

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO
AGÊNCIA DE ASSUNTOS METROPOLITANOS DO PARANÁ
Diretoria de Obras

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA ÁREA AFETADA PROJETADA PELA IMPLANTAÇÃO DO SEGMENTO C.2B DO CORREDOR METROPOLITANO DE CURITIBA

VIA: CORREDOR METROPOLITANO
TRECHO: CONTORNO LESTE (São José dos Pinhais) - BR-476
(Araucária)
SEGMENTO: C.2b – BR -116 (km 121,4) e a BR-476 (entr.PR-423)
EXTENSÃO: 9,37 km
CÓDIGO PNV: 423P0010EPR

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO
VOLUME 2

DEZEMBRO/2023

INFORMAÇÕES DE DADOS CADASTRAIS

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

AGENCIA DE ASSUNTOS METROPOLITANOS DO PARANÁ - AMEP

CNPJ: 07.820.337/0001-94

Endereço: Rua Ernani Santiago de Oliveira, Nº 280 – Centro Cívico

Curitiba - PR CEP 80.530-130

Telefone/Fax: (41) 3320-6952

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

VITIS ENGENHARIA LTDA

CNPJ: 15.204.687/0001-54

Rua Fernando Amaro 289

CEP 80045-105 – Curitiba/PR

Telefone: (41) 32091855

Email: shaianne@gtechengenharia.com

CONTATOS PARA O PRESENTE TRABALHO

OSCAR ALBERTO DA SILVA GAYER JUNIOR – Responsável Legal

Endereço: Rua Fernando Amaro, 289

CEP 80045-080 – Curitiba/PR

ART Nº 1720212720442

FERNANDO JOÃO RODRIGUES DE BARROS – Coordenador Geral

Av. Higienópolis nº 1505 sala 702 - Jardim Higienópolis

CEP 86015-010 – Londrina/PR

Telefone: (43) 3025-6640 Fax: 43 3025-6627

E-mail: fernando@masterambiental.com.br

ART Nº 1720234624535

THIAGO TOLENTINO SANCHES

Av. Higienópolis nº 1505 sala 702 - Jardim Higienópolis

CEP 86015-010 – Londrina/PR

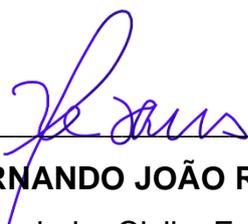
Telefone: (43) 3025-6640 Celular: (43) 98839-5571

E-mail: thiago@masterambiental.com.br

ART Nº 1720234864951

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Coordenador Geral



FERNANDO JOÃO RODRIGUES DE BARROS

Engenheiro Civil e Especialista em Planejamento e Gestão Ambiental

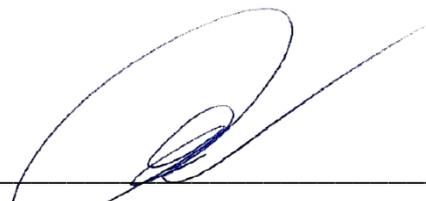
Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento

CREA RJ 27.699/D

CTF/IBAMA 900916

ART Nº 1720234624535

Coordenador Técnico



CARLOS EDUARDO LEVY

Advogado Especialista em Direito Ambiental

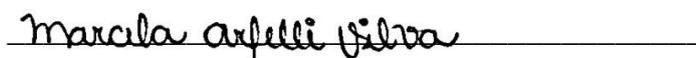
Geógrafo - Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento

CREA-PR 114.598/D e OAB-PR 33.868

CTF/IBAMA: 570838

ART Nº 1720234848891

Responsável Técnica – Meio físico



MARCELA ARFELLI SILVA

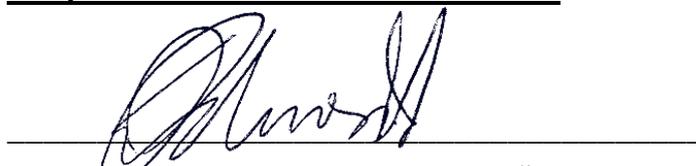
Engenheira Ambiental

CREA-PR 134060/D

CTF/IBAMA: 8243314

ART Nº 1720234848603

Responsável Técnico – Meio biótico



EDUARDO ISSBERNER PANACHÃO

Biólogo Especialista em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais

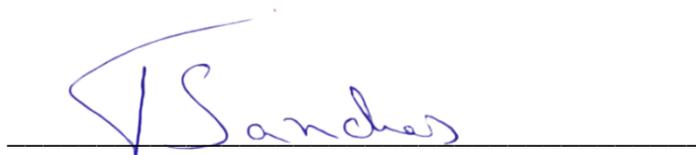
Mestre em Biodiversidade e Conservação de Habitats Fragmentados

CRBio 50.390/07-D

CTF/IBAMA 5652498

ART Nº 07-2896/23

Responsável Técnico – Meio Socioeconômico



THIAGO TOLENTINO SANCHES

Geógrafo, MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields.

Mestre em Geografia

CREA-PR 212101/D

CTF/IBAMA nº 7742435

ART Nº 1720234864951

EQUIPE DE APOIO

JOÃO VICTOR GARCIA CAMPOS

Geógrafo, especialista em Gestão Ambiental

CTF IBAMA nº 7862365

LAILA PACHECO MENECHINO

Jornalista e Advogada Especialista em Comunicação Popular e Comunitária

OAB PR 57.894

CTF/IBAMA nº 4523488

RENATA EMY OHARA

Advogada OAB PR nº 77.889, especialista em Direito Ambiental.

VITOR PRATES DA SILVA

Arquiteto e Urbanista

CTF/IBAMA nº 8406423

ISADORA DE CASTRO PETTENUCCI

Ciências Sociais

CTF/IBAMA nº 8406426

ARIANI CITON

Relações Públicas, especialista em Marketing Digital e Gestão de Projetos

Web

SUMÁRIO

INFORMAÇÕES DE DADOS CADASTRAIS	2
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	2
IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS	2
Contatos para o presente trabalho	2
EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	3
Equipe de apoio.....	5
10. ANÁLISE INTEGRADA	17
11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	22
11.1. METODOLOGIA EMPREGADA	22
11.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	24
11.2.1. Meio Físico	24
11.2.1.1 Caracterização climático-meteorológica resumida da região	24
11.2.1.2 Hidrografia	26
11.2.1.3 Caracterização Geológica e Geomorfológica	29
11.2.1.4 Solos	30
11.2.1.5 Recursos Minerais e Direitos Minerários	32
11.2.2. Meio Biótico	33
11.2.2.1 Unidades de Conservação	33
11.2.2.2 Fauna	34
11.2.2.3 Flora	35
11.2.3. Meio Socioeconômico	38
11.2.3.1 Equipamentos Comunitários	38
11.2.3.2 Modificação no cotidiano da população.....	39
11.2.3.3 Oscilação na demanda por bens e serviços.....	40
11.2.3.4 Mudança na renda local e nas arrecadações públicas.....	43
11.2.3.5 Desapropriações	44
11.2.3.6 Sistema Viário	46
11.2.3.7 Sistemas de Drenagem	50
11.2.3.8 Potencialidade de acidentes com cargas perigosas.....	51

11.2.3.9	Fragmentação das Áreas Urbanas.....	52
11.2.3.10	Interferência com infraestrutura viária e de transmissão	52
11.2.3.11	Uso e Ocupação do solo	53
11.2.3.12	Poluição Sonora	54
11.2.3.13	Patrimônio Arqueológico	55
11.2.3.14	Comunidades Tradicionais	55
11.2.3.15	Passivos Ambientais	56
12.	MEDIDAS DE CONTROLE.....	58
12.1.	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS.....	59
12.1.1.	Apresentação e Justificativa.....	59
12.1.2.	Objetivos	59
12.1.3.	Público Alvo.....	60
12.1.4.	Cronograma	60
12.1.5.	Recursos Necessários.....	61
12.1.6.	Acompanhamento e Avaliação	62
12.1.6.1	Elaboração de Procedimentos de Fiscalização.....	63
12.1.6.2	Planejamento Integrado dos Programas Ambientais.....	63
12.1.6.3	Reuniões de acompanhamento.....	63
12.1.6.4	Revisão, adequação e complementação periódica dos programas ambientais.....	64
12.1.6.5	Fiscalização, Monitoramento, e Avaliação dos Programas Ambientais....	64
12.1.7.	Detalhamento das Atividades que Compõem o Programa.....	65
12.2.	PROGRAMA DE MITIGAÇÃO, CONTROLE E RECUPERAÇÃO DE PASSIVOS.....	66
12.2.1.	Apresentação e Justificativa.....	66
12.2.2.	Objetivos	67
12.2.3.	Público Alvo.....	67
12.2.4.	Metodologia e Descrição do Programa	67
12.2.5.	Cronograma	68
12.2.6.	Recursos Necessários.....	68
12.2.7.	Acompanhamento e Avaliação	69
12.2.8.	Responsável pela Implantação do Plano	69

