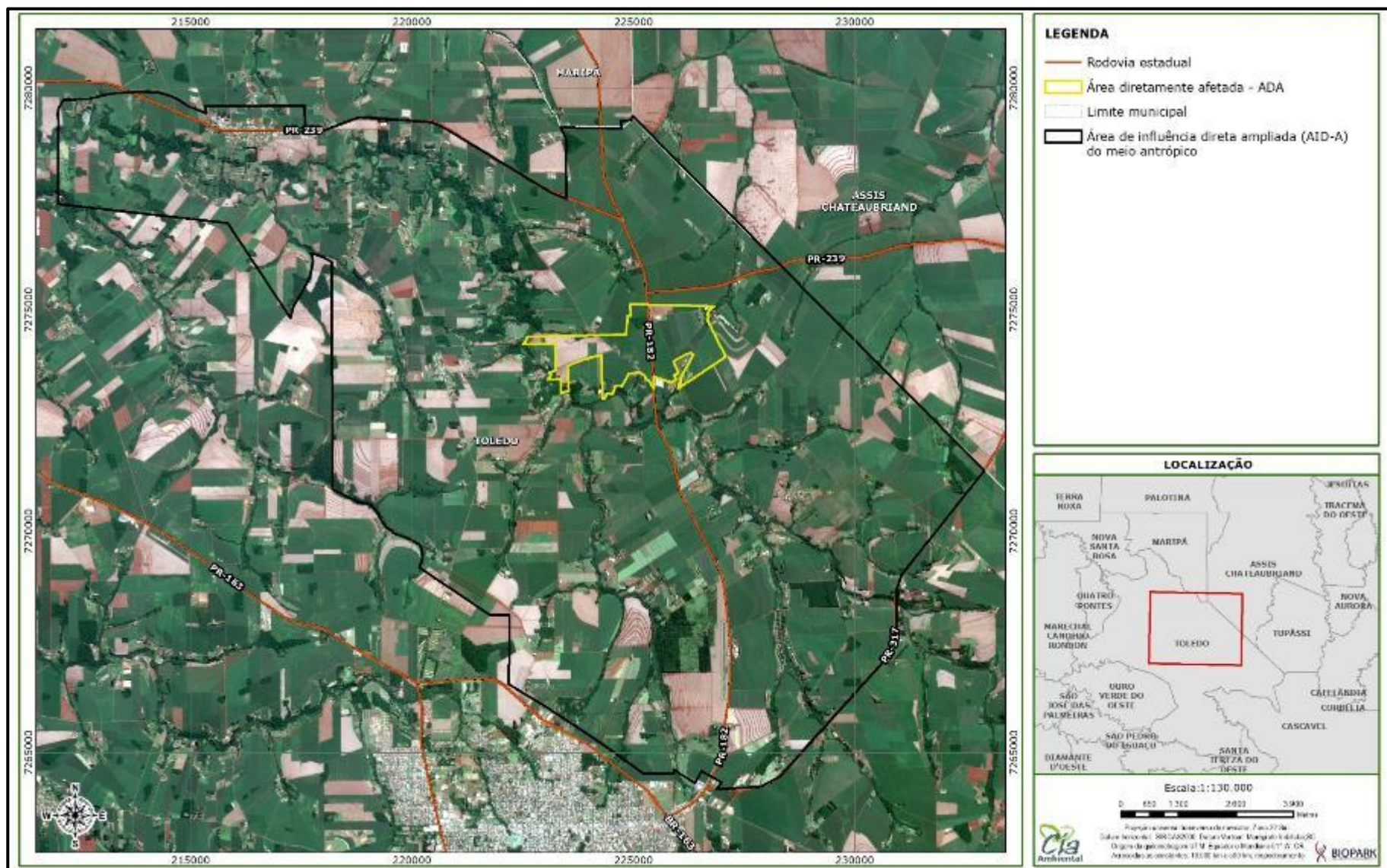


Figura 20 - Área de influência direta ampliada – AID-A do meio antrópico.

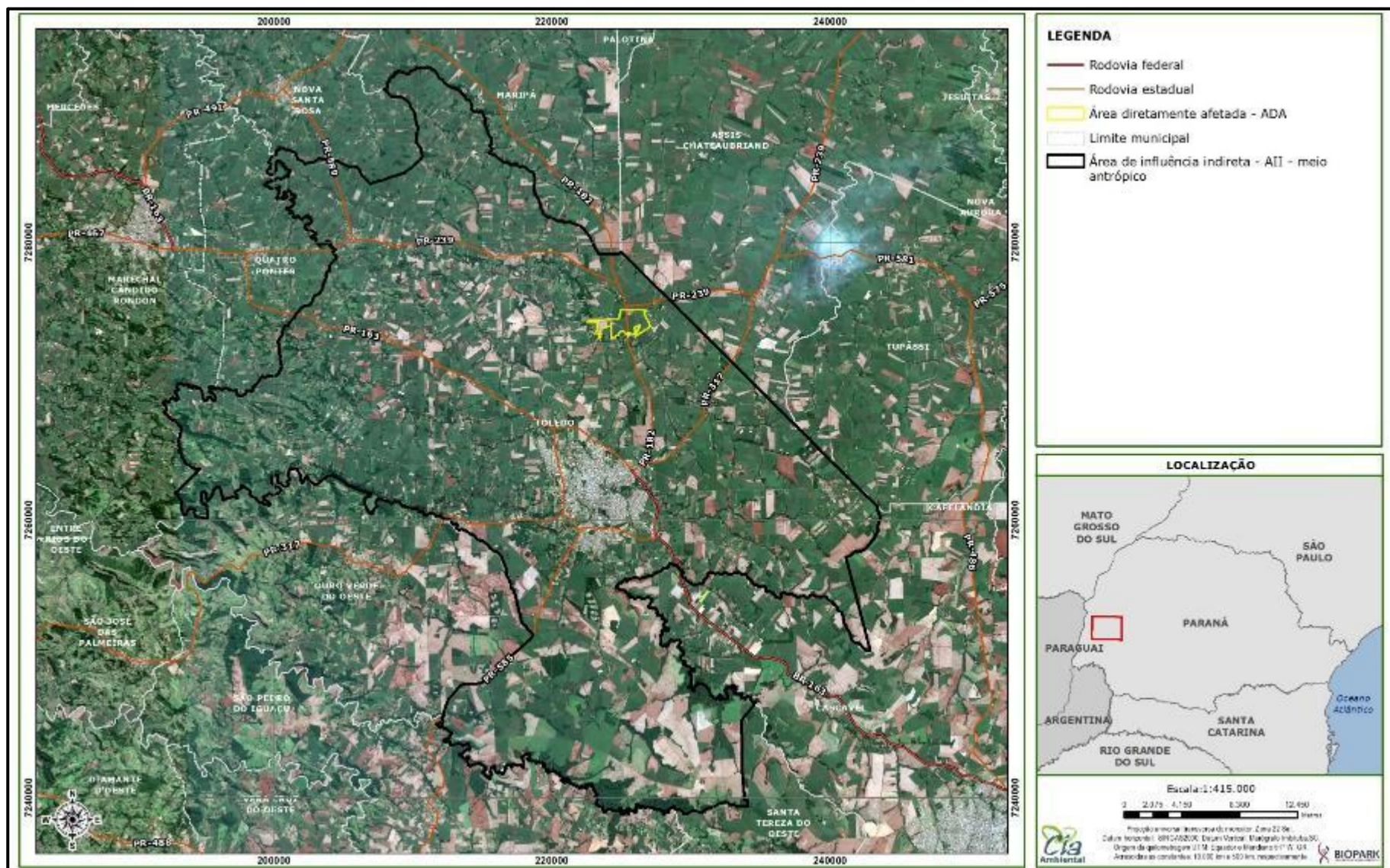


Figura 21 – Mapa da área de influência indireta - AII do meio antrópico (município de Toledo).

3.4.2. Justificativa

A implantação de empreendimentos imobiliários, especialmente em áreas rurais, pode gerar significativas alterações nas dinâmicas socioambientais locais. Desse modo, podem gerar expectativas, tanto favoráveis como desfavoráveis, por meio da desconfiança e insegurança entre a população residente próxima ao loteamento, assim como pela difusão de boatos/informações não fidedignas.

Nesse sentido, o programa de comunicação social proporciona o aprimoramento na disseminação de informações corretas e esclarecedoras entre o empreendedor e atores sociais abrangidos na implantação do empreendimento, consistindo um dos procedimentos mais importantes na busca de engajamento da população em geral, além de garantir transparência ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Dessa forma, o programa de comunicação social assume um caráter preventivo e mitigador de grande alcance social quanto à geração de expectativas.

Sendo assim, a criação de canal de comunicação eficiente entre o empreendedor e a comunidade envolvida tem como premissa possibilitar aos moradores das localidades abrangidas o acompanhamento e a inteligência das atividades pertinentes à implantação da etapa 02 do loteamento.

Por meio do programa de comunicação social, a população local receberá informações corretas, detalhadas e fidedignas – sempre buscando o movimento recíproco quanto às expectativas e carência de informação de ambos os lados. Desta maneira, criando-se um real e eficaz canal de comunicação, aberto, transparente e democrático. Isto resultará em um clima de confiança, evitando a disseminação de boatos que possam gerar falsas expectativas.

Salienta-se que o Programa de Comunicação Social (PCS) possui inter-relação com os demais programas, contudo, em especial, com o Programa de Educação Ambiental (PEA). A execução das atividades será direcionada pela Resolução Conama nº 422/2010, que estabelece diretrizes, conforme descrito em seu art. 1º, para conteúdos e procedimentos em ações, projetos, campanhas e programas de informação, comunicação e educação ambiental no âmbito da educação formal e não-formal, consoante à Lei Federal nº 9.795/1999. Portanto, a resolução referida dispõe no art. 2º, as seguintes diretrizes:

“I - quanto à linguagem:

- a) adequar-se ao público envolvido, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis; e
- b) promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente.

II - quanto à abordagem:

- a) contextualizar as questões socioambientais em suas dimensões histórica, econômica, cultural, política e ecológica e nas diferentes escalas individual e coletiva;
- b) focalizar a questão socioambiental para além das ações de comando e controle, evitando perspectivas meramente utilitaristas ou comportamentais;
- c) adotar princípios e valores para a construção de sociedades sustentáveis em suas diversas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural;
- d) valorizar a visão de mundo, os conhecimentos, a cultura e as práticas de comunidades locais, de povos tradicionais e originários;
- e) promover a educomunicação, propiciando a construção, a gestão e a difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local;
- f) destacar os impactos socioambientais causados pelas atividades antrópicas e as responsabilidades humanas na manutenção da segurança ambiental e da qualidade de vida.

III - quanto às sinergias e articulações:

- a) mobilizar comunidades, educadores, redes, movimentos sociais, grupos e instituições, incentivando a participação na vida pública, nas decisões sobre acesso e uso dos recursos naturais e o exercício do controle social em ações articuladas (...)” (BRASIL, 1999)

3.4.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral do programa de comunicação social consiste em promover a disseminação das informações adequadas para a população em geral, em especial a população do entorno (distrito de Novo

Sobradinho e linhas Flórida, Floriano, Gleba Poty e Dr. Ernesto), assim como aos trabalhadores das obras, acerca das características do loteamento e do complexo urbanístico, bem como os impactos sociais e ambientais (negativos e positivos) que esse gerará em suas diferentes fases e etapas de implantação, além das respectivas medidas, preventivas e mitigatórias, a serem executada.

Os objetivos específicos do programa são:

- Definir e estabelecer as diretrizes e responsabilidades de comunicação, público-alvo, meios de comunicação para disseminação das informações corretas sobre o empreendimento para a população em geral, assim como para os colaboradores das obras;
- Elaborar e produzir conteúdo para os materiais informativos, educativos, e de divulgação sobre o empreendimento, de forma a apoiar os demais programas ambientais executados;
- Disseminar informações à população em geral, em especial a do entorno, sobre o processo de licenciamento ambiental, além das medidas adotadas para a mitigação e compensação de impactos relacionados à instalação do loteamento;
- Divulgar ampla e permanentemente o conceito e as características das atividades desenvolvidas, suas etapas construtivas e operacionais, os impactos negativos e positivos, diretos e indiretos, riscos ambientais resultantes, com transparência e em linguagem acessível;
- Apoiar os demais programas em campanhas de sensibilização ambiental, de saúde e segurança, com o público interno em temas relacionados;
- Criar e estabelecer canais comunicativos que permitam diálogos e contribuições (dúvidas, críticas, elogios e sugestões) da população em geral das áreas de influência e retorno por parte do empreendedor;

- Identificar os principais anseios, dúvidas e expectativas da população, referentes ao empreendimento, possibilitando operacionalizar as medidas mitigadoras e compensatórias;
- Esclarecer à sociedade local e regional sobre estudos realizados para viabilizar a implantação da etapa 02 do loteamento;
- Informar os colaboradores internos quanto às boas práticas de conduta quando da execução de suas atividades para implantação do empreendimento;
- De maneira prévia, quando forem realizadas interferências na rede de distribuição de energia, informar a população de entorno sobre possíveis desligamentos na rede de energia, bem como o tempo de duração destes serviços
- De maneira periódica e específica, informar o público-alvo, interno e externo, sobre a rede viária, áreas e vias de acesso do empreendimento, bem como as informações sobre o tráfego de pessoas e veículos.

3.4.4. Descrição das atividades

O programa de comunicação social será executado durante a implantação da etapa 02 do loteamento, apresentando como premissa o estabelecimento eficaz, democrático, transparente, contínuo e permanente do empreendedor com o público-alvo do programa. Destaca-se que o empreendedor vem desenvolvendo uma série de atividades, buscando estabelecer um relacionamento harmonioso com a comunidade local, desde as fases de pré-implantação e implantação da etapa 01, além dos estudos, já realizados, para o licenciamento ambiental e urbanístico perante ao poder público municipal de Toledo-PR, como é o caso do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA).

Considerando a disseminação das informações fundamentadas e confiáveis para o público-alvo envolvido na implantação da etapa 02 do loteamento, deverão ser utilizados instrumentos de comunicação, com linguagem simples, como, por exemplo, materiais informativos em folders, cartilhas, cartazes e mídias de áudio e vídeo, além da realização de reuniões públicas com a comunidade envolvida. Nesse sentido, poderão, também, ser utilizadas as rádios locais, jornais, aplicativos de comunicação e redes sociais.

Destaca-se que na fase de instalação das etapas do Biopark, os trabalhadores envolvidos na obra são importantes agentes de disseminação de informações sobre o empreendimento e, portanto, esses serão instruídos quanto à comunicação e repasse de informações confiáveis e genuínas do parque tecnológico, quando solicitadas.

No tocante à rede viária, áreas e vias de acesso, do Biopark, estudado no Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, deverão ser realizadas campanhas de informação sobre o aumento do fluxo de veículos, rotas e vias, atualização dos horários de atendimento do sistema de transporte público, dentre outros elementos alusivo ao tráfego de pessoas e veículos.

Ademais, o programa de comunicação social, direcionado para o público-alvo estabelecido, elencará os seguintes aspectos:

- Informações acerca das atividades e processos do licenciamento ambiental e urbanístico do empreendimento, com disponibilização de materiais elucidativos sobre a obra, os prazos de execução, principais impactos, bem como as medidas mitigatórias e ações previstas nos demais programas ambientais;
- Informações gerais sobre meio ambiente, saúde e segurança do trabalho;
- Informações sobre a rede viária, áreas e vias de acesso do Biopark;
- Estabelecimento de canais de comunicação social.

Quanto à realização das atividades, conforme descrito a seguir, acontecerá por meio dos seguintes instrumentos:

- Campanhas periódicas de difusão de informação;
- Disponibilização de canais de comunicação;
- Treinamentos, palestras e/ou reuniões.

3.4.4.1. Campanhas periódicas de difusão de informação

Concomitante ao programa de educação ambiental, com a premissa da disseminação de informações e comunicação sobre as atividades de implantação da etapa 02 do loteamento, serão realizadas campanhas periódicas de difusão de informação, por meio de ferramentas comunicativas, tais como distribuição de materiais informativos (folders, folhetos, cartilhas, cartazes, mídias audiovisuais, etc.), internet e veiculações na mídia (spots de rádio, jornais e/ou na televisão, e no endereço virtual (*website*) do Biopark, em aba específica). Salienta-se que tais campanhas iniciaram no período de pré-implantação e de obras da etapa 01 e, assim, continuarão sendo executadas na etapa 02 de implantação do complexo urbanístico.

Salienta-se que juntamente ao licenciamento ambiental está em andamento perante o poder público municipal a execução de processo de licenciamento urbanístico. Assim, para o processo de licenciamento urbanístico foi realizado o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, no qual foram feitas entrevistas nas propriedades de entorno (figura 22), entre 18 e 19 de abril de 2018, com propósito de retornar em grande parte das propriedades em que foram efetuadas entrevistas de aplicação de questionários e pesquisa de opinião, no âmbito do EIA-RIMA do Biopark (figura 23), essas realizadas entre os dias 13 e 17 de abril de 2017.



Figura 22 – Registros fotográficos das entrevistas realizadas no âmbito do EIV.



Figura 23 - Registros fotográficos das entrevistas realizadas no âmbito do EIA-RIMA.

À vista disso, a abordagem apresentada na figura 22 e figura 23 buscou contextualizar os dois processos de licenciamento (ambiental e urbanístico), como também relatar em qual etapa cada um se encontra.

Ressalta-se que em todas as ocasiões a equipe estava devidamente uniformizada e identificada.

Dessa maneira, entende-se que as referidas atividades já se configuram como uma ação de comunicação social, objetivando dar um retorno à população de entorno, como também de modo a se evitar a geração de expectativas. Contudo, a elaboração e divulgação de informações por meio das mídias digitais é essencial para divulgação do avanço nas obras de loteamento em específico para a etapa 02. O mesmo acontecerá com a comunidade interna

3.4.4.1.1. Período de obras

No decorrer do período de obras, em específico para a etapa 02 de implantação do loteamento, a difusão de informações ocorrerá trimestralmente de forma conjunta ao programa de educação ambiental. Além também, de sustentar os demais programas, previstos ao longo deste plano básico ambiental, quando averiguado e/ou aferido inconformidades legais que afetam diretamente o desempenho dos diferentes aspectos ambientais abrangentes ao longo da implantação do loteamento.

Assim, neste período, a priorização será de comunicar os moradores das áreas de entorno da ADA, esses pertencentes à AID-R, bem como o público-alvo interno, por meio de material informativo (cartilha, folders, folhetos, cartazes e/ou mídias audiovisuais e digitais), elaborado por equipe especializada em comunicação, relacionado às temáticas de sensibilização e conscientização ambiental, entretanto, com espaço destinado para atualização do andamento das obras, e também demais informações de comunicação social pertinentes. Destaca-se que todos os materiais informativos apresentarão as informações de contato para caso,

de dúvidas e questionamentos, o público possa se relacionar com o empreendedor.

Para tanto, esses materiais informativos, conforme estabelecida a demanda temática de conscientização e sensibilização ambiental a ser abordada, além do andamento das obras, poderão ser disponibilizados nos equipamentos públicos e comércios da AID-R e, em paralelo, poderão ser afixados cartazes com a mesma temática abordada nos informativos destinados ao atendimento dos moradores do entorno.

Para o contingente de trabalhadores, a divulgação dos informativos ocorrerá em conjunto com as atividades do programa de educação ambiental, como, por exemplo, em atividades de treinamento, também em campanhas trimestrais. Considera-se que o material informativo poderá ser tanto impresso em cartilhas, folders ou folhetos, como em mídia audiovisual.

Nesse sentido, destaca-se que para o período de obras da etapa 01 do loteamento, foram desenvolvidas estratégias para a veiculação de materiais informativos em áudio e vídeo, tendo em vista o surto pandêmico do Coronavírus (Covid-19), e esses foram nomeados de “Minutos ecológicos”. Para a divulgação desses materiais com a comunidade, bem como com os trabalhadores das obras, será disponibilizada uma lista para cadastro do público interessado em receber os materiais informativos do empreendimento por meios digitais (aplicativo de comunicação), juntamente com a caixa de sugestão (item 3.4.4.3). Ressalva-se que o desenvolvimento dessas ações virtuais e específicas estará de acordo com a Lei Federal nº 13.709/2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

A depender da temática, poderá ser elaborado um único material informativo para a população de entorno e aos trabalhadores das obras,

contudo, em alguns casos poderão ser elaborados materiais específicos para cada público alvo (por exemplo: para o tema de resíduos sólidos, na comunidade o enfoque será no gerenciamento de resíduos domiciliares, enquanto para os trabalhadores se enfatizará os resíduos da construção civil). Porém, o conteúdo de comunicação será o mesmo.

O registro e controle de distribuição dos materiais socio informativos para os públicos-alvo específicos acontecerá por meio de listas de entrega/presença assinadas ou, quando aplicáveis, por meio digital, serão contabilizados os envios e acessos (como, por exemplo, na plataforma *You Tube*). Assim, será possível realizar a catalogação dos dados para acompanhamento e monitoramento continuado das atividades, bem como das pessoas atingidas, além de servirem para indicar o atingimento dos objetivos e, quando possível, estabelecer planos de ação visando à melhoria do desempenho ambiental das atividades do empreendimento.

Caso seja verificada a demanda, poderão ser realizadas também reuniões junto à comunidade, conjuntamente as ações do programa de educação ambiental, em especial com a do entorno, para tratar de temas específicos, por exemplo, separação adequada de resíduos sólidos. Nessas oportunidades, poderá ser realizada a distribuição de eventuais materiais informativos. Esses encontros com a comunidade deverão acontecer com periodicidade mínima anual, e poderão ser realizadas semestralmente, caso haja demanda por parte da comunidade.

Quanto às ações referente ao aumento de fluxo de veículos, condições de tráfego, além dos cuidados necessários em função disso, especificamente para o público-alvo interno e usuários das vias de acesso do empreendimento, as campanhas trimestrais poderão abordar tal temática, conforme demanda, com a afixação de cartazes informativos e/ou cartilhas a serem entregues para o pessoal, ou ainda por meio de mídias

audiovisuais, em conjunto também dos programas de educação ambiental e de segurança viária no âmbito deste Plano Básico Ambiental.

Para o público-alvo externo (e também interno), como a população em geral do município de Toledo-PR, permanecerá a comunicação em massa por meio da veiculação em jornais do município, spots de rádio e no endereço eletrônico (*site*) do Biopark (em abas específicas), com objetivo de disseminar as informações sobre o andamento da implantação da etapa 02 do loteamento, além do seu processo de licenciamento. Portanto, com frequência trimestral, estima-se uma (01) veiculação tanto para jornal, como para os spots de rádio e uma (01) veiculação no endereço virtual (*site*) do Biopark.

3.4.4.1.2. Término das obras

Considerando o planejamento e a diversidade das atividades de implantação do loteamento a longo prazo, no último mês das obras de instalação da etapa 02 o esforço para a campanha de difusão de informação será semelhante ao do início das obras, com inserções em jornais, spots de rádio e material informativo (em formato de áudio e vídeo) no endereço eletrônico do empreendedor.

As inserções em jornal e spots de rádio, além de disseminações por meio de mídias digitais de comunicação (endereço eletrônico do Biopark) serão destinadas a informar à população em geral do município de Toledo sobre o término das obras da etapa 02 do loteamento, de modo a indicar também locais para obtenção de maiores informações. Estima-se uma (01) veiculação nas mídias digitais (endereço eletrônico do Biopark) e um (01) spot para informar os ouvintes sobre o encerramento das obras de implantação específicas da etapa 02 do loteamento..

Para a comunidade de entorno do empreendimento será elaborado materiais informativos em formato de áudio e vídeo com conteúdo detalhado sobre as ações de desmobilização do canteiro de obras, como também abordagens sobre as futuras etapas de implantação do loteamento. De modo que, a disponibilização, quando impresso, ocorrerá em pontos estratégicos da AID-R, tais como equipamentos públicos e comércios com grande circulação de pessoas. Salienta-se que a disponibilização dos materiais impressos somente ocorrerá quando as condições seguras de saúde pública foram reestabelecidas, levando em consideração à pandemia do coronavírus (Covid-19).

Para os trabalhadores contratados para execução das atividades de implantação do Biopark será elaborado material informativo quanto ao processo de desmobilização da obra, orientações quanto aos procedimentos junto à agência do trabalhador ao visar reinserção no mercado de trabalho, entre outras particularidades. A tiragem deverá ser compatível com o número de trabalhadores no período de desmobilização.

3.4.4.1.3. Exemplo de material informativo

Como instrumentos de divulgação das informações do empreendimento, suas etapas e fases de implantação, tanto na questão civil como socioambiental, as figuras a seguir demonstram um exemplo de modelo de informativo, quando for o caso de distribuição de material impresso, a aos públicos alvo, o qual necessitará ser adaptado para as especificidades do público a ser contemplado, bem como para as particularidades da etapa 02 de implantação do loteamento.

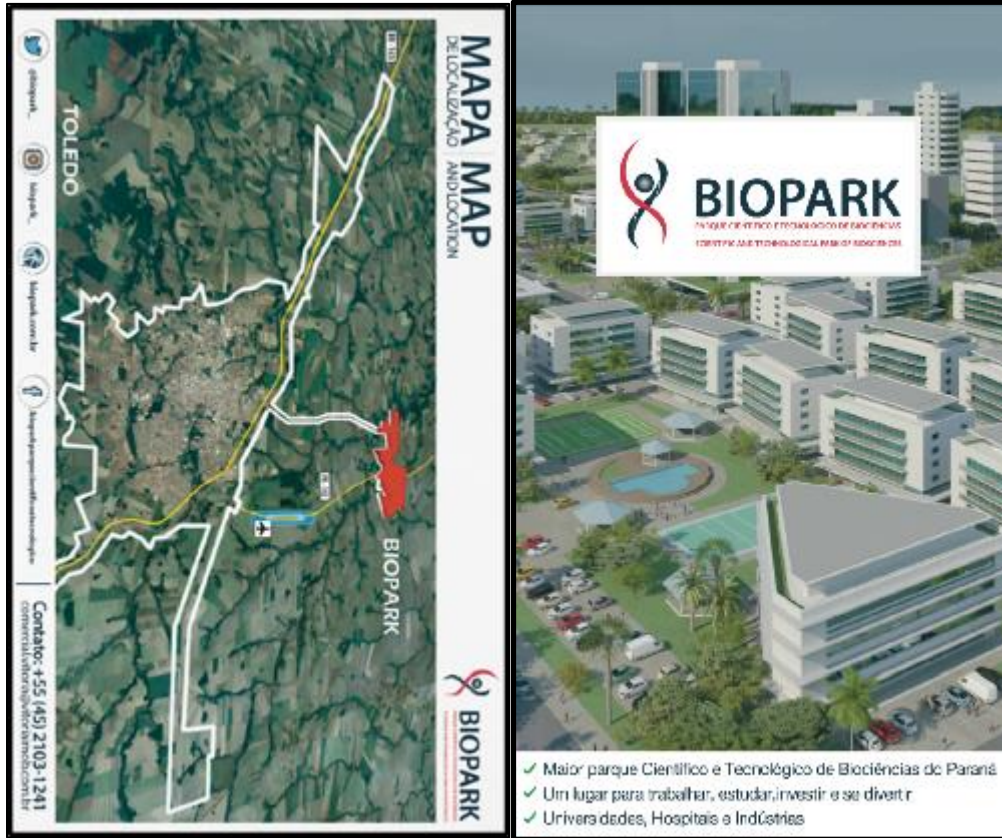


Figura 24 – Exemplo de material: contracapa (esquerda) e capa (direita).



Figura 25 – Exemplo de material: páginas 2 e 3.

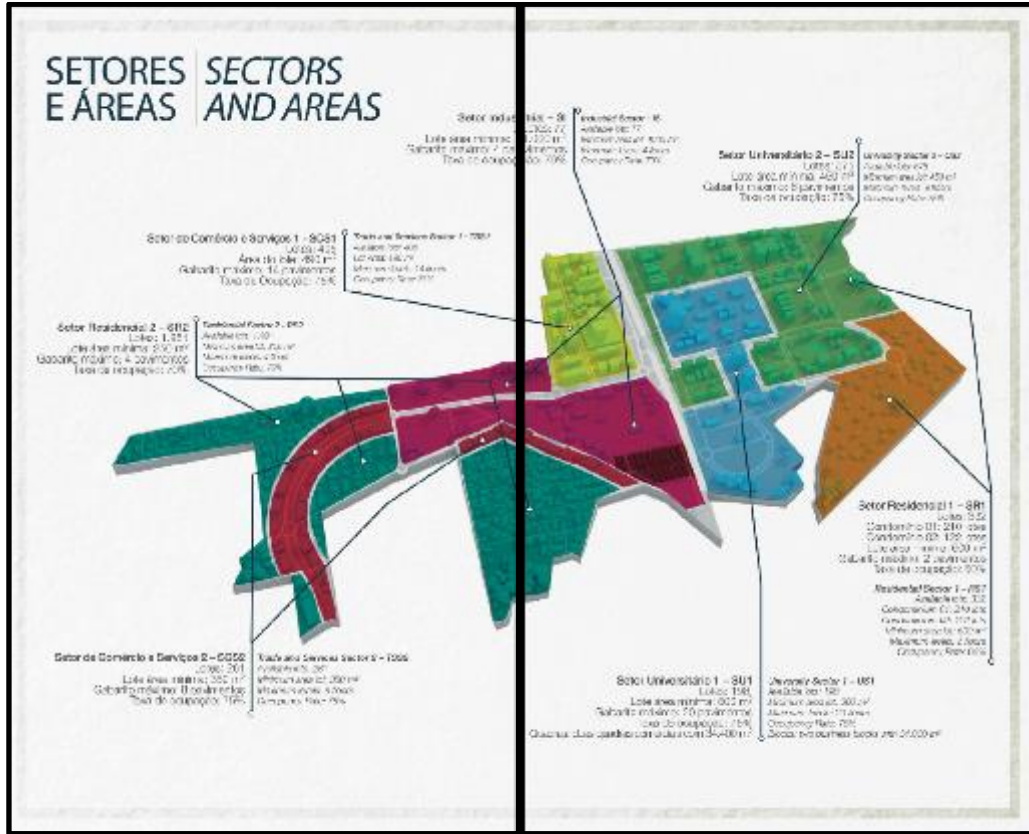


Figura 26 – Exemplo de material: Páginas 4 e 5.



Figura 27 – Exemplo de material: Páginas 6 e 7.

A distribuição desses materiais impressos somente ocorrerá quando as condições seguras de saúde forem reestabelecidas para execução das atividades presenciais com o público. Ressalta-se que esses materiais deverão ser impressos em formato de cartilha A4, frente e verso, coloridos e com tiragem de exemplares a depender do público-alvo específico por campanha. Enquanto perdurarem as condições restritas sociais esses materiais serão elaborados em formato de áudio e vídeo e disponibilizados aos públicos por meio do *website* do Biopark, com periodicidade trimestral.

3.4.4.2. Treinamentos, palestras e/ou reuniões

Os treinamentos, palestras e/ou reuniões com os colaboradores, envolvidos nas obras de implantação da etapa 02 do loteamento, acontecerá ao menos uma vez por trimestre das obras de cada etapa, e serão realizados em conjunto com as atividades do programa de educação ambiental realizado com os trabalhadores. Durante essas ações serão distribuídos os exemplares dos materiais informativos produzidos para o público-alvo interno (impresso ou em formato de áudio e vídeo), acerca das características técnicas, cronogramas e ações socioambientais das empresas envolvidas, com principal objetivo de uniformizar o conhecimento do empreendimento entre os trabalhadores para o correto repasse de informações à comunidade, em especial à do entorno.

A divulgação da fase de construção da etapa 02 do loteamento com os trabalhadores, bem como das ações de desmobilização serão realizadas em conjunto com o subprograma de desmobilização das obras, relacionadas ao Programa Ambiental de Construção (PAC) com propósito de minimizar conflitos à desmobilização da mão de obra.

Além dessas ações com os trabalhadores, serão realizadas semestralmente ao menos uma atividade escolar, no âmbito de palestra e divulgação de informação, na Escola Municipal Washington Luiz, situada no distrito de Novo Sobradinho, que atende à comunidade da AID-R, em conjunto com o programa de educação ambiental, incluindo temas relacionados à execução das obras e programas ambientais. Destaca-se que tais atividades somente serão possíveis de serem realizadas a partir do reestabelecimento das condições seguras de saúde pública, tendo em vista o contexto atual de enfrentamento do coronavírus (Covid-19).

As reuniões para discussão de temáticas ambientais e/ou esclarecimento de dúvidas da comunidade da AID-R, no âmbito desse programa, acontecerão ao menos uma vez por ano de implantação da etapa 02 do loteamento, e poderão ser realizadas, caso haja demanda da comunidade, semestralmente. Essas também deverão acontecer em conjunto com as ações do programa de educação ambiental.

3.4.4.3. Disponibilização de canais comunicativos

Como meio de possibilitar comunicação bilateral entre empreendedor, comunidade e trabalhadores serão disponibilizados (alguns já estão ativos) cinco canais comunicativos, respectivamente, *website*, rede social, telefone, *e-mail* e caixa de sugestões, conforme detalhados a seguir.

Endereço virtual (*Website*)

A página na internet (<http://www.biopark.com.br/> - figura 28) visa proporcionar informação quanto ao empreendimento, contendo contemporaneamente os seguintes conteúdos:

- Sobre o Biopark
 - Quem somos
 - Missão
 - Visão
- Empresas
 - Programa de Residência;
 - Empresas incubadas;
- Pesquisa
 - Queijos finos

- Valores
- Objetivos
- Trabalhe conosco
- Benefícios;
- Quero trazer minha empresa
- Invista
 - Terrenos da Fase 1;
 - Investimento imobiliário
- Educação
 - Graduação
 - Pós-Graduação
 - Curso técnico
- Notícias
 - Notícias
 - Imagens
 - Vídeos



Figura 28 – Website do Biopark (<http://www.biopark.com.br/>).

Ao longo dos processos de pré-implantação, implantação e primeiro ano de atividades a página ganhará um espaço a ser destinado a detalhar os processos relacionados à fase de implantação, o processo de licenciamento ambiental, os impactos ambientais e suas respectivas medidas preventivas, mitigatórias, compensatórias e potencializadoras (quando positivos) estruturadas em programas ambientais.

Neste espaço também poderão ser disponibilizados documentos como estudos, relatórios, licenças ambientais, materiais informativos de comunicação social e educação ambiental, fotos, entre outros pertinentes ao empreendimento, além de espaço destinado para contato (atualmente

já ofertado). Deste modo, a ferramenta se configura como importante elemento de comunicação social para a população em geral.

Rede social

De maneira semelhante à página na internet, a utilização de páginas em redes sociais (Facebook, Twitter, Instagram) visa proporcionar difusão de informação quanto ao empreendimento, especialmente ao público mais jovem. Além de noticiar e informar, ao longo da implantação e operação das atividades concernentes às fases de pré-implantação, implantação e atividades correlatas ao Biopark por meio de publicações direcionando ao website, de forma a indicar o local de disponibilização de documentos, tais como estudos, relatórios, licenças ambientais, materiais informativos de comunicação social e educação ambiental, fotos, entre outros pertinentes ao empreendimento.

Deste modo, a ferramenta de uso de redes sociais se configura como importante elemento de comunicação social com a população em geral, especialmente pela possibilidade de acompanhamento das atualizações da página, mecanismos de comunicação bilateral (comentários e trocas de mensagens), entre outros aspectos, possibilitando a substituição de spots e cartazes, caso seja comprovada efetividade de alcance de público.

Telefone e e-mail

Para contato direto da população (principalmente a do entorno) com o empreendedor serão disponibilizados em todos os meios de difusão de informação telefone e endereço de e-mail para contato, nos quais serão registradas as dúvidas, sugestões, críticas, elogios e demais contribuições, bem como se procederá com a resposta de retorno ao contato. Salienta-se que a página eletrônica já apresenta informações para contato, como também material informativo institucional, conforme demonstra a figura 29.



Figura 29 – Disponibilização de contato (telefone e e-mail) na página do Biopark, na seção contato.

Salienta-se que durante a etapa 02 de implantação do Biopark os canais estarão disponíveis para comunicação direta da comunidade e trabalhadores com o empreendedor. Todos os contatos serão registrados pela equipe do empreendedor em planilha específica para registro dos canais utilizados (*e-mail*/telefone/rede social), temática (obras, meio ambiente, entre outras) e do tipo do contato (elogio, crítica, sugestão, dúvida), bem como o monitoramento do tempo de retorno ao solicitante.

Caixa de sugestões

No período de obras, como mecanismo de comunicação da comunidade próxima e dos trabalhadores das obras com o empreendedor, poderão ser disponibilizadas caixas de sugestões/contribuições (preferencialmente de acrílico), a serem alocadas em equipamentos públicos, comércios com grande circulação de pessoas, em local adequado junto ao canteiro de obras e itinerante - a ser utilizada em ações de educação ambiental.

Salienta-se que a caixa de sugestão para atendimento ao público interno do Biopark ocorreu no mês de setembro de 2020, conforme registrado na figura 30.



Figura 30 - Registro de colocação de caixa de sugestão para atendimento ao público interno do Biopark em setembro de 2020.

Nestas caixas poderão ser depositadas fichas (figura 31) com sugestões, dúvidas, críticas, elogios e demais comentários pertinentes ao empreendimento. As avaliações das contribuições serão realizadas minimamente com frequência mensal, sendo que o retorno se dará por meio de contato direto (linha telefônica e *e-mail*). Juntamente a estas caixas de sugestão podem ser disponibilizados alguns exemplares de materiais informativos.

Ficha de opinião sobre o Biopark
Nome: _____
Comunidade: _____
Contato para resposta (telefone e/ou e-mail): _____

Opinião (sugestões, dúvidas, críticas e elogios): _____

<p>A realização desta ação é uma medida preventiva e de mitigação relacionada ao programa de comunicação social do Biopark, exigido pelo licenciamento estadual, conduzido pelo IAT.</p>

Figura 31 - Modelo de ficha a ser disponibilizado para as contribuições/sugestões.

Salienta-se que ao longo das atividades desenvolvidas com a ocupação do loteamento será mantida a comunicação social institucional, tal como por *website*, telefone, *e-mails* e redes sociais, entretanto, sendo previsto o acompanhamento/monitoramento destas ações, dado que a tipologia do empreendimento que não é sujeita à emissão de licença de operação, no âmbito do PGA a ser mantido para o gerenciamento dos indicadores ambientais.

3.4.4.4. Resumo das ações

Tabela 43 - Descrição resumida das ações a serem realizadas durante a fase de implantação da etapa 02 do loteamento.

Público-alvo	Objetivo	Ações e meios utilizados	Período/frequência
Externo: população da AID-R	<p>Disseminar informações referentes ao loteamento, andamento das obras e da execução dos programas ambientais.</p> <p>Divulgar ampla e permanentemente o conceito e as características do loteamento, os impactos negativos e positivos, diretos e indiretos, riscos ambientais resultantes, com transparência e em linguagem acessível.</p> <p>Promover o fortalecimento da cidadania do público-alvo envolvido na implantação da etapa 02 do loteamento.</p>	Disponibilização de material informativo (folders, folhetos, cartilhas e/ou afixação de cartazes, mídias de áudio e vídeo, etc.) sobre o loteamento.	Implantação da etapa 02 (trimestral)

Público-alvo	Objetivo	Ações e meios utilizados	Período/frequência
	Disseminar informações referentes ao loteamento, andamento das obras da etapa 02 e da execução dos programas ambientais.	Participação em oficina, palestra e/ou reunião para discussão de temáticas ambientais e anseios da comunidade.	Implantação de cada etapa (ao menos uma vez ao ano ou semestral, quando forem reestabelecidas as condições seguras de saúde devido à pandemia do coronavírus – Covid-19)
	Disseminar informações referentes ao loteamento, andamento das obras e da execução dos programas ambientais.	Disponibilização de material informativo (folders, folhetos, cartilhas e/ou afixação de cartazes, mídias de áudio e vídeo, etc.) sobre o loteamento.	Último mês de implantação da etapa 02
Externo: comunidade escolar da AID-R	Disseminar informações referentes ao empreendimento, andamento das obras e da execução dos programas ambientais.	Participação em oficina para divulgação de material informativo (folders, folhetos, cartilhas e/ou afixação de cartazes, mídias audiovisuais, etc.) sobre o loteamento.	Implantação da etapa 02 (ao menos uma vez ao ano, quando se reestabelecerem as condições seguras de saúde devido à pandemia do coronavírus – Covid-19)
Externo:			

Público-alvo	Objetivo	Ações e meios utilizados	Período/frequência
população em geral (AII)	Disseminar informações referentes ao empreendimento, andamento das obras e da execução dos programas ambientais.	Disponibilização de material informativo sobre o loteamento em jornal, spot de rádio e no endereço virtual (<i>website</i>) do Biopark.	Implantação da etapa 02 (trimestral), sendo uma (01) veiculação em jornal, uma (01) inserção diária nos spots de rádio e material informativo no endereço virtual do Biopark, em aba específica
	Disseminar informações referentes ao empreendimento, término das obras e da execução dos programas ambientais.	Disponibilização de material informativo sobre o loteamento em jornal, spot de rádio e no endereço virtual (<i>website</i>) do Biopark.	Último mês de implantação da etapa 02 do loteamento, sendo uma (01) veiculação em jornal, uma (01) inserção diária nos spots de rádio e material informativo no endereço virtual do Biopark, em aba específica
Interno:			

Público-alvo	Objetivo	Ações e meios utilizados	Período/frequência
trabalhadores contratados	Atualizar informações sobre o andamento das obras do loteamento e abordar temas relacionados à adequada execução de seus trabalhos, de forma a minimizar efeitos deletérios conforme demanda. Retomar e reforçar as temáticas e orientações abordadas na integração quanto às boas práticas, formas de conduta e repasse de informações.	Abordagens após os DSMS – Diálogo de Segurança, Meio Ambiente e Saúde ou atividades análogas realizadas pela empreiteira. Divulgação de materiais informativos no endereço virtual (<i>website</i>) do Biopark.	Implantação da etapa 02 (trimestral)
Externo e interno	Disponibilizar canais comunicativos e interagir com a população e colaboradores, possibilitando o esclarecimento de dúvidas e o recebimento e o registro de diferentes manifestações relacionadas ao empreendimento.	Proporcionar informações quanto ao loteamento no endereço virtual (<i>website</i>) do Biopark e redes sociais.	Permanente durante as obras de implantação da etapa 02
		Canal de comunicação (e-mail e telefone).	Permanente durante as obras de implantação da etapa 02
		Caixa de sugestões.	Permanente durante as obras de implantação da etapa 02

3.4.5. Responsável pela implantação

Responsabilidade do empreendedor que executará as obras.

3.4.6. Sinergia com outros programas

Tabela 44 – Sinergia do programa de comunicação social com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento
PAC - Plano ambiental de construção	Troca de informações do andamento da obra, das ações de divulgação dos procedimentos e controle ambientais aplicados, como também do cronograma das obras e etapas do Biopark
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto aos resíduos sólidos
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à qualidade do ar
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à conservação do solo e qualidade dos recursos hídricos

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à qualidade dos recursos hídricos e adequada gestão de esgotos
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Difundir informação relativa ao cronograma de obras e das etapas do Biopark, bem como indicar meios para maiores informações
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Difundir informação relativa ao cronograma de obras e das etapas do Biopark, bem como indicar meios para maiores informações
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à condutas de segurança e saúde
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Difundir informação relativa ao cronograma de obras e das etapas do Biopark, bem como indicar meios para maiores informações, além de explicar os procedimentos relativos à desmobilização da mão de obra
Programa de monitoramento de qualidade da água	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à qualidade dos recursos hídricos
Programa de monitoramento de ruídos	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto aos níveis de pressão sonora
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à flora

Programa	Sinergia
Programa de compensação ambiental	Difundir informação relativa às compensações ambientais previstas
Programa de compensação por supressão de vegetação	Difundir informação relativa às compensações ambientais previstas
Programa de recuperação de áreas degradadas	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à recuperação de áreas degradadas
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna e cuidados no trânsito
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna
Programa de educação ambiental	Integração de esforços e recursos, visando potencializar a difusão de informações, bem como promoção da educação e reflexão ambiental
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Difundir informação quanto às ações de licenciamento urbanístico e devidas medidas compensatórias ao município

Programa	Sinergia
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Difundir informação via meios de comunicação quanto às obras e etapas do Biopark, interferências no sistema viário, bem como boas condutas no trânsito
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento

3.4.7. Cronograma

Tabela 45 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de comunicação social para a etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas periódicas de difusão de informação para os público-alvo interno e externo			X			X			X			X
Participação em treinamento, reuniões e palestras com o público-alvo interno (colaboradores)	X			X			X			X		
Participação em oficinas e reuniões e palestras com o público-alvo externo (escolas AID-A e AID-R/comunidade da AID-R)						X						X
Catologação dos dados da caixa de sugestão	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disponibilização de canais comunicativos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios mensais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

3.4.8. Recursos para implementação

A equipe técnica será constituída preferencialmente por um profissional de nível superior com experiência em ações de comunicação social, para a coordenação e execução do programa, bem como de um profissional de nível médio para apoio à execução.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe contará com os seguintes equipamentos:

- Veículo para deslocamentos da equipe do programa para distribuição dos informativos;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Câmera fotográfica digital;
- Materiais informativos impressos, como folders, folhetos e cartilhas para a execução do programa;
- Caixas de sugestões;
- Canais comunicativos.

3.4.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O monitoramento será assentado nos dados de produção e distribuição de materiais informativos, bem como na disponibilização de canais de comunicação.

Destaca-se que, serão elaborados relatórios de acompanhamento e monitoramento das ações realizadas e suas respectivas avaliações, tanto qualitativas, como quantitativas, com periodicidade mensal e semestral, para cada etapa de implantação do empreendimento. O propósito da realização desses relatórios será de verificar o atendimento dos objetivos, metas e indicadores do programa de comunicação social.

As metas do programa de comunicação social têm relação direta com os objetivos, e assim são descritas a seguir:

- Garantir a disseminação das informações sobre o empreendimento para o público externo e interno;
- Garantir efetiva comunicação bilateral entre empreendedor, comunidade e trabalhadores;
- Responder 100% dos contatos nos canais de comunicação, identificando os principais anseios, dúvidas e expectativas dos públicos-alvo quanto ao empreendimento.

Os indicadores para o acompanhamento do programa são:

- Tiragem de materiais informativos produzidos e distribuídos à população e aos trabalhadores, quando houver;
- Dados tabulados das listas de presença e entrega de materiais e dos treinamentos, reuniões, oficinas e/ou palestras realizadas;
- Registro fotográfico das ações;
- Temas dos conteúdos dos materiais informativos;
- Número de inserções em jornais/spots de rádio;
- Análise do conteúdo dos materiais informativos (podendo ser também de áudio e vídeo);
- Em caso de materiais informativos em formato de áudio e vídeo, quantificar e qualificar os meios/canais de comunicação e distribuição;
- Locais das caixas de distribuição;
- Número e detalhamento das contribuições (dúvidas, críticas, elogios e/ou sugestões) recebidas via canais comunicativos;
- Percentual de contatos respondidos via canais comunicativos;
- Número de acessos ao *website*;
- Detalhamento do conteúdo disponibilizado no *website*;
- Número de seguidores/curtidas em redes sociais;
- Detalhamento do conteúdo disponibilizado nas redes sociais;
- Análise descritiva (quantitativa e qualitativa das ações).

3.5. Programa de educação ambiental

3.5.1. Considerações iniciais

Em consonância com a implantação das etapas do loteamento, verifica-se a necessidade de promover ações junto à população pertencente às áreas de influência, em especial a do entorno, bem como aos trabalhadores da obra do empreendimento, visando promover a sensibilização, mobilização e educação ambiental, como também o incentivo à adoção de boas práticas e normas de conduta aos colaboradores das obras, entre outros aspectos ambientais relevantes da realidade local, prevenindo e mitigando possíveis impactos a partir da difusão da informação e conhecimento.

Conforme recomendações definidas na Conferência de Tbilisi (1977), na Lei Federal nº 9.795/1999 (Política Nacional de Educação Ambiental) e na Instrução Normativa Ibama nº 02/2012, é fundamental que o processo educacional promova a percepção integrada entre o meio físico-natural e o meio antrópico, ou seja, a interação entre os aspectos físicos, biológicos sociais, econômicos e culturais. Além de proporcionar aos grupos e atores sociais, a construção de valores sociais, a aquisição de conhecimentos e habilidades, bem como o desenvolvimento de atitudes voltadas para a participação responsável e eficaz em processos decisórios acerca do uso/apropriação dos recursos ambientais, bem como nas decisões que afetam o meio ambiente e a qualidade de vida.

Desta maneira, serão seguidas as recomendações dispostas na Resolução Conama nº 422/2010, a qual promove a transmissão de informações relativas à conservação do meio ambiente com a preocupação da linguagem adaptada à comunidade ou público-alvo, proporcionando o acesso à informação da região a ser trabalhada.

Destaca-se que o programa de educação ambiental apresenta caráter preventivo e mitigador relacionado ao conjunto dos possíveis impactos do

empreendimento, por meio da difusão da informação e conhecimento pertinente aos aspectos ambientais locais.