12.3.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	70
12.3.1.	Apresentação e Justificativa.....	70
12.3.2.	Objetivo	71
12.3.3.	Objetivos específicos.....	71
12.3.4.	Público Alvo.....	72
12.3.5.	Metodologia.....	72
12.3.6.	Atividades Sugeridas.....	73
12.3.6.1	Levantamento dos públicos alvos e seus interesses.....	73
12.3.6.2	Educação Ambiental com os colaboradores	74
12.3.6.3	Educação Ambiental com os usuários.....	74
12.3.6.4	Produção e distribuição de material educativo	74
12.3.6.5	Contribuição do Programa de Comunicação Social	75
12.3.7.	Responsabilidade pela execução do programa.....	75
12.3.8.	Controle e avaliação.....	75
12.3.9.	Cronograma	76
12.3.10.	Recursos humanos e materiais	76
12.4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	77
12.4.1.	Apresentação e Justificativa.....	77
12.4.2.	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos.....	78
12.4.3.	Objetivos do Programa.....	79
12.4.4.	Indicadores.....	80
12.4.5.	Metas.....	80
12.4.6.	Síntese dos Objetivos, Indicadores e Metas do Programa de monitoramento da qualidade da água	81
12.4.7.	Metodologia e Descrição das Atividades.....	81
12.4.7.1	Pontos de Análise.....	82
12.4.7.2	Determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos.....	83
12.4.7.3	Correlação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos com possíveis causas.....	85
12.4.7.4	Análise Visual dos corpos hídricos	87
12.4.7.5	Frequência de monitoramento.....	88
12.4.7.6	Coleta e análise das amostras	89
12.4.7.7	Pré-implantação/ Planejamento.....	91

12.4.7.8	Implantação e Desenvolvimento do Programa	91
12.4.8.	Público-Alvo	92
12.4.9.	Cronograma	92
12.4.10.	Acompanhamento e Avaliação	93
12.4.11.	Recursos humanos.....	93
12.5.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E	
	EFLUENTES LÍQUIDOS.....	94
12.5.1.	Apresentação e Justificativa.....	94
12.5.2.	Atendimentos a Requisitos Legais	95
12.5.3.	Objetivos do Programa.....	99
12.5.4.	Indicadores.....	100
12.5.5.	Metas.....	100
12.5.6.	Metodologia e Descrição das Atividades	103
12.5.6.1	Pré-implantação/ Planejamento.....	104
12.5.6.2	Implantação e Desenvolvimento.....	104
12.5.7.	Caracterização e Quantificação dos resíduos	106
12.5.8.	Classificação dos resíduos.....	106
12.5.8.1	Pontos de Geração.....	108
12.5.9.	Procedimentos Operacionais	110
12.5.9.1	Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.....	110
12.5.10.	Orientações para segregação, acondicionamento, coleta seletiva e estocagem temporária dos resíduos.	114
12.5.10.1	Resíduos sólidos (Administração e áreas de apoio).....	114
12.5.10.2	Resíduos Recicláveis	118
12.5.10.3	Resíduos da Construção Civil	119
12.5.10.4	Resíduos Perigosos	123
12.5.10.5	Gerenciamento dos resíduos na ATT.....	125
12.5.10.6	Plano de Gerenciamento de Resíduos químicos	128
12.5.11.	Orientações para transporte e disposição final de resíduos.....	129
12.5.12.	Público-Alvo	131
12.5.13.	Cronograma de Execução.....	132
12.5.14.	Acompanhamento e Avaliação.....	132
12.5.15.	Recursos humanos.....	133

12.6.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES	133
12.6.1.	Apresentação e Justificativa.....	133
12.6.2.	Duração do programa.....	134
12.6.3.	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos.....	134
12.6.4.	Objetivos do Programa.....	134
12.6.5.	Indicadores.....	135
12.6.6.	Metas.....	135
12.6.7.	Metodologia e Descrição das Atividades.....	136
12.6.7.1	Monitoramento e parâmetros mensurados.....	136
12.6.7.2	Pontos de Monitoramento	142
12.6.7.3	Periodicidade de Monitoramento.....	145
12.6.7.4	Equipamentos.....	146
12.6.7.5	Critérios para ações de mitigação	148
12.6.7.6	Ações	150
12.6.8.	Público-Alvo	154
12.6.9.	Cronograma	155
12.7.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	155
12.7.1.	Apresentação e Justificativa.....	155
12.7.2.	Atendimento a requisitos legais.....	155
12.7.3.	Objetivos do programa	156
12.7.4.	Indicadores.....	157
12.7.5.	Metas.....	157
12.7.6.	Metodologia e descrição das atividades.....	158
12.7.6.1	Parâmetros mensurados	158
12.7.6.2	Monitoramento e equipamento.....	162
12.7.6.3	Frequência	163
12.7.6.4	Método de controle.....	164
12.7.6.5	Critérios para ações de mitigação	165
12.7.6.6	Relatório	168
12.7.7.	Público alvo	169
12.7.8.	Síntese dos Objetivos, Indicadores e Metas do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.....	170
12.7.9.	Cronograma	170

12.8.	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E MONITORAMENTO DE FAUNA	
	171	
12.8.1.	Apresentação	171
12.8.2.	Atendimento a Requisitos Legais	171
12.8.3.	Objetivos e metas.....	172
12.8.4.	Plano de supressão da vegetação	175
12.8.5.	Metodologia para afugentamento, resgate, marcação, translocação e soltura de fauna silvestre	176
12.8.6.	Área de Soltura.....	177
12.8.7.	Capacitação da equipe envolvida.....	179
12.8.8.	Relatórios de Manejo da Fauna Silvestre	180
12.8.9.	Cronograma de execução	180
12.9.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	180
12.9.1.	Apresentação	180
12.9.2.	Atendimento a requisitos legais.....	181
12.9.3.	Metodologia de implantação.....	182
12.9.3.1	Limpeza da área.....	182
12.9.3.2	Isolamento da área.....	182
12.9.3.3	Método a ser utilizado para o reflorestamento	183
12.9.3.4	Técnicas de preparo do substrato para cobertura vegetal	183
12.9.4.	Espécies vegetais a serem empregadas no projeto	184
12.9.5.	Manutenção.....	187
12.9.6.	Monitoramento.....	188
12.9.7.	Cronograma de execução e de monitoramento	189
12.10.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS	
	EROSIVOS E ASSOREAMENTO.....	190
12.10.1.	Apresentação	190
12.10.2.	Justificativa	190
12.10.3.	Objetivo	190
12.10.4.	Ações previstas e indicadores ambientais.....	191
12.10.4.1	Processos Erosivos	191
12.10.4.2	Rupturas e Escorregamentos de Taludes	193
12.10.4.3	Assoreamento de Drenagens	194

12.10.5.	Metodologia.....	196
12.10.6.	Formas de Acompanhamento	197
12.10.7.	Público Alvo.....	197
12.10.8.	Cronograma	197
12.11.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	197
12.11.1.	Apresentação	197
12.11.2.	Justificativa e Objetivos	199
12.11.3.	Requisitos legais	202
12.11.4.	Público alvo	202
12.11.5.	Metodologia.....	203
12.11.6.	Metas e indicadores	206
12.11.7.	Controle e avaliação.....	207
12.11.7.1	Reunião Técnica Informativa.....	208
12.11.8.	Responsabilidade pela execução do programa.....	209
12.11.9.	Recursos humanos e materiais	209
12.11.10.	Cronograma	209
12.12.	PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO	211
12.12.1.	Apresentação	211
12.12.2.	Justificativa.....	211
12.12.3.	Público alvo	213
12.12.4.	Metodologia.....	213
12.12.5.	Metas e indicadores	216
12.12.6.	Responsabilidade pela execução do programa.....	217
12.12.7.	Recursos humanos.....	217
12.12.8.	Cronograma	217
12.13.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO ARQUEOLÓGICO.....	218
12.13.1.	Apresentação	218
12.13.2.	Objetivos	220
12.13.2.1	Objetivo Geral.....	220
12.13.2.2	Objetivos Específicos	220
12.13.3.	Áreas de influência.....	221
12.13.3.1	Área Diretamente Afetada (ADA)	221
12.13.3.2	Área de Influência Direta (AID).....	221

12.13.3.3	Área de Influência Indireta (All)	221
12.13.4.	Justificativa	221
12.13.5.	Metodologia de acompanhamento	224
12.13.5.1	Proposição para delimitação de sitio arqueológico	225
12.13.6.	Atividade de análise e conservação de bens arqueológicos	226
12.13.7.	Recursos humanos	229
12.13.8.	Cronograma	229
12.14.	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	230
12.14.1.	Apresentação	230
12.14.2.	Justificativa	231
12.14.3.	Objetivo	231
12.14.4.	Metodologia	231
12.14.5.	Formas de Acompanhamento	232
12.14.6.	Cronograma	232
12.14.7.	Responsabilidade	232
12.15.	PROGRAMA DE SUPRESSÃO FLORESTAL	232
12.15.1.	Apresentação e Justificativa	232
12.15.2.	Metodologia e Descrição das Atividades	235
12.15.3.	Objetivos do Programa	236
12.15.4.	Público-Alvo	236
12.15.5.	Cronograma	236
12.15.6.	Acompanhamento e Avaliação	237
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	238

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	105
Figura 2: Resíduos Gerados nos Escritórios e Administração.	108
Figura 3. Resíduos Gerados nos Refeitórios.....	109
Figura 4. Resíduos Gerados nos Banheiros.....	109
Figura 5: Resíduos Gerados na Frente de Obras.	110
Figura 6: Modelo de pallet de contenção a ser utilizado.	112
Figura 7: Ilustração do modelo de kit de atendimento para vazamentos para canteiros móveis.....	113
Figura 8: Exemplos de acondicionadores de resíduos orgânicos.	116
Figura 9: Exemplos de acondicionadores de resíduos rejeitos em ambientes fechados.	117
Figura 10: Exemplo de bag para utilização no canteiro para acondicionamento de EPIs.....	117
Figura 11: Exemplo de simbologia de resíduos não recicláveis.	118
Figura 12: Exemplo de sinalização para acondicionamento de resíduos recicláveis.	119
Figura 13: Caçamba estacionária com tampa fixa.	121
Figura 14: Caçamba estacionária com cobertura de lona removível.....	122
Figura 15: Contêiner com cobertura de lona removível.....	122
Figura 16: Exemplo de armazenamento de material reciclável a granel.	122
Figura 17: Modelo de baias com correta identificação dos resíduos.....	123
Figura 18: Exemplo de armazenamento de Bags em Baias.	123
Figura 19: Pontos de medição instalados ao longo da rodovia. Fonte: Vitis Engenharia Ltda.	143
Figura 20: Níveis de Atenção, Alerta e Emergência para Poluentes e suas Concentrações.	166
Figura 21: Escala de Ringelmann.	167
Figura 22: Unidades de Conservação existentes na área de influência.....	178

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Exemplo de Quadro de Impactos	24
Tabela 2: Síntese dos Objetivos, Indicadores e Metas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	81
Tabela 3: Parâmetros e Relação de Causa x Impacto.....	85
Tabela 4: Modelo de Ficha de campo para análise visual dos pontos de lançamento da drenagem.....	88
Tabela 5: Objetivos, Indicadores e Metas para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	101
Tabela 6: Objetivos, Indicadores e Metas para o Gerenciamento de Efluentes Líquidos.....	101
Tabela 7: Classificação dos Resíduos conforme CONAMA 307/2002.....	107
Tabela 8: Modelo de questionário para índice de incomodidade.....	138
Tabela 9: Modelo de Formulário para Registro de Ocorrências.....	139
Tabela 10: Modelo de questionário de índice de satisfação com atendimento.....	141
Tabela 11: Níveis de Pressão Sonora aceitáveis por ponto e período.....	149
Tabela 12: Modelo de registro de manutenção de maquinário e equipamento.....	160
Tabela 13: Modelo de questionário sobre índice de incomodidade quanto a Qualidade do Ar.....	161
Tabela 14: Síntese dos Objetivos, Indicadores e Metas do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.....	170
Tabela 15: objetivos e metas do Programa de Afugentamento e Salvamento de Fauna.....	174
Tabela 16. Lista de espécies indicadas para plantio no local indicado e suas quantidades correspondentes. Status Conservação: EN - Em perigo, VU - Vulnerável, NT - Quase ameaçada, LC - Menos preocupante, NE - Não avaliada; Síndromes de dispersão: Autocórica (Aut), Zoocórica (Zoo), Anemocórica (Ane); Grupo Sucessional: P - Pioneira, NP - Não pioneira, I - Secundária inicial, T - Secundária tardia, C – Clímax.....	185
Tabela 17. Tabela para avaliação dos indicadores de restauração a serem aplicados nos relatórios de acompanhamento durante o período de execução do PRAD.....	188
Tabela 18: Cronograma de execução do Programa de Comunicação Social.....	210
Tabela 19: Cronograma de execução do Programa de Desapropriação.....	218
Tabela 20: Cronograma de execução do programa de acompanhamento de arqueologia.....	230
Tabela 21: Quadro de supressão de fragmentos florestais dentro de área de preservação permanente.....	233

Tabela 22: Quadro de supressão de fragmentos florestais fora de área de preservação permanente.	234
Tabela 23: Quadro resumo de supressão florestal projetada em área fora de área de preservação permanente.	235

10. ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada do empreendimento e sua relação com o meio ambiente, é precedida da situação preexistente, qual seja, estamos tratando de uma via pública projetada (inexistente). Entretanto, a consolidação do projeto é do interesse das três esferas governamentais (federal, estadual e municipal), visto que, proporcionará alívio no tráfego em rodovias federais (principalmente nas BR-116, BR-476 e BR-277), bem como, do ponto de vista do estadual e municipal, proporcionará uma nova via de fluxo na região metropolitana de Curitiba, beneficiando portanto, diversos municípios, contribuindo também, para a fluidez de tráfego de usuários transeuntes (não residentes na Região Metropolitana).

Do ponto de vista municipal, é notável que a rodovia projetada solucionará um problema atual para os municípios de Curitiba e Araucária, promovendo a integração entre os dois municípios em uma região onde atualmente existe déficit de sistema viário, reduzindo o tempo de deslocamento e estreitando as relações entre os bairros ali existentes.

De modo geral, a implantação de uma Rodovia traz consigo impactos diversos, sejam eles positivos e negativos. Mas cabe destacar a importância de se analisar de forma distinta os impactos da obra, que é de grande interferência (9,37km de extensão não existentes), bem como, de sua futura operação.

A fase de obra tem duração prevista de 36 meses, nos quais, a população local, composta por residentes e transeuntes principalmente dos bairros Campo de Santana (Curitiba), Tindiqueira, Costeira, Sabiá, Estação e Chapada (Araucária) estarão expostos a diversos impactos.

Inicialmente, a supressão de vegetação será de 31,059 hectares, sendo que estes encontram-se em tipologias distintas, havendo no plano de supressão árvores isoladas, aglomerados arbóreos, e fragmentos florestais em estágios de sucessão florestal variados (inicial, médio e avançado), bem como, também áreas de uso restrito, como Áreas de Preservação Permanentes e Unidades de Conservação.

A supressão por si só causará diversos transtornos: no meio físico, promove perda da qualidade ambiental, promovendo a degradação ambiental do solo, da água e do ar, ao mesmo tempo em que, afetará toda a biota local, com destruição de

habitats, emissão de ruídos e vibrações, que provocará também afugentamento de animais existentes nas áreas. A emissão de ruídos e vibrações afeta diretamente também a população humana vizinha ao trecho das intervenções, vez que esta estará sujeita a todo e qualquer incômodo oriundo de máquinas e equipamentos que geralmente são utilizados no tipo de corte proposto (semimecanizado). Sendo este impacto reversível, a retomada e melhoria na qualidade de vida dos residentes só será possível mediante implementação de medidas compensatórias representativas, as quais encontram-se propostas em programas específicos.

Posteriormente, a limpeza do terreno em geral também ocasiona transtornos em todos os meios, o desentocamento demanda mão de obra em grande quantidade (levando-se em consideração o grande volume a suprimir), geralmente associada também a utilização de tratores, os quais podem emitir ruídos e vibrações. Cabe ressaltar, que a fase de destocamento e desmatamento tem duração prevista de 7 meses, dentre os quais, ela deverá avançar em frentes variadas.

Paralelamente, são previstas atividades de terraplenagem e drenagem por aproximadamente 18 meses, as quais preveem grandes volumes de corte e aterro projetados, bem como, de que parte do solo local deverá ser substituída para posterior implantação da pavimentação projetada. Estas etapas trazem diversos impactos diretos e indiretos, na ADA, AID e AII. Na ADA, a intensa movimentação de veículos e máquinas promoverá transtornos, alterando diretamente o meio físico com o objetivo de planificar o terreno para implantação da rodovia nas cotas projetadas, com o propósito de evitar grandes declives no eixo principal.