Considerando que, no âmbito do programa de educação ambiental, algumas ações já se iniciaram com o início das obras da etapa 01 do empreendimento, por meio da obtenção de contato de algumas lideranças dos distritos e comunidades situadas no entorno do Biopark, e pertencentes à área de influência direta reduzida – AID-R, além da aproximação com responsáveis da secretaria de educação do município de Toledo e Núcleo Regional de Educação (NRE), foi possível estabelecer relações com propósito de programar as ações que serão realizadas ao longo da implantação das diferentes etapas do empreendimento, com a população do entorno, bem como com a comunidade escolar. Nesse sentido, também ocorreram participações em treinamentos aplicados com os trabalhadores, no âmbito dos Diálogos Diários de Segurança – DDS, específicos à execução das ações e dos programas ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA.

De modo geral, as atividades do programa de educação ambiental serão segmentadas e realizadas de acordo com o público-alvo envolvido na implantação da etapa 02 do loteamento, dividindo-se entre comunidade do entorno e colaboradores das empreiteiras responsáveis pelas obras e também de suas subcontratadas. Destaca-se que serão executadas ações em conjunto com o programa de comunicação social, à vista da distribuição de material informativo, com o público-alvo almejado.

3.5.2. Justificativa

O desenvolvimento tecnológico e econômico tem resultado em mudanças na dinâmica socioeconômica, política e ambiental da população de modo geral. Tais mudanças se vinculam a diversos aspectos, como a maior utilização de recursos naturais, as alterações nas relações de trabalho, o

aumento nos processos migratórios e a concentração da população em cidades de maior porte, o aumento das desigualdades sociais, o surgimento e disseminação de novas enfermidades e a maior degradação do meio ambiente.

Em algumas sociedades, a busca pelo crescimento de qualquer forma, estimula o uso de recursos naturais de maneira indiscriminada, resultando em efeitos de difícil mensuração e muitas vezes praticamente irreversíveis.

Neste contexto de busca de uso equilibrado dos recursos naturais, algumas ações se revelam de fundamental importância, podendo-se destacar a educação ambiental, principalmente quando se incorpora a participação da população da região.

A educação ambiental de atores sociais estratégicos tem se mostrado como o principal caminho a ser trilhado na busca da conscientização e sensibilização das comunidades e disseminação de novos parâmetros na relação com os empreendimentos em instalação. Especificamente na implantação da etapa 02 do loteamento, o programa de educação ambiental pode contribuir na prevenção e mitigação de seus possíveis impactos negativos socioambientais.

À vista do exercício da cidadania participativa, o programa de educação ambiental tem como premissa, e desafio, o aprimoramento das inter-relações conscientes com o meio ambiente. Ademais, este programa também pode contribuir para o melhor relacionamento entre os trabalhadores vinculados às obras de implantação do loteamento e os moradores das propriedades no entorno do empreendimento, evitando-se conflitos entre ambos.

3.5.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral do programa de educação ambiental consiste em contribuir para a prevenção e mitigação dos impactos socioambientais associados à implantação da etapa 02 do loteamento, a partir do estímulo à sensibilização, educação e reflexão ambiental dos público-alvo.

Os objetivos específicos do programa são:

- Estimular a sensibilização às questões socioambientais da população do entorno através de processos de educação e reflexão ambiental, com vistas à formação de hábitos que procurem conservar e preservar o meio ambiente;
- Elaborar e produzir materiais pedagógicos e didáticos, além de materiais informativos e de divulgação sobre as boas práticas com o meio ambiente;
- Propagar conhecimento correlato à educação ambiental através da atuação na região, para a população do entorno, visando a qualidade ambiental, conservação, preservação de recursos naturais e compreensão sobre o ambiente onde vive;
- Promover oficinas para difusão de informações sobre o empreendimento e o meio ambiente, em caráter não formal, participativo, inter e multidisciplinar, com a comunidade escolar e 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 estadual), proporcionar orientações junto aos proprietários quanto às possíveis restrições de atividades e usos.

3.5.4. Descrição das atividades

As atividades do programa de educação ambiental desenvolvidas no decorrer da implantação das etapas de instalação do Biopark, contemplarão a distribuição de material informativo (de forma conjunta ao programa de comunicação social), oficinas em escolas e com a comunidade. Com os trabalhadores das obras envolvidos nas obras de implantação da etapa 02 do loteamento, serão realizados diálogos de meio ambiente em conjunto com a divulgação de material informativo virtuais, também de maneira conjunta ao programa de comunicação social.

Ressalta-se que devido à pandemia do coronavírus, enquanto perdurar as medidas restritivas para realização de atividades que promovem a aglomeração de pessoas, serão elaborados e disseminados, em substituição a distribuição de materiais impressos, para a comunidade escolar e do entorno do loteamento, os materiais em formato de áudio e vídeo no endereço virtual (*website*) do Biopark ou ainda por meio da utilização do aplicativo de comunicação *WhatsApp*, conforme apresentado a seguir.

Assim, a figura 32 demonstra esta organização de ações, sendo detalhadas nos subitens consecutivos.

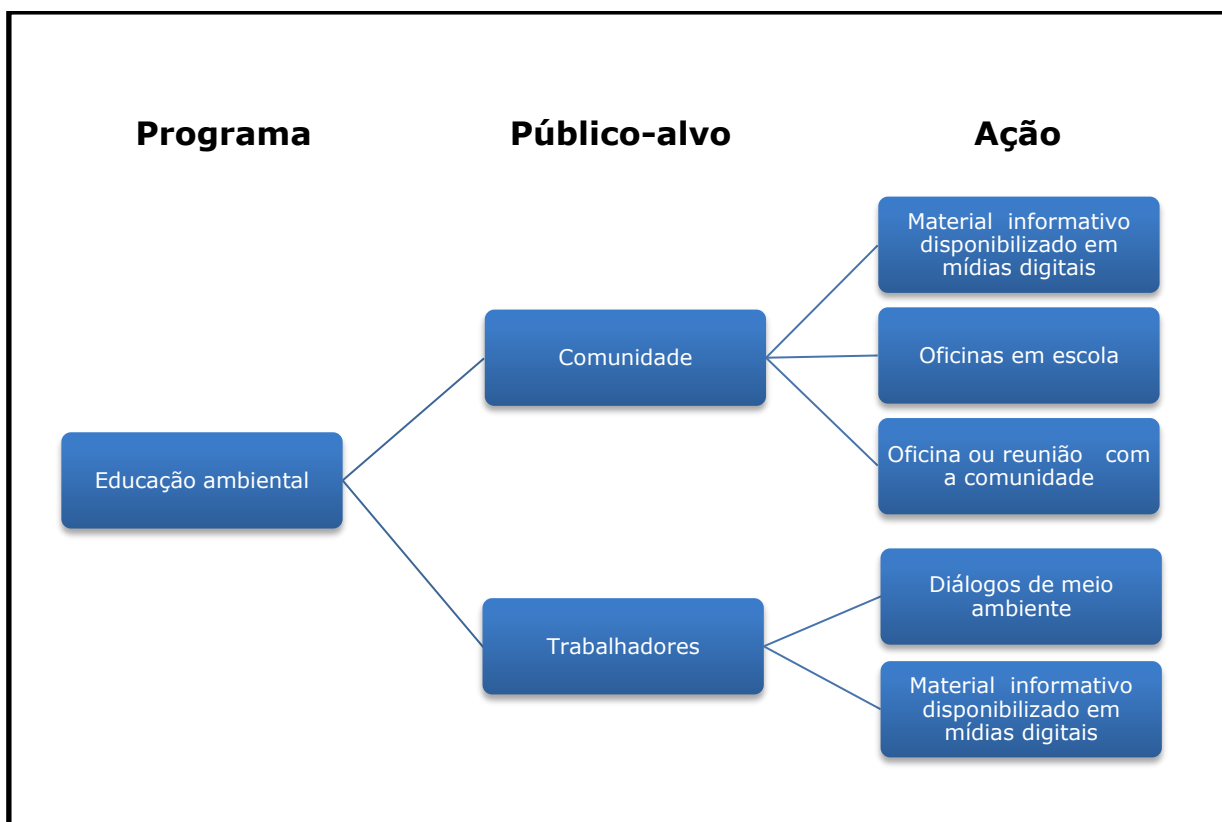


Figura 32 - Organograma do programa de educação ambiental e ações por público-alvo.

Salienta-se que, conforme mencionado anteriormente, ocorreu a obtenção dos contatos das lideranças dos distritos e comunidade do entorno do Biopark, bem como dos responsáveis da secretaria da educação do município de Toledo e Núcleo Regional de Educação (NRE), durante o período de obras do primeiro semestre de instalação da etapa 01 do parque. Porém, é importante destacar que durante o período citado, o programa precisou passar por ajustes no planejamento de suas atividades frente ao isolamento social e suspensão das atividades escolares provocada pela pandemia do coronavírus (Covid-19), impedindo a realização de ações como oficinas, em função da promoção de aglomeração de pessoas. Para tanto, a realização de todas as atividades previstas no âmbito da educação ambiental permanecerá válida para o período de implantação da etapa 02 do loteamento, todavia, o início das ações de distribuição presencial de material informativo e oficinas com a comunidade externa e escolar se mantem suspenso por tempo

indeterminado, até que se reestabeleçam as condições seguras para a realização das atividades presenciais, conforme se verá a seguir.

3.5.4.1. Oficina com a comunidade escolar

A realização das atividades educativas e participativas, por meio de oficinas, com a comunidade escolar acontecerá a cada semestre, no decorrer da implantação da etapa 02 do loteamento. Serão utilizados recursos e procedimentos metodológicos, que estimulam o pensamento crítico, como exposição de conteúdo, apresentação de vídeos e atividades pedagógicas lúdicas, como é o caso de jogos/gincanas educativos, dinâmicas em grupo, dentre outras. O propósito dessas atividades consiste em proporcionar reflexão e mobilização da comunidade escolar em relação às problemáticas ambientais existentes, de modo a promover a educação ambiental em prol de discussões em torno de ações, hábitos (boas práticas) e modos de vida direcionados a uma maior sustentabilidade.

O enfoque da ação é contribuir para o processo de aprendizagem, trabalhando principalmente a relação da comunidade com o meio ambiente e o empreendimento, mas também incorporando outros temas relevantes como o uso sustentável dos recursos naturais, o consumo consciente, a correta separação e destinação dos resíduos, política dos 5 R's (reduzir, repensar, reaproveitar, reciclar e recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativo) do Ministério do Meio Ambiente (MMA, s.d), flora, fauna, solos, datas ambientais, qualidade da água, entre outros, preferencialmente vinculados aos efeitos do próprio parque tecnológico, propagando, desta forma, as ações preventivas e mitigatórias deste programa.

Complementarmente, nestas oficinas serão distribuídos aos alunos os materiais informativos e educativos elaborados em formato de áudio e vídeo, contendo explicações dos temas abordados.

Os equipamentos de educação recomendados para que sejam realizadas estas oficinas e distribuição de materiais informativos e educativos são aqueles situados mais próximos ao perímetro locacional do projeto, e pertencentes às áreas de influência direta reduzida e ampliada (AID-R e AID-A), esses mapeados no estudo de impacto de vizinhança – EIV do empreendimento, conforme apresenta a figura 33. Portanto, a comunidade escolar abrangida pelo empreendimento para realização das oficinas são as seguintes:

- Escola Municipal Washington Luiz e Escola Municipal Estadual de Novo Sobradinho - situadas no distrito de Novo Sobradinho;
- Escola Municipal Santo Antônio e Escola Estadual Boa Vista - situadas no distrito de Boa Vista;
- Escola Municipal Osvaldo Cruz e Colégio Estadual João A. Ritt - situadas no distrito de Vila Nova.

Ressalta-se que, durante o período de obras da etapa 01 do Biopark, foi conseguido o contato do responsável da secretaria municipal de educação de Toledo e Núcleo Regional de Educação (NRE), com objetivo de agendar as oficinas com a comunidade escolar dos referidos equipamentos de educação, porém em virtude da pandemia do coronavírus (Covid-19) e impedimento de ações presenciais, em função de aglomeração de pessoas, a retomada por tais atividades se dará, com ao menos uma oficina por semestre, a partir do reestabelecimento das atividades seguras de saúde pública. Como também, os conteúdos das atividades serão previamente alinhados junto à equipe pedagógica e direção dos estabelecimentos educacionais. Até o reestabelecimento, serão realizadas ações de educação ambiental virtuais (conforme abordado no item 3.5.4.3).

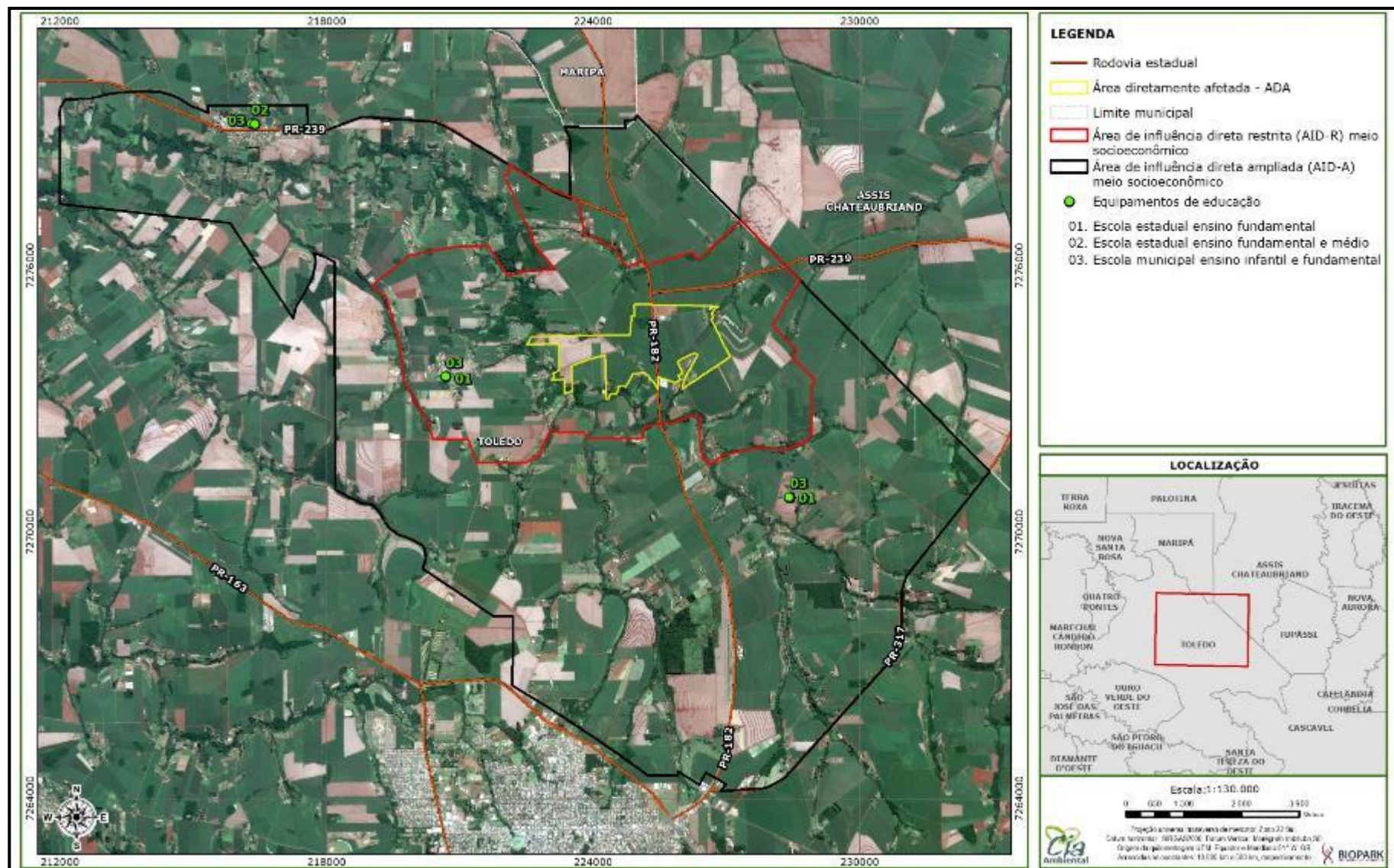


Figura 33 - Mapa de localização dos equipamentos de educação próximas ao empreendimento.

3.5.4.2. Oficinas com a comunidade em geral

Com o propósito de promover ações de sensibilização, educação e reflexão ambiental à comunidade em geral, de modo mais específico para a população do entorno, serão realizadas oficinas, ou em configuração de reuniões, semestralmente, durante todo o período de obras e implantação da etapa 02 do loteamento. As temáticas serão pautadas em discorrer e embasar determinado tema específico, como também informações acerca das obras do empreendimento e seus processos de licenciamento, ambiental e urbanístico, além de, na sequência desenvolver atividades dinâmicas e práticas associadas ao mesmo conteúdo junto com os presentes. Por exemplo, em relação à temática resíduos sólidos, poderá ser realizada uma apresentação inicial associada ao consumo, geração e separação de resíduos, com uma oficina de elaboração de produtos a partir de materiais reaproveitados e de reciclagem, na sequência.

Quanto ao local, tanto a estrutura da escola como a de instituições em Novo Sobradinho (por exemplos, as igrejas) e centros comunitários são espaços adequados para a realização das oficinas com a comunidade em geral. Será realizado alinhamento com os gestores destes espaços com antecedência quanto à viabilidade de sua utilização, como também com a comunidade quanto às temáticas das oficinas. Cabe mencionar que a realização presencial dessas oficinas somente ocorrerá quando forem reestabelecidas as condições seguras de saúde pública, em decorrência do coronavírus (Covid-19).

Nestes eventos serão aproveitados o espaço e o momento para promover a comunicação social participativa e integrada, de modo a atualizar a população sobre o empreendimento, bem como sanar eventuais dúvidas, como também abrindo espaço para recebimento de críticas, sugestões e elogios, inclusive com disponibilização de caixa de sugestões.

3.5.4.3. Ações virtuais

Mediante às providências de contenção relativas à pandemia do coronavírus (Covid-19), durante o período de obras de instalação da etapa 01 do loteamento, para realização das atividades presenciais, foi prevista uma metodologia alternativa para atender às demandas do programa de educação ambiental, conforme abordagem também para o programa de comunicação social.

Trata-se de ajustes no método de realização das ações programadas durante o período pandêmico, que no Brasil se agravou a partir de meados de março de 2020. Assim, é sugerido, enquanto perdurar as recomendações dos órgãos oficiais de saúde quanto ao enfrentamento à pandemia do coronavírus, a implementação de ações virtuais denominadas de “minuto ecológico” e “oficina virtual” (figura 34), que apresentarão conteúdos criativos gravados em áudio e vídeo produzidos especialmente para serem distribuídos por meio de aplicativo de comunicação (*WhatsApp*) e outros meios digitais, como se verá a seguir.



Figura 34 - Exemplo de identificação das apresentações virtuais.

A divulgação dos conteúdos dessas ações virtuais acontecerá, em conjunto com a demanda do programa de comunicação social, tanto para a comunidade de entorno, quanto aos trabalhadores da obra. Destaca-se que, embora utilizem a mesma estratégia, o minuto ecológico é voltado para conteúdos breves, que giram em torno de um a dois minutos. E, no

que diz respeito à oficina virtual, podem ser incluídas entrevistas com especialistas em temas caros à educação ambiental e treinamentos técnicos, proporcionando um conteúdo rico e um pouco mais extenso, cuja duração varia de cinco a dez minutos. Esta estratégia viabiliza a distribuição de conteúdo mais robusto, que podem inclusive serem aproveitados posteriormente em salas de aulas virtuais ou presenciais por professores da região.

A realização da divulgação desses materiais informativos e educativos ocorrerá, em substituição às oficinas previstas com a comunidade escolar e do entorno, também com periodicidade semestral. Além disso, esses conteúdos poderão ser divulgados, em conjunto e de modo semelhante ao programa de comunicação social, de maneira indireta, por meio do endereço eletrônico do Biopark ou, ainda, por intermédio de código de barras (*qr codes*) oportunizado em cartazes compartilhados em locais estratégicos da comunidade, assim como na obra, para redirecionamento ao conteúdo do material informativo e educativo virtual.

Para a disponibilização desses materiais à comunidade do entorno e aos trabalhadores da obra, por intermédio do canal de comunicação *WhatsApp*, será necessário, assim como previsto para o programa de comunicação social, coletar os números de telefone dos interessados, de acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Para tal, a lista de cadastro de interesse e de autorização de recebimento dos materiais informativos e educativos do Biopark estará disponível ao lado da caixa de sugestão, em conjunto e conforme sugerido no programa de comunicação social.

Salienta-se que os vídeos produzidos serão também armazenados em plataformas de *streaming*, como YouTube ou VIMEO. Para tanto, será possível usufruir dos mecanismos de métricas já existentes, que incluem:

- Tempo de exibição;

- Duração média da visualização;
- Número de visualizações.

Os conteúdos poderão ser apreciados individualmente, ou em sequência pré-estabelecida, no caso de serem utilizados como recursos para treinamentos ou apoio para professores em salas de aula presenciais e/ou virtuais – permitindo assim a composição de um currículo voltado para a capacitação técnica e também a formação de agentes ambientais locais. Será possível, inclusive, a criação de avaliações rápidas de conteúdo, estilo pergunta e respostas rápidas (*quizz*), de modo a disponibilizar certificação como curso livre através do próprio site da empresa. Nesse sentido, a seguir estão descritos os conteúdos a serem abordados tanto nas ações de difusão de informação e educação ambiental virtual, quanto na retomada segura das oficinas e distribuição de cartilhas presenciais, com na comunidade escolar e virtual.

3.5.4.4. Material informativo

A ação de elaboração e divulgação de material informativo (cartilha, folders, folhetos e/ou cartazes, ou em áudio e vídeo) à comunidade em geral, em especial à do entrono, bem como aos trabalhadores das obras de implantação da etapa 02 do loteamento, contemplará temáticas de sensibilização, conscientização e educação ambiental, e será realizada em conjunto com o programa de comunicação social, trimestralmente.

Ao longo da fase de obras da etapa 02 do loteamento serão elaborados materiais com maior ênfase em questões ambientais, com conteúdo adequado à realidade local, entre as possibilidades estão:

- Infecções sexualmente transmissíveis – IST's;
- Fauna (espécies locais, orientações quanto a cuidados, procedimento no caso de encontro com animais silvestres);

- Flora (espécies nativas, importância da área de preservação permanente, etc.);
- Sustentabilidade e segurança hídrica (ciclo da água, uso consciente, qualidade, boas ações, etc.);
- Segurança alimentar;
- Manejo correto do solo (prevenção de processos erosivos, técnicas de cultivo, etc.);
- Recursos naturais, com ênfase na geração de energia;
- Geração e gestão de resíduos (5R's; consumo consciente, etc.);
- Uso consciente da energia elétrica;
- Datas ambientais (dia da água, do meio ambiente, da árvore, do solo, da natureza, entre outros);
- Boas práticas ambientais, de saúde e segurança (trabalhadores);
- Segurança no tráfego.

O conteúdo será pautado em apresentar de forma didática e acessível embasamento, reflexões, curiosidades e dicas de atitudes/comportamentos tocantes à temática abordada. Estes materiais também destinarão espaço para atualização do andamento das obras e informações para contato (endereço do website, redes sociais, telefone e *e-mail*). Ressalta-se que no momento de divulgação dos informativos serão explicados, como também poderão ser sanadas eventuais dúvidas e recebidas críticas, elogios e sugestões pela equipe dos programas de educação ambiental e comunicação social.

Salienta-se que, a depender da temática de educação ambiental a ser abordada, poderá ser feito um único material informativo para a população de entorno e os trabalhadores das obras, entretanto, em alguns casos serão elaborados materiais específicos para cada público (por exemplo: para resíduos, na comunidade o enfoque será em domiciliares, enquanto para os trabalhadores resíduos da construção civil).

Para os trabalhadores estes materiais informativos serão importantes materiais para reforçar o conteúdo ministrado nos treinamentos/capacitações no momento de contratação – conforme detalhado no subprograma do PAC de capacitação/treinamento da mão de obra. Para tanto, apenas com o intuito de exemplificação, a seguir são apresentados alguns exemplos de materiais comunicativos e educativos relacionados à água e esgoto, bem como de manual com dicas de boas práticas confeccionados pela Companhia Paranaense de Saneamento (Sanepar), sequenciada da cartilha do IAP (na época, atual IAT) quanto à suinocultura. Ressalta-se que no programa de comunicação social há um exemplo de modelo de informativo a ser elaborado quanto ao empreendimento.

Também é apresentado como exemplo dos elementos gráficos do “minuto ecológico” - material de áudio e vídeo sócio educativo e comunicativo, preparado em substituição aos materiais e atividades das oficinas presenciais, para o período de obras da etapa 01 de implantação do loteamento (figura 36).

ÁGUA! USE SEM DESPERDIÇAR

FECHE A TORNEIRA
 Ao lavar as mãos, a louça ou tomar a banha, não deixe a torneira aberta todo o tempo.

HORADO BANHO
 Espalhe o sabão no banho. Cheque o relógio de água e desligue a torneira quando não estiver usando.

BASTA UM COPO
 Por que beber e tomar suco se você pode beber apenas um copo de água por vez?

USE A VASSOURA
 Junte o pó da água do moinho para "fazer" a sujeira da vassoura. Assim, não precisa lavar a calçada, passar a vassoura.

DESCARGA
 Descargas com válvulas de pressão consomem muita água. Mesmo se não estiver usando, não deixe a água correr.

ROUPA SUJA
 Antes de lavar, seque a roupa. Assim, não precisa lavar a roupa toda.

facebook.com/sanepar
0800 200 0115
www.sanepar.com.br

Para ter água tratada sempre, economize o ano todo.

TÁ PINGANDO!
 Verifique se existem vazamentos no seu imóvel. Sanepar oferece serviços de manutenção de emergência.

PARA TER ÁGUA TRATADA SEMPRE, ECONOMIZE O ANO TODO.

CARRO LIMPO
 Use baldes, e não a mangueira, para lavar o carro.

PARTEDES
 Ao molhar a parede, aflicte um copete com um secador.

PREVENIR
 Evite a poluição dos bueiros do bairro, com lixo e resíduos.

VIAJOU, FECHOU
 Quando viajar, feche a torneira e não deixe a água solta no banheiro.

GASTE MUITO
 Não gaste água com a louça, sempre o necessário.

LIJO NO LIJO
 Não jogue no vaso sanitário lixo, papelão, plástico, vidro, etc.

COMA, TRAGA
 Não deixe lixo no lixo.

O QUE PODE E O QUE NÃO PODE IR PARA A REDE COLETORA DE ESGOTO ?

água do banho

água da pia

água da máquina ou do tanque

água da descarga

0800 200 0115
www.sanepar.com.br

NÃO PODE:

absorventes

fraldas

plástico

papel

água da chuva

embalagens e materiais sólidos

cigarro

óleo usado

papel higiênico

camisinha

fio dental

Figura 35 – Exemplo de matérias elaboradas pela Sanepar: Água! Use sem desperdiçar; e o que pode e o que não pode ir para a rede coletora de esgoto.

Fonte: SANEPAR, s.d.

CONSUMO CONSCIENTE

11 DICAS PARA SER UM NOVO TIPO DE CONSUMIDOR

Uma sociedade que prioriza o bem-estar reflete-se pelas escolhas que a gente faz ao consumir

- 1 Não compre por impulso. O ideal é se planejar para comprar menos e melhor.
- 2 Tente avaliar os impactos sociais e ambientais que o seu estilo de consumo provoca.
- 3 Quando alguma coisa quebrar, conserte-a em vez de comprar um produto novo.
- 4 De preferência a produtos cuja embalagem não vá a lixo difícil de ser reciclado.
- 5 Faça uso responsável do crédito para não perder o sono com as dívidas assumidas.
- 6 Valorize fabricantes que tenham boas políticas de responsabilidade social.
- 7 Contribua para a melhoria dos produtos enviando às empresas sugestões e críticas.
- 8 Seja um multiplicador e ajude a divulgar os princípios do consumo consciente.
- 9 Opte por produtos duráveis mais do que por descartáveis ou que ficam rapidamente obsoletos.
- 10 Priorize o uso compartilhado de produtos mais do que o posse e o uso individual.
- 11 Faça as escolhas mais saudáveis possíveis na hora de consumir qualquer coisa.



CASA SUSTENTÁVEL

18 DICAS PARA DEIXAR SUA CASA MAIS SUSTENTÁVEL

Atitudes simples do dia a dia podem trazer um ganho enorme para o seu bolso e para o meio ambiente. E ainda tornar sua vida muito mais agradável

EM TODOS OS CÔMODOS

- 1 Ao construir ou reformar a casa, use janelas amplas e procure aproveitar ao máximo a luz natural.
- 2 Na hora de pintar as paredes, escolha cores claras. Elas também diminuem a necessidade de luz artificial.
- 3 Aparelhos eletrônicos consomem energia também no modo stand-by. Quando não estiverem em uso, tire-os da tomada.
- 4 As lâmpadas de LED são mais caras, mas bem mais econômicas que as incandescentes. Da para recuperar o investimento em poucos meses.

NA SALA

- 5 Prefira móveis feitos com madeira de reflorestamento. E considere também as peças de segunda mão.
- 6 Use uma régua de tomada com interruptor para conectar a televisão e os aparelhos de DVD, música e TV a cabo. É um bom jeito de desligar todos ao mesmo tempo.
- 7 Evite cúpulas escuras nos lustres e luminárias. Elas iluminam pouco e consomem mais energia.



Na próxima Edição, o SANEPAR promete o debate de ações e atitudes sustentáveis que podem ser adotadas no dia a dia

NA COZINHA

- 8 Procure eletrodomésticos que tenham selo Procel. Para os aparelhos que utilizam gás, o selo Conpet atesta a eficiência.
- 9 Tire os alimentos congelados do freezer a tempo de se descongelarem naturalmente.
- 10 Não coloque alimentos quentes ou mornos na geladeira. Deixe que eles se resfriem naturalmente antes de guardá-los.
- 11 Regule a geladeira para que ela funcione a -18 °C e mantenha-a em locais frescos, sem incidência do sol.

NO BANHEIRO

- 12 Reduza o tempo do banho. Seis minutos embalo do chuveiro, em vez de 12, economiza energia suficiente para manter uma lâmpada de 100 watts acesa por 7 horas.
- 13 Regule o chuveiro de acordo com a estação do ano. E desligue o piloto do chuveiro aquecido a gás quando não estiver sendo usado.
- 14 Adquira vasos sanitários com tampa acoplada, que gastam de 3 a 6 litros de água por descarga. As bacias convencionais, com válvulas na parede, despejam 20 litros por descarga.
- 15 Já existem restritores de água para chuveiros com aquecimento central. A economia de água pode chegar a 90%.

NO QUINTAL OU NA LAVANDERIA

- 16 As máquinas de lavar roupas ou pratos devem funcionar apenas quando estiverem cheias. Quando possível, prefira ciclos mais curtos e use água fria.
- 17 Faça um pequeno canteiro ou floreira com temperos e ervas frescas, como hortelã, manjeriço, alecrim e outras.
- 18 Não limpe o chão ou a calçada com mangueira ou baldes d'água. Use uma vassoura, sempre.

Figura 36 - Exemplo de cartilha elaborada pela Sanepar: Manual de boas práticas – 157 ideias para cuidar do planeta, da sua comunidade e do seu próprio bem-estar.

Fonte: SANEPAR, s.d.

Aspectos Locacionais

As construções de pocilgas ou chiqueiros, sistemas de tratamento e/ou armazenamento de dejetos deverão situar-se no mínimo a 50 metros da nascente, 30 metros de distância para rios até 10 metros de largura, 50 metros de distância para rios até 50 metros de largura, 100 metros para rios até 200 metros de largura, 200 metros para rios até 600 metros de largura e 500 metros para rios acima de 600 metros de largura;

As áreas dos canteiros e de armazenamento e de tratamento de dejetos, devem estar localizadas, no mínimo, nas distâncias e condições a seguir:

1. 50 (cinquenta) metros das áreas de terras aráveis;
2. 12 (doze) metros de estradas municipais;
3. 15 (quinze) metros de estradas estaduais;
4. 55 (cinquenta e cinco) metros de estradas federais;
5. 50 (cinquenta) metros de distância mínima, em relação a fronteiras de unidades rurais adjacentes em relação às áreas de disposição final dos dejetos;

Cuidados Importantes

Os animais mortos deverão ser dispostos adequadamente utilizando tecnologias de disposição específicas (Exemplo: compostagem);

A queima de animais mortos só é permitida no caso de ocorrências de doenças epidêmicas nos rebanhos;

Jamais construa sua pocilga ou chiqueiro sem o devido licenciamento ambiental do IAP;

Mantenha constante vigilância sobre os sistemas de tratamento e armazenamento de dejetos com o intuito de evitar vazamentos e lançamentos em cursos d'água causando poluição e evitando assim, possíveis de autuação por prática de crime ambiental;

Figura 37 – Exemplo de cartilha elaborada pelo IAP (na época) quanto à suinocultura, páginas 05 (aspectos locacionais) e cuidados importantes.

Fonte: IAT, s.d.



Figura 38 - Exemplo de elementos gráficos preparados para material informativo e educativo de áudio e vídeo em substituição às cartilhas impressas.

3.5.4.5. Diálogos de meio ambiente

Mensalmente, e quando houver necessidade, juntamente aos diálogos diários de segurança, serão realizadas conversas com os colaboradores envolvidos na implantação das diferentes etapas do Biopark, com enfoque em questões ambientais, principalmente correlacionadas às atividades das obras. Estes diálogos terão duração estimada de cinco (05) minutos, de modo a proporcionar reflexão aos funcionários quanto aos processos e atividades em que estão envolvidos e os respectivos impactos no ambiente, bem como a orientação para adoção das medidas e hábitos que previnam e mitiguem os respectivos impactos.

Para tanto, o EIA-RIMA, o EIV, o PBA e os materiais informativos a serem distribuídos podem ser empregados como fontes de informação a pautar as temáticas a serem abordadas, possibilitando a difusão de medidas elencadas para a mitigação e prevenção de impactos ambientais.

Nos meses previstos para a divulgação de material informativo a equipe de educação ambiental disponibilizará os respectivos informativos para os colaboradores no momento de realização do diálogo de meio ambiente, de maneira a abordar e discutir as temáticas inclusas nos materiais.

3.5.4.6. Resumo das ações

Tabela 46 - Descrição resumida das ações a serem realizadas durante a fase de implantação da etapa 02 do loteamento.

Público-alvo	Objetivo	Ações e materiais utilizados	Período/frequência
Externo: comunidade do entorno (AID-R)	Estimular a sensibilização às questões socioambientais da população do entorno através de processos de educação e reflexão ambiental, com vistas à formação de hábitos que procurem conservar e preservar o meio ambiente.	Oficina ou reunião (quando reestabelecidas as condições seguras de saúde pública) com exposição de conteúdo, apresentação de vídeos e atividades pedagógicas educativas.	Implantação da etapa 02 do loteamento (semestral)
	Propagar conhecimento correlato à educação ambiental através da atuação na região, para a população do entorno, visando a qualidade ambiental, conservação, preservação de recursos naturais e compreensão sobre o ambiente onde vive. Disseminar informações referentes ao empreendimento, andamento das obras e da execução dos programas ambientais.	Disponibilização de material informativo e educativo de conteúdo em formato de áudio e vídeo, apresentação de vídeos e atividades pedagógicas educativas no endereço virtual do Biopark e por meio do aplicativo de comunicação <i>WhatsApp</i>	Um mês antes da pré-implantação de cada etapa e durante a implementação das etapas (trimestral)

Público-alvo	Objetivo	Ações e materiais utilizados	Período/frequência
Externo: comunidade escolar (AID-A e AID-R)	Estimular a sensibilização às questões socioambientais da população do entorno através de processos de educação e reflexão ambiental, com vistas à formação de hábitos que procurem conservar e preservar o meio ambiente.	Oficina com exposição de conteúdo, apresentação de vídeos e atividades pedagógicas educativas.	Implantação da etapa 02 do loteamento (semestral)
Interno: trabalhadores contratados	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.	Conversas mensais sobre meio ambiente	Implantação da etapa 02 do loteamento (mensal)
	Disseminar informações referentes ao empreendimento, andamento das obras e da execução dos programas ambientais.	Disponibilização de material informativo e educativo de conteúdo em formato de áudio e vídeo, apresentação de vídeos e atividades pedagógicas educativas.	Implantação da etapa 02 do loteamento (trimestral)

3.5.5. Responsável pela implantação

Responsabilidade do empreendedor que executará as obras.

3.5.6. Sinergia com outros programas

Tabela 47 – Sinergia do programa de educação ambiental com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Troca de informações sobre as obras, de modo a integrar as temáticas pertinentes ao canteiro de obras a serem abordadas nas ações de educação ambiental junto aos colaboradores.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Realizar ações de educação ambiental relativas ao correto gerenciamento de resíduos sólidos.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Troca de informações para subsidiar a execução de ações de educação ambiental relativas às emissões atmosféricas, de maneira a abordar as boas práticas para garantir a manutenção da qualidade do ar.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Troca de informações sobre andamento da obra, interações ambientais e ações de conscientização dos envolvidos sobre aspectos das obras. Divulgação das ações de conservação do solo e corpos hídricos empregados no Biopark podem ser temas abordados no programa de educação ambiental.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Realizar ações de educação ambiental relativas à qualidade dos recursos hídricos e adequada gestão de esgotos, buscando promover reflexão no tocante ao consumo de água.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, com ênfase nas boas práticas.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, com ênfase nas boas práticas. Nos diálogos mensais de meio ambiente reforçar os temas presentes na integração.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, com ênfase na orientação dos procedimentos de segurança e prevenção de acidentes, assim como de cuidados com a saúde.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Realizar ações de educação ambiental e conscientização quanto aos procedimentos de desmobilização da obra e recomposição das áreas degradadas.

Programa	Sinergia
Programa de monitoramento de qualidade da água	Realizar ações de educação ambiental relativas à qualidade dos recursos hídricos, adequada gestão de esgotos e conservação dos solos, buscando promover reflexão no tocante ao consumo de água.
Programa de monitoramento de ruídos	Realizar ações de educação ambiental relativas à reflexão e orientação quanto às fontes de ruído e pressão sonora local e de entorno.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Realizar ações de educação ambiental relativas à temática flora, de modo a abordar as características da vegetação local, sua importância, bem como orientações para manutenção e preservação de remanescentes.
Programa de compensação ambiental	Realizar ações de educação ambiental relativas à reflexão dos impactos ambientais do empreendimento e respectivas medidas de compensação.
Programa de compensação por supressão de vegetação	Realizar ações de educação ambiental relativas à temática flora, de modo a abordar as características da vegetação local, sua importância, bem como orientações para compensação da área suprimida.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Promover ações de educação ambiental para orientar sobre condutas e práticas que previnam e minimizem a degradação ambiental, como também indicar ações que propiciem a recuperação.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Abordar a temática da fauna local em ações de educação ambiental, utilizando-se dados dos programas relativos à fauna para embasamento, com o objetivo de abordar a importância de sua conservação.

Programa	Sinergia
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Abordar a temática da fauna local em ações de educação ambiental, utilizando-se dados dos programas relativos à fauna para embasamento, com o objetivo de abordar a importância de sua conservação.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Abordar a temática da fauna local em ações de educação ambiental, utilizando-se dados dos programas relativos à fauna para embasamento, com o objetivo de abordar a importância de sua conservação. Adicionalmente, promover ações de educação no trânsito com orientações de postura e segurança no trânsito.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Repassar informações e orientações de modo a se evitar criar condições propícias à proliferação de vetores e de fauna sinantrópica.
Programa de comunicação social	Integração de esforços e recursos, visando potencializar a difusão de informações, bem como promoção da educação e reflexão ambiental.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Promover ações de educação ambiental correlatas à abordagem de temas como qualidade urbana, conforto térmico, entre outras.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Promover ações de educação no trânsito.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.5.7. Cronograma

Tabela 48 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de educação ambiental para a etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração e divulgação de materiais informativos e educativos em formato de áudio e vídeo à população do entorno e trabalhadores			X			X			X			X
Oficinas ou reuniões com a comunidade do entorno (AID-R)						X						X
Oficinas com a comunidade escolar (AID-A e AID-R)						X						X
Diálogos mensais de meio ambiente (trabalhadores)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios mensais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

3.5.8. Recursos para implementação

A equipe técnica será constituída preferencialmente por um profissional de nível superior com experiência em ações de educação ambiental para a coordenação e execução do programa, bem como de um profissional de nível médio para apoio à execução.

Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe deverá contar com os seguintes equipamentos:

- Veículo, preferencialmente com tração 4x4;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Projetor;
- Câmera fotográfica digital;
- Espaços para realização das oficinas;
- Materiais informativos impressos, como folders, folhetos e cartilhas para a execução do programa.

3.5.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O conjunto de atividades desenvolvidas no âmbito do programa de educação ambiental será registrado em fichas, conforme modelo apresentado na tabela a seguir.

Em relação às oficinas junto à comunidade escolar e comunidade em geral serão preenchidas listas de presença, com informações como nome e série para os alunos, enquanto para a comunidade serão registrados: nome, entidade/comunidade, contato (*e-mail*/telefone) e assinatura. Neste tipo de evento será empregada avaliação de satisfação, cujos resultados serão avaliados e compilados para o processo de melhoria contínua do programa.

Tabela 49 – Modelo de ficha de registro de ações do PEA.

Ficha de registro de ações do programa de educação ambiental	
Evento:	
Data:	
Local de realização:	
Programas associados:	
Instituições parceiras:	
Nome do educador:	
Equipe envolvida:	
Público atendido:	
Nº de participantes:	
Recursos necessários:	
Forma de divulgação:	
Objetivos:	
Atividades desenvolvidas:	
Método de avaliação aplicado:	
Principais resultados:	

Em relação às oficinas junto à comunidade escolar e comunidade em geral serão preenchidas listas de presença, com informações sobre a oficina, data, temas abordados, responsável pela realização, nome e série para os alunos, enquanto para a comunidade serão registrados: nome, entidade/comunidade, contato (e-mail/telefone) e assinatura. Neste tipo de evento será empregada avaliação de satisfação, cujos resultados serão avaliados e compilados para o processo de melhoria contínua do programa.

Dessa maneira, serão utilizadas as recomendações de Marino (1998) e a avaliação de Kirkpatrick (figura 39), na qual é possível avaliar quatro níveis: reação/satisfação; aprendizagem; comportamento; e resultados, sempre de forma ajustada ao propósito de cada ação e particularidades de cada público.



Figura 39 – Modelo da avaliação de Kirkpatrick.

Fonte: Kaptiva, 2020.

No caso da aplicação da pesquisa às crianças, a avaliação será quanto à reação/satisfação conforme as classificações: “gostei muito/muito satisfeito”, “gostei/satisfeito” e “não gostei/insatisfeito”, principalmente, por meio de símbolos (figura 40). Assim, estes símbolos (adesivos) podem ser afixados em um painel na saída do evento.

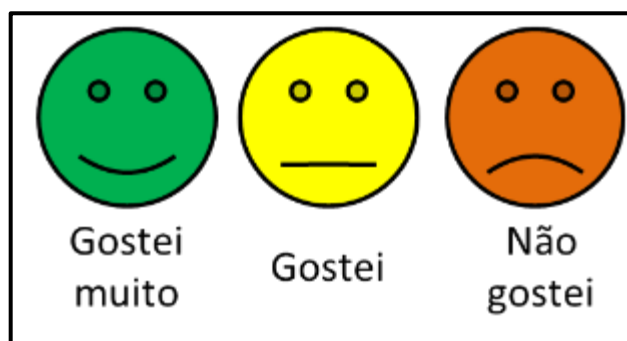


Figura 40 – Modelo de forma de avaliação de reação/satisfação.

Para adultos, poderão ser aplicadas as avaliações de aprendizagem, comportamento e resultados, como também de reação/satisfação, a depender das particularidades das oficinas, assim tais avaliações poderão envolver também valoração. Assim, em eventos que objetivem levar conhecimento ao público-alvo, poderão ser empregadas breves avaliações de conhecimento sobre o tema, antes e depois do evento, de forma a

possibilitar a construção de indicador associado à absorção de conhecimento.

Os relatórios contemplarão a descrição qualitativa e quantitativa das atividades realizadas nas escolas, com a comunidade e trabalhadores, de maneira a detalhar o conteúdo, dinâmicas, número de participantes, registros fotográficos, avaliação da interação do público e dos participantes em relação das atividades realizadas.

Os indicadores para o acompanhamento do programa são a seguir descritos:

- Número de ações realizadas;
- Quantidade de pessoas participantes das ações;
- Controle do material de comunicação para educação ambiental, especificando a quantidade, frequência e destinação;
- Resultado de pesquisas de satisfação, quanto aos diversos itens;
- Resultado da aplicação de avaliações de conhecimento prévio e pós-evento;
- Análise qualitativa e quantitativa das ações.

3.6. Programa de proteção ao patrimônio cultural

Conforme previsto no âmbito do Estudo de Impacto (EIA), no presente item é apresentada a tramitação junto ao IPHAN.

Para o Biopark foi aberto o 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 (setor de patrimônio arqueológico) e nº 004/2017 (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 pela aprovação por meio do Ofício IPHAN nº 120/2017 (em anexo), 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** (*grifo nosso*).

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, segundo esta autarquia, estando o empreendimento apto a receber todas as licenças ambientais no tocante à questão do patrimônio cultural. Logo, considerando que não há condicionantes estabelecidas pelo IPHAN, considera-se que o programa já se encontra concluído, dado o cumprimento de todo o trâmite. Em anexo são apresentados os ofícios de manifestação do IPHAN.

3.7. Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal

O Biopark, além do processo de licenciamento ambiental, é sujeito ao processo de licenciamento urbanístico, o qual é regido pela Secretaria Municipal de Planejamento Estratégico de Toledo. Inclusive a legislação municipal que declara o Biopark como área de urbanização especial (Lei Municipal Ordinária “R” nº 139/2016 e suas alterações, em especial a Lei Municipal Ordinária “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, este aprovado em outubro de 2020.

Considerando este contexto de processo de licenciamento urbanístico, compreende-se que o programa de apoio e compensação ao planejamento urbanístico já está em andamento junto à esfera administrativa correlata (poder público municipal), a qual irá requerer as devidas medidas a serem adotadas pelo empreendedor a serem firmadas em respectivo termo de compromisso no âmbito do processo de licenciamento urbanístico.

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 podem vir a ocasionar para a vizinhança, seja a partir de sua instalação, reforma, ampliação e/ou operação.

Nesse sentido, 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 (BRASIL, 1988). De acordo com 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 como 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.

[...]

O Estudo de Impacto de Vizinhança 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 o 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.

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.

Ressalta-se que, no âmbito do processo de licenciamento ambiental conduzido junto ao Instituto Água e Terra – IAT, 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 à época da elaboração do EIA para o desenvolvimento do EIV, bem como grande parte da equipe técnica responsável pelo primeiro documento permaneceu para o desenvolvimento dos estudos seguintes. Assim, foi possível acatar à orientação de Scvasrberget *et al* (2016, p. 20-21), a qual indica a necessidade de integração das recomendações técnicas ambientais (EIA/RIMA) e urbanas (EIV/RIV), de maneira a oferecer maior garantia e consolidação de orientações técnicas 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, possibilitando ao município requerer medidas mais específicas daquelas requeridas no âmbito do licenciamento ambiental.

Ressalta-se que o Plano Estratégico de Ocupação Territorial do Biopark já estabelece um conjunto de diretrizes e especificações a serem adotadas no empreendimento, correlatas ao manejo de águas pluviais; mobilidade urbana; eficiência energética; resíduos sólidos; estratégias e ações de manejo e controle do ambiente; integração social; projeto de terraplanagem; projeto de drenagem urbana; projeto de rede de água potável e de esgoto; projeto de pavimentação; projeto de rede de energia e de iluminação pública; projeto de calçada, ciclovias/ciclofaixas e travessias elevadas; projeto de sinalização viária; arborização, entre outras.

Assim, ao ser estabelecido o termo de compromisso junto à prefeitura de Toledo, o mesmo será encaminhado ao Instituto Água e Terra – IAT para ciência.

3.8. Programa de compensação ambiental

A compensação ambiental relacionada ao empreendimento procede da Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Segundo esta lei, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental (assim considerados pelo órgão ambiental competente) com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral através da compensação ambiental.

Considerando que o PBA da fase 01 do empreendimento, já aprovado pelo órgão ambiental e em execução no presente momento, contempla a compensação associada a todas as fases de instalação, opta-se pela não apresentação do presente programa de maneira duplicada para as fases subsequentes de instalação. Portanto, o órgão licenciador deverá, em conjunto com o empreendedor, definir a melhor forma de destinação do total do recurso associado a essa compensação, no âmbito da execução do PBA da fase 01, e não de maneira faseada.

3.9. Programa de monitoramento de ruídos

3.9.1. Considerações iniciais

O programa de monitoramento de ruídos apresenta-se no âmbito da gestão ambiental do parque tecnológico Biopark, em atendimento às recomendações e medidas mitigadoras apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e condicionantes do licenciamento ambiental realizado pelo Instituto Água e Terra (IAT).

As etapas de instalação e a fase de funcionamento do complexo urbanístico apresentam possível impacto de alteração do ambiente sonoro junto de receptores existentes no entorno, e previstos para implantação do próprio loteamento, dentre os quais se destacam hospitais e unidades educacionais. No caso da fase de instalação, o ruído está associado aos equipamentos, máquinas e veículos pesados utilizados nas atividades construtivas, os quais poderão causar incômodo sonoro junto aos receptores já existentes no entorno.