A construção da rodovia impactará também diretamente no patrimônio histórico-cultural, vez que, no trecho projetado, principalmente na área próxima ao entroncamento da BR-116, existem sítios arqueológicos cadastrados, os quais serão diretamente afetados fisicamente pela obra durante a movimentação do solo, sendo necessário neste caso, prever acompanhamento arqueológico ao longo da execução da obra, de modo a promover a preservação de quaisquer vestígios arqueológicos que venham a ser encontrados na ADA e que podem eventualmente contribuir com a compreensão das sociedades tradicionais antigas.

Destaca-se que neste período ocorre intensa emissão de ruídos e vibrações, emissões atmosféricas (levantamento de poeira, principalmente), interrupção de tráfego em vias (gerando situações de congestionamento ou atraso em viagens). No

período em que estão sendo construídas as drenagens e ocorre intensa movimentação de solo também ocorrem impactos representativos nas áreas de preservação permanente (APP's), vez que após a supressão, onde já ocorre a degradação da qualidade ambiental destas, podem surgir processos erosivos em função da exposição dessas áreas as intempéries, devido à perda de mata ciliar.

A construção das drenagens pode implicar em erosões decorrentes também do trânsito de máquinas nessas APP's, bem como, devido à realização de cortes e aterros para construção de taludes, pode ocorrer carreamento de solo, assoreando o leito regular dos rios, e degradando a qualidade ambiental da água. Cabe ressaltar, novamente, que a fauna local sofrerá impactos diretos nestas fases em que ocorrem as intervenções em Áreas de Preservação Permanente, áreas de remanescentes florestais, e em cursos d'água, vez que os animais possuem grande dependência de vegetação para obtenção de alimentos (frutas e outros animais da cadeia alimentar) e proteção (construção de ninhos e tocas), bem como, dependem também de água para sobrevivência (seja neste caso a ictiofauna, que vive em meio aquático, mas também os demais grupos, que consomem água), alterando portanto, as características ecossistêmicas.

Ainda na fase de obras, o trânsito intenso de veículos pesados, que será ocasionado por diversos fatores, como a destinação de material inerte ou resíduos em bota fora ou aterro de RCC, transporte de materiais e insumos adquiridos em jazidas comerciais ou fornecedores fora da AID, transporte de trabalhadores, entre outros, os quais afetarão o cotidiano da população local, podendo resultar em lentidão no trânsito das vias do entorno, ou até mesmo, em caso de interrupções de vias, ocasionar grandes congestionamentos, Neste aspecto, cabe destaque para a intervenção prevista na Interseção em Desnível 1, localizada na BR-116, a qual, possui função de conexão interestadual (é uma das principais rotas viárias existentes entre os Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul), onde é previsto a implantação de um trecho de desvio, de modo a minimizar os impactos no trânsito regional/interestadual.

Entretanto, cabe destacar que a fase de obras, apesar de todos os impactos negativos identificados, pode agregar a sociedade e economia local. A execução de uma obra de tão grande porte promove também a geração de empregos, os quais podem preferencialmente ser ocupados por residentes de Curitiba e Araucária (ou até mesmo da Região Metropolitana), promovendo emprego e renda, fomentando

também a economia. Os colaboradores da obra tendem também a circular ativamente na AID, o que pode fomentar negócios locais já existentes, e possivelmente, o surgimento de novos negócios.

Paralelamente, a demanda de material, insumos e serviços necessários ao desenvolvimento da obra será volumosa, demandando fornecedores qualificados quaisquer que sejam suas atividades, para atender as necessidades da obra por diversos serviços: fornecimento de alimentos, máquinas e equipamentos, serviços qualificados, EPI's, transporte de funcionários, alojamento, entre tantos outros, que acabam por aquecer a economia local na região, podendo gerar emprego e renda também de modo indireto.

Para a fase de operação, quando a rodovia estiver concluída, os impactos passam a distinguir-se pouco menos. Nesta fase, os impactos diretos na ADA encontram-se consolidados, cabendo, entretanto, ainda o monitoramento, para evitar a ocorrência de novos passivos ambientais.

Neste contexto, com a Rodovia em operação, é previsto aumento no volume de veículos circulando na área de influência, sejam veículos de passagem (que somente a usarão como trecho rodoviário para acessar outras regiões fora da AID), mas também, para aqueles que desejarem acessar os bairros nela inseridos (Sabiá, Tindiqueira, Costeira, Estação e Chapada em Araucária; Campo de Santana em Curitiba), os quais apresentam características distintas de uso, conforme já explicitado.

Neste contexto, a implantação da rodovia representará a instituição de um novo eixo de estruturação urbana, podendo influenciar significativamente na dinâmica de ocupação do solo, promovendo a antropização de novas áreas por meio do parcelamento do solo para diversas finalidades. É sabido que o fácil acesso a rodovias representa potencial facilitação a atividades industriais, por exemplo, devido a facilidade de escoamento de produção e/ou recebimento de insumos. Bem como, a integração destas com vias locais inseridas em bairros até então com vazios urbanos pode induzir o adensamento residencial, devido a facilitação do acesso. Cabe destacar, que paralelamente, a implantação da rodovia pode influenciar nas políticas públicas de ocupação territorial, como o zoneamento urbano, sendo esta premissa, do poder público municipal, cabendo a este avaliar e ditar a dinâmica populacional neste caso.

A intensificação do tráfego em áreas onde permanecem remanescentes florestais e unidades de conservação certamente inferem riscos a fauna local, sabendo-se que as espécies ali existentes tendem a buscar por alimentos, muitas vezes transitando em locais não seguros. Apesar da previsão de passagens de fauna, considerando os registros de acidentes com fauna registrados no entorno, é provável que acidentes ocorram também no trecho projetado, sendo que as medidas projetadas tem o objetivo de minimizar as ocorrências.

Outros impactos relacionados ao tráfego de veículos são os riscos atrelados ao transporte de cargas, os quais, em caso de acidentes, podem representar potencial perigo de contaminação ao solo e a água, sabendo-se que o sistema de drenagem receberá quaisquer efluentes dispostos sob a pista, como por exemplo, combustíveis, óleos, graxas, entre outros materiais, que podem possuir também características de inflamabilidade, representando perigo a fauna, flora, e a população.

A presença da rodovia implicará conseqüentemente no início da circulação de pessoas, sendo que junto a isso, podem ocorrer impactos decorrentes da ação humana, como por exemplo o descarte irregular de resíduos, problema este que é comumente visualizado em áreas marginais de rodovias que estão inseridas no contexto urbano. O descarte irregular implica também em impactos diretos ao meio físico (podendo contaminar os cursos d'água e o solo), bem como, podem ser ingeridos pela fauna local prejudicando a saúde dos animais, mas também, afetam o meio socioeconômico, podendo tornar-se locais de proliferação de vetores de doenças, lixões irregulares, entre outros problemas urbanos.

Neste contexto, é notável a diversidade de impactos ocorrentes a partir da implantação da rodovia, desde o início da fase de obras com impactos totalmente irreversíveis devido a constituição de uma nova estrutura física. Positivamente, cabe destacar, entretanto, que a implantação da rodovia promoverá a integração urbana entre a região metropolitana de Curitiba, principalmente dos municípios de Araucária e Curitiba, integrando bairros que até então possuem pouca conectividade com o restante do município, mas também, representando um novo eixo de possível expansão urbana em ambos os municípios.

11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Para a avaliação de impactos deste estudo, foi utilizada uma abordagem denominada de abordagem Dirigida (Sanchez, 2011), a qual parte do princípio de que só faz sentido levantar dados que serão efetivamente utilizados na análise dos impactos e que são úteis na tomada de decisões.

Para tanto, inicialmente foram estudadas as características do Empreendimento proposto, projetos e memoriais. Também foram avaliadas as fontes bibliográficas de informações e mapas sobre o ambiente e elementos existentes na Área de Influência do empreendimento.

Com base nestas informações preliminares, foram elencados os possíveis impactos do trecho, sua implantação e operação, para subsidiar uma primeira discussão e o planejamento do levantamento de informações no campo.

Assim, em seguida, foi realizada a coleta de informações de campo por técnicos que percorreram a Área de Influência Direta e Indireta do Empreendimento, a fim de validar as informações sobre o ambiente urbano levantadas pela equipe responsável pelo Estudo.

11.1. METODOLOGIA EMPREGADA

Com o diagnóstico completo e uma compreensão abrangente do Projeto, partiu-se para a avaliação de impactos. O resultado da avaliação foi uma descrição detalhada dos impactos, com definição de atributos que permitem ranqueá-los definindo a cada um deles medidas mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras, coerentes com seu grau de importância. Os atributos definidos para cada impacto identificado foram:

- **Fase:** se o impacto é causado na fase de obras, na operação ou em ambos casos.
- **Abrangência:** Indica qual a área de influência delimitada que sofrerá o impacto, podendo este ocorrer na Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID), ou na Área de Influência Indireta (AII).
- **Natureza:** Indica se o impacto ambiental é positivo ou negativo, da seguinte forma: impacto positivo (ou benéfico) - quando a ação resulta na

melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental; impacto negativo (ou adverso) - quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

- **Magnitude:** Indica a intensidade do impacto em um específico fator ambiental, de forma qualitativa como pequena média ou alta;
- **Prazo de ocorrência:** Indica se o impacto ambiental ocorre de forma imediata, de médio ou longo prazo, da seguinte forma: impacto imediato – quando ao impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa); impacto de médio prazo – quando ao impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa); impacto de longo prazo – quando ao impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).
- **Duração:** Indica se o impacto ambiental em questão é temporário, permanente ou cíclico, da seguinte forma: impacto temporário - quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada; impacto permanente - quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido; impacto cíclico – quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.
- **Reversibilidade:** Indica se o impacto ambiental em questão é reversível ou irreversível, seguindo as seguintes definições: impacto reversível - quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação, retorna às suas condições originais; impacto irreversível - quando, uma vez ocorrida a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.

Todos os impactos e medidas identificados e descritos neste estudo são apresentados em um quadro no qual são especificados os atributos do impacto considerando as medidas mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras propostas. Esse quadro consta nas análises que se seguem, segundo o exemplo a seguir:

Tabela 1: Exemplo de Quadro de Impactos

IMPACTO: Descrição do Impacto
FASE: Operação / Obras
ABRANGÊNCIA: ADA, AID, AII
NATUREZA: Benéfico / Adverso
MAGNITUDE: Baixa / Média / Alta
PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediatos, a médio e longo prazo
DURAÇÃO: Permanente / Cíclicos / Temporários
REVERSIBILIDADE: Reversível / Irreversível
MEDIDA MITIGADORA / COMPENSATÓRIA: Descrição da Medida Proposta
RESPONSABILIDADE: Responsável pela execução

Fonte: Vitis Engenharia, 2021.

11.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

11.2.1. MEIO FÍSICO

11.2.1.1 Caracterização climático-meteorológica resumida da região

IMPACTO: Emissão de particulado/gases decorrente da queima de combustíveis
FASE: Obras
ABRANGÊNCIA: AII
NATUREZA: Negativo
MAGNITUDE: Média
PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato
DURAÇÃO: Temporária
REVERSIBILIDADE: Reversível
MEDIDA MITIGADORA: Manter a manutenção do maquinário em dia
MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Gestão Ambiental das Obras
MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
MEDIDA MITIGADORA: Seguir as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego aplicáveis, com o objetivo de garantir a segurança e saúde ocupacional dos trabalhadores.
RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Os impactos na qualidade do ar durante a construção poderão ser basicamente resultado da suspensão de poeiras e pelo aumento nas emissões decorrentes da queima de combustíveis (fontes móveis e fixas).

No que tange às emissões decorrentes da queima de combustíveis durante a construção, os impactos serão de três tipos:

- Emissões de fonte móvel, em consequência da movimentação de veículos e equipamentos a serviço das obras, particularmente os equipamentos de porte, como tratores, caminhões, retroescavadeiras, moto scrapers e demais equipamentos de terraplenagem.
- Emissões de fonte fixa, decorrentes da operação das instalações industriais provisórias que venham a ser implantadas pelas empreiteiras que venham a ser contratadas, ou alternativamente decorrentes do aumento de produção nas usinas existentes contratadas como fornecedoras das obras, em especial as usinas de asfalto.
- Prevê-se que a suspensão de poeira será um problema decorrente da execução das atividades de terraplenagem e pavimentação, na utilização de áreas de apoio, e nos trajetos de transporte entre áreas de apoio e a faixa de domínio que venham eventualmente a desenvolver-se em vias sem pavimentação.

Essa suspensão de particulados quando depositadas nas folhas do entorno, reduzem a fotossíntese e a capacidade de crescimento da agricultura local no período de obras. Os procedimentos habituais de controle deste tipo de emissão (umedecimento periódico) serão exigidos das empreiteiras de forma permanente durante toda a duração das obras e em todas as frentes de trabalho de acordo com as necessidades.

Similarmente, todo o transporte de terra seca deverá ser feito com caminhões cobertos com lona.

Importante apontar que, em que se pese são apontados aqui os impactos, que decorrem de qualquer obra, mas podem ser mitigados e para isso são elaborados os estudos e programas ambientais, a presente obra prevê com sua finalização e operação da via, impactos positivos.

Porém esses impactos e respectivas medidas potencializadoras, não se encontram no âmbito do empreendedor, pois tratando-se de via pública, depende da iniciativa dos órgãos responsáveis. Mesmo assim vale lembrar que é esperado, com

a implantação da rodovia projetada, que venham impactos positivos como o melhor fluxo no trânsito e consequente redução de tempo de deslocamento, fomentação de novas áreas de comércio, serviços e indústrias, integração metropolitana, etc.

11.2.1.2 Hidrografia

IMPACTO: Aumento da turbidez de cursos d'água, assoreamento e poluição em geral

FASE: Obras

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Média

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Temporária

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Gestão Ambiental de Obras, e aplicá-lo também na operação em obras relacionadas a melhorias e conservação.

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, contemplando a elaboração e implementação de PGRCC.

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Conforme abordado, 17 corpos d'água estão inseridos na ADA e poderão ser afetados diretamente pelas obras de implantação da rodovia. A ocorrência de chuvas sobre áreas de solo exposto durante os trabalhos de terraplenagem e pavimentação poderá causar o carreamento de particulados finos em direção a estes cursos d'água. Esse acréscimo de sedimentos nas águas provoca aumento da turbidez e consequente decréscimo da qualidade das águas.

Já o assoreamento de cursos d'água poderá materializar-se em decorrência das mesmas situações de carreamento de material particulado em grande escala, e o sedimento se deposita no leito do rio, encurtando a sua altura.

Esses dois processos ocorrem principalmente durante períodos de obras vindouras, onde há maior movimentação de solo, como é previsto neste caso.

Durante a fase de operação, esse impacto limita-se ao caso de ocorrência de processos erosivos, com o conseqüente carreamento de material. É importante a elaboração e implementação de programas de monitoramento ambiental para a fase de operação, com vistorias frequentes afim de identificar possíveis passivos ambientais.

IMPACTO: Potencial poluição das águas por efluentes sanitários

FASE: Obras

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Média

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Temporária

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Fornecer banheiros químicos suficientes a toda equipe da obra.

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Gestão Ambiental das Obras

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

No caso das obras, deverá ser adotado o Programa de Gestão das Obras, o qual entre outras medidas prevê a instalação de banheiros químicos e medidas preventivas para os Canteiros e Frentes de obras, no sentido de dar correto encaminhamento aos efluentes evitando-se a contaminação das águas.

IMPACTO: Poluição e Potencial Contaminação dos Recursos Hídricos e Solos por Produtos Perigosos

FASE: Obras

NATUREZA: Negativa

MAGNITUDE: Média

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato, com potenciais efeitos de curto e médio prazo

DURAÇÃO: Temporário

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Treinamento continuado dos funcionários durante as obras e atividades de conservação e manutenção, proibindo o uso das APP's mesmo que por curtos períodos para depósito de solo, materiais de construção civil e resíduos sólidos e líquidos.

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Gestão Ambiental das Obras.

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Mitigação, Controle e Recuperação de Passivos Ambientais

MEDIDA MITIGADORA: A lavagem de veículos, máquinas e equipamentos deverá ser realizada em local adequado para tal atividade, no caso de ser realizado em terceiros, o local deverá ser devidamente licenciado para tal atividade, caso seja no canteiro, este deverá ser previsto no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

MEDIDA MITIGADORA: Manter o maquinário das obras com a manutenção em dia e, quando em repouso, deixar um recipiente sob o ponto do óleo.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

É sabido que 17 corpos d'água poderão ser afetados diretamente pelas obras de implantação da rodovia, vez que, encontram-se na ADA delimitada. Dessa forma, estes estarão diretamente expostos à contaminação por produtos perigosos, podendo estes serem oriundos de resíduos sólidos gerados durante a fase de obras. Principalmente nas atividades de manutenção e obras, é gerada sensível quantidade de resíduos da construção civil. Estes são classificados pelo CONAMA 307/2002:

- Classe A (resíduos de concreto, pavimentação e drenagem);
- Classe B (Resíduos de papel/papelão, plástico, metal, vidro e madeira);
- Classe C (Lixas, e outros);
- Classe D (Resíduos perigosos – resíduos de tintas, solventes, impermeabilizantes, graxas e produtos químicos em geral, ou qualquer material contaminando com esses resíduos, para exemplificar estopo com graxa).