No funcionamento, de acordo com as previsões apresentadas no EIA do empreendimento, ficou evidenciado que das fontes predominantes, as mais relevantes são o tráfego veicular e, em menor escala e de maneira mais localizada, as atividades industriais. Neste sentido, o programa de monitoramento de ruídos busca a realização de medições junto a fontes e potenciais receptores para compreensão do cenário acústico, possibilitando acompanhamento periódico, dada a proposta de evolução contínua do parque, e subsidiando as necessárias ações para minimização de impactos à população.

3.9.2. Justificativa

O processo de implantação da etapa 02 do loteamento, conforme previsto no estudo de impacto ambiental, acarretará em uma elevação de ruídos gerados principalmente por máquinas e equipamentos utilizados nas

atividades de obra (rolo compressor, escavadeiras, caminhões caçamba etc.).

A exposição dos trabalhadores e da comunidade lindeira a níveis mais altos de ruído pode causar danos à saúde. Altos níveis de ruídos podem ainda elevar o grau de estresse em determinadas espécies de animais, provocando distúrbios, alterações no comportamento e afugentamento de habitat originais, resultando em desequilíbrios fisiológicos típicos de situações de tensões, tais como taxas de natalidade, taxas de mortalidade e estado de saúde.

Desta forma, se faz necessário a mitigação dos impactos associados às emissões de ruídos na obra através do planejamento, monitoramento e controle das atividades, especialmente associadas ao transporte.

3.9.3. Objetivos gerais e específicos

O programa tem como objetivo geral a avaliação do cenário de interferência acústica promovido pelas diversas atividades de instalação e funcionamento do loteamento, e contribuição, através da gestão de estratégias de prevenção e controle, à obtenção de um cenário de apropriado conforto acústico para a população do entorno e residente/usuária do parque tecnológico.

Os objetivos específicos do programa são:

- Monitorar periodicamente as atividades de implantação e funcionamento do loteamento;
- Relacionar as fontes geradoras de ruídos na ocasião do monitoramento, caracterizando as mais relevantes;
- Identificar os receptores mais próximos, especificando os críticos (residências, estabelecimentos de saúde e educação);

- Obter, através de medição e/ou ou modelagem matemática, os níveis de ruído equivalente, $L_{Aeq,T}$ (ambiente e fontes); residual, L_{res} ; e específico, L_{esp} (fonte), quando aplicável;
- Avaliar o atendimento à regulamentação municipal, estadual e federal aplicável;
- Propor e acompanhar a implantação e evolução de medidas mitigadoras.

3.9.4. Descrição das atividades

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.

A metodologia para avaliação ambiental de níveis de ruídos baseia-se na identificação das principais fontes de ruído, possíveis receptores próximos, levantamento primário de dados (medição de níveis de ruído) na área do parque e entorno próximo, e interpretação associada às condições em cada medição, com base na legislação aplicável.

Durante as fases de instalação, as medições do nível de pressão sonora ficarão sob responsabilidade dos empreendedores e empreiteiras relacionadas com as obras da etapa 02 do loteamento, de forma integrada ao Plano Ambiental de Construção (PAC), sob gestão do empreendedor responsável pelo parque.

A partir da fase de funcionamento dos empreendimentos que vierem se instalar no loteamento, os empreendimentos considerados como fontes sonoras significativas que dependam de licença de operação deverão realizar monitoramento periódico no âmbito de suas respectivas licenças, contribuindo com os resultados e planos de ação específicos, integrando os esforços a este programa.

O contexto geral da nova área urbana será objeto de avaliação e monitoramento periódico pelo empreendedor responsável pelo loteamento, em um quadro mais abrangente e associado ao planejamento e controle urbano, para que, em parceria com o poder público, as diferentes etapas de implantação do parque e sua contínua evolução ocorram de maneira coerente com os objetivos do programa. As diretrizes e procedimentos básicos a serem seguidos na execução das medições e avaliação dos resultados, considerando a multiplicidade de fontes e receptores, são apresentados na sequência.

3.9.4.1. Identificação das fontes geradoras de ruído

Durante as etapas previstas de instalação do empreendimento serão desempenhadas diversas atividades, dentre as quais se destacam a limpeza da área, movimentação de terra, abertura do sistema viário, implantação de sistema de águas pluviais, redes de água e esgoto, rede elétrica e de telefonia e edificações, sendo que cada uma das atividades contará com diversos equipamentos/maquinários e veículos pesados envolvidos.

A tabela 50 apresenta alguns dos equipamentos previstos na execução das obras com sua respectiva e aproximada potência sonora.

Tabela 50 - Níveis de emissão de ruídos de equipamentos de construção.

Máquina/equipamento		Nível típico de ruído (dBA) a 50 pés da fonte ⁽¹⁾	
Equipamentos alimentados por motor de combustão interna	Movimentação de terra	Compactador	73 – 75
		Retroescavadeira	72 – 93
		Trator	76 – 96
		Escrêiper (moto scraper)	80 – 93
		Escarificador	74 – 94
		Escavadeira	72 - 96
		Motoniveladora	78 – 94
		Pavimentadora de asfalto	85 – 88
		Pá-carregadeira	76 – 96
		Caminhão (basculante)	83 – 95
	Manuseio de materiais (parcialmente móveis)	Misturador de concreto (caminhão)	75 – 88
		Bomba de concreto	82 – 84
		Guindaste (tipo caminhão)	75 – 86
		Guindaste (tipo grua)	85 – 88
Estacionários	Bomba hidráulica	68 – 72	
	Gerador (energia)	72 – 82	
	Compressor de ar	75 – 85	
Equipamentos de impacto	Pistola pneumática	83 – 88	
	Picareta pneumática	80 – 90	
	Perfuratriz (rocha)	90 - 102	
	Bate-estacas (picos)	95 – 105	
Outros	Vibrador de concreto	70 – 80	
	Motosserra	80 - 100	
	Misturador de concreto (betoneira)	72 - 84	

⁽¹⁾50 pés equivalem a 15,24 metros de distância.

Fonte: adaptado de FTA, 2006.

A fonte mais comum de ruído em equipamentos de construção é aquela originada de motores de combustão interna (usualmente a diesel) utilizados para fornecer força motriz e/ou operacional. Outras fontes de ruído nestes equipamentos incluem os sistemas de acionamento e

transmissão mecânicos e hidráulicos e sistemas de resfriamentos. Ciclos de operação típicos de equipamentos de movimentação podem envolver um ou dois minutos de aceleração intensa, seguidos por três a quatro minutos sem aceleração, ou baixa potência. Equipamentos estacionários, como bombas e geradores, geralmente operam em uma potência constante.

Além dos motores de combustão, outra importante fonte são os equipamentos e ferramentas de impacto. Equipamentos de impacto são aqueles que geram ruído impulsivo, definido como um ruído de curta duração (geralmente menos de um segundo), alta intensidade, início abrupto, rápido decaimento e, muitas vezes, alteração rápida de composição espectral.

Já nas fases de funcionamento, a emissão de ruídos estará associada principalmente ao tráfego veicular, atividades industriais e demais fontes associadas ao uso do solo previsto para o empreendimento (zonas comerciais, residenciais, lazer etc.).

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. Neste sentido, espera-se uma circulação de veículos mais intensa na rodovia PR-182, que cruza a área do loteamento, e na Avenida Min. Cirne Lima, que também será utilizada como via de acesso ao empreendimento. Nas demais vias do parque tecnológico o tráfego veicular tende a ser menor e associado, sobretudo aos setores universitários, residenciais e de comércio e serviços.

No caso das fontes fixas, destaca-se o ruído emitido por atividades industriais e atividades correlatas. As características do ruído industrial variam consideravelmente, dependendo das especificidades dos

equipamentos, com frequente aumento do ruído de acordo com a potência das máquinas. Os maiores níveis de ruído na indústria são geralmente causados por componentes ou fluxos de gases que se movem a altas velocidades, como ventiladores e válvulas de alívio de pressão.

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 loteamento se dará de maneira gradativa, parcelas do empreendimento estarão na fase de funcionamento nos mesmos períodos em que se iniciará a instalação de novas estruturas. 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.

3.9.4.2. Padrões de conforto acústico

Os níveis sonoros possuem regulamentação definidas por legislação e normas com a finalidade de estabelecer os limites máximos de emissão sonora e vibrações, para minimizar os impactos causados ao meio ambiente e a saúde da comunidade e dos trabalhadores.

A Resolução Conama nº 272/00 estabelece os limites máximos de ruídos que veículos novos em aceleração podem emitir. Para os veículos nacionais produzidos para o mercado interno e veículos importados, os limites máximos de ruído, são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 51 - Limites máximos de emissão de ruído para veículos automotores novos.

Categoria			Nível de ruído em dB(A)		
			Motor ciclo Otto	Motor ciclo diesel	
Descrição		Injeção			
		Inj. direta		Inj. indireta	
a	Veículo de passageiros até nove lugares	-	74	75	74
b	Veículo de passageiros com mais de nove lugares	PBT até 2.000 kg	76	77	76
	Veículo de carga ou de tração e veículo de uso misto	PBT entre 2.000 kg e 3.500 kg	77	78	77
c	Veículo de passageiro ou de uso misto com PBT maior que 3.500 kg	Potência máxima menor que 150kW (204 CV)	78	78	78
		Potência máxima menor que 150kW (204 CV)	80	80	80
d	Veículo de carga ou de tração com PBT maior que 3.500 kg	Potência máxima menor que 75 kW (102 CV)	77	77	77
		Potência máxima entre 75 kW(102 CV) e 150 kW (204 CV)	78	78	78
		Potência máxima igual ou superior a 150 kW (204 CV)	80	80	80

Fonte: Resolução Conama nº 272 de 14/07/00.

Para veículos em circulação a legislação estabelece como limite o valor declarado pelo fabricante que consta no manual do proprietário, definido pela NBR 9.714. Assim, se o veículo for inspecionado pelas autoridades competentes e apresentar níveis de ruído acima do declarado pelo fabricante, o proprietário receberá autuações e penalidades previstas em lei. Neste sentido, cabe ao proprietário realizar a correta e periódica manutenção dos veículos, e manter em especial as condições originais do sistema de escapamento.

A regulamentação aplicável a fontes fixas de ruído é a Resolução Conama nº 01/1990, 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 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas, da ABNT (2019), a qual estabelece metodologia para medições de ruído em ambientes internos e externos, bem como procedimentos e limites (RL_{Aeq}) para avaliação dos resultados frente a tipologias de áreas habitadas, os quais são apresentados através da tabela a seguir.

Tabela 52 – RL_{Aeq} por tipologia de área constante na NBR 10.151.

Tipologia de áreas	NCA – dB(A)	
	Diurno	Noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT, 2019.

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, como abordado no EIA do empreendimento, com o avanço do loteamento previsto no Plano Diretor, a área do Biopark não apresentará mais característica rural (zoneamento atual), mas sim residencial, industrial, comercial e/ou de educação, conforme consta na Lei “R” nº 029/2018 (consolidada), que define os parâmetros de uso e ocupação do solo da área de urbanização especial do Parque Científico e Tecnológico de Biociências (ZPT).

Com base nisso, cada setor apresentará padrões específicos de acordo com a sua tipologia de área. No caso de áreas industriais, por exemplo, os padrões constantes na NBR 10.151:2019 (tabela 52), utilizada para avaliação do conforto acústico em áreas habitadas, correspondem a 70 e 60 dB(A) para os períodos diurno e noturno, respectivamente, enquanto que para áreas predominantemente residenciais os limites definidos são de 55 dB(A) para o diurno e 50 dB(A) para o noturno.

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, esta legislação municipal mencionada também recorre à mesma norma NBR 10.151 para medições.

3.9.4.3. Definições técnicas

As principais definições técnicas associadas à temática de ruído são apresentadas de forma resumida na tabela a seguir.

Tabela 53 – Definições técnicas associadas à temática de ruídos.

Parâmetro	Símbolo	Definição
Nível de pressão sonora equivalente ⁽¹⁾	$L_{Aeq,T}$	<ul style="list-style-type: none"> Nível de pressão sonora ponderado em “A”, referente a todo o intervalo de medição (T); Integração de todos os registros oscilatórios registrados pelo medidor ao longo do tempo de medição; Ruído global (L_{tot}); Combinação do ruído residual (L_{res}) com o ruído específico da fonte sonora em questão (L_{esp}); Pode passar por correções (NBR 10.151:2019) para ruídos com características especiais (caráter impulsivo ou tonal). ⁽²⁾
Nível de ruído residual ⁽¹⁾	L_{res}	<ul style="list-style-type: none"> Nível de pressão sonora equivalente, ponderado em “A”, no local e horário considerados, na ausência (ou sem a interferência) do ruído gerado pela fonte sonora em questão.
Nível de ruído de um som específico ⁽¹⁾	L_{esp}	<ul style="list-style-type: none"> Nível de pressão sonora equivalente ponderado em “A” apenas da fonte sonora em questão; Pode ser obtido por subtração logarítmica entre o L_{tot} e L_{res}, conforme equação: $L_{esp} = 10 \cdot \log_{10} \left(10^{\frac{L_{tot}}{10}} - 10^{\frac{L_{res}}{10}} \right)$ <ul style="list-style-type: none"> Pode passar por correções (NBR 10.151:2019) para ruídos com características especiais (caráter impulsivo ou tonal); ⁽²⁾ NPS promovido apenas pela fonte no receptor (ponto de medição), com correções ou não em virtude de suas características.

⁽¹⁾ Definição constante na NBR 10.151:2019; ⁽²⁾ O nível de pressão sonora equivalente ($L_{Aeq,T}$) ou o nível de ruído específico (L_{esp}) para ruídos com características impulsivas ou de impacto são determinados considerando o valor obtido ($L_{Aeq,T}$ ou o L_{esp}) acrescido de 5 dB(A) em caso de som impulsivo (K_I) e/ou mais 5 dB(A) em caso de som tonal (K_T) ($L_R=L_{Aeq}+K_I+K_T$).

3.9.4.4. Ações de monitoramento e controle

A execução do programa irá propiciar a proposição de medidas e seu acompanhamento, em parceria com o poder público, conforme competências, para que a nova área urbana apresente adequados níveis de conforto acústico. As medidas podem passar por ações práticas e pontuais de controle, ajustes no planejamento urbano, fiscalização e

controle, assim como regulamentação e aperfeiçoamento de instrumentos legais aplicáveis à temática.

De forma a avaliar o atendimento aos padrões aplicáveis a cada setor do loteamento, 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, respeitando, minimamente, os critérios apresentados no item 3.9.4.4.2.

Os demais empreendimentos ficarão sujeitos ao monitoramento e avaliação sob responsabilidade do poder público, inclusive através de instrumentos como alvará e fiscalização.

3.9.4.4.1. Controle das fontes de emissão

A atenuação do possível impacto sonoro junto de receptores residenciais e de outros usos críticos será realizada 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.

Segundo as diretrizes ambientais, de saúde e de segurança (*EHS Guidelines*) do Grupo Banco Mundial (*World Bank Group*), caso os níveis de ruído evidenciados entre as fases do empreendimento se mostrem superiores aos padrões assumidos como de referência junto de receptores críticos, serão adotadas 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.

Neste sentido, serão realizadas vistorias periódicas para observação das medidas adotadas para controle da poluição sonora, como a correta manutenção de veículos e equipamentos.

Como medidas mitigadoras, serão evitadas atividades ruidosas nos períodos de maior sensibilidade, como o noturno, e será 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 significativos, como exemplifica a figura 41 a seguir.

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.

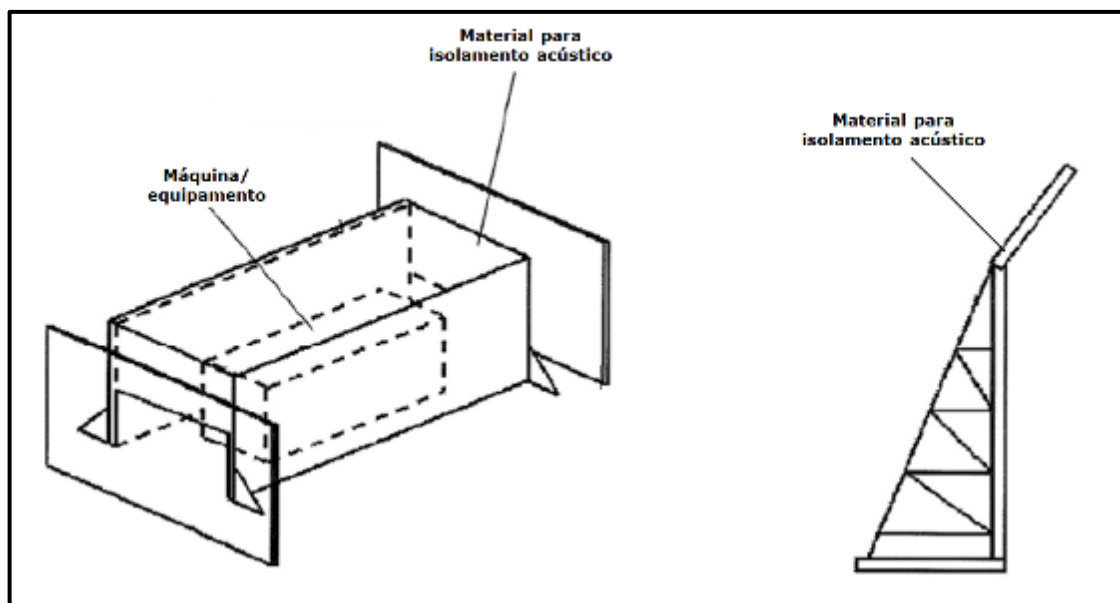


Figura 41 – Ilustração de possíveis medidas para mitigação e controle da emissão sonora – enclausuramento de máquinas/equipamentos e barreira.

Fonte: EDP, 2018.

Destaca-se também a necessidade de 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.

Para a fase de operação, a geração de ruído estará associada às atividades industriais e principalmente ao tráfego veicular. Neste sentido, serão observados, de maneira geral, as seguintes diretrizes e procedimentos de controle:

- Controle do tráfego de veículos de porte médio e pesados que circularão pelas novas vias do empreendimento;
- Controle da velocidade das vias, pois a partir de 60 km/h os pneus são os principais geradores de ruído do veículo, suplantando o ruído gerado pelo motor;

- Incentivo à promoção de transporte público e outros meios de deslocamento, como o transporte não motorizado (implantação de calçadas e ciclovias adequadas);
- Priorização do uso de asfalto de boa qualidade e baixa rugosidade, diminuindo o atrito dos pneus no solo;
- Imóveis e demais empreendimentos deverão manter recuo apropriado das vias de tráfego, propiciando condições para uma boa dispersão da energia sonora.

Será considerada 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 loteamento, 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.

As medidas de minimização de ruído desta natureza (barreira acústica) serão colocadas o mais próximo possível da fonte, como forma de aumentar a sua eficácia. Os principais fatores determinantes na escolha de uma barreira e sua eficácia são: distância entre a via geradora de ruído e a barreira, distância entre a barreira e o receptor, além do tipo e altura da barreira.

É comum encontrar indicações de utilização de vegetação (árvores e arbustos) como barreira acústica, porém tal eficácia raramente é observada na prática. Conforme IBRAM (2018), o acréscimo de atenuação sonora devida à propagação através de densa vegetação só é significativa para espessuras superiores a 10 m e é muito mais importante para altas-frequências do que para as baixas frequências. Existe, porém um efeito psicológico positivo na colocação de vegetação, pois se o receptor não tiver na sua linha de visão a fonte sonora mais facilmente se abstrai da sua existência.

Com base nas fontes sonoras previstas, sobretudo na etapa de operação, bem como as possíveis medidas de minimização de ruídos nos potenciais receptores críticos, deve-se considerar a não implantação de imóveis residenciais nos lotes mais próximos e com face para a Rodovia PR-182, priorizando atividades comerciais e de serviços, dada a geração de ruídos provenientes da via.

3.9.4.4.2. Medição dos níveis de ruído

Para o controle e monitoramento da geração de ruídos, serão conduzidas medições de níveis de pressão sonora ($L_{Aeq,T}$) promovidos por máquinas/equipamentos e/ou outras atividades de obras. As medições serão conduzidas em pontos relevantes definidos próximos a receptores potencialmente críticos, como áreas de ocupação residencial e outros setores sensíveis, como escolas e hospitais, quando existentes.

Serão realizadas medições, conforme condições metodológicas da NBR 10.151:2019 que estabelece metodologia para medições de ruído em ambientes internos e externos, bem como procedimentos e limites (RL_{Aeq}) para avaliação dos resultados frente a tipologias de áreas habitadas (NBR 10.151:2019), padrões às quais a Resolução Conama nº 01/1990 recorre, ou com limites municipais e/ou estaduais vigentes, quando existentes.

Previamente ao início das obras será realizada uma campanha de monitoramento do parque tecnológico considerando seu contexto geral, definida como “campanha pré-obra”, visando registrar o nível de ruído ambiente e servir de referência para as medições e análises futuras deste programa.

Para tanto, sugere-se que sejam adotados inicialmente os mesmos pontos monitorados no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV elaborados para o loteamento. Com isso,

será possível a 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 na área em questão. Uma vez que os 10 pontos definidos abrangem toda a área do loteamento, o monitoramento relacionado à etapa de obras deve considerar apenas os pontos situados no entorno das atividades.

A tabela a seguir apresenta as coordenadas dos pontos de medição executados na etapa 01 do loteamento e que permanecerão para a fase de obras etapa 02, cuja espacialização pode ser visualizada através da figura 42 na sequência.

Tabela 54 – Coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento de ruídos.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS 22) ⁽¹⁾		Zoneamento ⁽²⁾	Tipo de área (NBR 10.151/2000)
	E (m)	N (m)		
R01A ⁽³⁾	226815	7274758	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R02A ⁽³⁾	226112	7273761	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R03A ⁽³⁾	225270	7273432	Zona rural	Área de sítios e fazendas
R04A	224076	7274572	Zona rural	Área de residências rurais
R07A ⁽³⁾	224938	7273801	Zona rural	Área de residências rurais
R08A	225442	7274340	Zona rural	Área de residências rurais
R09A	223977	7274241	Zona rural	Área de residências rurais
R10A	225996	7274391	Zona rural	Área de residências rurais

⁽¹⁾ Datum horizontal Sirgas 2000.

⁽²⁾ Lei Municipal nº 2.233/2016 (e alterações).

⁽³⁾ Pontos com medições realizadas entre janeiro e fevereiro de 2017, no âmbito do estudo de impacto ambiental do empreendimento.

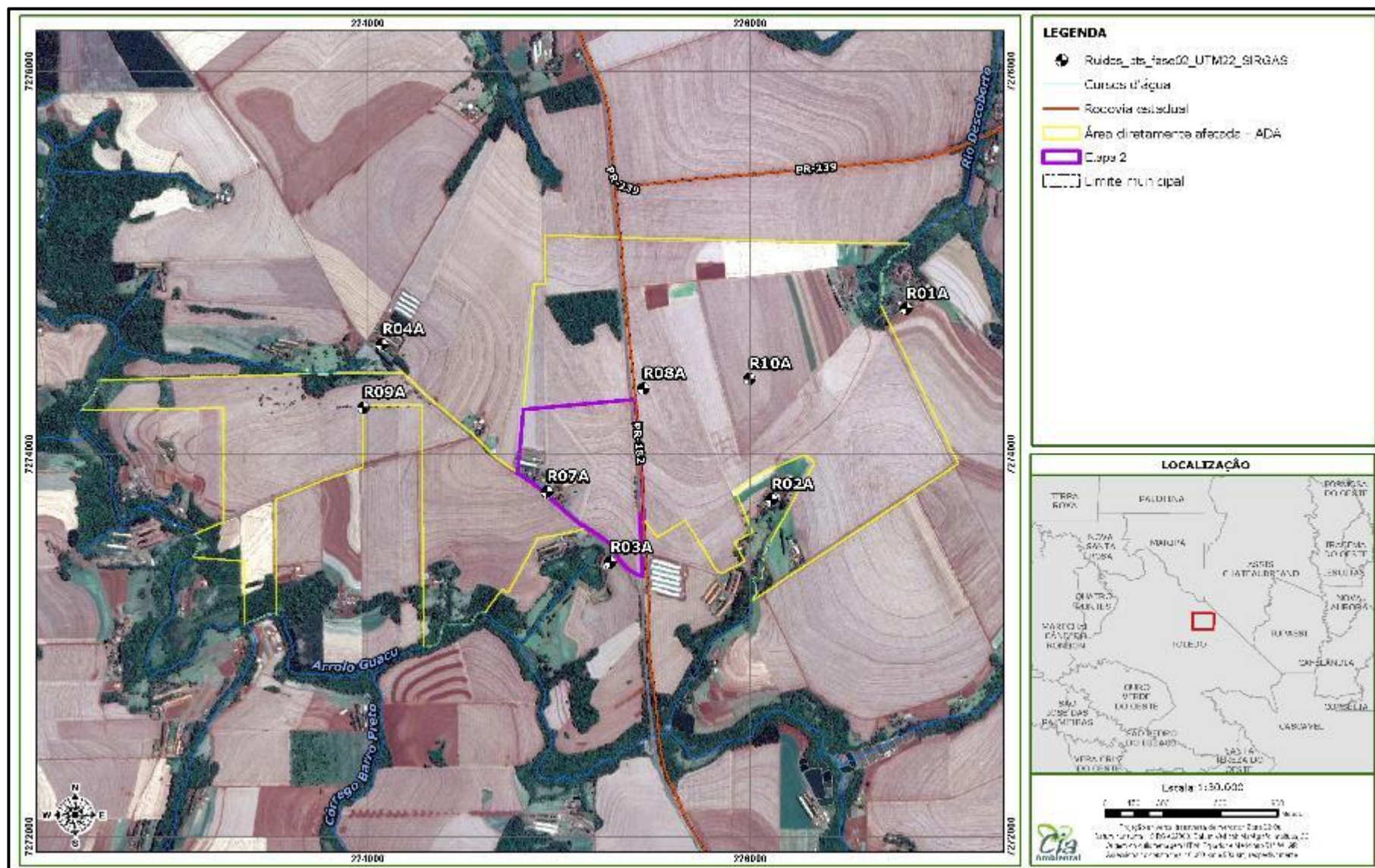


Figura 42 – Localização dos pontos de medição de ruídos adotados.

Visto que o uso do solo atual evidenciado na ocasião da elaboração do EIA e do EIV corresponde à área rural em todos os pontos, a classificação adotada para o diagnóstico de ruídos, conforme NBR 10.151:2019, foi de “área de residências rurais”, 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, conforme ilustrado na tabela 55. Portanto, para avaliações futuras, será adotada a tipologia de área consolidada, conforme o andamento da implantação.

Tabela 55 - Características dos pontos de medição de ruídos considerando a consolidação dos loteamentos previstos para a área do Biopark.

Ponto	Coordenadas UTM		Setor ⁽¹⁾	Tipo de área (NBR 10.151:2019)
	E (m)	N (m)		
R01A	226815	7274758	Setor universitário 2 –SU2	Área estritamente residências urbanas ou de hospitais ou 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
R07A	224938	7273801	Setor industrial - SI	Área predominantemente industrial
R08A	225442	7274340	Setor universitário 2 –SU2	Área estritamente residências urbanas ou de hospitais ou de escolas
R10A	225996	7274391	Setor universitário 1 –SU1	Área estritamente residências urbanas ou de hospitais ou 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.

Condições de medição

Medições de níveis de pressão sonora serão realizadas em busca do atendimento aos requisitos da Resolução Conama nº 001/90, regulamentação federal que recorre a aspectos metodológicos e padrões constantes na norma NBR 10.151:2019, conforme exposto anteriormente.

Tendo em vista que os a geração de ruídos tem característica intermitente e temporária ao longo do dia, mas que os equipamentos em operação apresentam-se como fontes sonoras com potência bem definida, serão efetuadas amostragens com períodos de tempo de medição representativos para caracterização da magnitude da intervenção local nos níveis de pressão sonora (NPS), que geralmente, ocorrem a partir da exploração dos resultados de medições de 10 ou 15 minutos (600/900 segundos) de NPS ponderados em “A” no circuito de resposta rápido (*fast*).

As medições serão conduzidas nos períodos diurno e noturno, sem ocorrência de precipitação e com ventos de velocidade inferior a 5,0 m/s, ainda assim utilizando-se protetor contra vento no microfone do equipamento. Quando o planejamento das frentes de obra contemple atividades durante o período noturno de forma rotineira, as medições noturnas serão realizadas nos pontos associados às respectivas frentes. Este aspecto será verificado junto às empreiteiras previamente a realização das campanhas, como subsídio a este planejamento.

Adicionalmente, deverão ser registradas as condições do tempo, descrita pelos parâmetros temperatura, umidade relativa do ar e velocidade de vento na ocasião dos monitoramentos. Os dados coletados nestas campanhas serão registrados conforme ficha (sugestiva) apresentada na figura 43 a seguir.

Id da Ficha: _____ Responsáveis pela medição: _____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Data: ____/____/____ Hora: ____:____ às ____:____ Período: <input type="checkbox"/> Diurno (7h-19h) <input type="checkbox"/> Vespertino (19h-22h) <input type="checkbox"/> Noturno (22h-7h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Subtrecho: _____ Ponto: _____ Projeto/empreendimento: _____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Nº registro no medidor: _____ Fotos: <input type="checkbox"/> Cfme hora medição <input type="checkbox"/> Horário: ____:____ às ____:____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<input type="checkbox"/> Nome do ponto (GPS): _____ Coord. geogr: _____ DN OS _____ DW DE Fuso: _____ Datum: _____ Endereço: _____ nº _____ Município: _____ Altitude/cota: _____ m Umidade relativa: Min: _____ Max: _____ % Temperatura ambiente: _____ °C. Velocidade vento: _____ // _____ m/s Descrição das características do uso e ocupação efetiva do solo ou composição ferroviária: <input type="checkbox"/> Área urbana <input type="checkbox"/> Área pouco urbana <input type="checkbox"/> Sítios <input type="checkbox"/> Escolas <input type="checkbox"/> Unidades de saúde <input type="checkbox"/> Indústrias <input type="checkbox"/> S/estruturas <input type="checkbox"/> Outros Fonte(s) predominante(s) de ruídos: _____ Distância do medidor para as fontes e para o receptor: _____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Eventos ocorridos:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<input type="checkbox"/> Passagem de veículo leve <input type="checkbox"/> Passagem de veículo pesado <input type="checkbox"/> Passagem de motocicleta <input type="checkbox"/> Passagem de transeuntes <input type="checkbox"/> Passagem de helicópteros/aviões	<input type="checkbox"/> Latidos de cães <input type="checkbox"/> Ruídos de residências <input type="checkbox"/> Ruídos de obras civis <input type="checkbox"/> L _a "puro" (background) <input type="checkbox"/> Rajada vento (forte)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Fontes específicas:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Intermitentes: <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	Continuas: <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>m/s</th> <th>00</th><th>02</th><th>04</th><th>06</th><th>08</th><th>10</th><th>12</th><th>14</th><th>16</th><th>18</th><th>20</th><th>22</th><th>24</th><th>26</th><th>28</th><th>30</th><th>32</th><th>34</th><th>36</th><th>38</th><th>40</th><th>42</th><th>44</th><th>46</th><th>48</th><th>50</th><th>52</th><th>54</th><th>56</th><th>58</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>06</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>07</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>08</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>09</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		m/s	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	00																															01																															02																															03																															04																															05																															06																															07																															08																															09																															10																															11																															12																															13																															14																														
m/s	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Figura 43 - Exemplo de ficha de monitoramento de ruídos junto às áreas mais sensíveis.

Serão apresentadas cópias dos certificados de calibração do medidor de nível de pressão sonora e do calibrador acústico utilizados, estando os mesmos válidos e em acordo aos requisitos estabelecidos nas respectivas normas, conforme exigência dos conjuntos regulatórios aplicáveis considerados.

Os dados obtidos no monitoramento serão encaminhados para o gestor do subprograma e armazenados em um banco de dados para análise e emissão do relatório semestral. Entretanto, se os resultados apontarem níveis sonoros muito acima dos limites permitidos, antes mesmo da emissão do relatório semestral o gestor do subprograma deverá avaliar a contribuição sonora das atividades construtivas e, caso necessário, adotar

medidas corretivas à empreiteira, ou aos proprietários dos veículos e equipamentos.

Avaliação do ruído

De uma forma geral, o método de avaliação do ruído medido baseia-se, inicialmente, na comparação entre o nível de pressão sonora equivalente, $L_{Aeq,T}$, e os padrões constantes na NBR 10.151:2019, denominados como RL_{Aeq} , que tem relação com a tipologia de uso do solo conforme apresentado anteriormente.

Nos casos em que o $L_{Aeq,T}$ (total) resultar superior ao RL_{Aeq} para o local e horário considerados, deve-se obter o nível de ruído específico (L_{esp}), que corresponde ao nível de ruído específico apenas da fonte sonora em questão, obtido mediante subtração logarítmica entre o $L_{Aeq,T}$ (total) e o nível de ruído residual (L_{res}) existente na ausência da fonte sonora em questão, conforme equação a seguir:

$$L_{esp} = 10 \cdot \log_{10} \left(10^{\frac{L_{Aeq,T}}{10}} - 10^{\frac{L_{res}}{10}} \right)$$

Será considerado em atendimento aos padrões o nível de ruído específico (L_{esp}) com valor igual ou inferior aos padrões, conforme a tipologia de área considerada. Caso necessário, serão avaliadas medidas de atenuação sonora visando reduzir o eventual incômodo sonoro da população do entorno.

Ainda sobre a obtenção do ruído específico (L_{esp}), é relevante salientar algumas conclusões relevantes que derivam desta:

Tabela 56 – Principais conclusões da formulação da teoria acústica para superposição ou “soma” de níveis sonoros.

Diferença entre dois níveis sonoros	Acréscimo ao nível maior por “soma” ou superposição com o menor
0	3,0
1	2,5
2	2,0
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,7
9	0,6
10	0,5

Fonte: WHO, 1980.

Com base nisso, exemplificando, se um nível de ruído residual é de 55 dB e a fonte sonora promove um NPS também de 55 dB, o valor medido com a superposição de ambos deverá ser de 58 dB (3 dB a mais). Ainda assim, conforme será discutido sobre padrões na sequência, a fonte sonora está em acordo, uma vez que está restrita ao valor do nível de ruído residual.

Se o nível de ruído residual, por outro lado, é de 55 dB e o nível de pressão sonora promovido apenas pela fonte é de 69 dB, o valor medido da superposição será dos mesmos 69 dB, em virtude de haver diferença superior a 10 dB, o que na soma logarítmica resulta na manutenção do maior valor.

Tendo isto em vista, observa-se que para a avaliação de ruídos há necessidade de adoção de critérios para definição da tipologia de área e padrões aplicáveis. Estes critérios estão associados à interpretação de leis de ordenamento territorial (zoneamento e/ou uso e ocupação do solo), quando existentes, à definição subjetiva mediante avaliação expedita do uso do solo efetivo no entorno, ou a uma mescla de ambos.

Neste sentido, a própria avaliação *in situ* e descrição dos pontos de medição serve como ferramenta de subsídio a esta avaliação, através da definição das tipologias de áreas no entorno da obra e definição dos limites (RL_{Aeq}) a serem considerados.

O detalhamento de cada uma das tipologias de áreas consideradas em cada ponto de medição deverá ser apresentado nos relatórios semestrais, juntamente com os resultados. Por fim, além da avaliação baseada na NBR 10.151:2019, também serão observadas as legislações estaduais e municipais referentes ao controle de emissões de ruídos e vibrações existentes e aplicáveis para cada ponto de monitoramento definido.

3.9.4.4.3. Mapeamento acústico

Conforme discutido anteriormente, o contexto geral da nova área urbana será objeto de avaliação pelo empreendedor responsável pelas obras do loteamento, cujo objetivo está associado ao planejamento e controle urbano. Neste sentido, de maneira complementar à execução de medições de níveis de ruído (detalhadas nos itens anteriores), surgem ferramentas de análise acústica do espaço urbano, a exemplo do mapeamento acústico.

O mapeamento acústico refere-se a uma ferramenta de análise sonora do espaço urbano adequado ao estudo da poluição sonora, pois permite, por meio da elaboração de mapas acústicos, a localização dos principais pontos críticos de ruído de uma determinada área (GARAVELLI et. al., 2010).

Ao serem utilizados como ferramenta de auxílio ao planejamento urbano, os mapas acústicos permitem, entre outros aspectos (SANTOS e VALADOS, 2004):

- Quantificar o ruído na área objeto de estudo, possibilitando a avaliação da exposição da população a esse ruído;
- Disponibilizar uma base de dados para o planejamento urbano, com a localização das atividades ruidosas e das zonas mistas e sensíveis;
- Propor e avaliar alternativas de desenvolvimento urbano;
- Possibilitar a modelagem de diferentes cenários de evolução futura, avaliando o possível impacto sonoro provocado pelas atividades ruidosas ainda em fase de projeto e implantação;
- Identificar zonas de conflito entre os níveis de ruído existentes e a classificação da zona, hierarquizando zonas por prioridade de intervenção e estabelecendo um plano de redução de ruído;
- Dimensionar barreiras de proteção sonora eficientes, para redução e controle do ruído urbano.

O mapeamento acústico permitirá a representação espacial dos indicadores do ambiente sonoro, sendo utilizado como ferramenta de diagnóstico e de definição de estratégias para o controle da poluição sonora. O mesmo será representado por meio de isolinhas de nível de pressão sonora (intervalos de 5 dB) codificadas em cores, em conformidade com o estabelecimento na normalização brasileira ou internacional (ISO 1996). O mapeamento será elaborado para os períodos diurno e noturno, e terá por base a elaboração de um modelo acústico 3D através da construção de um conjunto de bases de dados referentes à topografia, às edificações e às fontes emissoras de ruído.

O processamento dos dados obtidos nas medições acústicas será efetuado recorrendo a software de análise. Atualmente existem diversos softwares para cálculo, apresentação, avaliação e predição de ruído ambiental (Cadna-A, NoiseAtWork, SoundPLAN etc.) sendo de livre escolha do empreendedor.

Os dados de entrada no modelo relativos às fontes sonoras serão validados através de medições de níveis de pressão sonora, cuja execução seguirá as diretrizes metodológicas apresentadas no item 3.9.4.4.2 do presente programa.

Quanto ao período de execução do referido mapeamento, o mesmo estará relacionado com o avanço da instalação na área prevista para o Biopark. Como já mencionado anteriormente, o loteamento apresenta áreas previstas para a construção de edificações e estruturas de portes variados, com perspectiva de conclusão em 30 anos. Com a finalização da instalação e início de operação de diversas edificações/estruturas, as quais terão níveis de ruídos característicos de acordo com as suas atividades, o ambiente sonoro do entorno poderá resultar em alteração que, devidamente identificada, pode contribuir no planejamento e controle urbano, sobretudo quanto a orientações sobre as futuras instalações.

Com base nisso, o referido mapeamento acústico será realizado nas ocasiões de início de operação de empreendimentos com grande potencial de incômodo sonoro, como indústrias, e/ou em situações de consolidação do uso de solo de áreas específicas do loteamento, de tal forma que os resultados de cada mapeamento acústico permitam avaliar os impactos sonoros já existentes, identificar as principais fontes sonoras e as áreas de maior sensibilidade sonora para as futuras instalações, bem como agregar tecnologias e estudos recentes como forma de evitar os transtornos oriundos do efeito da urbanização.

Além disso, ressalta-se que as informações constantes neste mapeamento permitirão a integração da informação acústica ao Plano Diretor de Toledo, servindo de base a decisões sobre estratégias de intervenção ou mesmo, sobre políticas legislativas para controle da poluição sonora na zona do parque tecnológico e seu entorno.

3.9.4.5. Relatórios

Considerando a etapa de implantação da etapa 02 e posteriormente ocupação por áreas loteadas, os relatórios terão periodicidade semestral, passando para frequência anual após avanço para o licenciamento da etapa 03 em diante. Em todos os casos, os relatórios apresentarão a consolidação dos resultados obtidos pelas empreiteiras e empreendimentos que irão se instalar no loteamento.

Considerando o avanço da instalação e conjunta operação, a avaliação irá recorrer ao mapeamento acústico das áreas urbanas, na medida em que sejam necessários à compreensão do ambiente sonoro existente e impactos associados, assim como para a avaliação de possíveis medidas de planejamento ou controle.

Os resultados analíticos obtidos neste programa serão interpretados, conforme periodicidade de execução das medições, pelo responsável do programa e especialista na área, gerando o devido fluxo de informações ao empreendedor e à empreiteira, permitindo a avaliação dos reflexos do empreendimento sobre o entorno, a eficiência de ações já adotadas, e verificando a necessidade de novas ações de correção ou prevenção associadas à temática.

A elaboração dos relatórios de monitoramento contará com avaliações completas, apoiadas em gráficos e tabelas, contendo informações que identifiquem a real situação da obra em relação aos ruídos. As discussões, realizadas por ponto de medição, buscarão evidenciar a ocorrência de variações nos resultados entre as campanhas, associá-las as atividades existentes na ocasião de cada monitoramento, identificar os períodos onde os limites foram ultrapassados, bem como apresentar as medidas mitigadoras e/ ou corretivas adotadas e seus desempenhos.

3.9.5. Responsável pela implantação

A execução do programa ficará sob responsabilidade do empreendedor, empreiteiras responsáveis pela implantação do loteamento, bem como do poder público municipal e estadual, que possuem atribuição para o controle e fiscalização deste aspecto junto à população.

3.9.6. Sinergia com outros programas

Tabela 57 – Sinergia do programa de monitoramento de ruídos com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Troca de informações a respeito das medidas tomadas acerca da geração de ruídos durante as obras.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Estruturas passíveis da geração de efluentes ou locais de tratamento podem constituir fontes de ruídos, impactado nos resultados de monitoramento.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de prestadores de serviço para monitoramento de ruído.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de recursos hídricos, contaminação e conservação do solo.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Atividades de desmobilização de estruturas temporárias poderão impactar negativamente locais consolidados quanto a geração de ruídos, sendo passíveis de monitoramento.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	As máquinas e equipamentos de supressão serão utilizados somente em horário comercial e poderão ser alvo do monitoramento de ruídos.
Programa de compensação por supressão de vegetação	As áreas de vegetação contribuem como barreiras, reduzindo a propagação de ruídos.
Programa de recuperação de áreas degradadas	O plantio de árvores, como medida de recuperação de áreas degradadas, contribui na formação de barreiras para redução da propagação de ruídos.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Os resultados de monitoramento de ruídos podem colaborar na fundamentação de constatações de efeitos sobre a fauna.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	O controle deste aspecto reduz os distúrbios à fauna.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	O controle deste aspecto reduz os distúrbios à fauna.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto aos níveis de pressão sonora
Programa de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental relativas à reflexão e orientação quanto às fontes de ruído e pressão sonora local e de entorno

Programa	Sinergia
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	As ações e estratégias empregadas pelo programa podem contribuir com planejamento quanto à gestão de ruídos, indicando fontes potenciais e medidas preventivas.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	O sistema viário constitui-se como uma das principais fontes de geração de ruídos, devendo ser empregadas ações de planejamento, monitoramento e controle relativos a este aspecto.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.9.7. Cronograma

Tabela 58 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de monitoramento de ruídos para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação* da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha mensal de monitoramento de ruídos (empregadas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Campanha de monitoramento de ruídos - contexto geral (empregado)						X						X
Relatórios de acompanhamento do programa						X						X

*considerando 12 meses de implantação, caso a obra se prolongue o cronograma será válido para os demais meses de obra até sua finalização.

Tabela 59 - Cronograma de atividades do programa de monitoramento de ruídos da fase de funcionamento do loteamento.

Atividade	Meses da fase de funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas semestrais de monitoramento de ruídos na operação												X
Relatórios de acompanhamento do programa												X

3.9.8. Recursos para implementação

A execução do programa se dará com responsabilidade técnica de um profissional habilitado, mediante aproveitamento de resultados de medições de campo por equipe competente.

Para a realização da(s) campanha(s) de medição, serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Telefone celular;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;

- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Medidor de nível de pressão sonora que atenda às exigências contidas na NBR 10.151:2019;
- Calibrador acústico que atenda às exigências contidas na NBR 10.151:2019;
- Software para mapeamento acústico, conforme necessidade.

3.9.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O principal indicador dos relatórios de acompanhamento é o percentual de registros de níveis de pressão sonora obtidos em acordo com as determinações da Resolução Conama nº 001/90, que remete à NBR 10.151:2019, e demais requisitos legais vigentes e aplicáveis; assim como variações destes conforme período do dia, local/área, empresa associada, dentre outros.

Os dados de campo coletados, bem como os registros dos resultados armazenados no medidor de ruídos e/ou pós-processados através de *software* específico serão:

- 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;
- Registros fotográficos do monitoramento;
- 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, $L_{Aeq,T}$ aproximado ao valor inteiro mais próximo e comparado com o RL_{Aeq} aplicável.

Com relação aos níveis de ruído a incidirem sobre os diferentes setores do previstos para o loteamento, 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 pode auxiliar na consolidação de barreiras para a propagação de ruídos. Algumas condições já são incorporadas no *masterplan* conforme apresentado anteriormente, 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, 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 loteamento 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, cuja instalação se pretende realizar ao longo de vários 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 nos lotes mais próximos e com face para a Rodovia PR-182, priorizando atividades comerciais e de serviços, dada a geração de ruídos provenientes da via.

3.10. Programa de monitoramento de qualidade da água

3.10.1. Considerações iniciais

O presente programa estabelece estratégias e diretrizes para o controle e monitoramento da qualidade da água superficial no entorno da área do loteamento. O programa integra uma série de ações de gestão ambiental, procurando estabelecer estratégias para detectar possíveis modificações no ambiente natural, a fim de fundamentar ações eficientes de melhora no desempenho ambiental e contribuir ao monitoramento e controle de atividades no seu entorno.

3.10.2. Justificativa

A implementação do programa de monitoramento é justificada pela necessidade de geração de informações acerca das características do ambiente aquático e sobre possíveis alterações decorrentes da implantação e respectivas estruturas que virão se consolidar no loteamento, conforme abordado no item 3.2.4.2.9.

Conforme discutido no EIA do empreendimento, a implantação do loteamento promoverá um acréscimo na demanda por recursos hídricos e na geração e lançamento de efluentes sanitários, de drenagem e industriais às bacias do Arroio Guaçu e Rio Encantado, especialmente considerando a cumulatividade dos efeitos de diversas captações e geradores. Este contexto implicará na alteração das características dos corpos hídricos da região, com potencial para afetar a disponibilidade de

recursos e levar determinados parâmetros de qualidade a valores superiores àqueles estabelecidos para a classe 2 definida por meio de enquadramento, com consequente influência sobre o potencial uso das águas a jusante.

Em virtude disto, a busca por avaliar a magnitude destes impactos será mediante o monitoramento ambiental, ferramenta cujos resultados irão subsidiar tomadas de ações imediatas ou de médio e longo prazo a fim de minimizar impactos. Ainda, o monitoramento promoverá informações para a elaboração de relatórios de acompanhamento e geração de um banco de dados que pode colaborar com estudos futuros, sendo úteis aos órgãos gestores do meio ambiente, recursos hídricos e setor produtivo.

3.10.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral deste programa é a obtenção de dados de qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência direta do loteamento, viabilizando o aprimoramento e a consolidação do conhecimento sobre o comportamento da qualidade da água, como forma de aprimorar as bases técnicas e apoiar a tomada de decisões na gestão das águas.

Os objetivos específicos são:

- Produzir dados sobre a condição da qualidade das águas superficiais durante a operação do empreendimento, mediante monitoramento nos pontos definidos;
- Avaliar os resultados analíticos, visando identificar alterações e subsidiando análises sobre a origem do processo, natural ou antrópico;
- Subsidiar ações de prevenção e correção de atividades impactantes, viáveis dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental, que minimizem os efeitos de alteração da qualidade das águas, prejuízo

aos eventuais usos e às condições de suporte dos ecossistemas aquáticos, fauna e flora, que se inter-relacionem;

- Subsidiar medidas para melhoria contínua, com parcerias para prevenção da poluição decorrente do uso do solo na área de influência.

3.10.4. Descrição das atividades

O monitoramento da qualidade da água superficial da área do empreendimento e entorno será realizado através de coletas periódicas de amostras de água, com análise laboratorial de parâmetros indicadores, em malha amostral que permita reconhecer as características a montante e a jusante do empreendimento.

O programa assume caráter de monitoramento (para mitigação), visando observar se a qualidade da água superficial estará em condições aceitáveis, a fim de manter a vida aquática e assegurar os usos da água, respeitando o enquadramento dos corpos hídricos envolvidos. Sua eficácia está diretamente associada à qualidade da série de dados obtidos, com uma evolução temporal que permita a observação de tendências de alterações na qualidade da água, a tomada de decisão sobre a necessidade de ações de mitigação e controle e a posterior avaliação da eficácia destas ações.

Considerando o contexto de inserção do loteamento, a responsabilidade pela gestão integrada deverá ser compartilhada entre o empreendedor principal (Biopark), usuários de recursos hídricos (empresas instaladas) e o poder público (prefeitura municipal, instituto das águas etc.).