Nas obras e na manutenção também são gerados dois tipos de efluentes líquidos: industrial e doméstico. Os efluentes industriais, aqui analisados, referem-se ao líquido oriundo do processo de lavagem de peças e equipamentos que contenham resquícios de concreto, piche ou outros produtos químicos. Deverá haver local específico para a lavagem, contendo caixa separadora.

O não gerenciamento desses efluentes ou sua destinação incorreta pode contaminar os recursos hídricos e os solos. Em linhas gerais o gerenciamento se dá pela separação, armazenamento, tratamento e destinação final.

Esses resíduos químicos deverão ser armazenados em locais procedidos de bacia de contenção, garantindo a não contaminação do solo. Ainda, é importante não depositar, mesmo que por curtos períodos, resíduos e efluentes sobre o solo, principalmente restos de tintas, solventes, entre outros.

Durante as obras, o empreendedor deverá providenciar que os caminhões, ao entrarem e saírem do lote passem por um sistema de lava rodas, evitando o carreamento de sedimentos para fora do canteiro.

Deverá, ainda, realizar a manutenção periódica do maquinário para evitar vazamentos de óleos/graxas e/ou combustíveis que possam contaminar o solo. Importante ressaltar que se mantenha registro da manutenção realizada. No período de repouso do maquinário, deve-se colocar um recipiente para coletar possíveis vazamentos de óleo, evitando que este entre em contato com o solo.

Em linhas gerais, o gerenciamento dos resíduos e efluentes consiste na segregação na fonte, ou seja, na geração; no acondicionamento temporário dos mesmos; e na destinação para locais licenciados, seja em aterros ou para unidades de reciclagem/recuperação.

Deverá ainda haver um treinamento continuado durante toda a obra, proibindo a disposição de solo, materiais de obra e resíduos de construção civil junto as APPs mesmo que por curtos períodos de tempo.

11.2.1.3 Caracterização Geológica e Geomorfológica

IMPACTO: Alteração da topografia natural

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Implementar o projeto de terraplenagem, contemplando as medidas de segurança necessárias para o desenvolvimento das ações, incluindo as estabilizações de taludes.

MEDIDA MITIGADORA: O volume de solo necessário para aterro deverá ser obtido junto à local licenciado e isento de contaminação, bem como, o volume excedente de corte e inapto para utilização na obra deverá ser destinado para bota-fora licenciado.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

A alteração da topografia no caso em avaliação é algo essencial para a eficiência do projeto. Sabendo-se da extensão do trecho projetado, e da diferença topográfica existente devido a sua inserção em diversas microbacias, faz-se necessário a retificação topográfica. Sendo este um impacto irreversível, é fundamental que sejam adotadas medidas de segurança, devido ao volume de terraplenagem (corte e aterro) projetados, de modo a proteger o solo local, e a constituir taludes com estabilidade.

11.2.1.4 Solos

IMPACTO: Movimentação de solo (corte e aterro).

FASE: Obras.

NATUREZA: Negativo

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Temporário

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Implementar o projeto de terraplenagem, contemplando as medidas de segurança necessárias para o desenvolvimento das ações.

MEDIDA MITIGADORA: Evitar a movimentação de solos em dias chuvosos, de modo a minimizar a ocorrência do carreamento de sedimentos para as galerias pluviais e os corpos hídricos receptores.

MEDIDA MITIGADORA: Ao longo do desenvolvimento da obra, avaliar a necessidade de construção de bacias de contenção em áreas de maior declividade e de escoamento superficial intenso.

MEDIDA MITIGADORA: Durante a realização de terraplenagem nos locais próximos as áreas de preservação permanente, tomar ações de precaução, com instalação de manta geotêxtil de bidim e bacias de contenção pluvial (caso necessário), de modo a evitar carreamento de sedimentos para os corpos d'água.

MEDIDA MITIGADORA: Nos locais em que houver dispositivos de drenagem já implantados, recomenda-se a instalação de telas de proteção nas entradas do sistema de galerias pluviais.

MEDIDA MITIGADORA: O volume de solo necessário para aterro deverá ser obtido junto à local licenciado e isento de contaminação, bem como, o volume excedente de corte e inapto para utilização na obra deverá ser destinado para bota-fora, contemplando a emissão de MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

As obras de terraplanagem bem como a modificação da drenagem superficial as margens da rodovia podem acarretar na ocorrência de processos erosivos e consequente perda de solo.

Estes efeitos ocorrem com maior intensidade nas áreas classificadas entre os graus médio e alto de susceptibilidade a erosão, principalmente quando o uso do solo é caracterizado por solo exposto, como em algumas áreas do trecho projetado.

Além da perda de solo a ocorrência de processos erosivos contribui de maneira indireta a redução da qualidade das águas e também para o assoreamento dos corpos hídricos.

Assim como ocorre nos recursos hídricos, a disposição inadequada de resíduos e efluentes pode causar a contaminação de solo.

Desse modo, quando necessário construir bacias de contenção com o objetivo de reter a água pluvial, e evitar processos erosivos e por consequência desencadeamento de assoreamento nos leitos dos rios.

11.2.1.5 Recursos Minerais e Direitos Minerários

IMPACTO: Utilização de recursos minerários

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área de influência indireta

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Média.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Utilização de jazidas minerais já existentes e de locais com licença ambiental.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

IMPACTO: Transporte de materiais por longo trecho.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área de influência indireta

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Média.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: O transporte de materiais minerais e demais materiais de construção deverá ser realizado por caminhões devidamente vedados e cobertos por lona, de modo a evitar o transbordamento destes, e conseqüentemente o carreamento para as galerias pluviais das vias onde estes irão transitar.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Para a fase de obras serão adquiridos recursos minerais de jazidas existentes e licenciadas, minimizando assim os impactos gerados e a necessidade de aumento de áreas de exploração mineral. Deverá haver um cuidado com o transporte dos materiais minerais para que não ocorra carreamento para as galerias pluviais nas vias de circulação.

11.2.2. MEIO BIÓTICO

11.2.2.1 Unidades de Conservação

IMPACTO: Alteração da dinâmica local das Unidades de Conservação e em APP's

IMPACTO: Supressão de Vegetação Nativa

IMPACTO: Destruição de habitats, afugentamento de fauna

IMPACTO: Risco de Atropelamento de Fauna

IMPACTO: Fragmentação territorial das Unidades de Conservação

IMPACTO: Intensificação da circulação de veículos e pessoas no interior nas Unidades de Conservação;

ABRANGÊNCIA: Área de influência Direta

REVERSIBILIDADE: Irreversível

FASE: Obras e Operação

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA COMPENSATÓRIA: Executar Programa de Compensação Ambiental proposto, priorizando a execução do plantio compensatório nas Unidades de Conservação existentes na ADA, ou caso não seja possível, em áreas adjacentes a estas, de modo a proporcionar ganho ambiental na região afetada.

MEDIDA MITIGADORA: Realizar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas para após o término das obras.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

O trecho rodoviário projetado afetará diretamente 3 Unidades de Conservação: APA Iguaçu, Refúgio da Vida Silvestre Reserva do Bugio, e Refúgio da Vida Silvestre Rio Iguaçu/Foz do Barigui, havendo portanto, impacto de alta magnitude nestas U.C's, por meio da supressão, afugentamento de fauna, e alteração ecossistêmica, com a implantação de uma nova barreira física e circulação rotineira de veículos e pedestres em seu interior. As propostas de compensação devem

priorizar o plantio de espécies nativas da região, podendo ser direcionados as Unidades de Conservação afetadas. Deverá ser prevista também a recuperação ambiental da área degradada após o término das obras.

11.2.2.2 Fauna

IMPACTO: Destruição de habitats, afugentamento de fauna.

ABRANGÊNCIA: Área de influência Direta

REVERSIBILIDADE: Irreversível

FASE: Obras.

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Implementar Programa de Afugentamento e Monitoramento de Fauna.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

IMPACTO: Risco de atropelamento de fauna

FASE: Obras e Operação.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Média

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Gestão Ambiental das Obras.

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Afugentamento e Monitoramento de Fauna com afugentamento de fauna previamente ao início da fase de obras.

MEDIDA MITIGADORA: Promover o cercamento próximo aos pontos de passagem de fauna, nas áreas de remanescentes florestais no intuito de direcionar os animais transeuntes.

MEDIDA MITIGADORA: Instalação de Passagens de Fauna, conforme previsto no Projeto.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Este impacto foi considerado de média magnitude, uma vez que é possível que animais nativos sejam atropelados no âmbito da obra, com baixa velocidade do maquinário empregado. Lembrando que durante a operação (não sendo responsabilidade do empreendedor) podem ocorrer acidentes. De modo a minimizar os acidentes com atropelamento de fauna durante a operação, o projeto contempla locais que irão propiciar passagens para a fauna local.

11.2.2.3 Flora

IMPACTO: Supressão de vegetação arbórea isolada, em remanescentes florestais, Unidades de Conservação, e em APP's.