O contexto geral da nova área urbana será objeto de avaliação e monitoramento periódico pelo empreendedor responsável pelo parque, em uma conjuntura mais abrangente e em sinergia ao planejamento e

controle urbano, para que, em parceria com o poder público, ao longo da etapa de implantação do parque e sua contínua evolução ocorram de maneira coerente com os objetivos do programa. Este monitoramento ocorrerá de maneira associada aos usuários de recursos hídricos (empreendedores e empreiteiras relacionadas com as obras), de forma integrada ao Plano Ambiental de Construção (PAC), seguindo as diretrizes descritas no subprograma de monitoramento e controle de efluentes e sob gestão do empreendedor responsável pelo parque.

A partir da fase de operação, os empreendimentos considerados como fontes poluidoras significativas que dependam de licença de operação deverão realizar monitoramento periódico no âmbito de suas respectivas licenças, contribuindo com os resultados e planos de ação específicos, integrando os esforços a este programa. Neste sentido, os pontos de monitoramento e a metodologia para amostragem e análise da qualidade da água descrita a seguir terá a função de guia aos empreendimentos posteriores, podendo ser adaptada em função das características e necessidades de cada empreendimento.

Em uma conjuntura mais abrangente e em sinergia ao planejamento e controle urbano, serão tomadas medidas que garantam uma gestão integrada dos diversos atores envolvidos, compatibilizando os diferentes aspectos existentes no local com a nova realizada da região. Dentre as diversas medidas previstas, destacam-se:

- Identificação dos usos e usuários das águas superficiais e subterrâneas instalados no Biopark e entorno próximo, visando conhecer as demandas e os consumos de água, os perfis dos usuários, as tecnologias utilizadas etc.;
- Organização e sistematização de informações de qualidade da água entre os diversos usuários e o poder público, contribuindo para a realização de estudos e projetos e para a construção do

conhecimento, qualificando o diálogo entre aqueles que virão se instalar no loteamento e seu entorno;

- Promoção de ações de integração entre os diferentes usuários, visando à adoção de ações de proteção compartilhadas e evitando a sobreposição de esforços no monitoramento da disponibilidade e da qualidade da água.

As diretrizes e procedimentos básicos a serem seguidos na execução do monitoramento são apresentados na sequência.

3.10.4.1. Pontos de monitoramento

Em relação aos pontos de monitoramento utilizados para a elaboração do diagnóstico ambiental apresentado no EIA do empreendimento, foram realizados ajustes quanto à localização de um ponto amostrado anteriormente (QA-05, agora denominado QA-06), além da inclusão de outro ponto (QA-05), localizado no córrego Cavalão Morto, que deverá receber contribuições de águas pluviais direcionadas por emissário. Tais modificações buscam adequar a malha amostral às características futuras do local, durante e após a implantação do empreendimento e facilitar o acesso aos pontos.

Na tabela a seguir constam informações sobre a localização de cada um dos pontos de monitoramento, cuja representação em base cartográfica se dá na figura 44 na sequência.

Alterações futuras na localização dos pontos serão realizadas apenas em casos de comprometimento da segurança da equipe e/ou pela impossibilidade de acesso ao ponto previsto no momento da amostragem (quedas de barreira, obstáculos diversos etc.), devendo o ponto original ser retomado, se possível, na campanha seguinte.

Quando da ocorrência da inacessibilidade do(s) ponto(s), o empreendedor será informado a fim de que sejam tomadas medidas cabíveis. Uma vez que não seja mais possível acessar o(s) ponto(s), serão realizados ajustes permanentes mas tecnicamente fundamentados para que o(s) ponto(s) representem a mesma condição dentro da malha amostral. Qualquer alteração da localização será justificada em relatório, devendo ser apresentadas as coordenadas do novo ponto, descrição do local e representação sobre base cartográfica.

Tabela 60 – Coordenadas dos pontos de monitoramento de qualidade da água.

Ponto	Localização / descrição	Coordenadas UTM*	
		E (m)	N (m)
QA-01	Ponto localizado no Arroio Guaçu, aprox. 800 metros a montante da travessia da PR-239. Trecho pouco encachoeirado, com fluxo d'água constante e baixa velocidade. Margens e fundo sedimentares. APP bem preservada em ambas as margens.	226179	7272661
QA-02	Ponto localizado em afluente da margem esquerda do Arroio Guaçu sem identificação, logo após travessia de estrada rural. Córrego de baixa vazão, encaixado e encachoeirado, com fluxo d'água constante. Margens e fundo sedimentares. APP descaracterizada em ambas as margens (faixa estreita de vegetação) com presença de residências e açudes muito próximos ao corpo hídrico.	226064	7273440
QA-03	Ponto localizado no Rio Descoberto, afluente do Rio Encantado, imediatamente a jusante de travessia de estrada rural. Córrego de baixa vazão, encaixado e encachoeirado, com fluxo d'água constante. Margens e fundo sedimentares. APP bem preservada em ambas as margens. Água superficial de aspecto turvo. Galeria de drenagem de águas pluviais em proximidade ao local de coleta.	227219	7275698
QA-04	Ponto localizado no Arroio Guaçu, margem direita, em proximidade ao Distrito de Novo Sobradinho. Trecho retilíneo do rio, com fluxo de escoamento constante e elevada velocidade de escoamento (quedas d'água próximas). Margens e fundo sedimentares e alguma presença de rochas e matacões. APP descaracterizada na margem direita (faixa estreita de vegetação).	222670	7273798

Ponto	Localização / descrição	Coordenadas UTM*	
		E (m)	N (m)
QA-05	Ponto localizado no Córrego Cavalto Morto, afluente da margem esquerda do Arroio Guaçu, logo após travessia de estrada rural. Córrego de baixa vazão, encaixado e encachoeirado, com fluxo d'água constante. Margens e fundo sedimentares. APP descaracterizada em vários pontos (faixa estreita de vegetação) com presença de residências e açudes muito próximos ao corpo hídrico.	224669	7276087
QA-06	Ponto localizado na margem esquerda do Arroio Guaçu, a jusante da AID do empreendimento. Trecho encaixado, sem corredeiras. Fluxo de escoamento constante e baixa velocidade. Margens e fundo sedimentares. APP bem preservada em ambas as margens.	221787	7277105

*Datum horizontal SIRGAS 2000, 22J.



Figura 44 – Localização dos pontos de monitoramento de qualidade da água previstos para a Biopark.

3.10.4.2. Parâmetros de análise

Os parâmetros analisados foram selecionados considerando aqueles apresentados pela Resolução Conama nº 357/2005 (e atualizações) como padrões de qualidade para águas superficiais, e com base nas mais prováveis modificações que o empreendimento pode promover a seu entorno, atuando assim como indicadores destes fenômenos. Levou-se também em consideração o disposto no termo de referência emitido pelo IAP quanto aos parâmetros e critérios a serem adotados para execução da campanha de monitoramento de qualidade da água.

Tendo isto em vista, adotou-se um conjunto objetivo de parâmetros físico-químicos, microbiológicos, orgânicos e inorgânicos capazes de subsidiar avaliações sobre a garantia da condição da qualidade da água para os usos aos quais se destina, principalmente através do estudo de aporte de nutrientes, matéria orgânica, sedimentos, metais, substâncias componentes de agrotóxicos e condição aeróbia. Adicionalmente, buscou-se também a composição de um conjunto paramétrico cujo resultado possibilita o cálculo e/ou comparação com os índices de estado trófico (IET) e de qualidade da água (IQA), detalhados no item 3.10.4.7 do presente programa.

Para os pontos QA-01 a QA-05 selecionou-se um grupo de parâmetros em função das características locais e qualidade esperada para a água. Para o ponto QA-06, a jusante da área de interesse, será analisada a lista completa de parâmetros da referida resolução, permitindo uma caracterização aprofundada das características do principal corpo hídrico local, e de interesse ao empreendimento.

Desta forma foram definidos os parâmetros a serem analisados apresentados na tabela 61 a seguir, na qual constam também os padrões para rios de água doce classe 2, em que se enquadram os rios avaliados,

os limites de quantificação (LQ) do tipo de análise e o método de análise empregado para cada parâmetro.

Tabela 61 – Parâmetros de análise por ponto, padrões de qualidade e informações sobre os ensaios.

Parâmetro	Unidade	Pontos	Limites		L.Q.	Método de análise
			Mín.	Máx.		
Parâmetros físico-químicos e microbiológicos						
Coliformes (<i>E.coli</i>)	NMP/100mL	Todos	-	1000 ⁽²⁾	1,0	SM 9222 A
Coliformes totais	NMP/100mL	Todos	-		1,0	SM 9225
Clorofia <i>a</i>	µg/L	QA-06	-	30,0	3,0	SM 10200 H
Condutividade ⁽¹⁾	µS/cm	Todos	-		-	HI 98129
Corantes	-	QA-06	V.A.		-	Visual
DBO	mg/L Oxig.	Todos	-	5,0	3,0	SM 5210 B
DQO	mg/L	Todos	-		5,0	SM 5220 D
Densidade de cianobactérias	cel/mL	QA-06	-	50000,0	3,0	CETESB L 5303
Dureza total	Mg CaCO ₃ /L	Todos	-		5,0	MAPA PORT. 01/81
Óleos e graxas minerais	mg/L	Todos	V.A.		5,0	SM 5520 B
Óleos e graxas vegetais e animais	mg/L	Todos	V.A.		5,0	SM 5520 B
Oxigênio dissolvido (OD) ⁽¹⁾	mg/L	Todos	5,0	-	-	SM 4500 O C
pH ⁽¹⁾	U pH	Todos	6,0	9,0	-	SM 4500-H
Potássio total	mg K/L	Todos	-	-	0,001	SM 3125 B
Profundidade de Secchi	cm	Todos	-		-	Visual
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	Todos	-	500,0	5,0	SM 2540 C
Sólidos suspensos totais	mg/L	Todos	-		5,0	SM 2540 D
Sólidos totais	mg/L	Todos	-		5,0	SM 2540 B
Substâncias com gosto ou cor	-	Todos	V.A.		-	MAPA PORT. 01/81
Surfactantes (como LAS)	mg/L	QA-06		5,0	0,2	POP PA 023
Temperatura ambiente ⁽¹⁾	°C	Todos	-		-	SM 2550 B
Temperatura da amostra ⁽¹⁾	°C	Todos	-		-	SM 2550 B
Turbidez ⁽¹⁾	UNT	Todos	-	100	-	SM 2130 B
Parâmetros inorgânicos						
Alumínio dissolvido	mg Al/L	QA-06	-	0,1	0,001	SM 3120 B
Antimônio	mg Sb/L	QA-06	-	0,005	0,001	SM 3120 B
Arsênio total	mg As/L	QA-06	-	0,01	0,001	SM 3114 C/3120 B
Bário total	mg Ba/L	QA-06	-	0,7	0,001	SM 3120 B
Berílio total	mg/L	QA-06	-	0,04	0,001	SM 3120 B
Boro total	mg B/L	QA-06	-	0,5	0,001	SM 3120 B
Cádmio total	mg Cd/L	QA-06	-	0,001	0,001	SM 3120 B
Chumbo total	mg Pb/L	QA-06	-	0,01	0,001	SM 3120 B
Cianeto livre	mg CN/L	QA-06	-	0,005	0,001	ISO 14403-2:2012
Cloreto total	mg Cl/L	QA-06	-	250,0	0,5	POP PA 010
Cloro residual total (c)	mg/L	QA-06	-	0,01	0,01	POP PA 010
Cobalto total	mg Co/L	QA-06	-	0,05	0,001	SM 3120 B

Parâmetro	Unidade	Pontos	Limites		L.Q.	Método de análise
			Mín.	Máx.		
Cobre dissolvido	mg Cu/L	QA-06	-	0,009	0,001	SM 3120 B
Cromo total	mg Cr/L	QA-06	-	0,05	0,001	SM 3120 B
Ferro solúvel	mg Fe/L	QA-06	-		0,01	SM 3120 B
Fluoreto total	mg F/L	QA-06	-	1,4	0,05	SM 4500 F-D
Fósforo total	mg P/L	Todos	-	0,1 ⁽³⁾	0,01	SM 4500-P E
Lítio total	mg Li/L	QA-06	-	2,5	0,001	SM 3120 B
Manganês total	mg Mn/L	QA-06	-	0,1	0,001	SM 3120 B
Mercúrio total	mg Hg/L	QA-06	-	0,0002	0,0001	SM 3114 C/3120 B
Níquel total	mg Ni/L	QA-06	-	0,025	0,01	SM 3120 B
Nitrato (como N)	mg NO ₃ /L	Todos	-	10,0	0,5	POP PA 124
Nitrito (como N)	mg NO ₂ /L	Todos	-	1,0	0,02	SM 4500 NO ₂ - B
Nitrogênio amoniacal total	mg N-NH ₃ /L	Todos	-	3,7 ⁽⁴⁾	0,1	SM 4500 NH ₃
Nitrogênio Inorgânico	mg N/L	Todos	-		0,05	POP PA 005
Nitrogênio total	mg N/L	Todos	-		0,05	SM 4500 N C
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg N/L	Todos	-		0,1	SM 4500 N C
Prata total	mg Ag/L	QA-06	-	0,01	0,001	SM 3120 B
Selênio total	mg Se/L	QA-06	-	0,01	0,001	SM 3120 B
Sulfato total	mg SO ₄ /L	QA-06	-	250,0	0,5	SM 4500 SO ₄ E
Sulfeto (H ₂ S não dissociado)	mg/L	QA-06	-	0,002	0,002	SM 4500 S-2
Urânio total	mg U/L	QA-06	-	0,02	0,001	SM 3120 B
Vanádio total	mg V/L	QA-06	-	0,1	0,001	SM 3120 B
Zinco total	mg Zn/L	QA-06	-	0,18	0,001	SM 3120 B
Parâmetros orgânicos						
1,1-Dicloroetano	mg/L	QA-06	-	0,003	0,001	EPA 5021 A
1,2-Dicloroetano	mg/L	QA-06	-	0,01	0,001	EPA 5021 A
2,4,5-T	µg/L	QA-06	-	2,0	0,005	EPA 8151 A
2,4,5-TP	µg/L	QA-06	-	10,0	0,005	EPA 8151 A
1,4,6-Triclorofenol	mg/L	QA-06	-	0,01	0,00005	EPA 8141 A
2,4-D	µg/L	QA-06	-	4,0	0,1	EPA 8151 A
2,4-Diclorofenol	µg/L	QA-06	-	0,3	0,1	EPA 8141 A
2-Clorofenol	µg/L	QA-06	-	0,1	0,005	EPA 8141 A
3,3-Diclorobenzidina	µg/L	QA-06	-	-	0,03	EPA 8141 A
Acrilamida	µg/L	QA-06	-	0,5	0,1	EPA 8316
Alacloro	µg/L	QA-06	-	20,0	0,005	EPA 8181 B
Aldrin + Dieldrin	µg/L	QA-06	-	0,003	0,003	EPA 8181 B
Atrazina	µg/L	QA-06	-	2,0	0,01	EPA 8141 B
Benzeno	mg/L	QA-06	-	0,001	0,001	EPA 8015 C
Benzidina	µg/L	QA-06	-	0,001	0,0001	EPA 8316
Benzo(a)antraceno	µg/L	QA-06	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Benzo(a)pireno	µg/L	QA-06	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Benzo(b)fluoranteno	µg/L	QA-06	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Benzo(k)fluoranteno	µg/L	QA-06	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Carbaril	µg/L	QA-06	-	0,2	0,02	EPA 8316

Parâmetro	Unidade	Pontos	Limites		L.Q.	Método de análise
			Mín.	Máx.		
Clordano (cis + trans)	µg/L	QA-06	-	0,04	0,003	EPA 8081 B
Criseno	µg/L	QA-06	-	0,05	0,01	SM 6410 B
p,p'DDT + p,p'DDE + p,p'DDD	µg/L	QA-06	-	0,002	0,02	EPA 8081 B
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L	QA-06	-	0,1	0,03	EPA 8316
Dibenzeno(a,h)antraceno	µg/L	QA-06	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Diclorometano	mg/L	QA-06	-	0,02	0,001	EPA 8260 C
Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L	QA-06	-	0,001	0,001	EPA 8316
Endossulfan (α + β + sulfato)	µg/L	QA-06	-	0,056	0,009	EPA 8270 D
Endrin	µg/L	QA-06	-	0,004	0,003	EPA 8081 B
Estireno	mg/L	QA-06	-	0,02	0,001	EPA 5021 A
Etilbenzeno	µg/L	QA-06	-	90,0	1,0	EPA 8015 C
Fenóis totais	mg/L	QA-06	-	0,003	0,001	POP PA 155
Glifosato	µg/L	QA-06	-	65,0	5,0	EPA 8270 D
Gution	µg/L	QA-06	-	0,005	0,004	EPA 8316
Heptacloro epóxido - Heptacloro	µg/L	QA-06	-	0,01	0,003	EPA 8081 B
Hexaclorobenzeno	µg/L	QA-06	-	0,0065	0,005	EPA 8081 B
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	QA-06	-	0,05	0,01	SM 6410 B
Lindano (γ HCH)	µg/L	QA-06	-	0,02	0,003	EPA 8081 B
Malation	µg/L	QA-06	-	0,1	0,01	EPA 8270 D
Metolacloro	µg/L	QA-06	-	10,0	0,05	EPA 8081 B
Metoxicloro	µg/L	QA-06	-	0,03	0,01	EPA 8081 B
Paration	µg/L	QA-06	-	0,04	0,04	EPA 8316
PCBs - Bifenilas Policloradas	µg/L	QA-06	-	0,001	0,001	EPA 8082 A
Pentaclorofenol	µg/L	QA-06	-	0,009	0,00001	EPA 8041 A
Simazina	µg/L	QA-06	-	2,0	0,05	EPA 8141 B
Tetracloroeto de carbono	mg/L	QA-06	-	0,002	0,001	EPA 8015 C
Tetracloroeteno	mg/L	QA-06	-	0,01	0,001	EPA 8260 B
Tolueno	µg/L	QA-06	-	2,0	1,0	EPA 8015 C
Toxafeno	µg/L	QA-06	-	0,01	0,01	EPA 8015 C
Tributilestanho	µg/L	QA-06	-	0,063	0,005	POP PA 167
Triclorobenzeno	µg/L	QA-06	-	0,02	0,003	EPA 5021 A
Tricloroeteno	µg/L	QA-06	-	0,03	0,001	EPA 5021 A
Trifluralina	µg/L	QA-06	-	0,2	0,05	EPA 8081 B
Xileno	µg/L	QA-06	-	300,0	3,0	EPA 8015 C

- (1) Parâmetros medidos *in situ*;
- (2) Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução Conama nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;
- (3) Fósforo total: 0,050 mg/L em ambiente Intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias; 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos.
- (4) Nitrogênio amoniacal total: 3,7mg/L N (pH ≤ 7,5); 2,0 mg/L N (7,5 < pH ≤ 8,0); 1,0 mg/L N (8,0 < pH ≤ 8,5); 0,5 mg/L N (pH > 8,5).

3.10.4.3. Procedimentos de amostragem

A amostragem possuirá periodicidade semestral durante o período de implantação da etapa 02 do loteamento, estendendo-se para a implantação das demais etapas e durante a consolidação do loteamento e instalação dos empreendimentos futuros. Na etapa de funcionamento e consolidação do loteamento, após o terceiro ano, então poderão ser revistos os parâmetros, pontos e frequência do programa, conforme resultados obtidos.

As coletas serão realizadas por técnicos qualificados, empregando-se procedimentos de amostragem (tais como definição de volumes, recipientes adequados e métodos de preservação) recomendados por normas e bibliografias reconhecidas, nas suas edições mais recentes, como:

- ABNT NBR 9897 (planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores);
- ABNT NBR 9898 (preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores);
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI;
- Guia nacional de coleta e preservação de amostras, CETESB/ANA;
- Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

Dentre os parâmetros a serem analisados, condutividade, oxigênio dissolvido, pH, temperatura (ar e água) e turbidez serão medidos *in loco* com os equipamentos apropriados, devidamente calibrados e/ou aferidos. A operação de cada equipamento seguirá as recomendações do manual do fabricante e as demais técnicas que garantam a qualidade da amostra e da medição.

Alguns critérios essenciais à qualidade do processo de amostragem serão seguidos:

- Os profissionais responsáveis pelas coletas serão devidamente treinados para execução dos procedimentos e sempre utilizarão luvas apropriadas ao tipo de coleta;
- As amostras não incluirão partículas grandes, folhas, ou qualquer material de presença acidental, procurando refletir as características normais do corpo hídrico e a representatividade da amostra;
- Os frascos e utensílios de coleta serão ambientados à amostra com um triplo enxágue com água do ponto de coleta, previamente à amostragem definitiva (exceto quando preparados em laboratório com procedimentos adequados de lavagem e enxague, e adição de preservantes);
- Sempre que em corpo d'água com fluxo direcional, os frascos serão posicionados para efetuar a coleta de amostras no sentido contracorrente, quando possível a 20 cm da superfície da água;
- As coletas incluirão volumes superiores aos mínimos, como segurança para eventuais necessidades de repetição de análises;
- Determinações de campo serão realizadas em alíquotas de amostra separadas das que serão encaminhadas para análise;
- Os frascos e utensílios de coleta serão avaliados previamente quanto à sua limpeza e higienização;
- A transferência de amostras para os frascos será lenta, com os devidos cuidados para evitar sua aeração;
- As partes internas de frascos, utensílios de coleta e tampas não serão tocadas por pessoas ou ficarão expostas a pó, fumaças, gases e outras fontes de contaminação ambiental;
- Os amostradores não farão uso de cigarros e semelhantes durante os procedimentos de coleta;
- As amostras serão protegidas da luz imediatamente após a coleta;
- Toda coleta será registrada em uma ficha específica;

- Os frascos serão cheios ao máximo de sua capacidade, evitando a presença de oxigênio em seu interior, considerando ainda a necessidade de preservação ou não (exceto amostras para parâmetros em que haja recomendação diversa, como para clorofila-a);
- Os frascos serão acondicionados de forma a evitar sua movimentação e possível quebra durante o transporte, sendo devidamente imobilizados no veículo de transporte;
- Serão empregadas caixas térmicas para acondicionamento dos frascos, as quais serão devidamente identificadas e fechadas/vedadas, garantindo a refrigeração apropriada; para as coletas com fins de análise microbiológica, serão utilizados frascos esterilizados, e esta será a primeira coleta em cada ponto.

As coletas de amostras de água utilizarão como referência para seleção de frascos e estratégias de acondicionamento e transporte a tabela 62, apresentada na sequência, salvo ocasiões em que outra norma ou diretriz reconhecida seja empregada para justificar alteração de procedimento.

Estes cuidados objetivam retardar a ação biológica e a hidrólise, reduzir os efeitos de sorção, e outros que alterem os resultados analíticos e sua confiabilidade. Além destas recomendações, serão solicitadas informações complementares quanto à preservação de amostras ao laboratório que as receberá, incluindo assim eventuais particularidades quanto à metodologia de análise utilizada.

Tabela 62 – Condições de coleta e preservação de amostras de água.

Parâmetro	Coleta	Recipiente	Volume de referência (mL)	Preservação	Armazenamento	Prazo de validade
Amônia (como NH ₃)	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P	250	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	28 dias
Cianeto total e Cianeto total	Diretamente nos frascos esterilizados	P, V	250	NaOH 10 M até pH>12 Resfriamento (em gelo) Manter ao abrigo de luz	Refrigeração a 4°C ± 2°C Manter ao abrigo da luz	24 h
Cianobactérias	Diretamente nos frascos esterilizados (preferencialmente) ou em baldes esterilizados	VA	1.000	Lugol, formol ou Transeau	Temperatura ambiente, protegido da luz	1 mês a um ano
Cloreto, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Sulfato	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P	250	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	Cloreto, Fluoreto e Sulfato – 28 dias; Nitrato e Nitrito – 48h
Clorofila-a (Filtrada em laboratório)	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	VA BL	1.000 ⁽¹⁾	Resfriamento (em gelo) e proteger da luz	Refrigeração entre 4°C e 10°C e manter ao abrigo da luz	48h
Coliformes termotolerantes	Diretamente nos frascos esterilizados (preferencialmente) ou em baldes esterilizados	P,V,SP LE	100	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração entre 2°C e 8°C e proteger da luz. Não congelar	24h
Coliformes totais	Diretamente nos frascos esterilizados (preferencialmente) ou em baldes esterilizados	P,V,SP LE	100	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração entre 2°C e 8°C e proteger da luz. Não congelar	24h
Compostos orgânicos voláteis (COV) aromáticos (BTEXE)	Diretamente nos frascos esterilizados (preferencialmente) ou em baldes esterilizados	V "Vial" LE ⁽²⁾	40	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	14 dias
Condutividade	-	-	-	-	-	Ensaio imediato

Parâmetro	Coleta	Recipiente	Volume de referência (mL)	Preservação	Armazenamento	Prazo de validade
(em campo)						
Cor verdadeira	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P,V	250	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	48h
DBO	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P,V	2 x 1000	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	24h 48h ⁽³⁾
Déficit de oxigênio dissolvido	-	-	-	-	-	Ensaio imediato ou cálculo
DQO	Balde de aço inox	P,V	250	H ₂ SO ₄ 1+1 até pH<2; Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	7 dias 28 dias ⁽³⁾
Dureza	Diretamente nos frascos esterilizados	P LE. V LE	250	Adicionar HNO ₃ 1+1 até pH <2 Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	6 meses
Fenóis totais	Diretamente nos frascos esterilizados	VA BE	1.000	H ₂ SO ₄ 1+1 até pH<2; Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	Analisar o mais breve possível (preferencial); 28 dias
Fitoplâncton	Diretamente nos frascos esterilizados	VA BL	100	Lugol ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	Armazenar em temperatura ambiente, protegido da luz ⁽⁴⁾	1 mês
Herbicidas fenóxiácidos clorados (2,4-D; 2,4,5-T; 2,4,5-TP)	Diretamente nos frascos esterilizados (preferencialmente)	VA LE ⁽⁶⁾	1.000	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	7 dias
HAP (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) / Benzo(a)Pireno	Diretamente nos frascos esterilizados	VA LE ⁽⁶⁾	1.000	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	14 dias
Metais (exceto cromo hexavalente), Semimetais e	Diretamente nos frascos esterilizados	P LE, V LE	250	Adicionar HNO ₃ 1+1 até pH<2	Refrigeração a 4°C ± 2°C	Metais, Arsênio, Selênio, Antimônio

Parâmetro	Coleta	Recipiente	Volume de referência (mL)	Preservação	Armazenamento	Prazo de validade
Dureza				Resfriamento (em gelo)		e Dureza – 6 meses; Boro e Mercúrio – 28 dias
Metais dissolvidos (solúveis)	Diretamente nos frascos esterilizados	P LE, V LE	100	Filtrar em campo em membrana 0,45 mm e adicionar HNO ₃ 1+1 até pH<2 Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	6 meses
Nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, nitrogênio inorgânico, nitrogênio total, nitrogênio Kjeldahl, fósforo total	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P,V	250	H ₂ SO ₄ 1+1 até pH<2; Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	Nitrogênio - 7 dias; Fósforo total – 28 dias
Óleos e graxas animais e vegetais	Balde de aço inox	VA BL	1.000	HCl 1+1 até pH<2; Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	28 dias
Óleos e graxas animais e vegetais	Balde de aço inox	VA BL	1.000	HCl 1+1 até pH<2; Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	28 dias

Parâmetro	Coleta	Recipiente	Volume de referência (mL)	Preservação	Armazenamento	Prazo de validade
Oxigênio dissolvido (em campo)	-	-	-	-	-	Ensaio imediato
Pesticidas organoclorados / PCB	Diretamente nos frascos esterilizados	VA LE ⁽⁶⁾	1.000	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	7 dias
Pesticidas organofosforados	Diretamente nos frascos esterilizados	VA LE ⁽⁶⁾	1.000	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	7 dias
pH (em campo)	-	-	-	-	-	Ensaio imediato
Profundidade de Secchi (em campo)	-	-	-	-	-	Ensaio imediato
Sólidos totais, sólidos fixos, sólidos voláteis	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P,V	500	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	7 dias
Sólidos sedimentáveis	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P,V	1.500	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	24h
Sulfeto	Diretamente nos frascos esterilizados	VDBO	300	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	7 dias
Surfactantes aniônicos	Diretamente nos frascos esterilizados	P	250	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	48h
Temperatura da água	-	-	-	-	-	Ensaio imediato
Temperatura do ar						
Turbidez	Diretamente nos frascos ou com balde de aço inox	P,V	250	Resfriamento (em gelo)	Refrigeração a 4°C ± 2°C	48h

***P**= Frasco plástico descartável (de polímero inerte); **V**= Frasco de vidro; **VA**= Frasco de vidro de cor âmbar; **SP**= Saco plástico; **BE**= Boa estreita; **BL**= Boca larga; **LE**= Limpeza especial (estéril); **VDBO**= Frasco do tipo DBO (300 mL), com tampa esmerilhada; **PVA**= Frasco de vidro âmbar do tipo pote; **V "Vial"**= Frasco de vidro cor âmbar, de borossilicato, com capacidade de 40 mL (tipo "Vial"), com tampa rosqueável com septo de teflon.

⁽¹⁾ O frasco não pode ser totalmente preenchido, a fim de facilitar a homogeneização da amostra antes da filtragem;

⁽²⁾ Os frascos devem ser totalmente preenchidos com a amostra, de maneira a evitar a presença de ar;

⁽³⁾ Prazo máximo regulatório segundo o *Standard Methods*, 22ª ed., 2012.

⁽⁴⁾ Adicionar lugol até obter uma coloração de conhaque (0,3 mL a 0,5 mL/ 100 mL e em casos de floração 0,5 a 1,0/ 100 mL);

⁽⁵⁾ As amostras com lugol devem ser acondicionadas e transportadas em caixa térmica separadas dos demais ensaios

⁽⁶⁾ Com tampa de rosca com septo teflon ou folha de alumínio entre o frasco e a tampa.

Fonte: Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB/ANA, 2011).


3.10.4.4. Identificação de amostras e registro de campo

Os frascos com as amostras serão devidamente identificados, no mínimo, quanto ao agente preservante (pelo laboratório), para evitar acidentes, e quanto ao ponto (pelo laboratório e/ou pela equipe responsável pela coleta) para que estas possam ser associadas às informações registradas nas fichas de coleta, tais como data e hora de coleta, forma de preservação e resultados de parâmetros analisados *in situ*.

Além da coleta propriamente dita, os amostradores devem realizar registros fotográficos da água, do corpo hídrico, de seu entorno e de atividades desenvolvidas nas proximidades do ponto (associadas ou não ao empreendimento), descrevendo qualquer situação ou característica que possa contribuir para a interpretação dos resultados.

Informações sobre as coletas e análises *in situ* serão registradas em fichas de coleta contendo minimamente a identificação do empreendimento, tipo de amostra, data e horário de coleta, equipe de coleta, condições climáticas (especialmente pluviométricas), identificação dos pontos, volumes coletados, forma de acondicionamento e preservação, controle de calibração, soluções e reagentes, e resultados de medição em campo. Um campo específico para anotações sobre as condições de entorno que possam interferir na qualidade das águas deve também ser incluído.

Modelos (sugestivos) da frente e do verso deste tipo de documento, registro relevante que será controlado para fundamentar as avaliações, são apresentados nas páginas seguintes.

	FORMULÁRIO		Ref:	
	FICHA DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA		Pg:	1 de 2

Projeto/empreendimento: _____
Descrição da(s) amostra(s): _____
Data de coleta: _____
Horário: _____
Coletor/equipe de coleta: _____
Tempo nas últimas 24h:

	Ensolarado		Nublado		Chuvoso
--	------------	--	---------	--	---------

Chuva no momento da coleta:

	Sim		Não
--	-----	--	-----

Ponto de coleta	Horário de coleta	Volum. (L)	Coleta		Acon. e pres.	pH	Sal. (‰)	Cond. (µS/cm)	OD (mg/L)	SOD (%)	Turb. (UNT)	Cor (Hz)	Temp. da água (°C)	Temp. amb. (°C)

* S = simples, C = composta.

Controle de equipamentos e calibração						
Medidor (parâmetro)	Marca	Modelo	Número de série	Calibração Interna (data/hora)	Responsável	Pontos

Controle de soluções					
Solução	Código	Fabricante	Lote	Data de fabricação	Validade

Figura 45 – Modelo de ficha de coleta de amostras de água superficial (frente).

3.10.4.5. Transporte de amostras

O transporte das amostras recém-coletadas ao laboratório será planejado para que tenham seu recebimento pelo prestador de serviço em tempo hábil para a realização das análises dentro dos prazos adequados para análise de cada parâmetro.

Observa-se, entretanto, que não há laboratórios de ensaios certificados em proximidade ao empreendimento (até a data de elaboração do presente programa). Dessa forma, o transporte deve manter as condições de preservação das amostras, especialmente no que tange à sua refrigeração. Para tanto, o recomendado é o uso de quantidades adequadas de gelo, natural ou artificial (géis especiais em recipientes plásticos), para que o material esteja apto ao transporte, sem riscos de vazamentos e de transpiração dos recipientes. As caixas térmicas, quando necessário, podem, inclusive, ser vedadas com fitas adesivas em toda a extensão do contato com a tampa para garantia da refrigeração.

3.10.4.6. Análises laboratoriais

O laboratório de análises deve preferencialmente possuir certificados de gestão como ISO 9.001:2008, ISO 17.025:2005 e ISO 14.001:2004, e licenciamento ambiental, garantindo que o prestador de serviço possui compromissos com a melhoria da qualidade e do desempenho ambiental.

Deve, obrigatoriamente, apresentar Certificado de Cadastramento de Laboratório de Ensaios Ambientais (CCL), emitido pelo IAT, para os parâmetros analisados, conforme portaria IAP nº 265/2014. Estas certificações serão empregadas como critério de avaliação e seleção do laboratório.

As análises seguirão metodologias reconhecidas, especialmente as a seguir apresentadas, em suas versões mais recentes:

- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI* (atualmente na 23ª edição);
- *USEPA test method – physical/chemical methods*.

3.10.4.7. Compilação de dados

Os resultados analíticos serão organizados em planilhas digitais, separadas por pontos de amostragem, permitindo uma avaliação em linha dos resultados obtidos para cada parâmetro. A cada relatório, para propiciar o acompanhamento da evolução temporal do monitoramento, os novos resultados serão tabulados junto aos das campanhas anteriores.

Para apresentação dos resultados, serão também elaborados gráficos relacionando os valores das análises pelo tempo (datas das campanhas), por parâmetro e por ponto, acrescidos de uma linha indicativa do valor do padrão de qualidade desejado – o que facilita a interpretação visual acerca do atendimento ao padrão de classe.

Adicionalmente, para enriquecimento das discussões, será calculado o índice de qualidade da água (IQA) e o índice de estado trófico (IET), metodologias amplamente reconhecidas para avaliação quali-quantitativa de corpos hídricos e/ou reservatórios, a serem mais bem detalhadas a seguir.

3.10.4.7.1. Índice de qualidade da água (IQA)

A partir de um estudo realizado em 1970 pela “*National Sanitation Foundation*” dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o Índice de Qualidade das Águas - IQA, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo

como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

Para os nove parâmetros selecionados, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente, são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 63 - Peso dos parâmetros de qualidade das águas para o IQA.

Parâmetro	Peso (w_i)
Coliformes termotolerantes	0,15
pH	0,12
DBO	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Temperatura	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos totais	0,08
Oxigênio dissolvido	0,17

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde o IQA é o Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100, q_i é a qualidade do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida. O parâmetro w_i é peso correspondente ao

i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Em que n é o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA. No caso de não se dispor do valor de algum dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100. A CETESB emprega categorias para faixas de valores do IQA, a fim de facilitar a classificação da amostra da água, conforme tabela a seguir.

Tabela 64 - Categorias do índice de qualidade da água.

Valores do IQA	Classificação
79 < IQA ≤ 100	Ótima
51 < IQA ≤ 79	Bom
36 < IQA ≤ 51	Aceitável
19 < IQA ≤ 36	Ruim
0 ≤ IQA ≤ 19	Péssima

3.10.4.7.2. Índice de estado trófico (IET)

O Índice de Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Para o cálculo do IET em rios são aplicadas duas variáveis: fósforo total e clorofila a. Os resultados correspondentes ao fósforo devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A avaliação correspondente à clorofila a, por sua vez, deve ser considerada como uma

medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo. O índice apresentado é composto pelo índice do estado trófico para o fósforo total – IET (PT) e o índice do estado trófico para a clorofila a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações a seguir:

$$IET(CL) = 10X(6 - ((-0,7 - 0,6X(\ln CL))/\ln 2))) - 20$$

$$IET(PT) = 10X(6 - ((-0,42 - 0,36X(\ln PT))/\ln 2))) - 20$$

Onde:

CL: concentração de clorofila a (em µg/L) medida à superfície da água;

PL: concentração de fósforo total (em µg/L) medida à superfície da água;

In: logaritmo natural.

Na interpretação dos resultados, os pontos são classificados conforme os resultados da média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a. No caso de não haverem resultados para uma das variáveis, o índice será calculado com a variável disponível e considerado o equivalente ao IET, devendo, apenas, constar uma observação junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada. Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios estão apresentados na tabela 65 seguir.

Tabela 65 – Classificação do estado trófico para rios.

Ponderação (IET)	Fósforo total (PT)	Clorofila a (CL)	Categoria (estado trófico)
IET ≤ 47	PT ≤ 13	CL ≤ 0,74	Ultraoligotrófico
47 < IET ≤ 52	13 < PT ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31	Oligotrófico
52 < IET ≤ 59	35 < PT ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96	Mesotrófico
59 < IET ≤ 63	137 < PT ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70	Eutrófico
63 < IET ≤ 67	296 < PT ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46	Supereutrófico
IET > 67	PT > 640	CL > 7,46	Hipereutrófico

3.10.5. Responsável pela implantação

O programa será executado pelo empreendedor ou empresa especializada contratada por este e supervisionada pela equipe do programa de gestão e supervisão ambiental.

3.10.6. Sinergia com outros programas

Tabela 66 – Sinergia do programa de monitoramento de qualidade da água com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento
PAC - Plano ambiental de construção	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Os resíduos e produtos utilizados podem ocasionar alterações na qualidade das águas se não corretamente gerenciados.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Poluentes atmosféricos podem reagir com a atmosfera formando a chuva ácida, impactando diretamente na qualidade das águas e conservações do solo.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Troca de informações entre os programas já que processos de assoreamento são originários da erosão no entorno e podem afetar a qualidade da água.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Os efluentes e produtos utilizados podem ocasionar alterações na qualidade das águas se não corretamente gerenciados.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de prestadores de serviço para monitoramento da qualidade da água.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática de recursos hídricos, qualidade da água e conservação do solo.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	A manutenção ou remoção incorreta de estruturas temporárias, em especial dos sistemas de tratamento de esgotos e efluentes, poderá implicar em impactos na qualidade da água superficial e subterrânea.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	A supressão da vegetação cria áreas sensíveis à formação de processos erosivos, assoreamento e carreamento de poluentes aos corpos hídricos, devendo ser considerada na interpretação dos resultados do monitoramento.
Programa de compensação por supressão de vegetação	O plantio compensatório de áreas de APP contribui para a manutenção da qualidade das águas, com reflexo nos resultados de monitoramento.
Programa de recuperação de áreas degradadas	A recuperação de áreas degradadas contribui para a manutenção da qualidade das águas, com reflexo nos resultados de monitoramento.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	O monitoramento da fauna, incluindo espécies associadas ao ecossistema aquático, pode colaborar em constatações sobre alterações na qualidade nas águas e neste tipo de ecossistema.

Programa	Sinergia
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	A avaliação da qualidade da água é importante para avaliar as condições da fauna aquática.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Relação entre habitats relevantes para a fauna e ações previstas no correto gerenciamento da qualidade das águas como forma de prevenção de impactos sobre tais áreas.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	A degradação de ambientes aquáticos pode promover a proliferação de vetores e animais que apresentam risco à saúde.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à qualidade dos recursos hídricos.
Programa de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental relativas à qualidade dos recursos hídricos, adequada gestão de esgotos e conservação dos solos, buscando promover reflexão no tocante ao consumo de água.
Programa de apoio e compensação ao planejamento municipal	Os resultados de monitoramento de qualidade da água relacionam-se diretamente ao planejamento municipal, indicando possíveis locais de aporte de poluentes e de degradação ambiental.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	A rede de drenagem viária pode direcionar poluentes diversos resultantes de derramamentos aos rios da região, impactando diretamente na qualidade da água.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.10.7. Cronograma

Tabela 67 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de monitoramento de qualidade da água para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha de amostragem de qualidade da água						X						X
Relatório de acompanhamento												X

*considerando 12 meses de implantação, caso a obra se prolongue o cronograma será válido para os demais meses de obra até sua finalização.

3.10.8. Recursos para implementação

A equipe executora deve contemplar minimamente 02 (duas) pessoas para coletas de água, sendo ao menos uma de nível técnico ou superior, com formação em área correlata ao tema do programa (meio ambiente, química, biologia etc.), e com a devida habilitação.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo (preferencialmente com tração 4x4);
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual;
- Câmera fotográfica digital;
- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Materiais e equipamentos de escritório;
- Equipamentos/instrumentos de medição in situ de temperatura (da água e do ar), pH, oxigênio dissolvido (preferencialmente com saturação de oxigênio), condutividade e turbidez;
- Caixas térmicas, gelo artificial e frascos adequados à análise de cada parâmetro (com ou sem agentes preservantes).

Além da equipe de campo, a execução do programa deve contar com um coordenador de nível superior e formação compatível com a área (tecnologia ou engenharia ambiental, química, agronomia, biologia etc.), o qual será responsável pela correta execução do programa como um todo, interpretação dos resultados, emissão de alertas e relatórios, mediante anotação de responsabilidade técnica ou documento equivalente.

É importante observar que este programa se restringe à geração de informações a respeito da qualidade da água na área de influência do Biopark. Caso sejam identificadas alterações pelo presente programa, as medidas de manejo/controle a serem implementadas serão de responsabilidade do empreendedor, no âmbito do PGA (Programa de Gestão e Supervisão Ambiental).

3.10.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Os indicadores ambientais do programa se basearão diretamente nos resultados analíticos (*in situ* ou laboratoriais) e nos demais resultados calculados mediante aplicação de metodologias descritas no item 3.10.4.7. Os resultados analíticos serão organizados em planilhas digitais e será construído um gráfico de unidade de medida pelo tempo, por ponto e por parâmetro. Tal estratégia supre o programa com uma ferramenta de análise da evolução temporal dos resultados. De maneira complementar, com base nestes resultados tabulados, será avaliado o atendimento do resultado de cada análise ao padrão de classe, quando existente e aplicável:

- Índice de atendimento aos padrões, para cada campanha e por ponto, que consiste na razão (percentual) entre o número de atendimentos ao padrão pelo número total de parâmetros com padrão de classe existente e aplicável;

- IQA e IET, cujos resultados calculados, por si só, já provêm avaliações globais de qualidade da água para cada campanha e por ponto.

Os resultados analíticos e dos indicadores serão interpretados pelo coordenador do programa e especialista na área, gerando o devido fluxo de informações aos demais gestores e supervisores de programas do PBA (através do coordenador do PGA), à empreiteira (na fase de implantação) e ao empreendedor, permitindo a avaliação dos reflexos do empreendimento sobre o entorno, a eficiência de ações já adotadas, e verificando a necessidade de novas ações de correção ou prevenção.

Anormalidades nos resultados e considerações relevantes serão encaminhadas ao gestor do programa de gestão e supervisão ambiental (PGA) através de alertas ambientais documentados. Não haverá prejuízo à comunicação cotidiana por meios mais ágeis, que antecipará a troca de informações relevantes e fatos que serão levados ao conhecimento do mesmo.

Serão elaborados relatórios de monitoramento (semestral na instalação e e se dará continuidade após consolidação do loteamento) com avaliações completas, apoiadas em gráficos e tabelas, sobre a variação da qualidade das águas, associando os resultados analíticos às etapas e localização das frentes de obra ou condições de operação, assim como às observações realizadas nas datas de coleta.

O relatório será assinado pelo coordenador do programa, detentor de anotação de responsabilidade técnica pelo mesmo (a qual acompanhará o documento), e será encaminhado ao coordenador do PGA para integrar a gama de informações e relatórios que fundamentarão a condução das ações de gestão ambiental do empreendimento, e para o devido repasse ao órgão ambiental licenciador. O coordenador do PGA é o responsável

também pela emissão de não conformidades ao empreendedor e/ou empreiteira, após a avaliação deste conjunto de dados disponíveis, no âmbito dos programas de controle integrantes do PBA.

3.11. Programa de monitoramento da fauna terrestre aquática

3.11.1. Considerações iniciais

A implantação do loteamento poderá implicar em impactos ambientais, ainda que pouco significativo, com possibilidade de causar alterações ecológicas de alguns componentes que interagem com a fauna terrestre e aquática. Assim, como medida mitigadora propõe-se o monitoramento da fauna terrestre e aquática, tendo como finalidade principal o reconhecimento das alterações ecológicas provocadas pelas modificações ambientais, de forma a subsidiar medidas de cunho conservacionista.

3.11.2. Justificativa

A implantação do empreendimento acarretará em supressão vegetal, alteração da paisagem, geração de ruídos, aporte de água pluvial em riachos adjacentes (drenagens) e alterações na disponibilidade de recurso espacial (*habitat*) e alimentar para a fauna. Neste sentido, o acompanhamento das comunidades de fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) e aquática (ictiofauna e macroinvertebrados) torna-se extremamente importante, de modo a possibilitar ações conservacionistas direcionadas às espécies de menor plasticidade ecológica, que contribuam para a sua manutenção e perpetuação na região.

As ações serão tomadas com base na legislação vigente, principalmente a Portaria IAP nº 097/2012, a qual implementa os critérios para o

monitoramento da fauna em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, e sujeitas ao licenciamento ambiental.

3.11.3. Objetivos gerais e específicos

O principal objetivo deste programa é monitorar a fauna com ocorrência na área de influência do empreendimento, visando relacionar possíveis alterações na composição e na dinâmica espaço-temporal das comunidades da biota terrestre (mastofauna, avifauna e herpetofauna) e aquática (peixes e macroinvertebrados aquáticos), com as respectivas causas destas possíveis alterações.

Desta forma, os objetivos específicos deste programa são:

- Fomentar o conhecimento científico da fauna da região;
- fomentar a conservação da fauna local;
- identificar e classificar as espécies que ocorrem na área de influência do empreendimento e do entorno;
- reconhecer os principais *habitats* existentes na área de influência do empreendimento;
- comparar as listagens obtidas com os trabalhos realizados na região e em ecossistemas semelhantes, a partir das tabelas de composição;
- descrever os padrões ecológicos dos grupos de fauna mediante análises estatísticas de estimativa de riqueza, abundância de espécies, índices de diversidade, equitatividade e similaridade;
- descrever e acompanhar a composição da fauna terrestre para os grupos da mastofauna, avifauna e herpetofauna, por meio de metodologia não interventiva (registros visuais, auditivos, material escatológico, carcaças e restos alimentares) e metodologia interventiva para o grupo da biota aquática (peixes e macroinvertebrados);

- avaliar possíveis alterações nas comunidades de fauna decorrentes da instalação e operação do empreendimento;
- recomendar, baseado nos dados encontrados, medidas mitigadoras dos impactos negativos causados pelo empreendimento;
- identificar e classificar as espécies de acordo com:
 - ✓ Interesse para o comércio nacional e internacional;
 - ✓ Nível de ameaça (regional, nacional e internacional);
 - ✓ Espécies raras, endêmicas e migratórias;
 - ✓ Espécies de interesse econômico/científico;
 - ✓ Espécies cinegéticas;
 - ✓ Espécies exóticas e invasoras;
 - ✓ Espécies bioindicadoras.

3.11.4. Descrição das atividades

3.11.4.1. Área de estudo

A vegetação que ocorre na região do empreendimento está enquadrada nas fitofisionomias Floresta Estacional Semidecidual - FESD e Floresta Ombrófila Mista - FOM (mata-de-araucária), de acordo com IBGE (2012), constituída de fragmentos com vegetação nativa (principalmente APPs e reservas legais) e algumas árvores isoladas, nativas e exóticas, em uma matriz agrícola.

A área diretamente afetada pelo empreendimento abrange em sua totalidade 467,01 ha, em que menos de 7% corresponde a fisionomia florestal nativa (31,60 ha), a qual constitui um mosaico de diferentes estágios de regeneração secundária, com predominância de estágio médio, mas com algumas áreas em estágio inicial e um fragmento em estágio avançado.

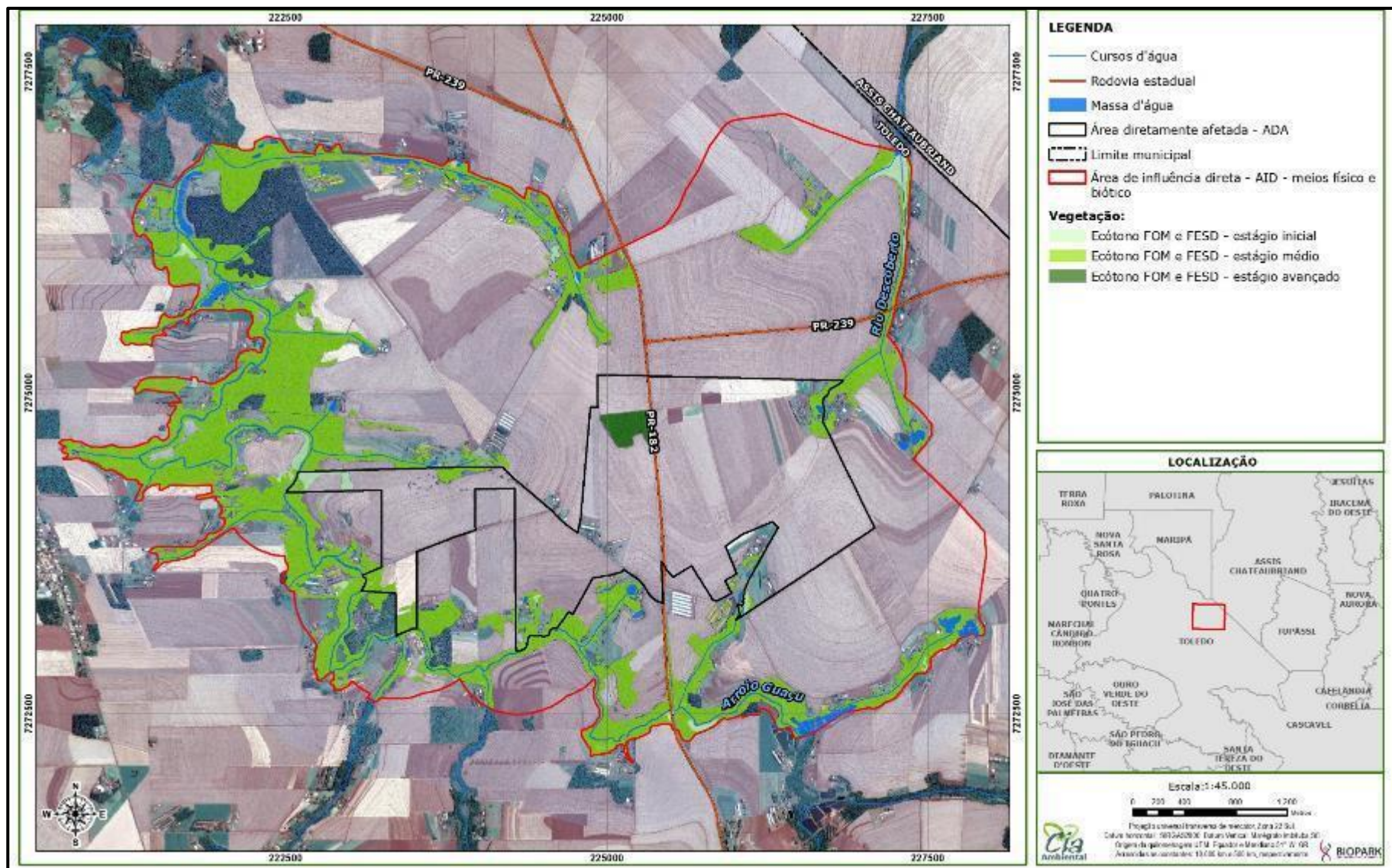


Figura 47 - Caracterização da vegetação da ADA e AID do empreendimento.

Fauna terrestre

Para o monitoramento da fauna da área de estudo serão utilizados os mesmos módulos amostrais empregados durante o levantamento de fauna realizado para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento. Assim, serão monitorados três módulos amostrais na Área de Influência Direta (AID). As áreas foram determinadas considerando a tipologia florestal do local, tamanho dos fragmentos encontrados na área, a conservação dos fragmentos e a composição faunística prevista para o local, de forma a constituir um levantamento representativo das áreas mais propícias à manutenção da vida silvestre na região do empreendimento. Adicionalmente, será amostrado um fragmento remanescente e, fortuitamente, demais localidades com ocorrência de fauna na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

Cada módulo amostral é constituído por uma trilha com 1.000 m de extensão, alocadas em áreas de preservação permanente, as quais constituem os maiores e mais significativos remanescentes de vegetação florestal nativa da região. Para fins de nomenclatura, o módulo delimitado na porção nordeste foi denominado módulo 01 – MF01; o módulo delimitado paralelo ao Rio Guaçu, pertencente à Bacia do Rio Paraná 3, na porção oeste, foi denominado módulo 02 – MF02; e o último módulo, delimitado na região sul da área de implantação do empreendimento, foi denominado módulo 03 – MF03. O ponto de observação localizado dentro dos limites do empreendimento (ADA), um fragmento florestal em estágio avançado, foi denominado ponto 01 – PF01.



Figura 48 - Localização dos módulos amostrais para o monitoramento da fauna terrestre

Biota aquática

Para o monitoramento da biota aquática (ictiofauna e macroinvertebrados aquáticos) serão considerados os mesmos pontos amostrais utilizados para o monitoramento da qualidade da água (figura 49). Tendo em vista a previsão de instalação de cinco (05) emissários nos rios adjacentes para lançamento de água pluvial proveniente das drenagens do terreno, novos pontos de monitoramentos serão alocados a montante ou a jusante dos emissários, após análise *in loco* das instalações.

Estes novos pontos serão alocados buscando complementar os pontos pré-existentes, de forma a contemplar um ponto a montante do emissário e um ponto a jusante deste. Ou seja, quando o ponto pré-existente estiver à jusante do emissário, o ponto que será definido após a instalação do emissário deverá estar a montante deste. Em contraste, quando o ponto pré-existente estiver à montante do emissário, o ponto que será definido após a instalação do emissário deverá estar à jusante deste. Desta forma, após a instalação dos emissários, será possível monitorar os parâmetros ecológicos da biota aquática com e sem o efeito dos emissários.

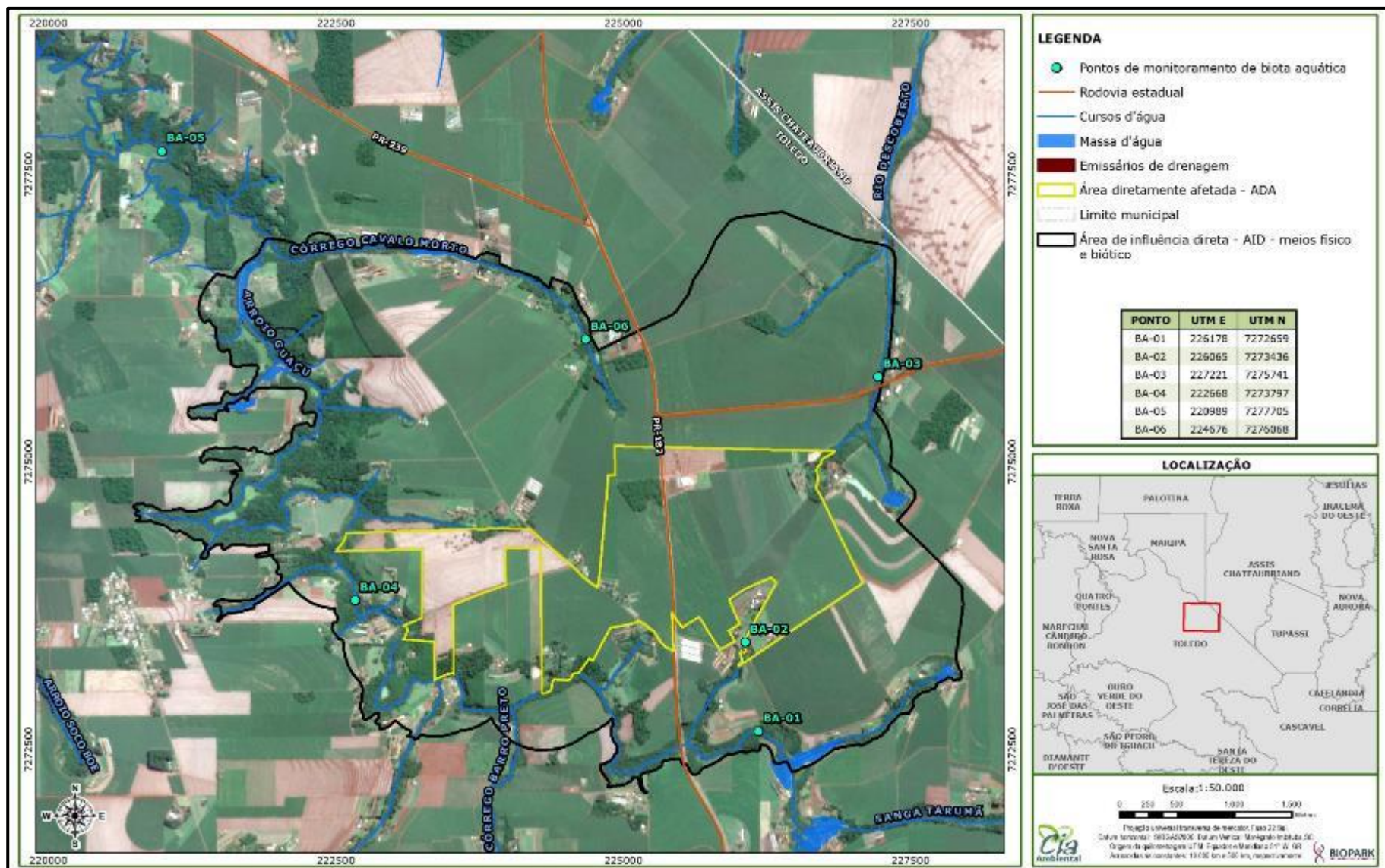


Figura 49 - Localização dos pontos amostrais para o monitoramento da biota aquática.

3.11.4.2. Métodos

3.11.4.2.1. Herpetofauna

O termo herpetofauna refere-se às espécies de répteis e anfíbios de uma determinada área. Em levantamentos faunísticos, esses dois grupos são amostrados conjuntamente, uma vez que os métodos para sua amostragem se sobrepõem amplamente. Esses métodos, por sua vez, são variados e a aplicação combinada de alguns deles é importante para que os resultados dos monitoramentos sejam satisfatórios (SILVEIRA et al. 2010). Assim, a seguir são descritos os métodos que serão utilizados para o monitoramento da herpetofauna do Biopark e seu entorno.

Censo Auditivo - CA

Este método consiste em registros auditivos de anuros a partir de manifestações sonoras ocasionais e de pontos fixos em ambientes favoráveis à ocorrência das espécies, assim como em locais de reprodução (e.g. lagos, brejo, poças e corpos d'água em geral). Este método será executado durante o período noturno por aproximadamente 30 minutos em cada módulo amostral. Adicionalmente, dentro deste período amostral, também será aplicado o mesmo método e esforço amostral no fragmento do ponto PF01, localizado dentro dos limites da ADA.

Procura Visual Limitada por Tempo - PVL

O método de Procura Visual Limitada por Tempo – PVL consiste em deslocamentos a pé, lentamente, à procura de répteis e anfíbios em todos os micros habitats visualmente acessíveis, incluindo troncos caídos, interior de cupinzeiros, tocas de mamíferos, etc. (CAMPBELL; CHRISTMAN, 1982; MARTINS; OLIVEIRA, 1998). Este método será aplicado nos transectos de 1.000 m pré-definidos em cada módulo amostral, os quais serão percorridos durante a campanha do monitoramento. O tempo para cada transecto será limitado em até 60 minutos, com uma área de

detecção de 25 metros para cada lado do transecto. Adicionalmente, dentro dos três (03) dias de campo, também será aplicado o mesmo método e esforço amostral no fragmento do ponto PF01, localizado dentro dos limites da ADA.

Procura Livre - PL

O método de Procura Livre (PL) consistirá em caminhadas durante o dia e à noite em busca de répteis e anfíbios em ambientes que contemplem os habitats das espécies, dentro da área de influência direta do empreendimento (incluindo sítios reprodutivos para registro de anfíbios). Adicionalmente, este método também será aplicado durante a amostragem dentro dos limites da ADA. As informações obtidas por este método, embora componham a lista de espécies do local de maneira qualitativa, corresponderão a dados não sistematizados e não serão considerados nas análises estatísticas.

3.11.4.2.2. Avifauna

Pontos de Escuta - PE

Para o monitoramento por ponto de escuta serão utilizados os mesmos módulos, transectos e pontos utilizados para o levantamento de fauna para o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) do empreendimento. Em cada unidade amostral serão amostrados pontos de escuta pré-determinados, distantes entre si pelo menos 200 metros, e executados na mesma trilha de 1.000 m dos censos por transecção. O tempo de amostragem em cada ponto será de 10 minutos e as aves serão contadas considerando um raio de detecção de 50 m, a partir do ponto de observação. Por fim, a abundância das espécies será calculada através do Índice Pontual de Abundância-IPA.

Listas de Mackinnon - LM

Este método consiste em caminhar em transecções (e.g. trilhas e ruas) pré-estabelecidas, produzindo listas com dez espécies inéditas por lista (RIBON, 2010). Após completar uma lista de dez espécies, imediatamente uma nova lista será iniciada. Assim, várias listas podem ser produzidas durante um período de amostragem.

A partir da presença das espécies nas listas, será gerado o Índice de Frequência das espécies nas Listas (IFL), constituindo dados quali-quantitativos, permitindo avaliações análogas à abundância das espécies. As espécies serão identificadas por meio de contatos visuais e auditivos em deslocamentos dentro dos limites das unidades amostrais, de forma a compreender as áreas de maior relevância para a amostragem.

Para execução deste método serão utilizadas as mesmas transecções amostradas durante o levantamento de fauna para o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) do empreendimento. Assim, em cada módulo será amostrada uma transecção de 1.000 m de extensão, por um dia, tanto no período da manhã, como da tarde, após as amostragens por pontos de escuta. Da mesma forma, também será utilizado esta metodologia para monitorar as aves presentes na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, na qual a amostragem deverá coincidir com um dos dias de amostragem dos módulos.

Procura Livre – PL

A fim de obter dados qualitativos da comunidade de aves será executada metodologia de procura aleatória. O procedimento será realizado nos períodos de maior atividade da avifauna (amanhecer e entardecer) e consistirá de caminhadas livres nas unidades amostrais e entorno como forma de abrangência de um maior número possível de diferentes habitats. As informações obtidas por este método, embora componham a lista de espécies locais de maneira qualitativa, não serão considerados nas análises estatísticas.

3.11.4.2.3. Mastofauna

Censo por Transecção - CT

Este método consiste em deslocamento a pé em um transecto, no qual as espécies identificadas diretamente (auditiva e visualmente) ou indiretamente (fezes, pegadas, pêlos, vestígios alimentares e marcas, carcaças e outros), são registradas. As amostragens serão realizadas diariamente nos transectos de 1.000 metros. A identificação dos vestígios indiretos e as pegadas serão baseadas em experiência prévia do pesquisador, auxiliada pela utilização dos guias de campo de Borges e Tomás (2008), e de Becker e Dalponte (2013). Em cada registro de presença será anotada a espécie, coordenadas geográficas, a data, o local e o horário, além das características básicas do habitat. Adicionalmente, também será aplicado o mesmo método e esforço amostral no fragmento do ponto PF01, localizado dentro dos limites da ADA.

Armadilhas Fotográficas (câmeras *traps*) - AF

As armadilhas fotográficas serão instaladas nos transectos de cada módulo, dispostas a cada 500 m na trilha. Adicionalmente, será instalada uma armadilha no ponto de observação PF01.

A fim de maximizar as chances de obtenção de registros os equipamentos serão instalados em carreiros utilizados pelos animais com ocorrência nos fragmentos. Para cada fotografia obtida serão registradas a data e a hora da passagem do animal. Como forma de facilitar a obtenção dos registros em cada local de implantação das câmeras traps serão implantadas iscas (bacon, creme de amendoim e banana, ou similares) para atração da fauna.

Procura Livre - PL

A procura livre por espécimes da mastofauna será realizada durante os deslocamentos nas áreas de entorno e durante amostragens da mastofauna no ponto de observação (PF01) da ADA. Também serão registradas as informações das espécies obtidas em entrevistas com moradores da região, que serão consideradas apenas para composição de listas de espécies (dado qualitativo). Por se tratarem de informações não sistematizadas, não serão utilizadas nas análises estatísticas.

Armadilhas de contenção viva - ACV

Em cada unidade amostral será instalado um conjunto de armadilhas de captura viva, tipo Sherman e tipo Tomahawk. Sempre que possível, tais armadilhas serão instaladas alternadamente no solo e sub-bosque. As armadilhas serão iscadas utilizando um composto de atrativo alimentar contendo: banana, fubá, paçoca ou pasta de amendoim e sardinha, ou óleo de fígado de bacalhau.

Os espécimes capturados receberão brincos metálicos com código numérico. Após a captura, serão registradas as informações sobre local de captura, espécie, sexo, classe etária, massa corpórea, medidas morfométricas e anomalias, bem como registro fotográfico. Por fim, os animais serão liberados nos mesmos locais onde foram efetuadas as capturas.

Redes de neblina (mist nets) – RN

Para a amostragem de quirópteros serão instaladas 10 redes de neblina em cada unidade amostral. As capturas serão realizadas por uma (01) noite em cada unidade amostral e terão início após o crepúsculo, se estendendo por até cinco (05) horas por noite. As revisões serão realizadas, em média, a cada 20 minutos e os espécimes serão marcados com anilhas específicos para quirópteros. Após a captura, os indivíduos serão anilhados e serão registradas as informações sobre local de captura, espécie, sexo, classe etária, massa corpórea, medidas morfométricas e anomalias, bem como registro fotográfico. Por fim, os animais serão liberados nos mesmos locais onde foram efetuadas as capturas.

3.11.4.2.4. Macroinvertebrados aquáticos

Para cada um dos pontos de monitoramento da biota aquática, as amostragens de macroinvertebrados aquáticos serão obtidas em triplicatas na forma de transecto, padronizado o esforço amostral por meio da fixação da distância (5 metros entre cada ponto) e do tempo de captura (3 minutos de arrasto), estipulado de acordo com as características de cada local. Conforme destacado anteriormente, novos pontos de monitoramento serão alocados após a instalação dos emissários de água pluvial, os quais passarão a ser monitorados com a mesma frequência dos pontos já em monitoramento. Em relação aos métodos de amostragem, estes serão definidos de acordo com a situação dos novos locais, buscando sempre padronizar o esforço de cada método aplicado.

As amostragens serão realizadas com o auxílio de redes manuais do tipo *kick nets*/puçás, com malha de 0,25 mm. As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos e potes plásticos, fixadas em campo com formol 4%, etiquetadas e encaminhadas para triagem em laboratório. No laboratório o material coletado será lavado com auxílio de uma peneira de 0,25 mm e transferido para frascos com álcool 70% para análise e

identificação. A triagem do material será feita sob microscópio estereoscópico e identificados até a menor categoria taxonômica possível.

Além das análises taxonômicas e ecológicas tradicionais, para avaliação da qualidade de água e do ambiente através dos macroinvertebrados aquáticos, será empregado o índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) com suas respectivas adaptações (ARMITAGE et al., 1983; ALBA-TERCEDOR; SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG et al., 2008). Neste índice, cada uma das famílias de macroinvertebrados registrada recebe um valor inteiro entre 01 e 10, de acordo com seu grau de tolerância ou sensibilidade aos poluentes orgânicos.

Os táxons sensíveis recebem valores mais altos, enquanto os menos sensíveis recebem os valores mais baixos. A soma dos valores obtidos gera um valor que pode ser comparado com o índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*), para o enquadramento quanto aos níveis de integridade e qualidade dos corpos d'água.

Tabela 68 – Pontuação das famílias de macroinvertebrados bentônicos para a obtenção do índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) com suas respectivas adaptações (ARMITAGE et al., 1983; ALBA-TERCEDOR, SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG et al., 2008).

Taxa	Pontuação
Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae (Efemerópteros); Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae (Plecópteros); Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae (Tricópteros); Athericidae, Blephariceridae (Dípteros)	10
Astacidae (Crustáceos); Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae (Odonatas); Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae (Tricópteros).	8
Ephemerellidae (Efemerópteros); Nemouridae (Plecópteros); Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae (Tricópteros).	7
Neritidae, Viviparidae, Ancyliidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae (Moluscos); Hydroptilidae, (Tricópteros); Platycnemididae, Coenagrionidae (Odonatas)	6
Oligoneuridae (Efemerópteros); Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae (Coleópteros); Hydropsychidae (Tricópteros); Tipulidae, Simuliidae, (Dípteros); Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae (Turbelárias); Aeglidae (Crustáceos)	5
Baetidae, Caenidae (Efemerópteros); Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae (Coleópteros); Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Anthomyidae, Limoniidae (Dípteros); Sialidae (Megalópteros); Piscicolidae (Hirudíneas); Hidracarina (Ácaros)	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Notonectidae, Corixidae (Hemípteros); Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae (Coleópteros); Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeriidae (Moluscos); Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae (Hirudíneas); Asellidae, Ostracoda (Crustáceos)	3
Chironomidae, Culicidae, Muscidae, Thaumaleidae, Ephydriidae (Dípteros)	2
Subclasse Oligochaeta (Todas as famílias)	1

Fonte: Adaptado de Armitage et al. (1983), Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988), IAP (2002) e König et al. (2008).

Tabela 69 - Valores (intervalos) do índice BMWP (*Biological Monitoring Working Party System*) para qualidade da água, adaptado de IAP (2002).

Intervalo do BMWP	Qualidade da água/ambiente aquático	Cor
Igual ou maior que 150	Ótima	LILÁS
Entre 121 e 149	Sistema não alterado	AZUL ESCURO
Entre 101 e 120	Com pouca poluição	AZUL CLARO
Entre 61 e 100	Com moderada poluição	VERDE
Entre 36 e 60	Alterado/poluído	AMARELO
Entre 16 e 35	Muito alterado/poluído	LARANJA
Igual ou menor que 15	Extremamente alterado/poluído	VERMELHO

Fonte: Adaptado de Armitage et al. (1983), Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988), IAP (2002) e König et al. (2008).

3.11.4.2.5. Ictiofauna

Em cada um dos pontos de monitoramento da Biota Aquática (BA) serão efetuados procedimentos metodológicos relativos à coleta de peixes, com processamento em campo e laboratório dos materiais coletados, bem como avaliação dos parâmetros para efetivar a estimativa da diversidade ictiofaunística local. Conforme destacado anteriormente, novos pontos de monitoramentos serão inseridos após a instalação dos emissários de água pluvial, os quais serão monitorados com a mesma frequência dos pontos já em monitoramento. Em relação aos métodos de amostragem, estes poderão ser adequados de acordo com a situação dos novos locais, buscando sempre padronizar o esforço de cada método aplicado.

De acordo com o porte dos rios e riachos, assim como o tamanho da biota presente, serão utilizadas redes de espera para as capturas quantitativas com malhas variando entre 1,5 cm a 12 cm, medidos entre nós opostos. Todas as redes serão dimensionadas considerando a largura do corpo hídrico amostrado. As redes serão colocadas na margem em direção ao centro dos cursos d'água, armadas à tarde e retiradas na manhã do dia seguinte, permanecendo expostas por, aproximadamente, 14 horas.

Quando cabível, serão realizados arremessos de tarrafa e arrastos em cada ponto amostral. Sempre que possível serão empregados outros artefatos de pesca, como forma de complementar o inventário da ictiofauna, com destaque para:

- Peneira – tela metálica de 3 mm de malha. Método eficiente para captura de espécies de pequeno porte, sempre próximo à margem e onde ocorre vegetação ripária e aquática;
- Puçá – aro metálico, com 5 mm de malha. É um método eficiente para captura de pequenos peixes, onde o acesso à água é difícil.

Depois de coletados, serão obtidos os dados biométricos dos peixes, peso corporal em gramas e o comprimento total e padrão, em centímetros. Os peixes capturados serão fixados em formol a 10%, armazenados em recipientes plásticos e depois de passadas pelo menos 48 horas no formol 10%, serão conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996).

3.11.4.2.6. Esforço amostral

Na tabela a seguir são descritos os esforços que serão realizados para cada grupo em cada campanha do monitoramento.

Tabela 70 – Esforços para cada grupo por campanha de monitoramento de fauna.

ID	Fauna	Grupo taxonômico	Método	Local da amostragem	Esforço base	Esforço por unidade	Dia	Período	Unidade amostral	Total
1	Aquática	Macroinvertebrados aquáticos	<i>Kick nets</i> /puçás - KN/Pc	ponto	3 min./ponto	3 pontos/unidade	NA	NA	6 unidades	56 min.
2	Aquática	Comunidade plânctônica	Redes de Plâncton Cônicas - RPC	ponto	50 L/ponto	1 ponto/unidade	NA	NA	6 unidades	300 L
3	Aquática	Ictiofauna	Rede de espera - RN	ponto	14 horas/ponto	1 ponto/unidade	NA	NA	6 unidades	96 L
4	Aquática	Ictiofauna	Peneira - Pn	ponto	10 min./ponto	1 ponto/unidade	NA	NA	6 unidades	60 min.
5	Aquática	Ictiofauna	Puçá - Pc	ponto	10 min./ponto	1 ponto/unidade	NA	NA	6 unidades	60 min.
6	Terrestre	Herpetofauna	Procura Visual Limitada por Tempo - PVLTL	transecto	1 hora/transecto/turno	1 transecto/unidade	3 dia/unidade	2 turnos/dia	4 unidades	24 horas
7	Terrestre	Herpetofauna	Censo Auditivo - CA	ponto	30 min./ponto	1 ponto/unidade	1 dia/unidade	1 turno/dia	4 unidades	120 min.
8	Terrestre	Herpetofauna	Procura Livre - PL	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9	Terrestre	Avifauna	Pontos de Escuta - PE	ponto	10 min./ponto	6 pontos/unidade	1 dia/unidade	2 turnos/dia	4 unidades	480 min.
10	Terrestre	Avifauna	Lista de Mackinnon – LM	transecto	1 h/transecto/turno/dia	1 transecto/unidade	1 dia/unidade	2 turnos/dia	4 unidades	8 horas
11	Terrestre	Avifauna	Procura Livre - PL	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
12	Terrestre	Mastofauna	Armadilhas Fotográficas (câmeras <i>traps</i>) – AF	ponto	1 câmera/ponto	3 pontos/unidade*	3 dia/unidade	24 h/dia	4 unidades	720 hora.câmera
13	Terrestre	Mastofauna	Censo por Transecção – CT	transecto	1 h/transecto/turno/dia	1 transecto/unidade	3 dia/unidade	2 turnos/dia	4 unidades	24 horas
14	Terrestre	Mastofauna	Procura Livre - PL	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
15	Terrestre	Mastofauna (pequenos)	Armadilhas de Contenção Viva (<i>live traps</i>) – ACV	ponto	10 armadilhas/ponto	1 ponto/unidade	3 dia/unidade	24 h/dia	4 unidades	2.880 hora.armadilha
16	Terrestre	Mastofauna (quirópteros)	Redes de Neblina - RN	ponto	1.500 hora.m ² /ponto/turno	1 ponto/unidade	1 dia/unidade	1 turno/dia	4 unidades	6.000 hora.m ²

*serão instaladas 3 cameras trap em cada módulo de fauna e somente uma câmera trap no ponto de fauna no interior da ADA.

3.11.4.2.7. Análises dos dados

Para cada grupo da fauna monitorada serão realizadas análises estatísticas que permitam avaliar a suficiência amostral, riqueza estimada, índices de diversidade, similaridade entre as unidades amostrais e períodos de amostragem (sazonalidade), escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), além de outras que visem a avaliação das possíveis alterações da fauna local decorrente da instalação e/ou operação do empreendimento.

Serão ainda apresentadas listas das espécies raras, endêmicas, migratórias, interesse científico, de valor econômico, bioindicadores de qualidade ambiental e de interesse para comércio nacional e internacional (CITES), bem como as espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais para a classificação das espécies:

- Internacional: IUCN (2017);
- Nacional: Portaria MMA nº 444/2014 e Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2008);
- Estadual: Decretos estaduais nº 7.264/2010 e nº 3.148/2004, Lei Estadual nº 11.067/1995, e Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná (2004).

3.11.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade de implantação deste programa é do empreendedor.

3.11.6. Sinergia com outros programas

Tabela 71 – Sinergia do programa de monitoramento da fauna terrestre e aquática com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Integração das equipes do PAC e de Fauna para alinhamento do cronograma das obras, de forma a reduzir o impacto sobre os espécimes locais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	A geração de resíduos pode impactar a fauna se não devidamente gerenciados, devendo ser avaliadas as inter-relações entre essas áreas.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	A emissão atmosférica é fator que pode impactar na distribuição de fauna. O controle desse aspecto pode minimizar este efeito e justificar monitoramentos.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	As condições de solo e dos corpos hídricos podem influenciar a fauna terrestre e aquática.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	O cruzamento de dados entre os programas permite caracterizar eventuais modificações no ambiente natural, subsidiando a tomada de ações corretivas e preventivas.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de monitoramento de fauna terrestre e aquática.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática fauna local e cuidados com espécies peçonhentas.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Realizar ações com os trabalhadores com o intuito de reduzir o impacto sobre os espécimes locais.
Programa de monitoramento de qualidade da água	O monitoramento da fauna, incluindo espécies associadas ao ecossistema aquático, pode colaborar em constatações sobre alterações na qualidade nas águas e neste tipo de ecossistema.
Programa de monitoramento de ruídos	Os resultados de monitoramento de ruídos podem colaborar na fundamentação de constatações de efeitos sobre a fauna.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	A cobertura vegetal oferece proteção à fauna. Os procedimentos corretos durante a supressão permitem a mitigação de impactos sobre a fauna.
Programa de compensação por supressão de vegetação	A compensação por supressão oferecerá habitats adicionais à fauna monitorada.
Programa de recuperação de áreas degradadas	As áreas recuperadas podem vir a tornar-se habitats para a fauna terrestre.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Base de informações e possibilidade de comparação entre os resultados dos programas. Adicionalmente, ambos gerarão informações sobre a fauna local e regional.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	O monitoramento de fauna gerará informações acerca dos parâmetros ecológicos das espécies, como, por exemplo, a abundância. Composto, assim, uma base de dados sobre a fauna local que poderá ser relacionada com os casos de fauna atropelada.

Programa	Sinergia
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	As informações geradas por meio do monitoramento de fauna poderão ser confrontadas com os resultados do monitoramento de vetores e fauna sinantrópica, permitindo, assim, ações integradas entre os dois programas.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna.
Programa de educação ambiental	Abordar a temática da fauna local em ações de educação ambiental, utilizando-se dados dos programas relativos à fauna para embasamento, com o objetivo de abordar a importância de sua conservação.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Realizar orientação de educação no trânsito, possibilitando reduzir atropelamentos da fauna.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.11.7. Cronograma

Considerando a existência de uma licença de instalação da etapa 01 (LI nº 167.685/2019) para o complexo Biopark, e que as unidades amostrais do monitoramento de fauna possuem alta correlação espacial, serão utilizados os dados obtidos no âmbito etapa 01 como dados primários para a etapa 02, de modo a evitar a sobreposição de campanhas, durante a instalação concomitante das etapas. Se findada a etapa 01 e ainda estiver em instalação a etapa 02, será iniciado o monitoramento trimestral da operação da etapa 01 que igualmente fornece cobertura de dados para implantação da etapa 02.

Tabela 72 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação * da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas de monitoramento da etapa 02 do loteamento			X			X			X			X
Relatórios						X						X

* Campanhas executadas no âmbito da LI nº 167.685/2019.

Tabela 73 - Cronograma de atividades da fase de ocupação por lotes.

Atividade	Meses da fase de ocupação por lotes																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Campanhas de monitoramento da etapa 02 do loteamento			X			X			X			X			X			X			X			X
Relatórios				X			X						X			X			X			X		X

3.11.8. Recursos para implementação

A solicitação de autorização ambiental para a atividade de monitoramento da fauna será emitida a partir da indicação de profissionais da área de biologia para a execução das ações previstas nesse programa. Considerando os diferentes grupos da fauna terrestre e aquática serão indicados profissionais especialistas com a devida documentação prevista (ART, currículo *lattes* e certificado de regularidade IBAMA atualizado).

Considerando a necessidade da execução de método interventivo para o manejo da fauna aquática, será elaborado um plano de trabalho contendo o detalhamento das atividades desenvolvidas, o qual será submetido ao IAT visando à obtenção da autorização ambiental de fauna. Assim, será indicado, no mínimo, um (01) profissional especialista com a devida documentação prevista (ART, currículo *lattes* e certificado de regularidade no Cadastro Técnico Federal – CTF do Ibama atualizado), como responsável técnico.

A equipe do monitoramento será composta por no mínimo um coordenador geral e um profissional responsável técnico para cada grupo da fauna (herpetofauna, mastofauna, avifauna e ictiofauna). Tais profissionais estarão devidamente habilitados junto ao conselho da classe. Conforme a necessidade, será considerado ao menos um auxiliar por especialista.

Tendo em vista possíveis variações quanto às necessidades do programa, estão listados abaixo os itens minimamente necessários para execução do programa, servindo apenas como base de cálculo de recursos:

- Veículos 4x4;
- Material de escritório e informática (notebooks, impressora e acesso à internet);
- GPS de mão, câmera digital e câmera *trap*;

- Equipamentos e materiais de captura, contenção, biometria e marcação dos indivíduos capturados (ictiofauna);
- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade.

3.11.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Os dados levantados durante o monitoramento serão analisados e apresentados, periodicamente, através dos relatórios parciais. Os resultados obtidos servirão como subsídio para as análises estratégicas em relação aos impactos gerados pela implantação do empreendimento, visando propor medidas que atenuem os efeitos que eventualmente possam ser sentidos na fauna da área de influência do empreendimento.

Um relatório final será apresentado ao final de cada etapa do empreendimento, sendo um relatório final da fase de implantação e um relatório final após os 24 meses de monitoramento, visando avaliar a continuidade e a periodicidade das amostragens.

Para acompanhamento dos resultados serão utilizados os seguintes indicadores:

- Suficiência amostral para cada grupo de fauna;
- Riqueza registrada para cada grupo de fauna, por campanha e total;
- Índices de similaridade entre as unidades amostrais e períodos de amostragem (sazonalidade);
- Análises quantitativas avaliando possíveis alterações na comunidade local ao longo do tempo.

3.12. Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada

3.12.1. Considerações iniciais

As ações de salvamento, resgate e afugentamento da fauna, estão diretamente relacionadas à supressão da vegetação durante a instalação dos empreendimentos. A supressão da vegetação pode afetar diretamente a integridade física dos espécimes mediante acidentes com quedas de árvores, destruição de ninhos, soterramento de tocas, atropelamentos, entre outros. Assim, a supressão vegetal condiciona a adoção de medidas preventivas e mitigadoras de manejo de fauna, como forma de zelar pela manutenção da integridade dos espécimes da fauna local a serem diretamente afetados pelas intervenções no ambiente natural.

No entanto, devido à peculiaridade de sua natureza, a instalação do Biopark pode durar vários anos, e assim, as ações de supressão de vegetação e resgate de fauna serão fracionadas e serão realizadas à medida que as demandas surgirem durante a implantação da etapa 02 do loteamento.

Este programa estabelece as diretrizes para o salvamento, resgate e destinação de fauna que devem ser seguidas nas etapas de supressão da vegetação visando, preferencialmente, o afugentamento da fauna, sendo o resgate de fauna o último recurso. Todavia, as autorizações ambientais de fauna deverão ser solicitadas em quaisquer etapas que envolvam a supressão de vegetação, não sendo possível a instalação de qualquer frente de supressão vegetal ou limpeza do terreno sem a presença das equipes resgate de fauna (IAP, 2012).

Quanto ao monitoramento da fauna realocada, dada a predominância de áreas agrícolas na Área Diretamente Afetada (ADA) do Biopark, e a ínfima área de vegetação a ser suprimida durante a etapa 02 de implantação é

esperado que poucos ou nenhum espécime necessite de resgate e posterior soltura. Ainda que algum espécime seja resgatado, o impacto negativo gerado pelas capturas e manejo durante o monitoramento da fauna realocada, que em alguns casos podem até levar espécimes a óbito, certamente será mais representativo do que o impacto direto gerado pela supressão da vegetação. Neste contexto, o monitoramento da fauna realocada não se faz desnecessário e, portanto, os métodos inerentes não serão contemplados no presente programa e posterior autorização ambiental. Entretanto, caso o órgão ambiental entenda que mesmo assim existe a necessidade desse monitoramento, o monitoramento da fauna realocada será realizado a partir dos métodos interventivos tradicionais de monitoramento (redes de neblina, pitfall e armadilhas de contenção viva estilo Sherman e Tomahawk).

3.12.2. Justificativa

Considerando a necessidade de supressão de vegetação e limpeza do terreno para implantação da etapa 02 do loteamento, torna-se indispensável a execução de ações de afugentamento da fauna e, se necessário, o resgate e salvamento da fauna silvestre, minimizando assim os impactos negativos sobre a fauna. Contudo, todas as ações devem ser tomadas em cumprimento da legislação vigente quanto aos aspectos referentes à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a mesma, conforme a Portaria IAP nº 097/2012.

3.12.3. Objetivos gerais e específicos

O presente programa tem como objetivo principal minimizar os impactos decorrentes da supressão da vegetação e limpeza do terreno na fauna terrestre, através de procedimentos de afugentamento, resgate e

salvamento dos espécimes, estando em consonância com o programa de controle da supressão da vegetação.

Os objetivos específicos do programa são:

- 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 quando necessário o resgate, marcação e alocação dos espécimes;
- reduzir a mortandade acidental de animais na área a ser suprimida;
- cumprir a legislação vigente quanto aos aspectos referentes à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades impactantes sobre a fauna silvestre, principalmente a Portaria IAP nº 097/2012.

3.12.4. Descrição das atividades

As atividades do programa de salvamento e resgate de fauna serão desenvolvidas mediante presença permanente de equipe de profissionais capacitados e habilitados para o acompanhando das atividades de supressão, possuindo um cunho orientativo e visando à sensibilização para ações conscientes dos envolvidos nas atividades. A prioridade será sempre o afugentamento, evitando-se o contato com os animais, com realização do resgate e salvamento somente quando não houver alternativa, como é o caso de animais debilitados ou com dificuldade de locomoção. Também serão alvos do resgate e alocação os ninhos e colmeias de vespas e abelhas.

Nos casos do resgate de espécimes, será realizada a contenção, identificação, avaliação clínica do espécime e posterior realocação ou soltura nas áreas apropriadas, quando constatado o estado de saúde

adequado. Desta forma, a seguir serão apresentados os procedimentos necessários para execução das atividades de afugentamento e resgates da fauna que porventura forem necessários, bem como as estruturas, materiais, equipamentos, áreas de soltura e equipe técnica.

3.12.4.1. Atividades preparatórias

Serão realizadas as ações administrativas tais como: composição da equipe técnica, solicitação de autorização ambiental para o manejo de fauna, parcerias com clínicas veterinárias, coleções científicas, entre outros. A autorização ambiental de fauna será pleiteada no Departamento de Licenciamento de Fauna – DLF do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, antes da execução das atividades de supressão. Tal processo inclui a apresentação de plano de trabalho, tendo como base o programa apresentado no Plano Básico Ambiental - PBA, conforme as diretrizes da Portaria IAP nº 097/2012.

3.12.4.2. Equipe técnica

As atividades do programa de afugentamento e resgate de fauna serão conduzidas minimamente por um coordenador geral, e uma equipe técnica por frente de supressão. Esta equipe por frente de supressão será composta por um biólogo e um auxiliar de campo, enquanto um médico veterinário ficará de prontidão na base apoio próxima à frente de supressão. Além disso, será realizada uma parceria com uma clínica veterinária que auxiliará em eventuais atendimentos que exijam uma maior complexidade. Quando necessário o resgate e a realocação de abelhas, esse processo será realizado por um profissional capacitado.

3.12.4.3. Áreas de resgate e soltura

Os resgates de fauna que porventura forem necessários serão realizados nos locais previstos para a supressão da vegetação, os quais estão todos localizados dentro dos limites da ADA do empreendimento.

Em relação à área de soltura da fauna eventualmente resgatada, foram delimitadas três áreas potenciais para soltura, dentre as quais uma deverá ser selecionada considerando as condições de acesso e anuência do(s) proprietário(s) para a soltura (figura 50). Conforme a Portaria nº 097/2012 do IAP, a área de soltura não deve coincidir com as áreas de monitoramento da fauna terrestre e aquática, e ainda, conforme sugerido pela Instrução Normativa nº 146/2007 do IBAMA, devem apresentar o maior tamanho possível, observadas a similaridade dos tipos de *habitat* de proveniência do animal a ser solto e a capacidade suporte da área. Esta área também deve apresentar elevada conectividade entre remanescentes vegetacionais e estar localizada a uma distância que reduza significativamente a possibilidade de retorno dos espécimes às áreas de supressão.

3.12.4.4. Detalhamento das atividades

Anteriormente ao início das atividades de supressão, serão realizadas orientações aos profissionais responsáveis que atuarão durante a execução das mesmas. Serão abordados temas relativos aos protocolos de salvamento, resgate e afugentamento, visando harmonizar as atividades e ações das equipes, assim como orientações referentes à segurança dos trabalhadores, uso de equipamento de proteção individual e precauções a serem tomadas em relação a cada grupo taxonômico, a fim de prevenir e evitar acidentes.

Diariamente e antes das atividades das equipes de supressão, os responsáveis técnicos da equipe de resgate, conduzirão ainda orientações voltadas para os colaboradores da empreiteira, sobre os cuidados a serem tomados para evitar supressão desnecessária (além do permitido na autorização), bem como a necessidade de uma rápida avaliação da área, antes do desmate, uma vez que algumas espécies da fauna utilizam ocos de árvore para abrigo e nidificação, e outras apresentam naturalmente pouca mobilidade.

Deverá ser enfatizada a necessidade de progressão lenta e direcionada do desmate, visando possibilitar o deslocamento seguro de animais para áreas adjacentes que não serão suprimidas, bem como para o próprio resgate. Serão também repassadas orientações sobre a não intervenção na fauna por pessoas não habilitadas e autorizadas, cabendo à intervenção apenas aos profissionais autorizados pelo IAP para o manejo da fauna silvestre e quando estritamente necessário.

O afugentamento preventivo será feito por meio da perturbação planejada dos habitats localizados nas áreas a serem suprimidas, através da produção de ruídos (buzinas e apitos). Tal atividade será conduzida em etapa imediatamente anterior ao início das atividades de supressão da

vegetação. Quando do início da supressão propriamente dita, a atividade descrita anteriormente também será realizada pela movimentação de pessoas nas frentes (munidas de buzinas e apitos) e pela supressão prévia e paulatina do sub-bosque, permitindo que os animais sejam facilmente localizados e favorecendo os procedimentos de contenção e direcionamento do afugentamento.

As equipes de resgate terão autonomia para em qualquer momento interromper a supressão, caso julguem necessário, prezando pelo sucesso das ações. Nesta fase será dada especial atenção à presença de pequenos mamíferos, anfíbios e répteis nos ocos, troncos e folhas das árvores. Os buracos no chão serão examinados devido ao fato de que muitas espécies procuram abrigo neles (e.g. tatus, roedores e serpentes). Algumas espécies de répteis possuem hábitos fossoriais (subterrâneos), podendo ser encontradas em túneis ou mesmo totalmente enterradas muitos centímetros abaixo da superfície do solo.

Ressalta-se a necessidade de operadores de motosserra capacitados, pois as árvores derrubadas deverão ter a queda da copa direcionada para as áreas onde já tenha ocorrido a supressão da vegetação, ou para fora dos domínios do fragmento que estará sendo suprimido. Isso evitará que as copas derrubadas causem perturbações intensas e repentinas no ambiente a ser suprimido, as quais podem levar ao afugentamento inadequado, oferecendo risco aos animais e aos executores das atividades.

Depois de derrubadas nas áreas mais abertas e limpas, as árvores serão vistoriadas, por um curto espaço de tempo, na busca de vertebrados de hábitos arborícolas. O número de árvores derrubadas não excederá a capacidade das equipes nas frentes de trabalho. Concluída a vistoria, as árvores terão a ramagem cortada com auxílio de motosserras e então as equipes de supressão vegetal poderão retirar essas ramagens da área de supressão, onde outras árvores serão derrubadas na sequência. Esse

procedimento evitará o acúmulo de material vegetal sobre o solo, o que poderia criar ambientes onde pequenos vertebrados possam permanecer abrigados, levando a um risco maior de acidentes e óbito dos mesmos durante a atividade das máquinas para a limpeza do terreno.

As árvores que contenham ninhos serão devidamente marcadas com fita zebrada, para que não seja efetuada supressão deste indivíduo arbóreo até que ocorra eclosão dos ovos e abandono destes. Dessa forma, será evitada a relocação ou remoção, seja de ninhos completos ou de ovos.

Apenas na impossibilidade de adiamento da supressão do indivíduo arbóreo contendo o ninho, será conduzida translocação para área adjacente não afetada, para que seja conduzido monitoramento deste ninho, com posterior detalhamento das ações e justificativas técnicas da translocação nos relatórios de execução. No caso de identificação de ninho de espécie ameaçada de extinção será mantido o adiamento da supressão e a informação será imediatamente repassada ao departamento responsável do Instituto Água e Terra - IAT. Da impossibilidade de aviso imediato ao IAT, serão contatadas outras instâncias disponíveis no momento.

Todos os animais que porventura forem capturados durante o resgate, e mesmo os visualizados, deverão contar com seus dados em uma planilha de informações, a qual servirá como banco de dados para o resgate, dando subsídios aos estudos sobre densidades populacionais e para a tomada de decisões quanto ao manejo da fauna ao longo do projeto e em situações similares futuras. Neste banco de dados constarão informações básicas e algumas específicas, minimamente conforme se segue:

- Determinação da espécie ou morfotipo;
- Localidade e data da verificação;
- Método de registro do espécime (captura, visualização, etc.);

- Verificação das condições físicas (lesões, fraturas) e estadas sanitárias (doenças, parasitos);
- Destino do espécime (soltura em áreas pré-selecionadas; coleções científicas, etc.);
- *Causa mortis* (quando aplicável).

Ainda, para aqueles animais em que a intervenção veterinária for necessária, bem como para os indivíduos que venham a ser eutanasiados, será construída uma ficha de registro independente para cada espécime, a fim de registrar os procedimentos adotados.

Como produto das atividades de salvamento, afugentamento e resgate da fauna, será produzido ao final das atividades de supressão, relatório descritivo detalhado dos procedimentos adotados em campo, e contemplando a apresentação dos resultados e discussão das informações. Por fim, no plano de trabalho que subsidiará a solicitação de autorização de resgate de fauna será apresentado o detalhamento de captura e procedimentos específicos inerentes aos grupos faunísticos.

3.12.5. Responsável pela implantação

Empreendedores, empreiteiras e empresa consultora.

3.12.6. Sinergia com outros programas

Tabela 74 – Sinergia do programa de salvamento e resgate e destinação de fauna, com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Integração das equipes do PAC e de Fauna para alinhamento do cronograma das obras, de forma a reduzir o impacto sobre os espécimes locais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	A geração e armazenamento de resíduos pode impactar a fauna se não devidamente gerenciados.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	O cruzamento de dados entre os programas permite caracterizar eventuais modificações no ambiente natural, subsidiando a tomada de ações corretivas e preventivas.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática fauna local e cuidados com espécies peçonhentas.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
Programa de monitoramento de qualidade da água	A avaliação da qualidade da água é importante para avaliar as condições da fauna aquática.
Programa de monitoramento de ruídos	O controle deste aspecto reduz os distúrbios à fauna.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Os procedimentos corretos na supressão permitem causar menor impacto à fauna. O programa de resgate de fauna contará com o apoio da equipe de supressão.
Programa de compensação ambiental	A compensação ambiental contribui com a criação de mecanismos para conservação de habitats da fauna silvestre, como a formação de corredores ecológicos.

Programa	Sinergia
Programa de compensação por supressão de vegetação	A compensação por supressão oferecerá habitats adicionais à fauna resgatada nas áreas de supressão.
Programa de recuperação de áreas degradadas	O sucesso dos procedimentos de soltura de animais também depende, em médio e longo prazo, da presença de áreas com vegetação nativas, daí a importância de recuperação de áreas degradadas tendo em vista a necessidade de enriquecimento de áreas naturais para a fauna.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Base de informações e possibilidade de comparação entre os resultados dos programas. Adicionalmente, ambos gerarão informações sobre a fauna local e regional.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	O programa poderá fornecer informações sobre os espécimes atropelados, verificando a possível ocorrência dos espécimes alocados do resgate.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	As informações das dinâmicas populacionais das espécies sinantrópicas e de vetores pode guardar relação com os indivíduos das espécies resgatadas.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna.
Programa de educação ambiental	Abordar a temática da fauna local em ações de educação ambiental, utilizando-se dados dos programas relativos à fauna para embasamento, com o objetivo de abordar a importância de sua conservação.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Realizar orientação de educação no trânsito, possibilitando reduzir atropelamentos da fauna.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.12.7. Cronograma

Tabela 75 – Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase pré-implantação da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Formação da equipe técnica	X	X				
Proposição de metodologia do resgate e solicitação de autorização			X	X		
Aquisição de equipamentos e logística					X	X

Tabela 76 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada para a etapa 02 do loteamento

Atividade	Meses da fase de implantação da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Salvamento, resgate e destinação da fauna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório												X

*Devido à peculiaridade de sua natureza, durante a instalação do loteamento, a supressão poderá ocorrer de forma intermitente. Assim, as atividades salvamento, resgate e destinação da fauna, ocorrerão sempre que houver a supressão da vegetação.