FASE: Obras

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Realizar Programa de Supressão Florestal durante a fase de Destocamento e Desmatamento.

MEDIDA COMPENSATÓRIA: Realizar a compensação das árvores a serem suprimidas com plantio de espécies arbóreas nativas em 62,118 hectares, a ser proposta por meio de Programa de Compensação Ambiental.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Toda a vegetação ocorrente na área diretamente afetada pelas obras terá que ser removida, seja ela herbácea, paludial ou florestal.

Ocorre que, conforme vimos na caracterização, a vegetação na área de domínio é diversificada, com árvores isoladas, aglomerados arbóreos e fragmentos

florestais, em diferentes estágios de sucessão secundária. Destaca-se neste cenário o Fragmento Florestal nº 5, o qual possui vegetação rica em estágio de avançado de sucessão secundária, com flora bem preservada e com presença de árvores ameaçadas de extinção.

A supressão deverá ser precedida de Autorização Ambiental de Supressão Florestal, acompanhada da respectiva compensação nos termos da legislação ambiental adotada pelo órgão licenciador, conforme os critérios de compensação determinados em programa específico.

IMPACTO: Intervenção e ocupação definitiva do solo em áreas consideradas de preservação permanente

FASE: Obras

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Realizar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas para as APP's após o término das obras.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

A magnitude de tal impacto foi considerada alta, vez que a implantação do trecho projetado deve afetar 17 corpos d'água, os quais, possuem APP's com características distintas, bem preservadas e/ou degradadas. Conforme mencionado, foram identificados 5 Fragmentos Florestais, nos quais encontram-se inseridos a grande maioria das APP's identificadas.

As áreas de preservação permanente afetadas deverão ser objeto de recuperação após o término do período de obras, de modo a promover sua segurança e estabilidade, e propiciar sua recuperação mesmo que parcial, considerando a irreversibilidade do impacto. A recuperação das áreas deverá ser realizada dentro dos limites legais estabelecidos pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012,

segundo as premissas técnicas estabelecidas pela Portaria nº 170/2020 do INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT).

11.2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

11.2.3.1 Equipamentos Comunitários

IMPACTO: Adensamento indireto de população fixa e flutuante.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Indireta.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: A magnitude do impacto se dará em função do adensamento permitido pelo zoneamento das prefeituras municipais do entorno.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: A longo prazo.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Implantação de um Programa de Comunicação Social que forneça subsídios às prefeituras afetadas pela obra de modo que viabilize um planejamento urbano responsivo e participativo ao local.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Na fase de obras, prevê-se um potencial aumento de demanda por equipamentos de saúde por parte dos trabalhadores nessa fase, podendo ocasionar sobrecarga aos equipamentos comunitários de saúde existentes no entorno, desse modo, o empreendedor deve prever no canteiro de obras um ambulatório com o intuito de oferecer atendimento aos trabalhadores e, desse modo, não depender dos equipamentos comunitários de saúde existentes no entorno. Ademais, em relação à saúde dos trabalhadores, é importante atuar não apenas na consequência (que acaba resultando na necessidade de utilização de equipamentos de saúde), mas também na causa de potenciais acidentes de trabalho devido ao potencial que essa abordagem tem sobre a utilização de serviços de urgência e emergência ou mesmo sobre o ambulatório indicado para instalação no canteiro de obras, por isso o empreendedor deve considerar, no Programa de Comunicação Social (PCS), estratégias para orientação da segurança dos trabalhadores no canteiro de obras, especialmente no que tange ao risco de circulação de doenças transmitidas por fatores sociais e de conduta humana e aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos e

proliferação de vetores de doenças, além de intensificação de ações de vigilância sanitária e realização de exames periódicos junto aos trabalhadores das obras visando a identificação e prevenção de doenças, e possível encaminhamento a tratamento médico e orientação.

IMPACTO: Aumento do risco da circulação de doenças transmitidas por Fatores Sociais e de Conduta Humana, resultando em possível sobrecarga em potencial dos equipamentos comunitários de saúde existentes no entorno.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Média.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário.

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Prever no canteiro de obras um ambulatório com o intuito de oferecer atendimento aos trabalhadores e, desse modo, não depender dos equipamentos comunitários de saúde existentes no entorno.

MEDIDA MITIGADORA: Considerar, no Programa de Comunicação Social (PCS), estratégias para orientação da segurança dos trabalhadores no canteiro de obras, especialmente no que tange ao risco de circulação de doenças transmitidas por fatores sociais e de conduta humana e aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos e proliferação de vetores de doenças, além de intensificação de ações de vigilância sanitária e realização de exames periódicos junto aos trabalhadores das obras visando a identificação e prevenção de doenças, e possível encaminhamento a tratamento médico e orientação.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

11.2.3.2 Modificação no cotidiano da população

IMPACTO: Geração de expectativas e incertezas em relação ao empreendimento, por parte da população diretamente afetada.

FASE: Obras e Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário.

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Estabelecer um canal de comunicação com a população da Área de Influência Direta, através de um Programa de Comunicação Social (PCS) de modo a dirimir dúvidas e evitar a proliferação de informações e entendimentos errôneos sobre o empreendimento, bem como das obras que serão realizadas e seus impactos (positivos e negativos) sobre a região.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

No que tange à modificação no cotidiano da população, os impactos do empreendimento são categorizados de acordo com as fases de obras e operação.

Na fase de obras, a comunidade local enfrentará distúrbios significativos, como aumento do tráfego, congestionamentos, ruídos intensificados, possíveis interrupções nos serviços públicos e danos à infraestrutura existente. Estratégias eficazes de gestão de impacto são cruciais, envolvendo ativamente a comunidade para minimizar adversidades durante a construção da rodovia.

Na fase de operação, impactos negativos incluem ruídos do tráfego e emissões de poluentes, afetando a qualidade do ar e o bem-estar dos residentes. A expansão rodoviária pode influenciar propriedades imobiliárias e a dinâmica socioeconômica regional, exigindo planejamento urbano, gestão de tráfego e mitigação ambiental eficazes. Reconhecendo a importância da identificação e mitigação dos impactos no cotidiano da população, este estudo abordará esses aspectos em tópicos específicos e direcionados.

11.2.3.3 Oscilação na demanda por bens e serviços

IMPACTO: Dinamização da economia regional.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Indireta.

NATUREZA: Positivo.

MAGNITUDE: Variável (depende de fatores mais abrangentes do que apenas a implantação da rodovia).

PRAZO DE OCORRÊNCIA: A longo prazo.

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA POTENCIALIZADORA: Implantação de um Programa de Comunicação Social que forneça subsídios às prefeituras afetadas pela obra de modo que viabilize um planejamento urbano responsivo e participativo ao local.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

A importância das mudanças na estrutura urbana, impacta diretamente a economia de determinada região. Para este caso, a implantação de um novo trecho rodoviário gera o aumento do tráfego de veículos e alterações do uso e ocupação do solo, facilitando uma maior dinamização da economia e conseqüentemente na demanda por bens e serviços.

Essa dinamização pode impactar positivamente não apenas em nível local (referente à AID), mas inclusive regiões mais extensas da All e até mesmo outros municípios, já que muitas empresas fornecedoras e clientes de empresas localizadas na AID localizam-se fora de suas imediações. Salienta-se, no entanto, que a demanda por bens e serviços será, a longo prazo, delimitada pelo zoneamento específico da região, sendo intrínseca aos empreendimentos a serem permitidos no entorno pelas prefeituras municipais das áreas afetadas pela implantação da rodovia e não exclusivamente associada à presença da rodovia em si que será apenas um agente facilitador. Ressalta-se ainda que a magnitude desse impacto dependerá do grau de adensamento a ser permitido pelos zoneamentos municipais, no entanto, nessa fase do projeto, pode-se concluir que a rodovia conta com alta capacidade de fluxo e pode suportar diversos níveis de adensamento.

Recomenda-se, portanto, que seja implantado o Programa de Comunicação Social que forneça subsídios às prefeituras afetadas pela obra de modo que viabilize um planejamento urbano responsivo e participativo ao local.

IMPACTO: Maiores incômodos às residências do entorno devido a alteração do uso do solo.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área Influência Direta.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: A longo prazo.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Implantação de um Programa de Comunicação Social que forneça subsídios às prefeituras afetadas pela obra de modo que viabilize um planejamento urbano responsivo e participativo ao local.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

A alteração do uso do solo de modo permanente provocará alterações no cotidiano populacional, bem como, associada a isto, novos incômodos podem surgir, a depender dos usos ali instalados.

Recomenda-se, portanto, que seja implantado o Programa de Comunicação Social que forneça subsídios às prefeituras afetadas pela obra de modo que viabilize um planejamento urbano responsivo e participativo ao local.