3.12.8. Recursos para implementação

As atividades de afugentamento, resgate e salvamento da fauna serão conduzidas por um coordenador geral, bem como por um biólogo e um auxiliar de campo por frente de supressão, enquanto um médico veterinário deverá permanecer de prontidão na base próxima à frente de supressão. Os recursos previstos para a execução do programa incluem alguns equipamentos e materiais de captura, contenção, biometria e marcação. Deve-se considerar também, materiais clínicos e veterinários (medicamentos, material cirúrgico e consumível). Assim, as respectivas listas específicas de materiais e medicamentos serão especificadas no plano de trabalho para obtenção da autorização de fauna.

Como base de apoio para as atividades serão utilizadas tendas adaptadas e estruturadas para o recebimento de animais que necessitem de atendimento clínico imediato. Sendo assim, a estrutura planejada difere do padrão usualmente empregado, sendo previsto que os animais resgatados passem por uma fase inicial de triagem e atendimento nesta base, a qual será instalada sempre nas áreas mais próximas às frentes de supressão, garantindo uma maior agilidade no atendimento dos animais que necessitem de apoio médico veterinário.

No entanto, aqueles animais que eventualmente necessitem de cuidados mais intensivos ou emergenciais, que demandem maior suporte físico terapêutico e profissional, como procedimentos cirúrgicos e enfermagem de longa duração, serão encaminhados para a instituição veterinária parceira.

Além disso, a tenda disporá de todas as condições necessárias para um atendimento inicial, oferecendo à equipe em campo um espaço físico adequado para a condução dos procedimentos com materiais, acomodações e medicamentos (material cirúrgico, mesa para procedimentos clínicos, material de consumo, medicamentos e material para necropsia) necessários para atender da melhor maneira os espécimes resgatados. Os medicamentos mais comumente utilizados serão mantidos em uma caixa térmica, à sombra (e quando necessário resfriada), no interior da base, a fim de garantir as condições adequadas de uso.



Figura 51 - Exemplo de base de apoio utilizada para triagem e atendimento veterinário durante as atividades de resgate.



Figura 52 - Exemplo de mesa de procedimento e alguns materiais que serão utilizados para triagem dos animais, caso seja necessário o atendimento veterinário durante a supressão da vegetação.

A tenda terá vedação lateral, visando reduzir a exposição dos animais à luminosidade e visualização do entorno, permitindo redução do *stress* de captura durante os procedimentos de contenção, marcação e biometria. Para auxílio logístico as equipes de resgate contarão com veículo 4x4 com caçamba, para rápida locomoção e transporte de equipamentos e, sempre que necessário, dos animais resgatados (devidamente confinados em

caixas de transporte ou gaiolas, de acordo com a especificidade de cada animal). Ainda, é prevista a disponibilização de material de escritório e informática (*notebooks*, acesso à *internet* e impressora), além de equipamentos de uso técnico como GPS de mão e câmeras fotográficas digitais.

3.12.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Para o acompanhamento dos dados gerados, serão utilizados os seguintes indicadores:

- Número de ações de afugentamentos realizados na área do empreendimento;
- Análises comparativas do número de afugentamento em relação ao número total de registros de espécimes da fauna obtidos;
- Análises comparativas do número de espécimes resgatados e soltos sem a necessidade de tratamento clínico, em relação ao total registrado;
- Análise da taxa de sobrevivência de espécimes mantidos em tratamento;
- Relação da área total suprimida com o número de espécime resgatados;
- Quantidade de trabalhadores envolvidos na etapa de supressão que foram devidamente orientados no âmbito do programa.

3.13. Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna

3.13.1. Considerações iniciais

Atualmente é de conhecimento que áreas com presença de rodovias são ecologicamente vulneráveis ou sofrem alto risco de perda da integridade

biótica das comunidades que compõem a paisagem (KARR, 1993; OLIVEIRA et al, 2015). Vários estudos, especificamente para os elementos da fauna, indicam que o tráfego diminui a probabilidade de sobrevivência de populações de anfíbios, répteis, aves e mamíferos que vivem próximos às estradas (FORMAN e ALEXANDER, 1998; TROMBULAK e FRISSELL, 2000; GOOSEM, 2002; OLIVEIRA et al, 2015). Essa realidade está diretamente relacionada aos atropelamentos, impacto pouco ressaltado entre as questões que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira (OLIVEIRA et al, 2015).

O aumento do tráfego, a ampliação dos limites de velocidade e a largura das estradas são fatores que influenciam nas taxas de atropelamento de animais (CLARKE et al. 1998; FORMAN e ALEXANDER, 1998; GOOSEM, 2002; OLIVEIRA et al, 2015). Nessa estatística, geralmente, estão envolvidos os vertebrados que se movimentam em sua área de vida ou migrando entre áreas; animais ectotérmicos que usam as estradas para regular suas temperaturas corpóreas e animais atraídos pela disponibilidade de alimentos (grãos, sementes, frutas, plantas herbáceas, entre outros) na pista, ou próxima a ela, podendo resultar no atropelamento do animal (FORMAN e ALEXANDER, 1998; OLIVEIRA et al, 2015). Desta forma, o animal atropelado pode acabar atraindo outros organismos carnívoros, o que cria um ciclo de atropelamentos (VAN DER ZANDE et al. 1980; OLIVEIRA et al, 2015).

3.13.2. Justificativa

Tendo em vista que a concentração humana após implantação do loteamento e consolidação da ocupação dos lotes implicará no aumento do fluxo de veículos nas rodovias e avenidas existentes, pois estas conectam a área ao centro urbano de Toledo e a outros municípios, haverá também o aumento da probabilidade de atropelamento de fauna. Além disso, as vias existentes poderão ser ampliadas e/ou novas vias urbanas poderão ser criadas, contribuindo potencialmente para o atropelamento de fauna

da região. Assim, os registros gerados pelo monitoramento subsidiarão estatísticas que permitam a promoção de estratégias e ações mitigadoras para a fauna do entorno do loteamento.

3.13.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral do programa consiste em propiciar informações relevantes para a avaliação e implantação de medidas que possam reduzir a quantidade de atropelamentos de animais no entorno da região. Desta forma, os objetivos específicos deste programa são:

- Realizar o monitoramento do atropelamento da fauna silvestre na rodovia PR-182 e estradas vicinais, durante a implantação e consolidação por meio da ocupação dos lotes;
- Monitorar trimestralmente o atropelamento da fauna durante a implantação do empreendimento e semestralmente durante os dois primeiros anos de funcionamento do loteamento (ocupação por lotes);
- Calcular as taxas de atropelamento da fauna durante o período de monitoramento;
- Identificar eventuais pontos críticos (*hotspots*) e propor medidas de controle e mitigação.

3.13.4. Descrição das atividades

3.13.4.1. Área de estudo

O monitoramento de fauna atropelada ocorrerá em seis (06) trechos pertencentes às rodovias adjacentes ao loteamento (figura 53, tabela 77).

Tabela 77 – Descrição dos trechos de monitoramento de atropelamento de fauna.

Trecho	Descrição
Trecho 01	Trecho da rodovia PR-182 que corta a AID do empreendimento (≅ 3.700 m).
Trecho 02	Limite norte da AID seguindo pela PR-182 até a entrada da cidade de Pérola Independente (≅ 8.000 m).
Trecho 03	Entroncamento da PR-182 seguindo em direção a Vila Nova até a entrada de Vila Nova (≅ 7.600 m).
Trecho 04	Limite sul da AID seguindo em direção a Toledo até primeiro entroncamento em Independência (≅ 8.500 m).
Trecho 05	Primeiro entroncamento em Independência seguindo pela PR-239 até entrada de Bragantina (≅ 15.000 m).
Trecho 06	Iniciando pelo entroncamento da BR 467 próximo a Toledo e seguindo pela Avenida Municipal Cirne Lima até Vila Nova (≅ 14.000 m).

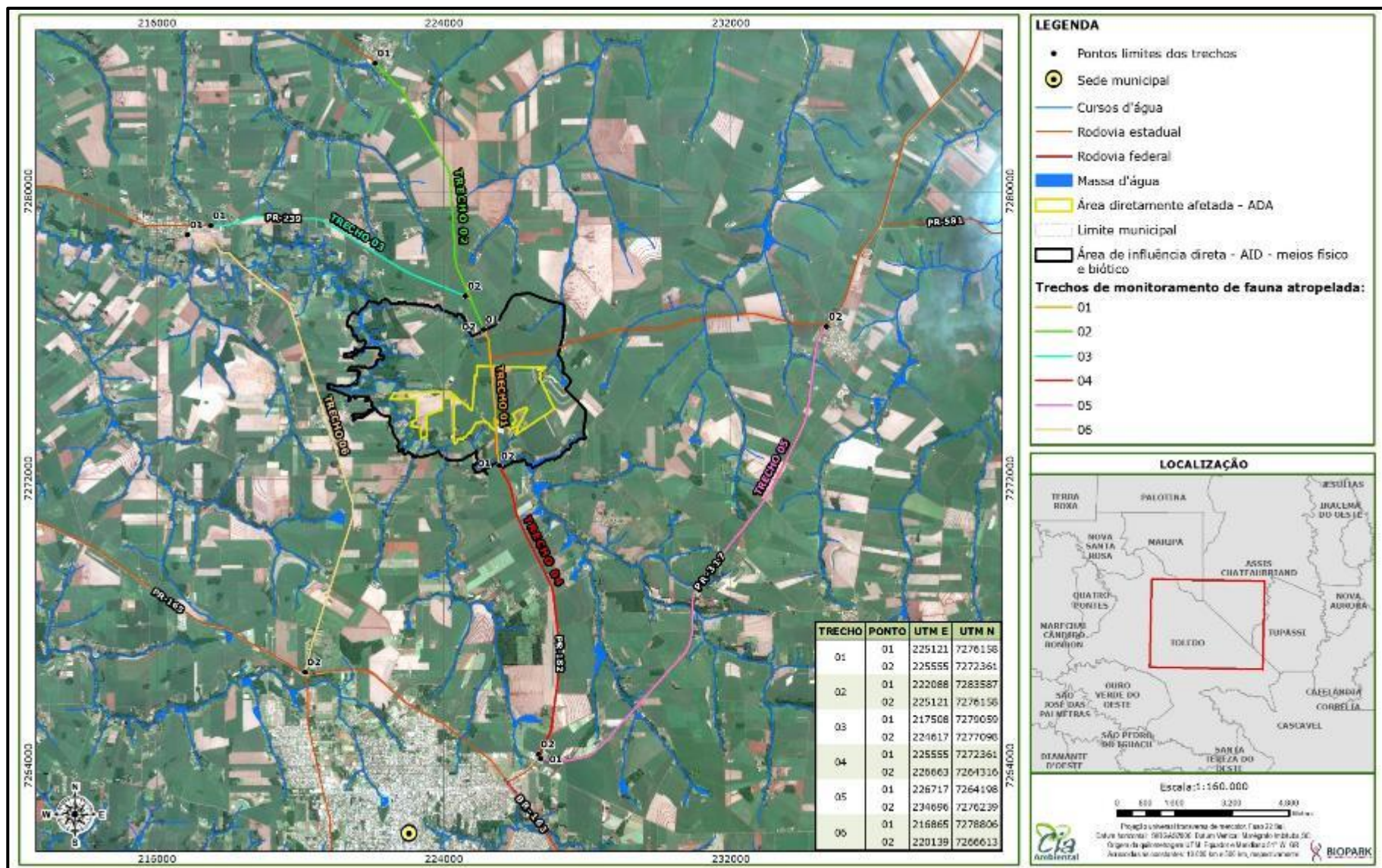


Figura 53 - Localização dos trechos para o monitoramento de fauna atropelada.

De acordo com a Resolução CEMA nº 98/2016, que dispõe sobre a obrigatoriedade de diagnóstico, monitoramento e mitigação dos atropelamentos de animais silvestres nas estradas, rodovias e ferrovias do estado do Paraná, para cada trecho será monitorado por um observador com veículo em velocidade constante de até 60 km/h. Serão considerados os dois sentidos das pistas (ida e volta), abrangendo até um limite de cinco metros da margem (acostamento) para cada lado da pista. Cada trecho será monitorado por três dias consecutivos, sendo uma amostragem no período da manhã e outra no período da tarde.

Buscando evitar vícios de amostragem, a ordem e horários de amostragem dos trechos devem variar entre os dias de amostragem de uma mesma campanha. Nos casos de encontro de animais atropelados, o animal e o entorno serão registrados por meio de fotografia, o espécime será identificado, o entorno será classificado quanto ao tipo de ambiente e o ponto registrado por meio de GPS. Quanto não for possível identificar a carcaça em nível específico, esta será classificada no menor nível taxonômico possível (e.g. classe, ordem, família ou gênero).

Ainda, poderão ser registradas informações complementares como estado da carcaça, tamanho, posição na pista (centro ou margem), presença e distância da vegetação adjacente, altura da vegetação adjacente, presença e distância de corpos d'água (e.g. rios, lagos, banhados, etc.), presença de cercas nas proximidades, presença de recursos alimentares na pista (e.g. outras carcaças, grãos, etc.) entre outras informações pertinentes.

3.13.4.2. Análises dos dados

As análises dos dados obtidos durante o monitoramento de fauna atropelada serão realizadas no *software* Siriema: *road mortality*, versão

2.0, tendo como base as diretrizes dadas no manual do usuário (COELHO et al. 2014).

3.13.4.2.1. Taxa de mortalidade

Para estimar a taxa de mortalidade de cada trecho (λ = atropelamentos por dia), o Siriema utiliza o seguinte modelo matemático (detalhado em Teixeira et al., 2013):

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} N_i = \lambda T_R p \sum_{i=0}^{n-1} \left(1 - \sum_{j=1}^i e^{-\frac{jT_S}{T_R}} p (1-p)^{j-1} \right)$$

onde: N é o número total de carcaças encontradas nos monitoramentos, p é a detecção, TR é o tempo de remoção das carcaças e TS é o intervalo entre as amostragens. O valor de detecção (p) é a proporção (varia entre 0 e 1) de carcaças que o método de monitoramento utilizado é capaz de detectar.

Assim, para obter a taxa de mortalidade será necessário estimar dois parâmetros: (i) Tempo de Remoção (TR), isto é, a persistência da carcaça na rodovia e (ii) a detectabilidade das carcaças pelo observador (p). Conforme sugerido pela literatura (PROSSER et al, 2008; GUINARD et al., 2015), estes dois parâmetros devem ser considerados visando reduzir os vieses de amostragem.

O tempo de remoção de uma carcaça, ou persistência da carcaça na rodovia, pode ser influenciado por diversos fatores, como o tamanho (SANTOS et al. 2016), desgaste físico em função das condições do tempo (e.g. sol, chuva, entre outras) e de tráfego, ou pela remoção por animais carniceiros e por pessoas (SLATER, 2002, COELHO et al., 2014). Da

mesma forma, a detectabilidade das carcaças pode ser afetada pelo tamanho da carcaça, além do perfil da vegetação na margem da estrada (no caso de animais arremessados para a lateral da pista), método de amostragem (e.g. velocidade de veículo durante a amostragem) e habilidade do observador (HOBDA, MINSTRELL 2004).

Dada as características inerentes a cada trecho amostrado, o Tempo de Remoção de carcaças (TR) será estimado separadamente para cada trecho. Assim, em cada trecho, todas as carcaças presentes nas rodovias serão marcadas com *spray* no primeiro dia de monitoramento de uma campanha. Posteriormente, nos dias subsequentes, estes indivíduos marcados serão monitorados com o intuito de verificar se cada uma destas carcaças permanece na rodovia ou não. Como o número de carcaças presentes na rodovia em cada monitoramento pode ser baixo para estimar o TR, este procedimento poderá ser repetido nas demais campanhas, conforme necessidade (TEIXEIRA et al., 2013).

Para estimar a detectabilidade de carcaças pelo observador (p), em cada em cada campanha de monitoramento, será escolhida aleatoriamente uma porção equivalente a aproximadamente 5% de cada trecho, na qual será realizada a procura por carcaças a pé pelo observador, após a amostragem com veículo. Assim, assumindo que a amostragem a pé irá detectar 100% das carcaças, a proporção do número de Carcaças Registradas pelo método com Veículo ($nCRV$) sobre o número de Carcaças Registradas a Pé ($nCRP$) resultará na detectabilidade de carcaças pelo observador (P), conforme descrito na equação a seguir:

$$P = \frac{nCRV}{nCRP}$$

3.13.4.2.2. Agrupamentos de atropelamentos

Do ponto de vista do planejamento de medidas mitigadoras é importante identificar, em primeiro lugar, se a distribuição dos atropelamentos possui agrupamentos significativos e em que escalas eles ocorrem, para, posteriormente, localizar os trechos com maior mortalidade (COELHO et al. 2014). Assim, com o intuito de avaliar se existem trechos na rodovia com uma maior mortalidade por atropelamentos (agrupamentos), ou seja, a não-aleatoriedade da distribuição espacial dos atropelamentos, será utilizada a estatística K de Ripley mantendo a bidimensionalidade (curvas) do traçado (Estatística K de Ripley – 2D), como proposto em Coelho et al. (2012).

3.13.4.2.3. Hotspots de atropelamentos

Após identificar a existência de agrupamentos significativos de em uma distribuição de atropelamentos de uma rodovia pela estatística K de Ripley – 2D, será realizada a identificação dos principais trechos com atropelamentos (*hotspots*), pelo método de análise de *HotSpots* – 2D. Basicamente, este método compara um padrão espacial observado com aleatorizações dos dados considerando uma distribuição uniforme de probabilidades para determinar a significância estatística dos hotspots, culminando em um valor de intensidade de agregação de atropelamentos para cada local da rodovia. Por fim, será possível verificar a existência de *hotspots* de atropelamentos e indicar em quais ou entre quais locais ocorrem.

3.13.4.2.4. Análises complementares

Tendo em vista a importância do tráfego de veículos na colisão com a fauna, sugere-se, como análise complementar, a avaliação da relação do tráfego de veículos em cada trecho com as taxas de mortalidade destes.

Outra sugestão de análise complementar é a relação da presença e abundância de espécies carniceiras, como *Milvago chimachima*, *Coragyps atratus* e *Caracara plancus*, com a taxa de remoção das carcaças. Para isso, deve-se registrar a abundância das espécies carniceiras na pista ou em suas adjacências, durante as amostragens de cada trecho. Posteriormente, será possível verificar se a ocorrência e abundância destas espécies tem relação com taxas de remoção das carcaças. Outra questão importante é o registro de atrativos de fauna, como recurso alimentar (e.g. soja) sobre a pista ou em suas margens, que conseqüentemente acabam atraindo algumas espécies da fauna e aumentando o risco de atropelamento destas. Portanto, estes registros e posterior cruzamento de informações podem auxiliar da discussão dos resultados.

Adicionalmente, também poderá ser realizada uma análise de paisagem buscando detectar áreas de conectividade entre fragmentos que podem atuar como corredores de fauna e possivelmente coincidir com alguns *hotpots* de atropelamentos.

3.13.4.3. Impactos do empreendimento e medidas mitigadoras

Com o intuito de mensurar o impacto do loteamento deverão ser consideradas análises espaço-temporais, comparando as taxas de mortalidade entre os distintos trechos (com e sem interferência do empreendimento) e as distintas fases do empreendimento (instalação e funcionamento a partir da ocupação por lotes).

Caso seja constatado um aumento na taxa de mortalidade devido ao empreendimento, ou a presença de *hotspot* no trecho de rodovia que intercepta o loteamento (trecho 1), ou adjacentes (trechos 2 e 4), deverá ser considerada e avaliada a implantação de medidas mitigadoras pertinentes a cada caso. Desta forma, se constatada a necessidade, pode-

se considerar as seguintes medidas mitigadoras, dentre outras, tendo em vista cada caso específico:

- Ampliar o espaço entre bordas de vegetação e a rodovia;
- Manter as adjacências das rodovias de entorno do empreendimento sempre roçadas;
- Ações de comunicação social e educação ambiental voltada para o tema de atropelamento de animais;
- Sinalização informativa quanto à presença de animais silvestres na região;
- Instalar redutores de velocidade nos pontos indicados como *hotspots* de atropelamentos;
- Implantar, em última instância e em situações de extrema relevância, passagens de fauna e cercas nos pontos indicados como *hotspots*.

A avaliação da efetividade das medidas mitigadoras será realizada a partir dos indicadores gerados no desenvolvimento do programa de monitoramento de atropelamento da fauna.

3.13.5. Responsável pela implantação

Empreendedores e poder público.

3.13.6. Sinergia com outros programas

Tabela 78 – Sinergia do programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Resíduos disposto de maneira incorreta junto às vias servem de atrativo à fauna, podendo gerar atropelamentos.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Estruturas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes não devem constituir obstáculos a passagem da fauna local, forçando a adoção de caminhos alternativos.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de monitoramento de atropelamento de fauna.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática fauna local, como também orientar quanto à adequada condução dos veículos.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Realizar ações que contribuam para a conscientização quanto aos procedimentos de desmobilização da obra e cuidados com a fauna.
Programa de monitoramento de qualidade da água	Relação entre habitats relevantes para a fauna e ações previstas no correto gerenciamento da qualidade das águas como forma de prevenção de impactos sobre tais áreas.
Programa de monitoramento de ruídos	O controle deste aspecto reduz os distúrbios à fauna.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	Realizar ações que contribuam para a conscientização quanto aos procedimentos de resgate de flora e supressão vegetal e cuidados com a fauna.
Programa de compensação ambiental	A compensação ambiental contribui com a criação de mecanismos para conservação de habitats da fauna silvestre, como a formação de corredores ecológicos.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	O monitoramento de fauna gerará informações acerca dos parâmetros ecológicos das espécies, como, por exemplo, a abundância. Compondo, assim, uma base de dados sobre a fauna local que poderá ser relacionada com os casos de fauna atropelada.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	O programa poderá fornecer informações sobre os espécimes atropelados, verificando a possível ocorrência dos espécimes alocados do resgate.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	O aumento da fauna sinantrópica e/ou exótica, poderá aumentar as chances da ocorrência de atropelamentos. Portanto, os dois programas encontram-se diretamente ligados.

Programa	Sinergia
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna e cuidados no trânsito.
Programa de educação ambiental	Abordar a temática da fauna local em ações de educação ambiental, utilizando-se dados dos programas relativos à fauna para embasamento, com o objetivo de abordar a importância de sua conservação. Adicionalmente, promover ações de educação no trânsito com orientações de postura e segurança no trânsito.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Realizar orientação de educação no trânsito, possibilitando reduzir atropelamentos da fauna.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.13.7. Cronograma

Considerando a existência de uma licença de instalação da etapa 01 (LI nº 167.685/2019) para o complexo Biopark, e que as unidades amostrais do monitoramento de fauna possuem alta correlação espacial, serão utilizados os dados obtidos no âmbito etapa 01 como dados primários para a etapa 02, de modo a evitar a sobreposição de campanhas, durante a instalação concomitante das etapas. Se findada a etapa 01 e ainda estiver em instalação a etapa 02, será iniciado o monitoramento trimestral da operação da etapa 01 que igualmente fornece cobertura de dados para implantação da etapa 02.

Tabela 79 –Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento fauna atropelada - etapa 02 do loteamento	X			X			X			X		
Relatórios						X						X

* Campanhas executadas no âmbito da LI nº 167.685/2019.

Tabela 80 - Cronograma de atividades da fase de ocupação por lotes.

Atividade	Meses da fase de ocupação por lotes																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Monitoramento fauna atropelada – ocupação por lotes				X						X						X							X		
Relatórios						X						X						X							X

3.13.8. Recursos para implementação

Será necessário minimamente a seguinte equipe técnica:

- 01 biólogo;
- 01 ajudante.

Para a realização da(s) atividade(s), serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos), bloqueador solar, colete sinalizador e cones para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Computador com acesso à internet e impressora.

3.13.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O monitoramento da eficiência do programa será obtido pelos dados listados a seguir:

- Número de atropelamentos registrados por campanha em cada trecho;
- Número de indivíduos atropelados por grupo de fauna (répteis, anfíbios, aves e mamíferos) e por espécie;
- Detecção da Taxa de Remoção das carcaças (TR) e detectabilidade de carcaças pelo observador (P);
- Análise da taxa de mortalidade de cada trecho por campanha e ao longo do resultado acumulado nas campanhas;
- Apontamento dos agrupamentos e *hotspots* de atropelamentos.

Essas informações permitirão um entendimento do comportamento da fauna local perante as atividades do empreendimento, e a definição de processos de minimização de impactos negativos. Espera-se que os dados gerados pelo monitoramento da área de influência sirvam de subsídio para a implantação de medidas mitigadoras, como o manejo de fauna para a manutenção das populações de espécies locais, garantindo sua permanência durante as gerações futuras.

Por métodos serão adaptados caso seja constatado que os resultados não são suficientes para uma correlação efetiva, mesmo que sem significância estatística, entre as atividades do empreendimento e o comportamento e ecologia dos grupos de fauna monitorados.

3.14. Programa de monitoramento de vetores da fauna sinantrópica

3.14.1. Considerações iniciais

Entende-se como “vetor” o ser vivo que tem a capacidade de transmitir a outro ser vivo, ativa ou passivamente, um agente causador de doença. A entomologia médica é a área do conhecimento que se dedica ao estudo de artrópodes que, de alguma forma, afetam a saúde humana pela transmissão de infecções. Alterações nos ecossistemas e ambientes naturais levam a um aumento da magnitude de problemas ambientais como poluição do ar, do solo e das águas, além de possibilitar o crescimento de patógenos, especialmente os veiculados por vetores animais (BRASIL, 2006; PAPINI et al., 2005; PAPINI et al, 2009). A disponibilidade de abrigo e de alimentos favorece a proliferação de diversas espécies de animais indesejáveis como ratos, baratas e mosquitos, muitos dos quais estão relacionados ou atuam como vetores de importantes doenças humanas (BRASIL, 2006; BRENNER et al., 2003; MESLIN et al., 2000; PELZ & KLEMMANN, 2004; PAPINI et al, 2009). Dessa

forma, a população desses animais deve ser controlada, minimizando o risco de transmissão de doenças, sendo fundamental para a promoção da saúde (PAPINI, 2008; PAPINI et al, 2009).

Entre os animais considerados sinantrópicos urbanos, destacam-se os roedores das espécies *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*, as baratas das espécies *Periplaneta americana* e *Blatella germanica*, os pombos (*Columbia livia*), as pulgas, os carrapatos, as formigas cortadeiras, e os escorpiões *Tityus serrulatus* ou escorpião amarelo e *Tityus bahiensis* ou escorpião marrom, pela sua abundância e/ou periculosidade. (BECERRILL et al., 1997; PAPINI et al, 2009).

Desta forma, seguindo os princípios do manejo integrado de pragas – MIP, o primeiro passo para que o processo de controle populacional das espécies indesejáveis seja realizado de forma mais eficaz, e com menores riscos ambientais, é conhecer quais aquelas de maior demanda social e com maior impacto ambiental (PRIMAVESI, 1990; PAPINI et al., 2009).

3.14.2. Justificativa

A implantação do loteamento, e ocupação dos lotes por empreendimentos criará novos nichos para ocupação e proliferação de vetores e espécies sinantrópicas, podendo levar a aumentos populacionais destas espécies e maior risco a saúde da população humana.

3.14.3. Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral deste programa é realizar ações preventivas e corretivas visando impedir, de modo integrado, a instalação e a proliferação de vetores na área do empreendimento e áreas adjacentes. Desta forma, os objetivos específicos deste programa são:

- Registrar a ocorrência de vetores e fauna sinantrópica, assim como de seus atrativos, ao longo da implantação do loteamento, específico para a etapa 02;
- Propor ações de controle para as espécies de vetores e fauna sinantrópica conforme necessidade indicada pelo monitoramento;
- Monitorar a eficácia das ações de controle por meio de inspeções periódicas.

3.14.4. Descrição das atividades

O programa de monitoramento de vetores e fauna sinantrópica será realizado mensalmente durante 12 meses de instalação e 12 meses de funcionamento (ver item 3.14.7). Este programa envolve inicialmente ações voltadas à fiscalização das obras e orientação de colaboradores quanto a diversos aspectos, dentre os quais a manutenção de apropriadas condições de higiene, com adequado gerenciamento de resíduos, esgotos e efluentes; organização e limpeza das áreas, especialmente canteiros e frentes de obra e áreas de convivência.

Desta forma, serão realizadas inspeções mensais de um dia de monitoramento por inspeção, as quais ocorrerão de maneira integrada à execução do PAC, dada a grande integração com questões de manejo de resíduos, esgotos, organização e segurança do trabalho. Considerando que distintos grupos de vetores e fauna sinantrópica estão associados a diferentes fases e atividades realizadas durante a instalação do Biopark, bem como da operação dos empreendimentos futuros, as espécies de interesse durante as inspeções devem variar ao longo do tempo e conforme a fase e atividade em execução.

Durante a fase de supressão da vegetação para a implantação da etapa 02, o maior risco a saúde da população humana será mais restrito ao encontro com animais peçonhentos como cobras, aranhas e escorpiões.

Assim, os materiais provenientes de supressão de vegetação devem ser organizados e/ou destinados de forma a não criar áreas favoráveis à proliferação de vetores, assim como não permitindo o acúmulo de água. Contudo, durante a fase de supressão da vegetação serão obtidas, junto à equipe de afugentamento e acompanhamento de resgate de fauna, informações sobre possíveis casos de registro de animais peçonhentos e/ou ambientes favoráveis à sua ocorrência, como abrigos, fontes de alimento, etc.

Durante a implantação do loteamento e ocupação dos lotes por empreendimentos deve ser dada uma atenção especial aos potenciais focos de proliferação do mosquito da dengue (*Aedes aegypti*), como água parada em entulhos e estruturas, sendo esses focos eliminados assim que detectados. Assim, os potenciais focos de proliferação devem ser registrados e informados aos responsáveis para que uma ação seja tomada a fim de eliminá-los.

Dada a presença de ambientes e recursos favoráveis à presença de algumas espécies sinantrópicas, pode haver um aumento de espécies de roedores e pombos, dentre outros. Assim, o monitoramento da fauna sinantrópica deverá focar nos roedores exóticos, tais como a ratazana (*Rattus norvegicus*), rato de telhado (*Rattus rattus*), camundongos (*Mus musculus*) e ao pombo-doméstico (*Columba livia*).

Dada a presença de ambientes e recursos favoráveis à presença de algumas espécies sinantrópicas, pode haver um aumento de espécies de roedores e pombos, dentre outros. Assim, o monitoramento da fauna sinantrópica deverá focar nos roedores exóticos, tais como a ratazana (*Rattus norvegicus*), rato de telhado (*Rattus rattus*), camundongos (*Mus musculus*) e ao pombo-doméstico (*Columba livia*).

Desta forma, a partir das informações levantadas ao longo do monitoramento, será possível avaliar as alterações populacionais de

vetores e espécies sinantrópicas e suas respectivas causas, possibilitando, assim, a tomada de decisões e apontamento de ações efetivas de controle para uma empresa terceirizada. Em relação à fauna sinantrópica, será considerado o disposto na IN IBAMA nº 141/2006, a qual regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

Assim, o controle e monitoramento de roedores devem ser realizados por meio de armadilhas (porta-isca), cuja instalação e manutenção serão de responsabilidade da empresa terceirizada contratada pelo empreendedor, com a qual deverá ser alinhada a quantidade de porta isca a serem instaladas, os locais mais relevantes, a frequência de revisão e abastecimento dos porta-isca.

O monitoramento e controle de pombos (*Columba livia*) são necessários devido à intensa proliferação desses animais em decorrência da oferta abundante de abrigo, de alimento e da ausência de predadores. Basicamente, o controle da espécie consistirá no uso de repelente inibidor nas áreas que porventura ocorram elevadas concentrações de pombos, assim como na remoção de ovos e ninhos. A redução das áreas de abrigo, por meio do uso de barreiras físicas (telas, grades, etc) e a redução da disponibilidade de alimentos, por meio da remoção de possíveis fontes de alimento, são medidas complementares de controle que usualmente apresentam resultados positivos.

Cães e gatos domésticos também devem receber atenção especial uma vez que também atuam como vetores de zoonoses, principalmente do vírus da raiva. Desta forma, durante as inspeções também devem ser registradas a abundância de cães e gatos domésticos ocorrendo no interior do loteamento, assim como as possíveis causas de suas ocorrências. Como ações de controle sugere-se em todas as etapas a realização de convênios ou termo de cooperação entre o Biopark e o poder executivo municipal, tendo em vista a Lei "R" nº 164/2014, a qual cria o

Programa Municipal de Defesa e Proteção Animal no município de Toledo e estabelece critérios para a sua execução e a Lei Municipal nº 2.320/2020, que institui o Código Municipal de Proteção aos Animais, no âmbito do município de Toledo. Recentemente, o município também passou a contar com um Castramóvel, cujo objetivo é minimizar os problemas de superpopulação de animais domésticos e promover equilíbrio entre saúde pública e bem-estar animal a partir da realização de esterilização ética e sensibilização da população em relação à guarda responsável, o que poderá atuar como uma medida de controle eficaz.

Adicionalmente, durante a ocupação dos lotes por empreendimentos, deverão ser tomadas medidas de controle amplo envolvendo técnicas sanitárias sob a supervisão e orientação de profissionais capacitados, com ações que envolvam disposição, descarga, e manuseio adequado dos resíduos, em áreas cobertas, evitando a exposição e volatização de odores que podem atrair a fauna de vetores.

Outras ações estarão voltadas para o desenvolvimento e apropriada aplicação de políticas públicas voltadas principalmente ao saneamento básico das áreas do empreendimento, de forma a atuarem como prevenção dos possíveis vetores. Entre essas ações estão a coleta pública de resíduos e sua destinação adequada conforme os princípios legais, o fornecimento de água adequada ao consumo, a coleta de esgoto sanitário e seu tratamento, entre outras.

3.14.5. Responsável pela implantação

Durante a implantação da etapa 02 do loteamento, o empreendedor e as empreiteiras contratadas ficarão responsáveis pelo monitoramento de vetores e fauna sinantrópica durante a instalação das estruturas previstas nesta etapa. Como a instalação e operação das demais etapas, e empreendimentos associados, serão objeto de licenciamento ambiental

específicos, cabe ao órgão ambiental avaliar, conforme a atividade e características dos futuros empreendimentos, se haverá a necessidade de programas específicos de monitoramento de vetores e fauna sinantrópica.

Adicionalmente, também deverá ser realizada a fiscalização e monitoramento de possíveis vetores pela vigilância sanitária municipal e estadual, de forma que empreendimentos licenciáveis que venham a se instalar no Biopark e que necessitem de controle de vetores, sejam acompanhados por monitoramentos específicos durante suas instalações e operações.

3.14.6. Sinergia com outros programas

Tabela 81 – Sinergia do programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Repasse de informações sobre o andamento da obra e suas interações ambientais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	O armazenamento incorreto de resíduos pode apresentar atratividade à vetores e animais que apresentam risco à saúde.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Contribuição para a redução de vetores e animais que apresentam riscos à saúde.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à orientação de ações que evitem a proliferação de vetores e de espécies da fauna sinantrópica.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
Programa de monitoramento de qualidade da água	A degradação de ambientes aquáticos pode promover a proliferação de vetores e animais que apresentam risco à saúde.
Programa de monitoramento de ruídos	-
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	A supressão de vegetação contribui para a descaracterização de habitats e conseqüentemente aparecimento de criadouros para fauna sinantrópica e vetores.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	As informações geradas por meio do monitoramento de fauna poderão ser confrontadas com os resultados do monitoramento de vetores e fauna sinantrópica, permitindo, assim, ações integradas entre os dois programas.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	As informações das dinâmicas populacionais das espécies sinantrópicas e de vetores pode guardar relação com os indivíduos das espécies resgatadas.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	O aumento da fauna sinantrópica e/ou exótica, poderá aumentar as chances da ocorrência de atropelamentos. Portanto, os dois programas encontram-se diretamente ligados.

Programa	Sinergia
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à fauna.
Programa de educação ambiental	Repassar informações e orientações de modo a se evitar criar condições propícias à proliferação de vetores e de fauna sinantrópica.
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Implantar as vias do sistema viário do Biopark com drenagem adequada, de maneira a evitar o acúmulo de água, como também outros aspectos que propiciem a proliferação de vetores e indivíduos da fauna sinantrópica.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.14.7. Cronograma

Tabela 82 - Cronograma de atividades da fase de implantação do programa de monitoramento de vetores da fauna sinantrópica para a etapa 02 do loteamento.

Atividade	Meses da fase de implantação da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento de vetores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

Tabela 83 – Cronograma de atividades da fase de ocupação por lotes do programa de monitoramento de vetores da fauna sinantrópica.

Atividade	Meses da fase de ocupação por lotes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento de vetores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

3.14.8. Recursos para implementação

Será necessária minimamente a seguinte equipe técnica:

- 01 biólogo ou outro profissional habilitado;
- 01 ajudante.

Para a realização da(s) atividade(s), serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;

3.14.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

O monitoramento da eficiência do programa será obtido pelos seguintes dados gerados em cada inspeção:

- Riqueza e abundância (quando possível) de vetores e fauna sinantrópica;
- Ocorrência e abundância de atrativos de vetores e fauna sinantrópica;
- Lista de espécies com necessidade de ações de controle;
- Quantidade e descrição das ações de controle por espécie;

Eficiência das ações de controle realizadas por espécie (redução na abundância ou ausência da espécie após as ações de controle).

3.15. Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal

3.15.1. Considerações iniciais

O impacto decorrente da instalação da atual fase do empreendimento demanda a supressão de vegetação nativa florestal em estágio inicial de regeneração secundária, bem como a supressão de indivíduos isolados, comprometendo atributos florísticos remanescentes da região, sendo de suma importância ações de resgate de exemplares da flora de importância ecológica comprovada. Além disso, o acompanhamento da supressão se faz necessário para evitar que ocorram impactos sobre a vegetação além dos limites previstos e autorizados.

3.15.2. Justificativa

A supressão de vegetação nativa, incluindo espécies protegidas, ameaçadas e economicamente relevantes, demanda o resgate de germoplasma de populações locais, com a finalidade de preservação de recursos genéticos. Além disso, o acompanhamento da supressão se mostra de relevante importância na manutenção e proteção dos fragmentos de vegetação remanescentes no entorno das áreas autorizadas para supressão.

3.15.3. Objetivos gerais e específicos

O programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal tem como objetivo geral preservar parte significativa da biodiversidade vegetal das áreas que serão suprimidas para a instalação do empreendimento, além de estabelecer procedimentos que visem impedir que as atividades de supressão ocasionem impactos além dos limites estabelecidos, sendo estritamente limitados às áreas autorizadas para supressão contidas na autorização florestal emitida pelo órgão regulador.

Os objetivos específicos do programa são:

- Treinar colaboradores para atuação no resgate de flora;
- Definir padrões de coleta e tipo de material a ser coletado;
- Selecionar espécies de maior significância, maior suscetibilidade ao desaparecimento e endêmicas;
- Coletar sementes, mudas e/ou plântulas;
- Encaminhar o material coletado para viveiros e instituições conveniadas;
- Sistematizar os processos de controle e destinação do material oriundo da supressão (sistema SINAFLORE – Sistema nacional de controle da origem de produtos florestais), incluindo emissão de DOF – Documento de Origem Florestal;
- Orientar às equipes de supressão sobre as principais práticas de preservação da vegetação remanescente;
- Atender às condicionantes estabelecidas pela autorização florestal emitida pelo órgão licenciador.

3.15.4. Descrição das atividades

3.15.4.1. Resgate de flora

Serão despendidos esforços para resgatar amostras de germoplasma das espécies que serão atingidas pela supressão, incluindo a coleta de sementes, plântulas, epífitas e xaxins, se forem encontrados. Estes propágulos coletados serão destinados a viveiros para produção de mudas, as quais serão utilizadas para a recuperação de áreas degradadas, além de plantios de recuperação e compensatórios. As epífitas e xaxins serão realocados em áreas remanescentes que não sofrerão impactos, em ambientes semelhantes aos originais.

O resgate de flora será constituído por três etapas, descritas a seguir:

- Seleção de locais de concentração e espécies-alvo;
- Coleta, salvamento e beneficiamento de germoplasma;

- Destinação do germoplasma.

Seleção de locais de concentração e espécies-alvo

O resgate de germoplasma da vegetação que será suprimida enfatizará aspectos ecológicos e genéticos das populações, priorizando as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e de interesse científico, mas não se restringindo a essas. A área de atuação do programa consiste nas áreas de intervenção do projeto e seus entornos imediatos.

As espécies citadas no relatório de inventário florestal em categorias de ameaça são as espécies-alvo do programa, entretanto, de maneira alguma deve-se restringir coletas e resgate apenas a essa listagem. Qualquer espécie nativa apresentando frutos ou sementes viáveis deverá ser coletada e destinada.

Coleta, salvamento e beneficiamento de germoplasma

A etapa de coleta de sementes, salvamento de plântulas, epífitas e xaxins será iniciada na fase pré-supressão, evitando assim a perda de exemplares, uma vez que a derrubada dos indivíduos arbóreos pode causar a significativa redução da vegetação do sub-bosque, dentre estas, as plântulas que serão alvo do programa. O resgate será realizado nas áreas de vegetação florestal nativa que sofrerão corte.

Na coleta de frutos e sementes de espécies florestais serão consideradas as condições fitossanitárias e de vigor, para garantir a qualidade do material a ser armazenado. As sementes sem viabilidade, como por exemplo, imaturas, que sofreram ataques de pragas (insetos ou fungos), deterioradas e/ou quebradas serão descartadas.

Para os indivíduos arbóreos que em função da altura estarão fora do alcance das mãos, será utilizada ferramenta para coleta como ganchos ou

podões. A utilização de gancho permite o alcance e corte com tesoura de poda, sem danificar a matriz.

Outra ferramenta importante é o podão, com o qual se corta o galho para retirada das sementes ou dos frutos. Nestes casos, será estendida uma lona no solo, na qual será coletado/depositado o material coletado. A metodologia de coleta deverá variar e se adequar a cada caso específico de coleta a fim de otimizar os trabalhos, bem como a fim de garantir a integridade do material. Os dados da coleta serão devidamente colhidos e anotados em ficha específica de coleta de sementes.

Destinação de germoplasma

A correta destinação do material coletado garantirá o sucesso dos esforços das etapas anteriores, possibilitando a efetiva conservação do material genético da vegetação impactada pela obra. Nessa etapa as sementes coletadas serão destinadas para viveiros parceiros com o objetivo de produção de mudas, as quais poderão ser utilizadas em recuperação de áreas degradadas. As plântulas resgatadas serão destinadas para adensamento ou plantio em áreas degradadas, ou ainda para os viveiros, e as epífitas e os xaxins coletados serão realocados para áreas florestais que não serão impactadas.

3.15.4.2. Acompanhamento de supressão

Inicialmente serão estabelecidos procedimentos a serem seguidos nas atividades de supressão, sendo que as atividades apenas terão início após a emissão da autorização de supressão de vegetação pelo IAT. A supressão da vegetação será acompanhada e orientada para que ocorra apenas nas áreas delimitadas pelo projeto, para as estruturas, canteiros de obra, acessos, áreas de deposição e jazidas.

Ressalta-se que o empreendimento será implantado por etapas, e a supressão de vegetação poderá não ocorrer em todas essas etapas. Entretanto, o acompanhamento e resgate ocorrerão sempre que seja prevista a supressão de vegetação.

Para a instalação da segunda fase do empreendimento, está prevista a supressão de indivíduos isolados. As áreas abrangidas pelo empreendimento constituem-se de ambientes antropizados, com pastagens e locais florestados, com vegetação nativa da Floresta Ombrófila Mista com elementos de Floresta Estacional Semidecidual, além de indivíduos nativos isolados em meio à agricultura.

Maior detalhamento sobre as medidas das áreas a serem suprimidas e sua devida localização são apresentados no documento intitulado “relatório de inventário florestal”, que será entregue ao órgão ambiental, juntamente com o presente PBA, para requerimento de autorização florestal.

A seguir são apresentadas as instruções que serão consideradas antes e durante a supressão para impedir, minimizar ou mitigar os impactos da atividade sobre a vegetação remanescente.

3.15.4.2.1. Atividades pré-supressão vegetal

Resgate de flora

O resgate de flora terá suas atividades ocorrendo anteriormente e concomitantemente ao programa de acompanhamento de supressão. As atividades foram detalhadas anteriormente nesse programa.

Orientação de equipes envolvidas

A equipe envolvida na supressão da vegetação receberá orientação sobre a preservação dos recursos ambientais, dos remanescentes florestais, proteção à vida silvestre e quanto à possível contaminação biológica.

Profissionais de segurança do trabalho estarão inseridos no contexto deste programa, orientando as equipes de supressão com avaliação prévia dos riscos envolvidos, como acidentes com motosserras e outras superfícies cortantes, queda em nível, trabalho próximo à água, acidentes com animais peçonhentos e todos os possíveis riscos inerentes à execução da atividade.

As equipes receberão orientação relativa às técnicas de derrubada, e deverão seguir as instruções contidas no plano de corte elaborado pela empreiteira responsável. A principal orientação em relação à derrubada é a de se atentar aos limites de supressão e orientação de queda, visando minimização do impacto sobre fragmentos remanescentes ou ainda não suprimidos, e facilitando o baldeio de material lenhoso para fora das áreas de supressão.

As áreas a serem suprimidas constituem-se de vegetação em estágios iniciais e médios, e também árvores isoladas.

Marcação prévia das áreas de supressão de vegetação

Previamente às atividades de supressão, as áreas serão demarcadas em campo por profissionais treinados, utilizando ferramentas de geoprocessamento e GPS. A demarcação será realizada de maneira a ser facilmente avistadas pelos membros das equipes de supressão (que serão previamente instruídos a obedecer tais marcações). Para a demarcação, poderão ser empregados estacas pintadas, bandeiras, fitas zebradas ou outro material que possibilite a fácil visualização e entendimento.

3.15.4.2.2. Atividades durante a supressão vegetal

O corte de árvores será realizado por equipes devidamente treinadas, possuidoras de equipamentos de corte devidamente registrados. É responsabilidade da equipe de acompanhamento realizar o monitoramento de todas as frentes de supressão, prestando apoio aos operadores de motosserra/máquinas, bem como às equipes de resgate de flora e fauna.

É importante que seja seguido um plano de corte, levando em consideração o relevo dos locais de supressão e o baldeio do material oriundo da supressão para fora das áreas de obras.

O plano de corte apresentará o procedimento detalhado para o corte semimecanizado (com uso de motosserra), que envolve uma sequência de atividades como a verificação de direção de queda recomendada, presença de árvores ocas ou podres e de galhos mortos que possam causar acidentes, bem como presença de lianas emaranhadas entre as copas.

Cuidados relativos à presença de animais peçonhentos, vespas, abelhas, cupins e formigas também serão tomados, além da preparação dos caminhos de fuga, que são pequenas trilhas em angulação de 45° em direção à queda de árvores de grande dimensão, sendo determinadas antes do início do corte de cada árvore para fuga do operador de

motosserra no momento da derrubada. Por fim, o plano de corte conterà fluxograma de tomada de decisão, com detalhamento de cortes específicos para as situações especiais encontradas em campo, devendo, portanto, ser elaborado por profissional da área florestal.

A queda das árvores será sempre direcionada para a área já suprimida, em oposição à área de maciço florestal. Indivíduos de grandes dimensões, ao serem abatidos, podem causar impactos à flora e fauna remanescente. Tais impactos serão minimizados com o correto direcionamento de queda dos indivíduos, mediante a aplicação de técnicas de corte adequadas a cada situação encontrada em campo (árvores inclinadas, ocas, e passíveis de rachaduras devido às tensões internas, tamanho da copa e sanidade). O correto direcionamento de queda das árvores favorecerá a fuga natural da fauna ainda presente nos locais de atividades de desmate. O afugentamento da fauna local é alvo de um programa específico que compõe este PBA.

Vale ressaltar que as atividades de supressão ocorrerão concomitantemente com atividades de outros programas ambientais, como o programa de afugentamento, resgate e salvamento de fauna. Assim, a empreiteira responsável pela supressão deverá prestar o adequado apoio para execução harmoniosa dos programas aos quais está relacionada.

3.15.4.2.3. Atividades pós-supressão vegetal

Após a supressão, a remoção do material cortado ocorrerá pela área já suprimida, e nunca pelo meio da vegetação remanescente, evitando assim novos impactos sobre ambientes naturais, sua fauna e flora. Acessos existentes serão priorizados para a remoção do material lenhoso oriundo da supressão (toras e galhos), e a matéria orgânica será empregada, sempre que possível e necessário, no âmbito do programa de recuperação

de áreas degradadas. Tal limpeza contribui também para reduzir risco de queimadas, por exemplo. O material botânico proveniente da supressão será alvo de coleta no âmbito do resgate de germoplasma.

O material oriundo da supressão será organizado através do empilhamento em pátio de estocagem, situado no interior do canteiro de obras, de acordo com suas dimensões e finalidades. Já a classificação e destinação deste material serão realizadas conforme avaliação do potencial de aproveitamento, sendo doado ou vendido a terceiros, ou decomposto em áreas específicas, caso não haja interesse pelo mesmo.

O material lenhoso poderá ser utilizado em serrarias; na proteção da área de intervenção contra processos erosivos; para construção de postes, cercas, estacas, palanques etc.; como energia (lenha ou carvão); ou destinado à decomposição, cujo composto poderá ser usado na recuperação de áreas degradadas.

O material restante proveniente da remoção da vegetação (galhadas, folhagens, toras de palmáceas, etc.) será recolhido e utilizado no âmbito do programa de recuperação de áreas degradadas.

Após a supressão da vegetação, o empreendedor ou responsável técnico pelo acompanhamento da supressão deverá, junto ao sistema SINAFLORE, realizar o cadastramento das informações de supressão de vegetação, bem como a emissão da documentação pertinente à emissão do DOF – Documento de Origem Florestal. Para o transporte, doação ou transformação do material oriundo da supressão, é obrigatório o cadastramento de um pátio de madeira dentro do local da obra, que funcionará como local de origem dessa madeira (juntamente com a autorização florestal).

O local de transbordo ou armazenamento da carga é caracterizado como pátio, obrigando o usuário a realizar o controle do seu estoque por meio da emissão Documento de Origem Florestal – DOF. Além disto, transportadores dos produtos e subprodutos florestais de origem nativa também deverão estar munidos de DOF.

3.15.5. Responsável pela implantação

Empreendedor, empreiteira e empresa contratada para realização do resgate.

3.15.6. Sinergia com outros programas

Tabela 84 – Sinergia do programa do programa de resgate da flora e controle da supressão de vegetação da cobertura vegetal com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa e integração com os demais processos de gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Troca de informações acerca dos resultados da minimização da supressão de vegetação como forma de identificação do grau de impacto gerado.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Máquinas e equipamentos de supressão poderão ser alvo do monitoramento de emissões atmosféricas.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	A supressão acarreta em exposição do solo o conseqüente aumento de suscetibilidade a processos erosivos. A equipe do subprobrama de monitoramento e controle de processos erosivos irá verificar as áreas durante e após a supressão para propor medidas de controle dos processos de erosão, se necessário
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	A implantação de estruturas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes deve evitar ao máximo a supressão de vegetação.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares para a execução de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática flora
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
Programa de monitoramento de qualidade da água	A supressão da vegetação cria áreas sensíveis à formação de processos erosivos, assoreamento e carreamento de poluentes aos corpos hídricos, devendo ser considerada na interpretação dos resultados do monitoramento.
Programa de monitoramento de ruídos	As máquinas e equipamentos de supressão serão utilizados somente em horário comercial e poderão ser alvo do monitoramento de ruídos.

Programa	Sinergia
Programa de compensação por supressão de vegetação	O material obtido do resgate de flora poderá ser utilizado para produção de mudas a serem utilizadas no programa de compensação por supressão da vegetação. Espécies regatadas poderão ser realocadas para áreas destinadas à compensação.
Programa de recuperação de áreas degradadas	As áreas degradadas e fragmentos florestais alterados poderão utilizar mudas produzidas a partir do resgate de sementes de espécies de relevância ecológica, recebendo também as epífitas resgatadas das áreas de supressão. A supressão de vegetação cria áreas sensíveis à formação de processos erosivos com impactos relevantes aos corpos hídricos, as quais devem ser contempladas no monitoramento e controle de forma direcionada.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	A cobertura vegetal oferece proteção à fauna. Os procedimentos corretos durante a supressão permitem a mitigação de impactos sobre a fauna.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Os procedimentos corretos na supressão permitem causar menor impacto à fauna. O programa de resgate de fauna contará com o apoio da equipe de supressão.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Realizar ações que contribuam para a conscientização quanto aos procedimentos de resgate de flora e supressão vegetal e cuidados com a fauna.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	A supressão de vegetação contribui para a descaracterização de habitats e conseqüentemente aparecimento de criadouros para fauna sinantrópica e vetores.

Programa	Sinergia
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à flora
Programa de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental relativas à temática flora, de modo a abordar as características da vegetação local, sua importância, bem como orientações para manutenção e preservação de remanescentes
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa e integração com os demais processos de gestão ambiental do empreendimento.

3.15.7. Cronograma

Tabela 85 - Cronograma de execução do programa de resgate de flora e controle da supressão da fase pré-supressão das etapas do Biopark.

Ação	Meses da fase pré-supressão para a etapa 02 do loteamento		
	3	2	1
Organização e formação das equipes de resgate e acompanhamento de supressão		X	
Avaliação das áreas de resgate e realocação		X	
Organização da estrutura para recebimento de material botânico (viveiros)			X

Tabela 86 - Cronograma de execução do programa de resgate de flora e controle da supressão da fase de implantação das etapas do Biopark.

Ação	Meses da fase de implantação/ período de obras da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Atuação nas frentes de resgate e supressão*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento das áreas de realocação						X						X
Relatórios de acompanhamento de supressão e de resgate de flora						X						X

* A instalação do empreendimento pode durar vários anos, devido à peculiaridade de sua natureza. Dessa forma, as ações de supressão de vegetação podem ser fracionadas à medida que se mostrem necessárias, com a emissão de autorizações florestais específicas para cada lote do parque tecnológico.

3.15.8. Recursos para implementação

A equipe será liderada por especialista em botânica (engenheiro florestal ou biólogo), com experiência em resgate de flora, juntamente com um técnico da área para as atividades de coleta e acompanhamento da supressão.

Para a realização da(s) atividade(s), serão necessários os seguintes recursos:

- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (botina, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Câmera fotográfica digital e GPS para registro de coordenadas;
- Computador com acesso à internet e impressora.

3.15.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

Para o efetivo cumprimento das orientações apresentadas será realizado o monitoramento permanente das atividades de supressão e resgate de flora, com emissão e avaliação de relatórios sobre o progresso e controle das atividades, orientação e treinamentos aos trabalhadores da frente de supressão, avaliação de eventuais danos à vegetação por consequência do não cumprimento das orientações deste programa e da autorização florestal, assim como sobre implantação de medidas preventivas e corretivas e sobre o aproveitamento e destinação do germoplasma existente na área diretamente afetada.

Entre as variáveis de possível quantificação numérica, o estabelecimento de indicadores avaliará a situação das áreas de supressão de vegetação e sua devida execução. Os principais indicadores a serem trabalhados são:

- Área suprimida em relação à área devidamente autorizada;
- Número de indivíduos nativos isolados suprimidos em relação à quantidade autorizada;
- Proporção de trabalhadores envolvidos na etapa de supressão que foram devidamente orientados pelo programa;
- Quantidade (número de indivíduos) e diversidade (número de espécies) de epífitas resgatadas e realocadas;
- Quantidade e diversidade intra e interespecífica de matrizes para a coleta de sementes;
- Quantidade de espécies abrangidas pelo resgate em relação à quantidade de espécies levantadas pelo inventário florestal;
- Quantidade de espécies ameaçadas, protegidas ou de rara ocorrência abrangidas pelo resgate;
- Quantidade de sementes coletadas.
- Número de mudas produzidas a partir das sementes coletadas.

3.16. Programa de compensação por supressão de vegetação

3.16.1. Considerações iniciais

A instalação do empreendimento acarreta na supressão de vegetação nativa, árvores isoladas e intervenção em áreas de preservação permanente. Essas áreas são protegidas por diplomas legais específicos, que preveem medidas de caráter compensatório.

3.16.2. Justificativa

A implantação do empreendimento acarreta na alteração da cobertura do solo na região, alterando dinâmicas ecológicas florísticas e faunísticas. A Lei Federal nº 11.428/2006 estabelece em seu artigo 17 que a supressão de vegetação nativa pertencente ao Bioma Mata Atlântica, como é o caso, nos estágios médio e avançado de regeneração natural, somente poderá ser autorizada quando houver a compensação ambiental na forma de destinação de área equivalente à desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

A Resolução Conama nº 369/2006, em seu artigo 5º, estabelece que as medidas de caráter compensatório de que trata este artigo consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP, que deverá ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e prioritariamente:

- I - na área de influência do empreendimento, ou;
- II - nas cabeceiras dos rios.

A compensação por intervenção em APP, que independe da presença ou não de vegetação arbórea, deverá ser realizada através da recuperação ou recomposição de áreas de APP nas áreas de influência do empreendimento.

3.16.3. Objetivos gerais e específicos

Este programa tem como objetivo atender à legislação de proteção da vegetação nativa, Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal), garantindo a compensação por supressão de vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica, em atendimento à Lei Federal nº 11.428/2006, e a compensação decorrente da intervenção nas áreas de preservação permanente (APP), atendendo ao disposto na Resolução Conama nº 369/2006.

Os objetivos específicos do programa são:

- Definir a metodologia e quantificar a compensação por intervenção em APP;
- Definir a metodologia e quantificar a compensação por supressão florestal;
- Identificar as áreas alvo de plantio de mudas de essências florestais;
- Selecionar as espécies mais indicadas para a recomposição da APP;
- Realizar o monitoramento e manutenção das áreas de compensação.

3.16.4. Descrição das atividades

3.16.4.1. Supressão florestal

A compensação por supressão de vegetação nativa é prevista para ser efetivada com a destinação de área equivalente à desmatada para conservação, preferencialmente nas áreas de influência do empreendimento. Entretanto, a Portaria IAP nº 210 de 20/08/2018, que estabelece critérios para atendimento ao disposto o artigo 17, da Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), nos processos de autorização de supressão florestal de competência do Instituto Ambiental do Paraná, sugere que a compensação seja efetuada preferencialmente através da restauração de áreas degradadas ao invés da aquisição de áreas já vegetadas (artigo 7º da referida portaria).

De acordo com o Decreto Federal nº 6660/2008, que regulamenta a lei da Mata Atlântica, para fins de compensação o empreendedor deverá:

I - destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei no 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana; ou

II - destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

(...)

Parágrafo único. O órgão ambiental competente promoverá vistoria prévia na área destinada à compensação para avaliar e atestar que as características ecológicas e a extensão da área são equivalentes àquelas da área desmatada.

Neste contexto, a metodologia para a compensação por supressão deverá contemplar as seguintes etapas, em atendimento à legislação Federal, e caberá ao órgão ambiental licenciador a definição da compensação:

- Cálculo de área de compensação, com base no estudo de diagnóstico da flora e inventário florestal, como forma de obter a área total de vegetação a ser suprimida;
- Identificação e levantamento de áreas possíveis para aquisição e destinação à conservação (localizadas na mesma bacia hidrográfica e com as mesmas características ecológicas);
- Apresentação de proposta de área de compensação para a câmara técnica responsável, discussões com o órgão ambiental e definição em conjunto da melhor estratégia para conservação;
- Estabelecimento de cronograma e atividades para atendimento das ações acordadas com o órgão ambiental licenciador;

- Protocolo do requerimento de compensação ambiental junto ao IAT, instruído com o Projeto Técnico de Compensação Ambiental e demais documentos, conforme Portaria IAP nº 210/2018;
- Aquisição de área e assinatura do termo de compromisso de conservação.

A proposta de área e a melhor solução para compensação serão discutidas em conjunto com a câmara técnica especializada do órgão ambiental, com o intuito de garantir a efetiva conservação do local proposto.

3.16.4.2. Intervenção em APP

A compensação por intervenção em APP se dará pela efetiva recuperação de área equivalente àquela que sofrerá intervenção. A metodologia de plantio é descrita a seguir.

O processo de plantio de mudas de espécies florestais para a implantação de reflorestamentos e plantios de recuperação de áreas degradadas segue os seguintes itens, visando a qualidade e o sucesso do desenvolvimento das mudas

Planejamento

Corresponde à etapa de mobilização e treinamento da equipe e posteriores atividades de levantamento de campo, bem como definições estratégicas de ação para sua implantação, com avaliação dos locais que necessitam de plantios para formação de APP e definições quantitativas (área total, número de mudas, número de trabalhadores, etc.), seleção de espécies vegetais a serem utilizadas e aquisição das mudas, ou aproveitamento das mudas geradas na etapa de resgate de flora.

Os processos de revegetação com espécies nativas devem envolver os processos ecológicos sucessionais a fim de criar de fato as condições para que uma área degradada retome as características da floresta original.

Aquisição ou produção de mudas

A produção de mudas é um processo que leva tempo e, assim, as mudas devem ser encomendadas em viveiros da região, ou ter sua produção iniciada com antecedência de aproximadamente seis meses do início das atividades de plantio. Eventualmente, e de acordo com a possibilidade a ser avaliada no momento da execução dos programas, o material genético oriundo do programa de resgate de flora poderá ser utilizado para a produção das mudas a serem utilizadas para compensação por intervenção em APP.

Sanidade das mudas

As mudas deverão passar por um processo de seleção em que apenas as que apresentarem vigor serão plantadas. Deverão ainda ser acondicionadas adequadamente para transporte até as áreas de plantio. As raízes devem estar bem aderidas ao substrato, porém sem apresentar enovelamento.

Limpeza do terreno

Consiste na roçada da camada rasteira e no corte da cobertura vegetal herbácea, nas áreas com predomínio de gramíneas, com objetivo de diminuir a competição com as mudas que serão plantadas. Essa atividade pode ser feita de forma manual (método recomendado para pequenas áreas ou em áreas com regeneração significativa de nativas) ou mecânica através do uso de roçadeiras. É importante, nessa etapa, se atentar às plântulas de espécies arbóreas nativas que possam estar regenerando na área. Essas plântulas não devem ser suprimidas, muito pelo contrário, devem ser mantidas, pois a regeneração natural pode acelerar os processos de recuperação.

Primeiro combate a formigas

As formigas cortadeiras causam sérios danos aos plantios de mudas florestais devido ao corte de folhas, brotos e anilhamento das mudas. O ataque de formigas é prejudicial em qualquer fase do desenvolvimento, porém o dano é maior na fase de formação da planta, frequentemente causando a morte da muda.

Essa etapa só deve ser realizada se as formigas forem avistadas em campo ou se a área apresentar histórico de ataque desses insetos. O primeiro combate à formiga é realizado antecipadamente a todas as operações de plantio, utilizando formicidas e considerando as suas técnicas e cuidados na aplicação.

Coroamento

Após a marcação das covas, efetua-se a limpeza do local com capina manual, principalmente em áreas com ocorrência de gramíneas, evitando desta forma a concorrência inicial de ervas daninhas, e proporcionando condições culturais adequadas para o bom desenvolvimento das mudas a serem plantadas. O coroamento é efetuado num raio mínimo de 0,60 m, com o objetivo de reduzir a competição com as espécies invasoras.

Coveamento

O tamanho de cova pode variar com o tamanho do recipiente das mudas. Deve-se ressaltar que para o bom desenvolvimento das plantas a cova deve possuir dimensões que comportem o substrato do recipiente e a adubação, além de oferecer um solo descompactado e poroso ao redor da muda na sua fase inicial de estabilização e desenvolvimento.

Adubação na cova

Uma adubação adequada permite o pleno desenvolvimento das mudas. No momento do plantio poderá, ou não, ser feita a adubação na cova com fertilizante químico NPK 4-14-8 (ou recomendação de acordo com análise

do solo), priorizando a homogeneização do fertilizante na cova e reposição do volume de terra retirado, para que não haja contato direto da planta com o adubo.

Espaçamento

O espaçamento recomendado para recuperação será de 3 x 2 m (6 m²), totalizando 1.666 indivíduos por hectare. Esse espaçamento é comumente utilizado em plantios de recuperação, possibilitando bom desenvolvimento das mudas.

Plantio das mudas

O plantio deve ser executado em período chuvoso, evitando-se os dias ensolarados e quentes, dando preferência aos dias nublados e de temperatura amena, evitando ventos fortes. Após o plantio, deposita-se uma cobertura morta na coroa da planta, visando abafar o nascimento de plantas concorrentes e manter a umidade do solo por um período maior.

As mudas são retiradas do recipiente com o máximo de cuidado para não desmanchar o torrão e colocadas na cova sobre uma porção de solo preparado e o espaço vazio preenchido com camadas de solo moderadamente compactados. O colo da muda deve ficar na altura da superfície do terreno, ficando o substrato original recoberto por uma leve camada de terra (figura 54). O excesso de terra retirado da cova é disposto em “coroa” ao redor da muda, assegurando um melhor armazenamento de água.

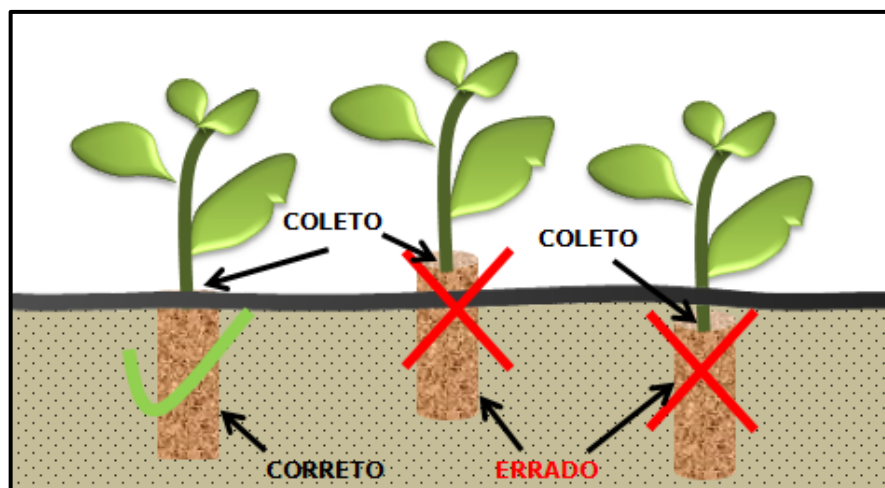


Figura 54 - Forma correta de plantio.

Acompanhamento e monitoramento dos plantios

Após a execução dos plantios é necessário que sejam realizadas ações de monitoramento e manutenção, visando garantir a sobrevivência da maior quantidade possível de material e a qualidade do desempenho das mudas. Assim, a prevenção contra a ação de formigas cortadeiras, o controle de plantas daninhas, a adubação de cobertura, entre outras atividades, se faz necessárias, ao menos, em uma periodicidade trimestral, no primeiro ano de monitoramento.

Manutenção

A manutenção das áreas de plantio envolve a realização de atividades semelhantes às que foram realizadas na etapa de plantio. O coroamento, em volta das mudas, é importante em locais que apresentarem mato-competição (crescimento acelerado de vegetação herbácea, que acaba competindo com as plântulas). Consiste na capina manual ou mecanizada, tomando cuidados para não danificar a muda.

Combate a formiga

Na etapa de monitoramento, deve-se observar se o combate inicial a formigas (se realizado) foi efetivo, e em caso negativo, realizar atividades de controle direcionadas às áreas dos formigueiros que ainda existem.

Replântio

A taxa de mortalidade aceitável das mudas será de 20% do número de plântulas inicialmente alocadas em campo. Se a mortalidade se mostrar superior, será necessária a realização de replântio. A mensuração da taxa de mortalidade será realizada através de inventários de sobrevivência, realizados semestralmente, iniciando 6 meses após o plantio.

Quantificação das áreas de compensação

A quantificação da compensação será apresentada junto ao inventário florestal e respectivo projeto técnico de compensação por supressão. A Figura 55 a seguir apresenta a localização dos indivíduos isolados existentes dentro da fase 02 de implantação do empreendimento.

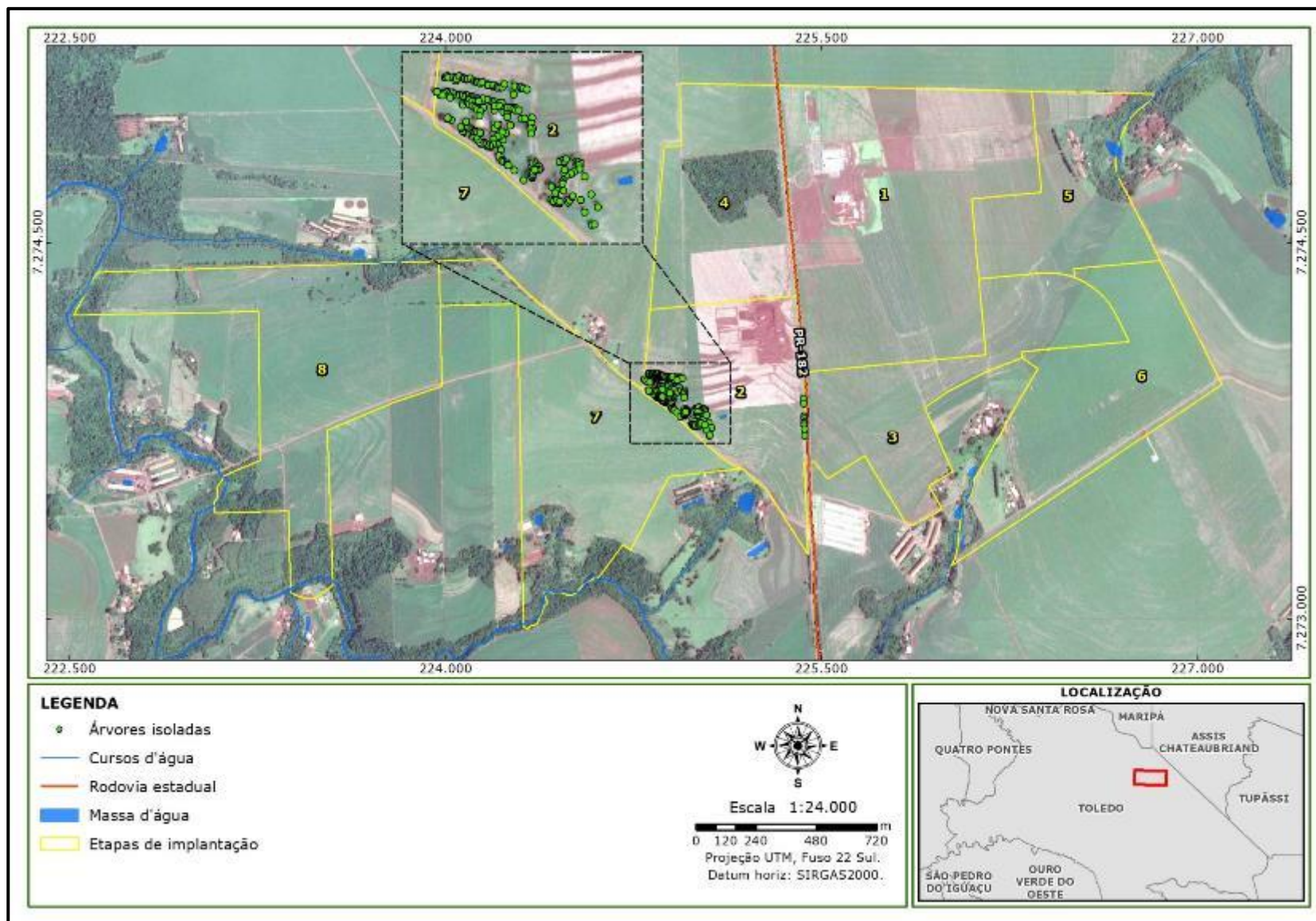


Figura 55 - Árvores isoladas passíveis de supressão de vegetação na fase 02 de implantação do empreendimento.

O EIA apresentou estudo de paisagem que avaliou e ranqueou os fragmentos de vegetação em toda a AID do empreendimento em níveis de conectividade diferentes. Esse estudo deverá guiar a escolha para a definição de áreas de compensação por intervenção em APP, objetivando aumentar a conectividade entre fragmentos, possibilitando ganhos de habitat para a flora e fauna. O mapa a seguir apresenta os níveis de conectividade dos fragmentos existente na AID do empreendimento.

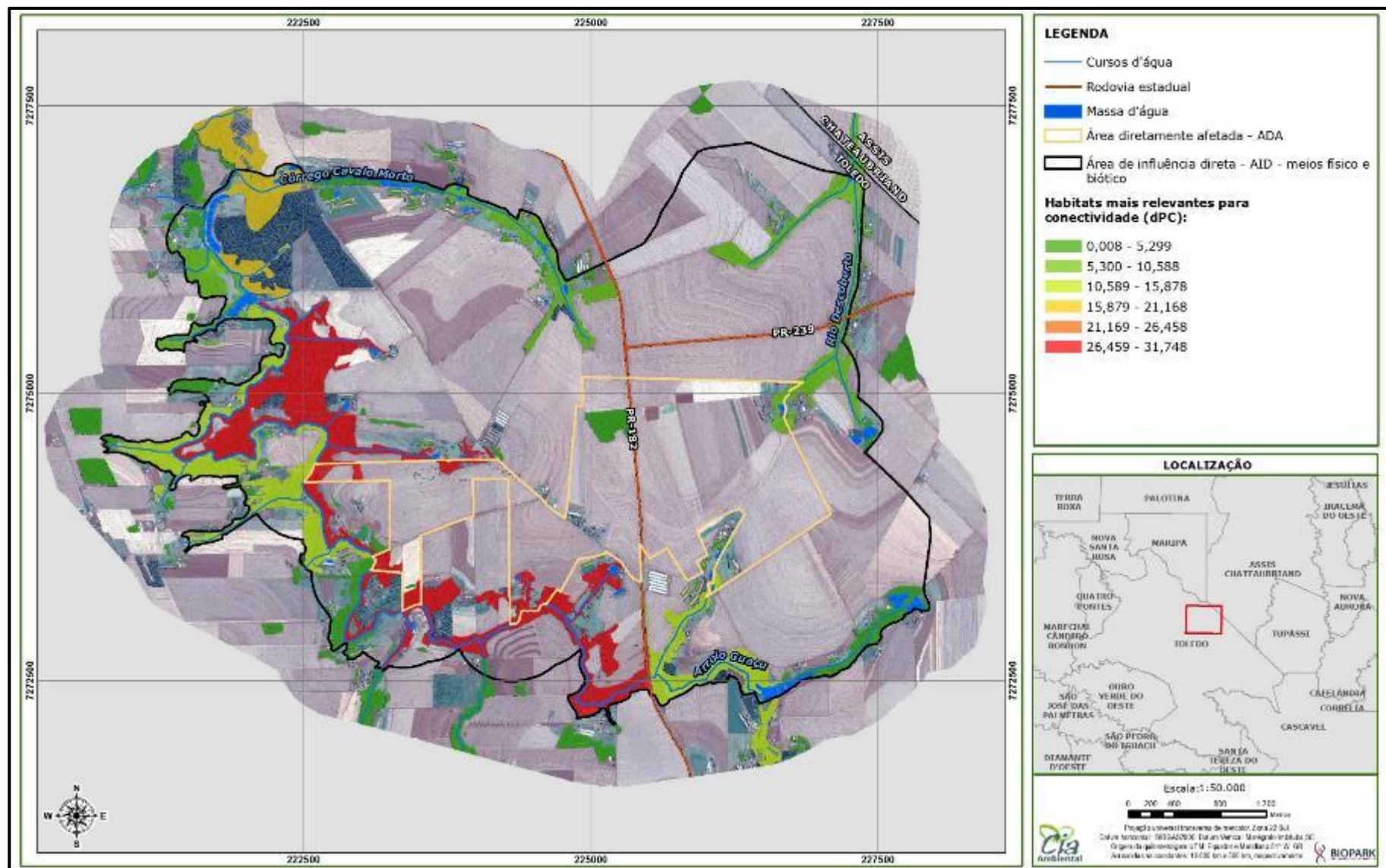


Figura 56 - Nível de importância dos fragmentos existentes no entorno do empreendimento.

3.16.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade em organizar e implantar o programa é do empreendedor, juntamente com o órgão ambiental licenciador que deverá aprovar as propostas de compensação e de empresa contratada para execução e manutenção do plantio.

3.16.6. Sinergia com outros programas

Tabela 87 – Sinergia do programa do programa de compensação por supressão de vegetação com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Repasse de informações sobre andamento da obra e suas interações ambientais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	A geração de resíduos e seu armazenamento não deve implicar em intervenções na APP, devendo ser vistoriada neste aspecto.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Máquinas e equipamentos utilizados no preparo do solo e plantio de árvores poderão ser alvo do monitoramento de emissões atmosféricas.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	A recuperação e manutenção de áreas conservadas com cobertura vegetal nativa evita a formação de novos processos erosivos e assoreamento.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	A implantação de estruturas de coleta, tratamento e disposição final de esgotos e efluentes não deve implicar em intervenções na APP.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de compensação por supressão de vegetação.
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à temática flora.
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
Programa de monitoramento de qualidade da água	O plantio compensatório de áreas de APP contribui para a manutenção da qualidade das águas, com reflexo nos resultados de monitoramento.
Programa de monitoramento de ruídos	As áreas de vegetação contribuem como barreiras, reduzindo a propagação de ruídos.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	O material obtido do resgate de flora poderá ser utilizado para produção de mudas a serem utilizadas no programa de compensação por supressão da vegetação. Espécies resgatadas poderão ser realocadas para áreas destinadas à compensação.
Programa de compensação ambiental	A compensação ambiental visa atender diretamente o impacto de supressão de vegetação.
Programa de recuperação de áreas degradadas	As mesmas técnicas de recuperação de áreas degradadas propostas nesse programa ambiental poderão ser utilizadas no Programa de recuperação de áreas degradadas.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	A compensação por supressão oferecerá habitats adicionais à fauna monitorada.

Programa	Sinergia
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	A compensação por supressão oferecerá habitats adicionais à fauna resgatada nas áreas de supressão.
Programa de comunicação social	Difundir informação relativa às compensações ambientais previstas
Programa de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental relativas à temática flora, de modo a abordar as características da vegetação local, sua importância, bem como orientações para compensação da área suprimida.
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.16.7. Cronograma

Tabela 88 - Cronograma de execução do programa de compensação por supressão de vegetação da fase de implantação das etapas do Biopark.

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras de cada etapa											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Assinatura do termo de compromisso da compensação/Averbação das áreas de compensação em matrícula	X	X										
Organização da equipe gestora		X	X									
Planejamento		X	X									
Vistoria nos locais de plantio, seleção de espécies, aquisição e/ou produção de mudas.			X									
Formação e treinamento das equipes de plantio			X									
Plantio de mudas			X	X								
Monitoramento e manutenção						X			X			X
Relatórios						X						X

Tabela 89 - Cronograma de execução do programa de compensação por supressão de vegetação da fase de operação das etapas do Biopark.

Atividade	Meses durante de ocupação por lotes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento e manutenção			X			X			X			X
Relatórios					X							X

3.16.8. Recursos para implementação

O programa será executado sob coordenação de um profissional de nível superior vinculado à área florestal. Este fará o planejamento das atividades, gerenciamento do programa e treinamento da equipe. O mesmo será responsável ainda pela avaliação das características das áreas propostas para a compensação, verificando se essas atendem aos requisitos da legislação vigente, bem como estabelecerá as soluções tecnicamente adequadas a cada caso de compensação e a verificação periódica de sua efetiva implantação, promovendo uma avaliação conjunta com o órgão ambiental.

Para as atividades de campo deverá ser alocado um profissional técnico vinculado à área florestal, atuando como supervisor. O plantio será executado por equipe constituída com até quatro trabalhadores, não sendo necessária formação específica, porém devidamente capacitados e qualificados para exercerem as atividades.

Para o desempenho das funções técnicas de campo, os seguintes recursos se fazem minimamente necessários:

- Veículo, preferencialmente com tração 4x4;

- Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, capacete, perneira, óculos, boné estilo árabe) e bloqueador solar, para usos de acordo com a localização e atividade;
- Enxadas e pás e outros equipamentos para atividades de plantio;
- Câmera fotográfica digital;
- GPS portátil – equipamento de posicionamento global;
- Insumos para as atividades de plantio;
- Mudanças de espécies da região, fornecidas ou produzidas.

3.16.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

As ações de monitoramento e controle devem ser estabelecidas após definição da forma de compensação ambiental pelo IAT em conjunto com o empreendedor. Assim como as ações de monitoramento e controle, os indicadores também devem ser estabelecidos após definição da forma de compensação ambiental pelo IAT em conjunto com o empreendedor.

O monitoramento dos plantios será efetivado por um período mínimo de dois anos, sendo que o período máximo de monitoramento irá variar conforme as condições ambientais, de competição, de disponibilidade hídrica do local, entre outras. Estas condições determinarão as ações de manutenção necessárias, tais como limpeza, capina, adubação e combate a formiga. Serão realizados inventários de sobrevivência, como forma de diagnosticar possíveis causas de mortalidade de mudas e avaliar a necessidade de replantios.

Os principais indicadores de sucesso do programa são o índice de sobrevivência de mudas e seu desenvolvimento em campo. Deverão ser avaliados ainda:

- Área plantada/recuperada em relação à área total a ser recuperada;

- Verificação do aparecimento de pragas ou outras situações que possam prejudicar o sucesso do programa;
- Desenvolvimento das mudas em campo através de registros fotográficos e quantificação de sobrevivência/mortandade para avaliação da necessidade de replantio;
- Porcentagem de replantio em relação ao total de mudas plantadas.

3.17. Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal

3.17.1. Considerações iniciais

O programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal está correlacionado aos impactos de acréscimo na demanda futura de tráfego, dos riscos de acidentes e risco de atropelamento de fauna relacionados ao sistema viário durante a implantação. Neste sentido é relevante a estruturação e proposição de medidas que visem à prevenção e mitigação destes impactos.

3.17.2. Justificativa

Considerando que após implantação do loteamento e ocupação dos lotes por empreendimentos (múltiplos usos urbanos) 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. Neste sentido, é necessária a execução de um conjunto de medidas, tais como a elaboração de projetos de sinalização (horizontal e vertical), dos passeios públicos, entre outros correlatos ao sistema viário para cada etapa de implantação do empreendimento.

Ao mesmo tempo, durante as obras haverá um aumento no número de veículos circulando pelo sistema viário local, principalmente correlatos ao transporte de materiais de construção civil, maquinários e de trabalhadores. Com o aumento do número de veículos e de pessoas transitando no local, existe a possibilidade de ocorrerem acidentes graves. Assim, considerando todos estes aspectos correlatos ao sistema viário, é proposto o presente programa de segurança viária e de mitigação das

interferências no sistema viário, seja para acompanhar a execução das obras dos projetos das vias, de sinalização e dos passeios públicos, monitorar a circulação de veículos/maquinários nas vias de acesso ao empreendimento, realizar orientação de boas condutas no trânsito, promover sinalização temporária dos locais em obras e realizar alinhamento junto aos órgãos responsáveis pelas vias municipais e estaduais. Logo, de forma a mitigar potenciais interferências negativas no sistema viário, como também prevenir a ocorrência de acidentes.

3.17.3. Objetivos

O objetivo principal deste programa consiste em prevenir possíveis acidentes e impactos no trânsito.

Os objetivos específicos do programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal são:

- Monitorar os deslocamentos de maquinários e veículos pesados durante a realização das obras;
- Acompanhamento das obras de implantação das infraestruturas de acesso e sistema viário (vias do projeto, interseção na rodovia PR-182 e trevo de acesso comercial.);
- 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.

3.17.4. Descrição das atividades

Como maneira de se alcançar os objetivos, o programa foi estruturado nas seguintes ações a serem executadas, respectivamente: orientação, educação no trânsito e implantação de sinalização; acompanhamento das obras de implantação das infraestruturas de acesso; estabelecimento de parceria com o órgão municipal de trânsito e com o DER – detalhadas no item a seguir.

3.17.4.1. Orientação e educação no trânsito

A metodologia deste programa consiste inicialmente na orientação e capacitação/treinamento dos operadores de maquinários e veículos pesados durante o período de realização das obras, em que haverá intensa movimentação destes para acesso ao canteiro de obras, abertura da estrada e descarga de materiais de construção na ADA, entre outros.

Em decorrência desta movimentação de operários, maquinários e equipamentos, algumas estradas adjacentes poderão ser afetadas, ainda que o empreendimento se encontre em área rural de baixa densidade. Também ocorrerão interferências na rodovia PR-182, com a execução do trevo de acesso comercial, bem como na implantação das alças de acesso. Desta forma, torna-se importante que estes operários saibam os procedimentos a serem adotados em cada situação, bem como, torna-se importante à adequada sinalização da obra e áreas de intervenção.

O presente programa, em conjunto com o programa de comunicação social e de educação ambiental, será responsável pela comunicação e educação no trânsito, a qual ocorrerá por meio de entrega de panfletos educativos para a população de entorno durante o período de obras, com conteúdo voltado especialmente quanto às normas de conduta no trânsito. Contempla também a abordagem da questão do trânsito nas oficinas a

serem realizadas nas escolas, no âmbito do PEA, visando promover a sensibilização e conscientização das crianças e adolescentes quanto à segurança no trânsito a partir de atividades lúdicas.

As figuras a seguir demonstram exemplos de material e conteúdo correlacionados à educação no trânsito elaborados pelo DETRAN-PR (2016).

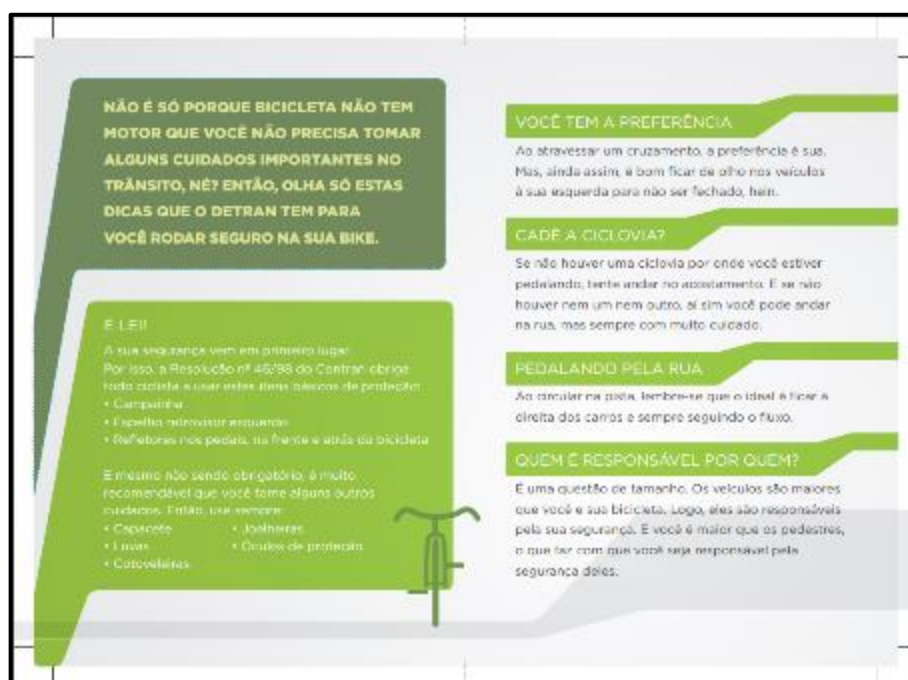


Figura 57 – Orientações aos ciclistas da publicação “Ciclista Seguro” do DETRAN-PR.

Fonte: DETRAN-PR, 2016.



Figura 58 – Orientações aos pedestres da publicação “Pedestre Seguro” do DETRAN-PR.

Fonte: DETRAN-PR, 2016.

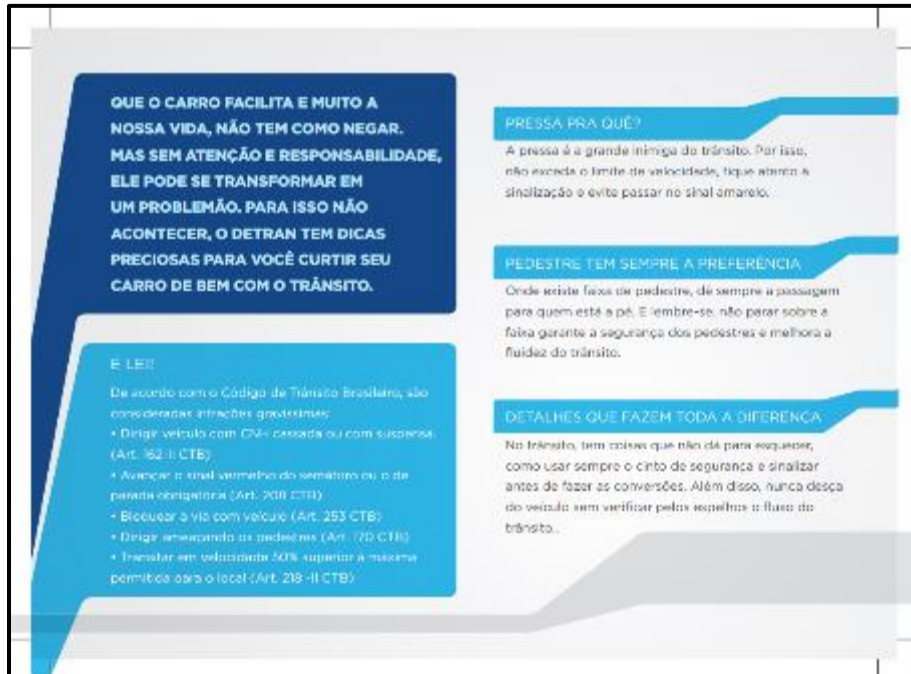


Figura 59 – Orientações aos motoristas da publicação “Motorista Seguro” do DETRAN-PR.

Fonte: DETRAN-PR, 2016.

3.17.4.2. Planejamento viário

Em decorrência das novas vias a serem implantadas, e das novas demandas impostas a vias existentes, será necessário um planejamento viário para que se mitiguem impactos nas etapas de implantação do loteamento e posterior ocupação dos lotes por empreendimentos.

Tal planejamento deve se traduzir em um conjunto de projetos e plantas para cada etapa que esteja alinhada aos conceitos de sustentabilidade urbana, contemplando desde controles clássicos como sinalização e redutores de velocidade, mas também elementos modernos de mobilidade urbana.

Este planejamento será elaborado e atualizado para cada etapa de implantação do empreendimento, alinhado com os projetos executivos a serem desenvolvidos, e de forma a contemplar não só a nova malha urbana, mas também os acessos existentes. A seguir são relacionadas medidas essenciais às diferentes etapas:

Sinalização temporária – fase de obras

Durante o período de execução das obras de infraestrutura do loteamento em sua etapa 02 será adotada sinalização de segurança compatível com as demandas que serão geradas pelo fluxo temporário de pessoas, maquinário e equipamentos no canteiro de obras e frentes de trabalho, e em toda a região afetada.

A sinalização será implantada de acordo com o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, do DNIT, visando alertar os condutores e demais usuário das vias e áreas sobre a existência da obra e necessidade de atenção redobrada.

Os engenheiros responsáveis pelas obras, junto com a equipe técnica dos órgãos de trânsito estadual e municipal envolvidos, avaliarão e definirão quais as intervenções necessárias para que o tráfego gerado não traga insegurança ao cotidiano da população. Tais avaliações serão realizadas pelo engenheiro da obra e responsável operacional também nos acessos internos ao canteiro de obras e frentes de trabalho, os quais também receberão sinalização temporária a fim de reforçar a segurança de tráfego na área interna durante as fases de obras.

De acordo com o manual de sinalização de obras e emergências em Rodovias, do DNIT (2010), *"uma sinalização para as obras em rodovias deve:*

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via." (DNIT, 2010).

A sinalização vertical de obras (sinalização de advertência) se difere da sinalização convencional, principalmente, por apresentar placas com fundo na cor laranja, com exceção às placas de regulamentação. As placas devem ter as seguintes cores:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarjas vermelhas, e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- Sinais de advertência: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- Sinais de indicação: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.



Figura 60 – Exemplo de placas de sinalização vertical de advertência (obras).

Sinalização viária permanente nas vias do Biopark

A sinalização permanente atenderá as normativas e instruções regulamentadoras para implantação de sinalização vertical e horizontal do Departamento Nacional de Infraestrutura em Transportes – DNIT e Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR, além do Código Brasileiro de Trânsito – CTB e legislação complementar.



Figura 61 – Exemplo de placas de sinalização para implantação permanente.

Redutores de velocidade

Conforme o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2010), os redutores de velocidade são entendidos como ação voltada para a segurança de trânsito, que contribuem para uma melhor segurança e operação de tráfego, dentro de limites de velocidade estabelecidos, principalmente, para locais concentradores de acidentes, com mau uso e ocupação do solo, ou em que não se observem padrões de projeto mínimos necessários para a segurança de tráfego.

Entre os possíveis mecanismos a serem implantados estão lombadas (Resolução nº 567/80 do CONTRAN), valetas, tachões, sonorizadores e vibradores, redutores de velocidade eletrônicos, travessias elevadas de pedestres, entre outros, verificando-se a adequabilidade para cada local.

Mobilidade urbana

Considerado a vocação do parque tecnológico e sua implantação adequadamente planejada, alinhada ao plano diretor desde as etapas iniciais, serão contemplados elementos de mobilidade urbana visando um trânsito seguro e eficiente para a sua fase de funcionamento. As ações de mobilidade devem contemplar adequado planejamento de transporte coletivo, especialmente na conexão entre a nova área urbana e a sede municipal, o qual, quanto mais eficiente, pode contribuir para a redução do tráfego nas vias de acesso; e implantação de ciclovias e ciclofaixas. Ressaltando-se que contemporaneamente já há uma linha urbana que atende a região do Biopark e também da universidade, e outros empreendimentos que se encontram instalado nos lotes. . De modo que será alinhado junto ao poder público municipal e operadora do sistema de transporte a demanda de mais horários e/ou linhas para atendimento do empreendimento.

Adicionalmente, contribui à mobilidade urbana de forma relevante o planejamento urbano da nova área, de forma que os setores propiciem atendimento às diversas demandas humanas em um raio próximo, algo que se alinha perfeitamente à visão de que é “um lugar para trabalhar, estudar, se divertir e prosperar”, fomentando, assim, o deslocamento por meios alternativos de transporte, não motorizados.

Etapas de implantação do Biopark

Salienta-se que, para a primeira etapa de implantação do Biopark, o processo de licenciamento urbanístico junto ao poder público municipal

está concluído e com os projetos urbanísticos aprovados, sendo um dos aspectos analisados o sistema viário e mobilidade.

Ressalta-se que para implantação da etapa 02 do loteamento serão elaboradas plantas relativas à pavimentação, passeio público (acessibilidade) e sinalização das vias.

3.17.4.3. Acompanhamento das obras de implantação das infraestruturas de acesso

Será necessário implantar o conjunto de vias que comporão o sistema viário municipal na porção do Biopark, formando o conjunto de quadras do projeto

Nesse sentido será necessário o acompanhamento das obras destas estruturas, de modo a verificar a adequabilidade quanto ao projeto, condição da pavimentação, a correta implantação da sinalização (tanto horizontal como vertical) e de mecanismos de controle de velocidade nas dependências do Biopark.

Também serão monitorados deslocamentos de maquinário, veículos pesados, estruturas/materiais de grandes dimensões, bem como eventuais necessidades de interrupções no fluxo de tráfego em função de obras. Tais eventos devem ser precedidos do devido alinhamento com as autoridades de trânsito e rodoviárias, visando à devida orientação do tráfego e eventual acompanhamento por batedores no transporte de materiais e veículos de grandes dimensões.

Outro aspecto a ser realizado é o monitoramento quanto à ocorrência de acidentes, de modo a verificar as suas causas, e propiciar análise quanto à correlação com as obras.

3.17.4.4. Alinhamento com o órgão municipal de trânsito e com o DER

Ao longo do planejamento, visar-se-á o alinhamento junto ao órgão municipal de trânsito (Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito) quanto às possíveis interferências decorrentes das obras em relação ao trânsito das vias municipais, bem como apoio na elaboração do planejamento viário, de modo a definir velocidades nas vias do loteamento, sinalização e redutores de velocidade. Salienta-se também a recomendação da aplicação do instrumento de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) nos estabelecimentos a serem implantados no Biopark a partir de critérios determinados pela municipalidade, de modo a verificar suas interações e repercussões quanto ao sistema de tráfego.

A realização de parceria junto ao Departamento Estadual de Estradas de Rodagem (DER-PR) também se configura como importante em função das interferências decorrentes do acesso via PR-182, em especial das obras de instalação do trevo de acesso comercial, bem como na implantação das alças de acesso.

Estas parcerias serão importantes para a definição de ações e de responsabilidades quanto à ocorrência de possíveis interferências no sistema viário, bem como em apoio nas demais ações do programa. Adicionalmente, com relação ao sistema de transporte público, há necessidade de alinhamento com o poder público municipal e empresa concessionária quanto ao aumento da oferta de linhas e de horários para o Biopark.

3.17.5. Responsável pela implantação

Responsabilidade do empreendedor e empreiteira (s) que executará (ão) as obras.

3.17.6. Sinergia com outros programas

Tabela 90 – Sinergia do programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	As atividades de obras irão promover um aumento no tráfego de veículos e cargas, impactando diretamente sobre as vias existentes.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Correta destinação dos resíduos sólidos da construção civil correlatos à implantação das estruturas do sistema viário do Biopark
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Efetuar adequações do sistema viário avaliando questões relacionadas a emissões dos veículos.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	As interferências das vias com corpos hídricos devem ser avaliadas quanto à instalação de processos erosivos e assoreamento.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Efluentes líquidos gerados durante as obras de implantação não deverão ser direcionados sob nenhuma hipótese ao sistema de drenagem de ruas e vias sem que haja o correto gerenciamento dos mesmos.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário.

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Desmobilizar as estruturas e locais de apoio às obras de implantação do sistema viário.
Programa de monitoramento de qualidade da água	A rede de drenagem viária pode direcionar poluentes diversos resultantes de derramamentos aos rios da região, impactando diretamente na qualidade da água.
Programa de monitoramento de ruídos	O sistema viário constitui-se como uma das principais fontes de geração de ruídos, devendo ser empregadas ações de planejamento, monitoramento e controle relativos a este aspecto.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Recuperar as áreas de estruturas e locais de apoio às obras de implantação do sistema viário.
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	Realizar orientação de educação no trânsito, possibilitando reduzir atropelamentos da fauna.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	Realizar orientação de educação no trânsito, possibilitando reduzir atropelamentos da fauna.
Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento de fauna	Realizar orientação de educação no trânsito, possibilitando reduzir atropelamentos da fauna.
Programa de monitoramento de vetores e da fauna sinantrópica	Implantar as vias do sistema viário do Biopark com drenagem adequada, de maneira a evitar o acúmulo de água, como também outros aspectos que propiciem a proliferação de vetores e indivíduos da fauna sinantrópica.

Programa	Sinergia
Programa de comunicação social	Difundir informação via meios de comunicação quanto às obras e etapas do Biopark, interferências no sistema viário, bem como boas condutas no trânsito
Programa de educação ambiental	Promover ações de educação no trânsito
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento

3.17.7. Cronograma

Tabela 91 - Cronograma de atividades da fase de pré-implantação do programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal para a etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de pré-implantação para início da etapa 02 do loteamento					
	6	5	4	3	2	1
Estabelecimento de parceria com órgão municipal de trânsito e com o DER	X	X	X	X	X	X
Elaboração de planejamento viário				X	X	X

Tabela 92 - Cronograma de execução da fase de implantação da etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de implantação/período de obras da etapa 02 do loteamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Orientação e educação no trânsito		X			X			X			X	
Acompanhamento das obras de implantação da infraestrutura de acesso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório semestral						X						X

3.17.8. Recursos para implementação

A equipe técnica será constituída preferencialmente por um profissional de nível superior com experiência em engenharia de tráfego para a coordenação e execução do programa, com equipe complementar

conforme necessidade. Para a execução e monitoramento das atividades relacionadas ao programa, a equipe deverá contar com os seguintes equipamentos:

- Veículo;
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual – EPI;
- Câmera fotográfica digital;
- Materiais informativos.

3.17.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

A implantação do programa será acompanhada de ações de monitoramento periódico, o qual pode ser realizado em conjunto com as inspeções rotineiras dos programas do PAC, visando o registro periódico das condições de tráfego, sinalização e segurança, das ações realizadas, avaliação dos resultados obtidos e demais aspectos pertinentes, conforme os seguintes indicadores:

- Documentos correlatos ao planejamento viário;
- Registros de acidentes de trânsito na região do Biopark;
- Descrição das ações e processos de alinhamento com instituições;
- Nº e descritivo de placas e demais instrumentos de sinalização de trânsito e de controle de velocidade instalados.

3.18. Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD)

3.18.1. Considerações iniciais

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD consiste em uma série de ações que visam promover iniciativas de reintegração de áreas que foram degradadas pelas atividades das obras de implantação do loteamento e suas referidas obras de infraestrutura básica (serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, iluminação, arruamento). O fundamento do programa baseia-se na avaliação de cada área atingida pelas obras de infraestrutura e proposição de medidas específicas que serão gerenciadas pela equipe do programa com vistas a reintegração ao contexto ambiental em que se inserem.

A principal finalidade do PRAD é apresentar alternativas viáveis para recuperação de áreas degradadas pelas obras, evitar o agravamento de processos erosivos e o comprometimento dos canais de água, assim como possibilitar a retomada do uso original ou alternativo das áreas onde haverá intervenção construtiva.

O programa, também, visa atender parte da condicionante 13 (item 10) da Licença Prévia nº 139139 emitida pelo IAP ao Biopark, que solicita:

“projeto para recuperação de áreas de preservação permanente, dos cursos d’água e das nascentes localizadas no Biopark.”

3.18.2. Justificativa

As atividades de implantação da etapa 02 do loteamento irão promover alterações na paisagem local possibilitando a formação de áreas degradadas decorrentes da execução de movimentos de terra, escavações, abertura de vias de acesso, entre outros. Neste sentido, o programa de recuperação de áreas degradadas atua como ferramenta que

visa gerenciar ações que efetivamente contribuam com a reabilitação das áreas que foram degradadas pela obra (provisórias ou permanentes), no controle de processos erosivos e restaurar os processos ecológicos essenciais, uma vez que estes possam ter sido prejudicados pelas atividades da obra ou correlatas. As áreas a serem recuperadas consistem naquelas oriundas de atividades relacionadas às obras de implantação do empreendimento como o canteiro de obras, vias de acesso e caminhos de serviço temporários, bota-foras, áreas de empréstimo e jazidas.

Assim, torna-se imprescindível apresentar um programa que contemple as recomendações e procedimentos necessários para a avaliação e recuperação das áreas que passarão por algum tipo de interferência durante as obras, pós-obra e desmobilização que diz respeito à implantação do loteamento.

Assim, serão propostas alternativas de recuperação destas áreas para a condição mais próxima quanto o possível da situação natural e para controle de eventuais processos de degradação que possam atuar nestes locais.

Ainda, no contexto legal, o presente programa vem de atendimento às exigências determinadas pela Portaria IAT nº170/2020 que estabelece o PRAD como instrumento de planejamento das ações necessárias visando à recuperação da vegetação nativa, o qual deve apresentar o diagnóstico ambiental da área degradada ou alterada, os métodos e técnicas a serem utilizados, além de prever cronograma de implantação e monitoramento das ações.

3.18.3. Objetivos gerais e específicos

Gerenciar ações que promovam a recuperação de áreas degradadas pelas atividades relacionadas ao empreendimento e a melhoria da qualidade ambiental da área afetada pelo empreendimento e entorno.

Os objetivos específicos são:

- Gerenciar ações que visem reintegração das áreas degradadas à paisagem local, contribuindo para melhoria da qualidade ambiental existente;
- Indicar medidas para proteger o solo e os recursos hídricos das ações os processos erosivos e de assoreamento;
- Identificar e monitorar as áreas que necessitam de recuperação ambiental na área do empreendimento;
- Propor medidas de recuperação/reabilitação das áreas afetadas diretamente pelas atividades das obras de infraestrutura e implantação da etapa 02 do loteamento;
- Apresentar medidas de recuperação das APPs do empreendimento que não apresentem uso do solo compatível com o previsto em legislação específica;
- Apresentar medidas de recuperação de cursos d'água e nascentes;
- Propor medidas para reabilitar os processos ecológicos;
- Monitorar as áreas degradadas quanto à instalação de processos erosivos;
- Apresentar medidas de controle para inibir avanço da degradação;
- Monitorar a eficiência das medidas de recuperação empregadas;
- Atender as exigências impostas pela Portaria IAT nº170/2020 quanto aos projetos de recuperação de áreas degradadas.

3.18.4. Descrição das atividades

O programa será desenvolvido através de vistorias em toda área afetada pela implantação do loteamento. Durante as vistorias a equipe avaliará os

aspectos relevantes a serem abordados no âmbito do programa, tais como tipo de degradação, fonte, origem, local, interferência com a obra e outros definidos pela equipe. Após cada vistoria serão gerados RIA's (relatórios de inspeção ambiental) abordando os principais aspectos levantados no contexto do programa. Os RIA's serão elaborados para o empreendimento Biopark, podendo especificar os empreendimentos que foram vistoriados conforme a dinâmica das obras.

Durante as atividades da obra a equipe do programa levantará as áreas que foram degradadas em função da implantação da etapa 02 do loteamento. Ao fim do levantamento, cada área inspecionada durante a vistoria terá uma proposta específica de recuperação, contemplando medidas de controle, conforme cada situação identificada que será atualizada ao final de cada vistoria, podendo contemplar o emprego de técnicas vegetativas e mecânicas. Conforme a necessidade a equipe poderá, ainda, introduzir novas medidas. A equipe do programa avaliará a efetividade das medidas executadas e conforme a necessidade proporá outras.

Ao longo da execução do programa serão desenvolvidas atividades de escritório, concernentes ao planejamento e estabelecimento de critérios ambientais de intervenção para o desenvolvimento e acompanhamento das ações de recuperação das áreas objeto da intervenção.

O escopo do programa preconiza a adoção de medidas que previnam a degradação de novas áreas ou expansão de áreas já degradadas. O solo orgânico removido para exploração de jazidas, áreas de empréstimo, implantação do canteiro de obras e outras escavações que se façam necessárias deverá ser estocado de modo adequado para manter sua integridade para reutilização posterior. A camada vegetal de cobertura deverá ser estocada de modo a ser reutilizada na recomposição dos solos

tratados, com o objetivo de devolver uma parcela de matéria orgânica e sementes no caso de revegetação com espécies nativas.

Deste modo, a equipe do programa poderá orientar às empreiteiras para compartilhamento de áreas comuns, estocagem de solo para recuperação ambiental em outras áreas degradadas do Biopark e outras possibilidades segundo a demanda das obras.

Em qualquer momento da execução do programa, o coordenador poderá realizar inspeções de forma a repassar apoio técnico ou acompanhar a evolução de processos e de medidas implantadas. Todas as ações propostas no âmbito deste PRAD serão desenvolvidas para recuperação e melhoria da qualidade ambiental previamente encontrada na área do empreendimento. A equipe do programa deverá monitorar a eficiência das diversas medidas implantadas, o que poderá eventualmente demandar na apresentação de novas medidas.

A equipe envolvida depende do tipo de ação necessária a cada evento percebido, sendo estas realizadas por profissional técnico habilitado para exercer a competência. Entretanto, grande parte das ações pode ser desempenhada pelas próprias empreiteiras contratadas, mediante orientação e fiscalização do empreendedor, especialmente com o subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos.

3.18.4.1. Técnicas de recuperação

São várias as técnicas de conservação/recuperação comumente adotadas na recuperação ambiental. Podem ser agrupadas em vegetativas (biológicas) e mecânicas (físicas). As técnicas de caráter vegetativo são de mais fácil aplicação, menos dispendiosas e agregam maior qualidade ambiental, portanto, devem ser definidas como técnicas prioritárias para aplicação. A adoção das técnicas mecânicas poderá ser realizada como

forma de prevenir a aceleração de processos erosivos, ou ainda conforme avaliação da equipe do programa em complementação às técnicas vegetativas, ou em outras regiões específicas que demandem este tipo de técnica.

As técnicas de recuperação propostas neste plano podem ou não ser aplicadas em conjunto, dependendo da necessidade e viabilidade técnica de cada local alvo. A opção pela melhor técnica de recuperação será feita por profissionais capacitados após avaliação específica de cada situação.

Para controlar a instalação de processos erosivos ocasionados pelas atividades da obra, inicialmente, serão priorizadas técnicas simples como a minimização de movimentação de terra e minimização da exposição do solo. Sendo assim, o programa terá interface com o subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos, adotando técnicas e métodos conjuntos visando impedir a degradação de áreas pela erosão.

Técnicas vegetativas

As técnicas vegetativas para recuperação de áreas degradadas são diversas e variam desde o simples cercamento e abandono de áreas (impedindo que a fonte de degradação continue atuante no local), do transporte de solo rico em matéria orgânica e banco de sementes, atrativos para a fauna com objetivo de incrementar o fluxo de sementes no local, até o plantio de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas.

Locais que tiveram o solo revolvido ou a cobertura vegetal removida para as obras, ou que possuam sinais de erosão, devem ser alvo de isolamento e plantio de mudas. Em locais onde haja vegetação nativa em regeneração, as rebrotas devem ser mantidas e o plantio de mudas deve acontecer na forma de enriquecimento ou adensamento da área.

No que diz respeito ao plantio de espécies com finalidade de recuperação, a implantação de espécies herbáceas nativas é interessante para a rápida cobertura do solo em locais onde a vegetação não pode atingir grande porte ou em locais com restrições ao desenvolvimento de raízes mais profundas (taludes íngremes, áreas rochosas ou com solos rasos). O plantio de espécies arbóreas nativas é uma das práticas mais comuns para a recuperação de áreas degradadas, devido aos resultados satisfatórios a curto e médio prazo, em condições ideais de plantio, manutenção e desenvolvimento.

A principal técnica que poderá ainda ser utilizada, levando em conta o processo de recuperação, é a semeadura direta (muvuca), essa poderá ser realizada com auxílio das sementes coletadas durante o processo de resgate de flora, podendo ser realizado através de uma mistura de sementes de várias espécies, com semeadura realizada a lanço.

O solo orgânico removido para exploração de jazidas, áreas de empréstimo, implantação do canteiro de obras e outras escavações que se façam necessários será estocado de modo adequado em leiras para posterior reutilização na recuperação de áreas degradadas. A camada vegetal de cobertura deverá ser estocada de modo a ser reutilizada na recomposição dos solos tratados com o objetivo de devolver uma parcela de matéria orgânica e sementes no caso de revegetação com espécies nativas.

Técnicas mecânicas

As técnicas mecânicas são práticas artificialmente desenvolvidas através da execução de estruturas com a finalidade de controlar o escoamento superficial das águas e facilitar sua infiltração. Consistem em métodos complementares àquelas vegetativas apresentadas.

Tendo em vista que o controle de processos erosivos constitui um dos critérios essenciais para evitar degradação ou expansão das áreas degradadas, um dos fundamentos da execução das técnicas mecânicas é promover o controle da erosão hídrica com aplicação de medidas de drenagem visando a condução e deságue seguros.

O escopo do programa preconiza a adoção de medidas que previnam a degradação de novas áreas ou expansão de áreas já degradadas. Deste modo as medidas preventivas associadas à drenagem que poderão ser adotadas pela empreiteira são:

- Implantação de canaletas trapezoidais que podem ser conformadas no próprio terreno com revestimento vegetal ou com dissipadores de energia. Esta medida poderá ser executada nas margens das vias de acesso ou caminhos de serviço;
- Implantar sistemas de drenagem temporários com materiais inutilizados como blocos de rocha, matacões, galharias que atuem como dissipação de energia em locais em que haverá movimentação de solo, escavações;
- Implantação de bacias de contenção de sedimentos.

Outras medidas preventivas de caráter geral que poderão ser adotadas são apresentadas no âmbito do PAC – subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos, programa que visa monitorar e controlar locais potencialmente críticos a aceleração de processos erosivos, assoreamento e também locais em que algum destes processos já esteja instalado.

Uma vez que sejam necessárias medidas corretivas para contribuir na recuperação das áreas degradadas que já possuam técnicas vegetativas empregadas poderão ser utilizadas as seguintes:

- Reconformação mecânica dos taludes que apresentam processos erosivos (onde possível), através de aterramento e compactação de solo;
- Reconformação do terreno com aterramento até o nível original naqueles locais em que há sulcos ou outras feições erosivas;
- Após a reconformação física do terreno deverá ser priorizada a implantação de cobertura vegetal no talude a fim de evitar a exposição do solo, o que garantirá mais infiltração de água no terreno e menor escoamento superficial.

3.18.4.2. Projeto para recuperação de áreas de preservação permanente, dos cursos d'água e das nascentes

Este item é apresentado visando atender especificamente à condicionante 13 (item 10) da Licença Prévia nº 139139, emitida pelo órgão ambiental ao empreendimento e que solicita o projeto para recuperação de áreas de preservação permanente, dos cursos d'água e das nascentes. Os cursos d'água identificados ocorrem apenas na porção limítrofe do empreendimento e, portanto, poderão também ser incluídos neste projeto de recuperação conforme o andamento das obras. Destaca-se que a vegetação, que integra as áreas de preservação permanente citadas, comporá áreas verdes no projeto urbanístico do loteamento. Enquadram-se nesta situação as áreas de preservação permanentes apresentadas na figura a seguir.

As porções verificadas nas APPs que não apresentam cobertura vegetal natural na faixa estabelecida legalmente serão recuperadas prioritariamente através de técnicas vegetativas, já apresentadas no item 3.16.4.2. Essa recomposição é condicionante estabelecida na LP do empreendimento.

As áreas de APP que não apresentam cobertura vegetal natural na faixa estabelecida legalmente serão recuperadas prioritariamente através de técnicas vegetativas, já apresentadas no item 3.16.4.2. Essa recomposição é condicionante estabelecida na LP do empreendimento.

Em geral, as APP's incidentes na ADA e AID encontram-se bem conservadas, sendo compostas por vegetação nativa. Conforme a tabela de uso do solo nas APP's interceptadas pelo empreendimento há predomínio de floresta em estágio médio (ecótono Floresta Ombrófila Mista - FOM e Floresta Estacional Semidecidual - FESD) com 83,33%.

Tabela 93 - 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

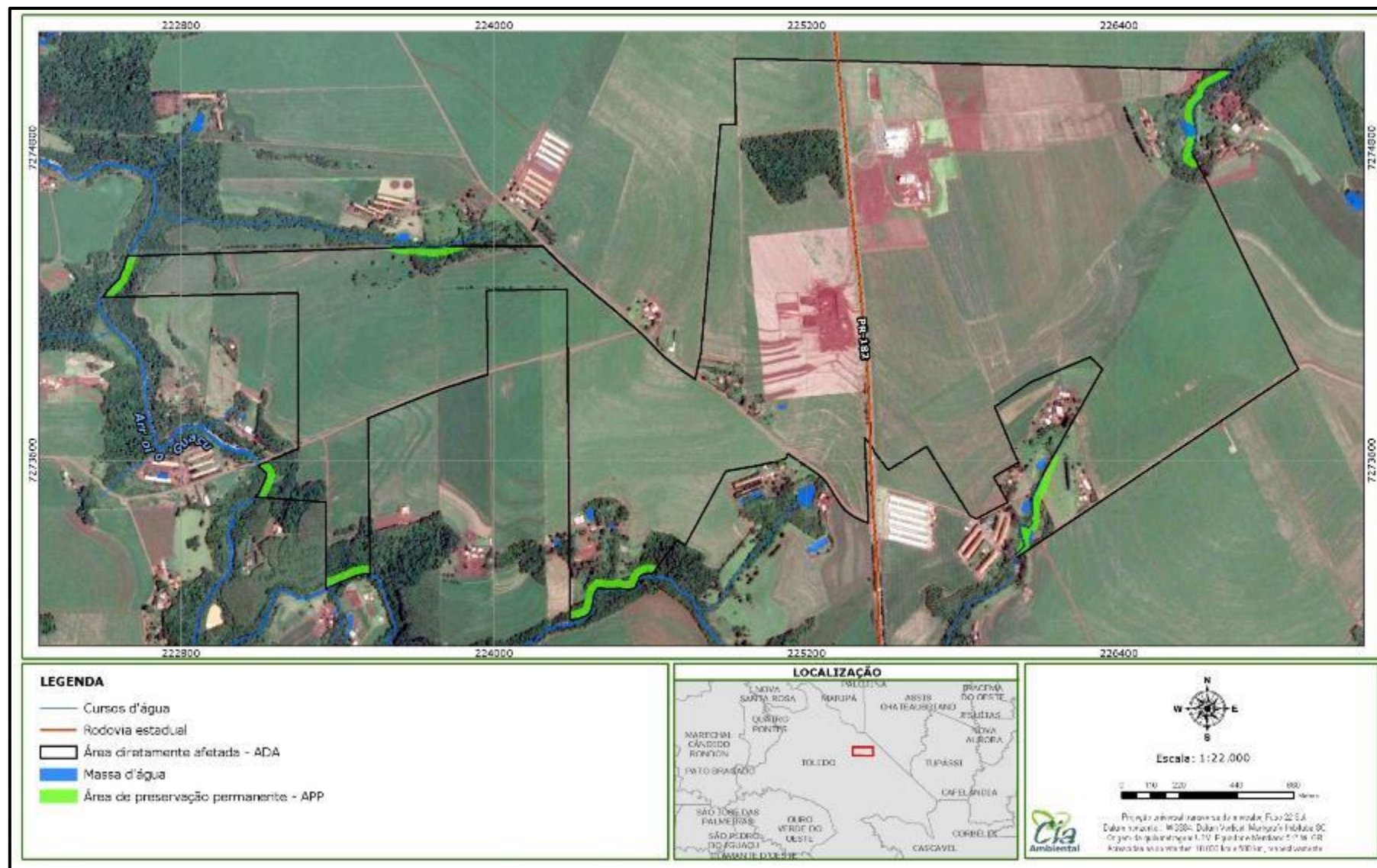


Figura 62 - Localização das áreas de preservação permanentes identificadas no Biopark.

Assim, por se tratar de uma área de maior sensibilidade ambiental também serão adotadas medidas como evitar o uso de maquinário pesado nestas áreas, interferências nos corpos hídricos e margens para atividades das obras.

3.18.4.3. Recuperação de canteiro de obras, caminhos de serviço, áreas de empréstimos, jazidas

A seguir são apresentadas algumas medidas que poderão ser empregadas em locais específicos da obra, sobretudo como forma de evitar ou minimizar a degradação de áreas, as quais são compartilhadas com o PAC - subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento.

Canteiro de obras

- A seleção para os locais selecionados para implantação dos canteiros de obras deverá priorizar áreas já antropizadas e com algum grau de degradação;
- Evitar desmatamento, procurando-se preservar árvores de grande porte;
- Estocagem do material estéril para posterior recuperação em áreas degradadas;
- Selecionar áreas planas ou pouco onduladas sem a necessidade de grandes movimentações de terra, como aterros e terraplenagens;
- A limpeza do terreno deverá ser racional e planejada, de forma que seja realizado gradualmente, otimizando assim a sua recuperação;
- Evitar a implantação de canteiros próximos das áreas de preservação permanentes e próximos aos fragmentos de vegetação remanescentes;
- Evitar o decapeamento de grandes áreas e deixá-las expostas aos processos erosivos;
- Implantação de sistemas de drenagem, mesmo que temporários;

- Estabilização do solo com britas ou rachão em toda área com solo exposto;
- Proteção ao perímetro no local para controle dos fluxos de água pluviais;

Vias de acesso e caminhos de serviço

- Preferência de utilização por acessos já pré-existentes ou trilhas, sem interferência em áreas de preservação permanentes e fragmentos de vegetação;
- Emprego de revestimentos como pedriscos, cascalhos e outros materiais apropriados na superfície nos leitos das estradas e caminhos de serviço;
- Evitar interferências em talvegues, caso seja necessário empregar após a utilização dos mesmos o projeto de recuperação de APPs e corpos hídricos (apresentado anteriormente) e obtenção dos documentos legais necessários;
- Implantação de sistemas de drenagem, mesmo que temporários;
- Evitar o decapeamento de grandes áreas e deixá-las expostas aos processos erosivos;

Jazidas e áreas de empréstimo

- Preferência de utilização por locais já degradados e antropizados, sem interferência em áreas de preservação permanentes e fragmentos de vegetação;
- Estocagem do material estéril para posterior recuperação em áreas degradadas;
- Evitar o decapeamento de grandes áreas e deixá-las expostas aos processos erosivos;

3.18.5. Responsável pela implantação

A responsabilidade pela implantação e execução do programa é do empreendedor. A execução das medidas que possam vir a ser sugeridas

ao longo da execução do programa é de responsabilidade das empreiteiras encarregadas das atividades de obra, quando decorrentes de sua atuação.

3.18.6. Sinergia com outros programas

Tabela 94 – Sinergia do programa do programa de recuperação de áreas degradadas com os demais programas propostos.

Programa	Sinergia
Programa de Gestão Ambiental (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
PAC - Plano ambiental de construção	Repasse de informações sobre andamento da obra e suas interações ambientais.
PAC - Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos e PGRCC	Áreas de armazenamento de resíduos e produtos podem necessitar de recuperação após remoção.
PAC - Subprograma de gerenciamento de emissões atmosféricas	Máquinas e equipamentos utilizados na recuperação de áreas poderão ser alvo do monitoramento de emissões atmosféricas.
PAC - Subprograma de monitoramento e controle de processos erosivos e assoreamento	Repasse de informações sobre andamento da obra e resultados das vistorias realizadas por parte do subprograma de monitoramento de impactos ambientais. O controle dos processos erosivos é fundamental para evitar a degradação do solo, recursos hídricos e flora.
PAC - Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos	Locais de instalação de sistemas de coleta, tratamento e disposição final de efluentes podem demandar recuperação.
PAC - Subprograma de priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais/regionais	Busca pela contratação de auxiliares e prestadores de serviço para a realização das ações de recuperação de áreas degradadas

Programa	Sinergia
PAC - Subprograma de capacitação dos trabalhadores	Realizar treinamento/integração de forma a abordar condutas quanto à saúde, segurança e meio ambiente, inclusive quanto à degradação ambiental
PAC - Subprograma saúde e segurança do trabalhador	Contribuição para a melhoria das condições sanitárias, de saúde e segurança no ambiente de trabalho e redução da incidência de doenças e de risco de acidentes.
PAC - Subprograma de desmobilização da obra	Áreas de canteiro de obras e outras podem necessitar recuperação após desmobilização.
Programa de monitoramento de qualidade da água	A recuperação de áreas degradadas contribui para a manutenção da qualidade das águas, com reflexo nos resultados de monitoramento.
Programa de monitoramento de ruídos	O plantio de árvores, como medida de recuperação de áreas degradadas, contribui na formação de barreiras para redução da propagação de ruídos.
Programa de resgate de flora e controle da supressão da cobertura vegetal	As áreas degradadas e fragmentos florestais alterados poderão utilizar mudas produzidas a partir do resgate de sementes de espécies de relevância ecológica, recebendo também as epífitas resgatadas das áreas de supressão. A supressão de vegetação cria áreas sensíveis à formação de processos erosivos com impactos relevantes aos corpos hídricos, as quais devem ser contempladas no monitoramento e controle de forma direcionada.
Programa de compensação por supressão de vegetação	As mesmas técnicas de recuperação de áreas degradadas propostas nesse programa ambiental poderão ser utilizadas no Programa de recuperação de áreas degradadas.

Programa	Sinergia
Programa de monitoramento de fauna terrestre e aquática	As áreas recuperadas podem vir a tornar-se habitats para a fauna terrestre.
Programa de resgate, afugentamento, salvamento e monitoramento da fauna realocada	O sucesso dos procedimentos de soltura de animais também depende, em médio e longo prazo, da presença de áreas com vegetação nativas, daí a importância de recuperação de áreas degradadas tendo em vista a necessidade de enriquecimento de áreas naturais para a fauna.
Programa de comunicação social	Difundir informação por meio de materiais informativos relativos à temáticas ambientais, no caso, quanto à recuperação de áreas degradadas
Programa de educação ambiental	Promover ações de educação ambiental para orientar sobre contudas e práticas que previnam e minimizem a degradação ambiental, como também indicar ações que propiciem a recuperação
Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal	Recuperar as áreas de estruturas e locais de apoio às obras de implantação do sistema viário
Programa de gerenciamento de riscos	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.

3.18.7. Cronograma

Tabela 95 - Cronograma de execução do programa de recuperação de áreas degradadas da fase de implantação da etapa 02 do loteamento.

Ação	Meses da fase de implantação/ período de obras de cada etapa											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistorias e identificação de áreas passíveis de recuperação e proposição de medidas (técnicas mecânicas ou vegetativas)	X		X			X			X			X
Acompanhamento das medidas implantadas			X			X			X			X
Relatórios						X						X

Tabela 96 - Cronograma de execução do programa de recuperação de áreas degradadas da fase de operação das etapas do Biopark.

Atividade	Meses durante o funcionamento											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vistorias, avaliação da eficiência das medidas e proposição de medidas implantadas			X			X			X			X
Relatórios de acompanhamento						X						X

3.18.8. Recursos para implementação

Para as inspeções a equipe deve contar com uma série de equipamentos que possibilitará maior eficiência nas atividades e o adequado nível de detalhe nos registros realizados:

- Veículo (carro, preferencialmente com tração 4x4);
- Telefones celulares;
- Equipamentos de proteção individual;
- Computador de mesa ou notebook com acesso à internet (a infraestrutura local pode ser deficiente para esta situação, demandando o uso de modem via rede de telefonia móvel);
- Câmera fotográfica digital;

- Equipamento de posicionamento global (GPS) de mão;
- Fichas de campo para coleta de dados;
- Materiais de escritório.

O coordenador do programa deve ter formação superior associada à área e ser habilitado junto ao respectivo conselho de classe. Destaca-se ainda, a necessidade da interação entre a equipe do programa, tanto fornecendo apoio técnico quanto na execução das vistorias.

3.18.9. Detalhamento do plano de acompanhamento e monitoramento

As principais atividades desenvolvidas no âmbito do programa serão:

- Monitorar as atividades da obra quanto à geração de áreas degradadas;
- Orientar as atividades desenvolvidas pelas empreiteiras na condução de ações preventivas em relação à degradação de áreas;
- Apresentação de formas e medidas para reduzir as áreas que serão afetadas pelo empreendimento e necessitarão de recuperação;
- Apresentação de medidas necessárias de reabilitação das áreas degradadas pela obra como o canteiro de obras, áreas de empréstimo, jazidas, caminhos de serviço, bota-foras e outras áreas de interferência direta com a obra que venham a ser degradadas em função das obras de implantação do loteamento;
- Monitoramento das atividades de recuperação e revegetação.

As áreas degradadas devem ser recuperadas com enfoque no resgate das condições ambientais mais próximas da situação anterior à intervenção, procurando-se devolver a estas áreas o equilíbrio dos processos ambientais originais e possibilitar novos usos ou, se possível, o uso anterior à degradação.

Como forma de acompanhar o efetivo andamento do programa quanto ao escopo definido, serão adotados alguns indicadores. Estes permitirão uma abordagem real das ações promovidas pelo programa quanto à necessidade de manter ou alterar atividades desempenhadas pela equipe ou ainda no repasse de informações as empreiteiras e empreendedor. Assim, os indicadores utilizados pelo programa serão:

- Áreas a serem recuperadas;
- Áreas em processo de recuperação (áreas que já foram degradadas e estão dedicadas para recuperação);
- Áreas reabilitadas.

A análise dos indicadores será realizada após as vistorias efetuadas pela equipe, conforme a frequência determinada no cronograma de atividades do programa.

Os indicadores serão constantemente avaliados após as vistorias efetuadas pela equipe de campo do programa, conforme o planejamento apresentado no cronograma de atividades. No caso do coordenador do programa identificar a necessidade de contemplar novos atributos para avaliação de desempenho das atividades promovidas pelo programa ao longo de sua execução, a inclusão ou alteração de indicadores poderá ser efetuada com as devidas justificativas a serem apresentadas nos relatórios de acompanhamento.

3.18.9.1. Temporalidade das obras

Tendo em vista que o Biopark consiste em um empreendimento que terá diversas obras em execução com temporalidades diferentes distribuídas ao longo do mesmo, em diversos locais diferentes, será necessário então proceder com algumas ações e diretrizes comuns a todos os empreendimentos e empreiteiras envolvidas como forma de conduzir as

obras do modo a minimizar a geração de áreas degradadas. Estas ações são apresentadas a seguir:

- Compartilhamento das jazidas existentes na região conforme a possibilidade e tipo de utilização do material;
- Utilização de vias de acessos e caminhos de serviço comuns e já existentes na mesma região do loteamento conforme a disponibilidade;
- Compartilhamento das áreas comuns às obras: canteiro de obras, bota-fora e outras áreas;
- Utilização de materiais naturais de construção residuais de outras obras;
- Após a finalização das obras em locais específicos, proceder com emprego de medidas de reabilitação e técnicas vegetativas logo na sequência.



4. CONCLUSÃO

Os programas listados neste documento estão em consonância com aqueles propostos à época do estudo de impacto ambiental. Estes programas e ações de prevenção, mitigação e potencialização foram descritos detalhadamente no presente Plano Básico Ambiental (PBA) visando o licenciamento de instalação do loteamento, em específico para a etapa 02, dando prosseguimento às ações já em execução para a primeira etapa de implantação. Nesse sentido, foram propostos com o intuito de garantir que o Biopark venha a ser instalado de maneira a considerar os aspectos ambientais de sua localização, buscando a menor geração de impactos ambientais negativos possíveis.

Considerando o exposto, 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 atividades de fomento à inovação tecnológica, formação acadêmica e profissional, e oferta de comércio e serviços especializados. Atividades estas, todas direcionadas à sustentabilidade e inerentes a um parque tecnológico dessa natureza.

Os efeitos ou impactos associados à implantação do loteamento 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 de infraestrutura básica, tais como saneamento, educação, saúde, segurança e transporte. Compreendendo o contexto proposto, os diversos programas ambientais aqui detalhados, apresentam-se com características de ferramentas de gestão, fomentando assim o adequado desempenho ambiental dos

diversos atores envolvidos, desde a fase de implantação do loteamento (empreendedores e empreiteiras responsáveis pelas obras) até a fase de ocupação dos lotes por empreendimentos (empresários de comércio e serviços). Para tanto, várias medidas são atribuídas ao poder público, conforme competências legais acerca da oferta de serviços à população.

Nesse sentido, o PBA proposto é complementar não apenas ao estudo de impacto ambiental previamente apresentado, mas também ao estudo de impacto de vizinhança desenvolvido paralelamente para atender os requisitos legais urbanos, que em sua concepção é apresentado como ferramenta para apoio e compensação ao planejamento municipal.

Não obstante, 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.

Considerando que a efetividade de ocupação do loteamento 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. Cabe ressaltar que a responsabilidade de implantação dos projetos específicos de ocupação dos lotes é de cada empreendedor que venha se instalar no loteamento.

Salienta-se, contudo, que além da efetivação da implementação de programas ambientais no sentido de planejamento e ordenamento territorial, para alcançar êxito na consolidação do loteamento, alguns

pressupostos são relevantes e estão relacionados principalmente à sinergia ou inter-relação de atores privados e públicos. Tais pressupostos são identificados ao longo do prognóstico e indicados, inclusive, como medidas de potencialização para impactos positivos, tais como:

- Sinergia entre poder público e iniciativa privada, com articulação dos poderes públicos no sentido de estabelecer políticas de incentivo à instalação de empresas e instituições de base tecnológica com o perfil do Biopark;
- Arcabouço legal em apoio às ações do projeto e estabelecimento de políticas de incentivo ao empreendedorismo nas universidades e centros de pesquisa abrangendo não somente a oferta de cursos, disciplinas e treinamentos, mas também a flexibilização da ação de pesquisadores nas empresas;
- Fortalecimentos das parcerias entre a iniciativa privada e instituições de ensino, enriquecendo o interesse para investimentos e implantação de empreendimentos que sigam o perfil estabelecido para o espaço do Biopark;
- Fortalecimento e ampliação de relações nacionais e internacionais, públicas e privadas;
- Contínuo desenvolvimento das ações de programas ambientais a partir do sistema de gestão para monitoramento de indicadores de eficiência e sustentabilidade;
- Definição dos benefícios para as universidades e centros de pesquisa de forma a estimular a sinergia entre todos os atores do processo (empreendedor e idealizador do projeto, empreendedores a se instalarem, instituições de ensino, poder público nas esferas federal, estadual e municipal);
- Plano de comunicação bem estruturado e pessoas atuantes para sensibilizar a comunidade local, bem como exposição dos indicadores de desenvolvimento e ambientais a partir do monitoramento executado pelo programa de gestão ambiental;

- Integrar a população local e de entorno às ações e projetos do Biopark, conscientizando-os de seus benefícios.

A visão holística de implantação de um loteamento com esta magnitude, a exemplo da proposta de ocupação dos lotes de modo a se tornar um parque tecnológico, sobretudo com a consolidação de uma área de expansão urbana seguindo os preceitos de sustentabilidade, visa integrar as operações do parque ao cotidiano da população local e de entorno, a partir da oferta de opções de lazer e cultura, além de postos de trabalho e da formação de futuros empreendedores, em consonância com as políticas públicas urbanas de Toledo.

Nesse sentido, a proposição deste projeto para o município de Toledo promoverá o desenvolvimento regional a partir de iniciativas que dinamizem a atividade econômica local e regional com uma base de apoio científica e tecnológica e integração do meio acadêmico e técnico para o meio empresarial e industrial. Assim, entende-se a necessidade da formação e desenvolvimento técnico e profissional da população local e de entorno, promovendo além do incentivo ao empreendedorismo o acréscimo de atividades voltadas ao comércio e serviços.

Além disso, empreendimentos imobiliários que se instalem no Biopark com vocação tanto residencial quanto para as atividades elencadas na idealização do parque tecnológico, deverão incorporar em seus planos mestres o perfil de projeto com alternativas sustentáveis e compatíveis com a estrutura ambiental local, conforme diagnosticado no âmbito dos estudos ambientais físico-naturais e de vizinhança.

Há, portanto, uma oportunidade ímpar de implantação de um novo espaço urbano e com perfil para o desenvolvimento do conhecimento e formação profissional em biociências voltados ao empreendedorismo e inovação tecnológica, considerando sua complexidade e suas especificidades de

maneira a constituir 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.



5. REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** 1997.

_____. **NBR 13.969. Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.** 1997.

_____. **NBR 9897. Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.** 1987.

_____. **NBR 9898. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.** 1987.

ALBA-TERCEDOR, J.; SANCHEZ-ORTEGA, A. **Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978).** Limnetica, v. 4, p. 51-56, 1988.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Orientações para elaboração do relatório de instalação de estações hidrométricas.** Superintendência de Gestão de Rede Hidrometeorológica (SGH). Brasília, 2014.

ANA/SEMA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS / SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Indicadores de qualidade de água em reservatórios (IQAR).** Disponível em:< <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-qualidade-agua.aspx>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

_____. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos.** Brasília, 2005.

ANEEL/ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA / AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Resolução nº 3.** Publicada em, 10/08/2010.

APHA/AWWA/WEF – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION / AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION / WATER ENVIRONMENT FEDERATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** Eaton, A.D.; L.S.Clesceri; A.E.Greenberg (Ed.), 23th ed. Washington, D.C.: [s.n.], 2017.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 20th ed. Washington, 1999.

ARMITAGE, P.D., R.J.M. GUNN, M.T. FURSE, J.F. WRIGHT & D. M. **The use of prediction to assess macroinvertebrate response to river regulation.** Hydrobiologia 144: 25-32. 1987.

BECERRILL, B; MARANGONI, S. & POSSANI, L.D. **Toxin and genes isolated from scorpions of the genus *Tytus*.** Toxicon v.35, n.6, p.821-835. 1997.

BECKER, M., DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – Guia de campo.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 148 p., 2008.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007.** Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

_____. **Instrução Normativa nº 141, de 19 de dezembro de 2006.** Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. Seção 1. 2014.

BRENNER, B.L; MARKOWITZ, S; RIVERA, M; ROMERO, H; WEEKS, M; SANCHEZ, E; DEYCH, E; GARG, A; GODBOLD, J; WOLFF, M.S; LANDRIGAN, P.H & BERKOWITZ, G. **Integrated pest management in an urban community: a successful partnership for prevention.** Environ Health Perspect 111: 1647-1653, 2003.

CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. **Field techniques for herpetofaunal community analysis.** In N. J. Scott Jr. (ed.), Herpetological Communities, p.93-200. Wildl. Res. Rept.13, US. Fish and Wildl. Serv. Washington, DC. 1982.

CLARKE, G. P., WHITE, P. C. L. e HARRIS, S. **Effects of roads on badger *Meles meles* population in south-west England.** Biological conservation, v. 86, p. 117-124. 1998.

COELHO, A.V.P.; COELHO, I.P.; TEIXEIRA, F.T.; KINDEL, A. **Siriema: road mortality software.** Manual do Usuário V. 2.0. NERF, UFRGS, Porto Alegre, Brasil. 2014. Disponível em: www.ufrgs.br/siriema.

COELHO, I.P.; TEIXEIRA, F.Z.; COLOMBO, P.; COELHO, A.V.P.; KINDEL, **A. Anuran road-kills neighboring a peri-urban reserve in the Atlantic Forest, Brazil.** Journal of Environmental Management 112: 17-26. 2012.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357/05.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada em DOU, de 18/03/2005, ed. 053, p.58-63.

_____. **Resolução nº 430/11.** Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Publicado em DOU, de 13/05/2011, ed. 092, p. 89.

CUREAU, S., GISI, M.J., ARAÚJO, L.M. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência.** Brasília: Ministério Público Federal/4ª Câmara de Coordenação e Revisão, Escola Superior do Ministério Público da União, 38p., 2004.

DNAEE – DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Normas e recomendações hidrológicas,** 1970. ANEXO III – Sedimentometria. 1970.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de sinalização rodoviária,** 2010. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/743_manuaisinalizacaorodoviaria.pdf. Acesso em 28 mar. 2021.

FORMAN, T. T. R. e ALEXANDER, L. E. **Roads and their major ecological effects**. Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231, 1998.

FTA – FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. **Transit noise and vibration impact assessment**. Office of Planning and Environment. Washington, DC, 2006.

GOOSEM, M. **Effects of tropical rainforest roads on small mammals: fragmentation, edge effects and traffic disturbance**. Wildlife Research, v. 29, p. 277-289. 2002.

GUINARD, E.; PRODON, R.; BARBRAUD, C. **Case study: a robust method to obtain defensible data on wildlife mortality**. In: Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. Published. 2015.

HENRY, R. **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos**. Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, 1999.

HOBDAY, A.J.; MINSTRELL, M.L. **Distribution and abundance of roadkill on Tasmanian highways: human management options**. Wildlife Research, 35: 712-726. 2008.

HORI CONSULTORIA AMBIENTAL. **Monitoramento da Fauna de Vertebrados Terrestres na UHE Mauá**. Volume II: Monitoramento Pré-Impacto, Relatório Parcial 12 (fevereiro de 2011). Curitiba, 197 p., 2011.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Avaliação e monitoramento dos Recursos Hídricos**. 2002. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo>>. Acesso em: 01 nov. 2014

_____. **Monitoramento da qualidade das águas dos reservatórios do Estado do Paraná, no período de 1999 a 2004.** Curitiba, 2004.

_____. **Portaria SEMA/IAP nº 097**, de 29 de maio de 2012. Dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental. Curitiba, 2012.

_____. **Portaria nº 256**, de 16 de setembro de 2013. Aprova e estabelece os critérios e exigências para a apresentação da DECLARAÇÃO DE CARGA POLUIDORA, através do SISTEMA DE AUTOMONITORAMENTO de Atividades Poluidoras no Paraná e determina seu cumprimento. *Curitiba, 2013.*

_____. **Qualidade das águas dos reservatórios do Estado do Paraná.** Curitiba, 2017.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Segunda edição.

IBRAM – INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL. **Monitoramento da poluição sonora no Distrito Federal.** Disponível em: <<http://www.ibram.df.gov.br/monitoramento-da-poluicao-sonora-no-distrito-federal/>>. Acesso em: 25 jul. 18.

IUCN 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 03 Abr. 2017.

JORDÃO, E.P.; PESSÔA, C.A. **Tratamento de esgotos domésticos.** 4ed. Rio de Janeiro: SEGRAC, 2005.

KARR, J. R. **Measuring biological integrity: lessons from streams.** In: Woodley, S.; Kay, J.; Francis, G. (Eds.). Ecological integrity and the management of ecosystems. London: St. Lucie Press, p. 83-104. 1993.

KÖNIG, R.; SUZIN, C. R. H.; RESTELLO, R. M.; HEPP, L. U. **Qualidade das águas de riachos da região norte do Rio Grande do Sul (Brasil) através de variáveis físicas, químicas e biológicas.** Pan Am. J. Aquatic Sci., Rio Grande, v. 3, n. 1, p. 84-93, 2008.

LIPS, K. R., REASER, J.K.; YOUNG, B.E.; IBÁÑEZ, R. **Amphibian monitoring in Latin America: a protocol manual.** Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2001.

MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. **Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil.** Herpetological Natural History 6 (2): 78-150, 1998.

MESLIN, FX; STOHR, K; HEYMANN, D. **Public health implications of emerging zoonoses.** Ver. Science Technology, n. 19, p. 310-317, 2000.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná.** Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

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, J.B.; ABREU, C.L.; SOUZA, C.D.; KOCOUREK, B.; OLIVEIRA, S. **Definição dos pontos críticos de atropelamento da fauna silvestre no trecho Sul da BR-101/NE.** Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre/RS. 2015.

PADISÁK, J.; REYNOLDS, C. S. **Selection of phytoplankton associations in Lake Balaton, Hungary, in response to eutrophication and restoration measures, with special reference to the cyanoprokaryotes.** Hydrobiol., v.384, p.43-53. 1998.

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.

PAPINI, S.; OLIVEIRA, J.L.; MAZZONI, A.; ANDRADE, M.I.O.; LUCHINI, L.C. **Abundância e impacto do controle de pragas urbanas na região de uma Subprefeitura do Município de São Paulo.** Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e de Saúde. ISSN 1980-1726. v. 5, n.9, p. 32-41, 2009.

PAPINI, S. **Vigilância em saúde ambiental: uma nova era da ecologia.** Editora Atheneu, 2008, 186p.

PARANÁ. **Lei n. 11.067 de 17 de dezembro de 1995.** Lista as espécies ameaçadas de extinção no Paraná. Diário Oficial n. 4452. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 1995.

_____. **Decreto nº. 3.148, de 15 de junho de 2004.** Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa. Diário Oficial n. 6750. Curitiba: Casa Civil do Estado do Paraná, 2004.

_____. **Decreto nº 7.264, de 01 de junho de 2010.** Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Diário Oficial, 2010.

PELZ, H.J. & KLEMMANN, N. **Rat control strategies in organic pig and poultry production with special reference to rodenticide resistance and feeding behavior.** NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences. 52, 173-184. 2004.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais.** São Paulo: Nobel, 1990. 549p.

PROSSER, P.; NATTRASS, C.; PROSSER, C. **Rate of removal of bird carcasses in arable farmland by predators and scavengers.** Ecotoxicol. Environ. Saf. 71, 601–608. 2008.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: VON MATTER, S. et al., **Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, Técnicas de pesquisa e Levantamento.** Editora Technical Books, 516 p. 2010.

SANTOS, I. *et al.* **Hidrometria Aplicada.** LACTEC: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Curitiba, 2001.

SANTOS, R.A.L.; SANTOS, S.M.; SANTOS-REIS, M.; FIGUEIREDO, A.P.; BAGER, A.; AGUIAR, L.M.S.; ASCENSÃO, F. **Carcass Persistence and Detectability: Reducing the Uncertainty Surrounding Wildlife-Vehicle Collision Surveys.** Plos One 11(11). 2016.

SCHÄFER, A. **Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais.** Porto Alegre: EDUNI-SUL, 1985.

SIKES, R.S. e GANNON, W. L.. **Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research.** Journal of Mammalogy, 92(1):235–253, 2011.

SILVA FILHO, A.F.; **Gestão dos Resíduos Sólidos das Construções Prediais na cidade do Natal-RN.** 2005. 118 f. Dissertação (Mestrado), Programa de Engenharia de produção, UFRN, Natal, 2005.

SILVEIRA, L. F., BEISIEGEL, B. D. M., CURCIO, F. F., VALDUJO, P. H., DIXO, M., VERDADE, V. K., CUNNINGHAM, P. T. M. **Para que servem os inventários de fauna?** Estudos Avançados, v. 24, nº 68, p. 173-207, 2010.

SLATER, F.M. **An assessment of wildlife road casualties – the potential discrepancy between numbers counted and numbers killed.** Web Ecol. 3, 33–42. 2002.

SOLUPETRO. **Caixa separadora de água e óleo S.A.A / S.A.O.** Disponível em: <
<http://www.solupetro.com.br/index.asp?opc=servicos&item=consultoria-na-linha-ecologica>> Acesso em: 27 ago. 2018.

SUREHMA (Estado). **Portaria nº 010, de 19 de setembro de 1991. Bacia do Paraná 3.** Curitiba, Disponível em: <
<http://www.recursohidricos.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29>>. Acesso em: 14 fev. 2017.

_____. **Portaria nº 017, de 01 de novembro de 1991. Bacia do Piquiri.** Curitiba, Disponível em: <
<http://www.recursohidricos.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29>>. Acesso em: 14 fev. 2017.

TÉCHNE. **Limpeza de balão de caminhões betoneira**. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/135/desperdicio-estabilizado-287554-1.aspx>> Acesso em: 27 ago. 2018.

TEIXEIRA, F.Z.; COELHO, A.V.P.; ESPERANDIO, I.B.; KINDEL, A. **Vertebrate road mortality estimates: Effects of sampling methods and carcass removal**. *Biological Conservation*, 157, 317–323. 2013.

TROMBULAK, S. C. & FRISSEL, C. A. **Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities**. *Conservation Biology*, 14 (1): 18-30, 2000.

TUNDISI, J.G., MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VAN DER ZANDE, A. N., TER KEURS, W. J. e VAN DER WEIJDEN, W. J. **The impact of roads on the densities of four birds species in an openfield habitat - evidence of a long-distance effect**. *Biological Conservation* 18: p. 299-321. 1980.

VAZZOLER, A. E. A. M. de. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 169p, 1996.

WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Guide to hydrological practices**. Geneva, 1981.

 **6. ANEXOS**

- Anexo 1 - Licença prévia (LP)
- Anexo 2 - Anotações de responsabilidade técnica (ARTs)
- Anexo 3 - Ofício nº 120/2017/DIVTEC IPHAN-PR
- Anexo 4 - PGRCC
- Anexo 5 - Projeto urbanístico: arruamento
- Anexo 6 - Projeto urbanístico: pavimentação
- Anexo 7 - Projeto urbanístico: passeios públicos
- Anexo 8 - Projeto urbanístico: sinalização viária