IMPACTO: Aumento no potencial de atração de investimentos e dinamização da economia local.

FASE: Operação

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta.

NATUREZA: Positivo

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: A médio prazo.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA POTENCIALIZADORA: Divulgar os benefícios em potencial para a sociedade em geral através do Programa de Comunicação Social (PCS).

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Com base no exposto, conclui-se que a construção da rodovia e a subsequente melhoria da conectividade viária na região têm um impacto direto nas atividades econômicas e dinamização da economia local. Este impacto, observado na fase de operação, abrange a Área de Influência Direta, sendo de natureza positiva, com uma magnitude alta. O prazo de ocorrência é a longo prazo, e a duração é permanente. Para potencializar esses efeitos positivos, é proposta a divulgação dos benefícios em potencial para a sociedade em geral por meio do Programa de Comunicação Social (PCS). A responsabilidade pela implementação desta medida potencializadora recai sobre o empreendedor, com o intuito de maximizar o aumento do potencial de atração de investimentos e a dinamização contínua da economia local derivados de seu empreendimento.

11.2.3.4 Mudança na renda local e nas arrecadações públicas

IMPACTO: Aumento temporário na demanda por mão-de-obra e insumos.

FASE: Obras

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta.

NATUREZA: Positivo

MAGNITUDE: Média

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA POTENCIALIZADORA: Priorização de contratação de mão-de-obra local e insumos locais, prevendo treinamento e qualificação, quando pertinente.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

A construção da rodovia e a consequente melhoria na conectividade viária têm impactos diretos nas atividades econômicas dos municípios envolvidos. Durante a fase de obras, ocorrerá a geração de empregos diretos na construção civil e engenharia, com oscilações ao longo do processo. Recomenda-se, portanto, favorecer a contratação de mão-de-obra local, proporcionando benefícios à empresa e à comunidade, fortalecendo laços e aumentando a eficiência operacional.

Na fase de operação, a rodovia impulsiona o desenvolvimento urbano, expandindo a rede de comércio e serviços. Esse impacto, contudo, é indireto e depende de fatores abrangentes, especialmente de planejamento urbano, conforme analisado em outros capítulos deste estudo.

Ademais, com o intuito de se atender a demanda temporária de insumos produzida pela obra, recomenda-se a utilização de fornecedores locais com o intuito de otimizar o impacto positivo do projeto no local não apenas contribuindo para a sustentabilidade econômica da área, mas também promovendo um ciclo virtuoso de desenvolvimento. Além disso, a utilização de insumos locais frequentemente resulta em maior eficiência logística, redução de custos de transporte e minimização do impacto ambiental associado.

Quanto às arrecadações públicas, a dinamização econômica decorrente da implantação e operação tende a ampliar a arrecadação estadual e municipal, no entanto, medidas potencializadoras não se apresentaram necessárias.

11.2.3.5 Desapropriações

IMPACTO: Desapropriação em áreas urbanas em função do risco de conflitos com os ocupantes da faixa de domínio.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Média.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Abertura de canal específico de comunicação — Programa de Comunicação Social antes, durante e depois da obra — entre empreendedor e população diretamente afetada pela desapropriação.

MEDIDA MITIGADORA: Implantação do Programa de Desapropriação com definição de preço justo e de mercado para as áreas desapropriadas

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

No que tange às desapropriações, o impacto identificado refere-se à desapropriação em áreas urbanas devido ao risco de conflitos com os ocupantes da faixa de domínio durante a fase de obras. Esta desapropriação tem uma abrangência específica na Área Diretamente Afetada, apresentando natureza negativa e uma magnitude de média intensidade. O prazo de ocorrência é imediato, com uma duração temporária.

Para mitigar os impactos, são propostas duas medidas. A primeira consiste na abertura de um canal de comunicação específico através do Programa de Comunicação Social, a ser implementado antes, durante e após as obras, promovendo a interação entre o empreendedor e a população diretamente afetada pela desapropriação. A segunda medida envolve a implantação do Programa de Desapropriação, com a definição de um preço justo e de mercado para as áreas desapropriadas.

A responsabilidade pela implementação dessas medidas mitigadoras recai sobre o empreendedor, visando minimizar os impactos negativos decorrentes da desapropriação nas áreas urbanas.

IMPACTO: Nova conexão entre bairros às principais rodovias

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta.

NATUREZA: Positivo

MAGNITUDE: Média.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA POTENCIALIZADORA: Promover sinalização viária adequada de modo a compatibilizar os diferentes fluxos de forma segura e eficiente.

MEDIDA POTENCIALIZADORA: Implantação do Programa de Comunicação Social (PCS) de modo a dirimir dúvidas e evitar a proliferação de informações e entendimentos errôneos sobre o empreendimento, bem como das obras que serão realizadas e seus impactos (positivos e negativos) sobre a região.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Identifica-se também um impacto positivo nas desapropriações devido à criação de uma nova conexão entre bairros e as principais rodovias durante a fase de obras, com abrangência na Área de Influência Direta. Ademais, a integração do bairro com as rodovias circundantes não apenas beneficia os moradores locais, mas também contribui para o desenvolvimento sustentável da região como um todo.

O impacto apresenta magnitude média, prazo de ocorrência imediato e duração permanente. Para potencializar os efeitos positivos, são propostas duas medidas. A primeira consiste na promoção de uma sinalização viária adequada para compatibilizar os diferentes fluxos de maneira segura e eficiente. A segunda medida envolve a implantação do Programa de Comunicação Social (PCS) para esclarecer dúvidas, evitar a propagação de informações equivocadas e proporcionar uma compreensão mais precisa do empreendimento, assim como dos impactos positivos e negativos na região. A responsabilidade pela implementação dessas medidas potencializadoras recai sobre o empreendedor, responsável pelos benefícios da nova conexão entre bairros e rodovias, ao mesmo tempo em que aborda eventuais preocupações e dúvidas da comunidade local.

11.2.3.6 Sistema Viário

Diante da abrangência dos impactos sobre o sistema viário e da natureza multifacetada das análises realizadas, designou-se este subcapítulo para o tratamento desses efeitos.

O primeiro impacto se refere ao agravamento do trânsito local durante a fase de obras. Propõe-se como medida mitigadora a implementação do Plano de Ataque às Obras, contemplando sinalização viária provisória e soluções de tráfego projetadas, de modo a minimizar o impacto negativo na circulação cotidiana, conforme quadro-resumo abaixo:

IMPACTO: Agravamento do trânsito local, devido a circulação de máquinas e equipamentos de grande porte, bem como, interdição temporária de vias.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário.

MEDIDA MITIGADORA: Implementação do Plano de Ataque à Obras, contemplando sinalização viária provisória e soluções de tráfego projetadas, de modo a minimizar o impacto negativo na circulação cotidiana.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Ademais, a rodovia se caracteriza como uma infraestrutura de transporte com potencial para ocorrência de acidentes, tanto na fase de obras, quando na fase de operação do empreendimento. Com o intuito de mitigar os impactos previstos, o empreendedor deve prever projetos de sinalização viária adequados para ambas as fases (obras e operação), de modo a compatibilizar os diferentes fluxos de forma segura e eficiente, além de prever estratégias de comunicação eficientes, no âmbito do Programa de Comunicação Social (PCS), com o intuito de divulgação prévia das obras e riscos.

IMPACTO: Implantação de infraestrutura de transporte com potencial para ocorrência de acidentes, tanto na fase de obras quanto na fase de operação do empreendimento.

FASE: Obras e Operação.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário (Obras) e Permanente (Operação).

MEDIDA MITIGADORA: Prever projetos de sinalização viária adequados para ambas as fases (obras e operação), de modo a compatibilizar os diferentes fluxos de forma segura e eficiente.

MEDIDA MITIGADORA: Previsão de estratégias de comunicação eficientes, no âmbito do Programa de Comunicação Social (PCS), com o intuito de divulgação prévia das obras e riscos.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

No que tange aos impactos positivos, ressalta-se a alteração substancial na interconexão de vias, abrangendo estradas de grande, médio e pequeno porte, tanto do interior dos bairros afetados como outras rodovias como a BR-116 e a BR-476. Essa abordagem integrativa promove uma notável integração metropolitana, especialmente entre os residentes de Curitiba e Araucária, fortalecendo os laços e facilitando o deslocamento de pessoas, produtos e serviços de forma eficiente entre essas localidades.

IMPACTO: Alteração no cenário viário existente, promovendo interligação de vias de grande, médio, e pequeno porte, contemplando a integração metropolitana entre os municípios de Curitiba e Araucária fortalecendo os laços e facilitando o deslocamento de pessoas, produtos e serviços de forma eficiente entre essas localidades.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Indireta.

NATUREZA: Positivo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: A longo prazo.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA: Não se aplica.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Além disso, destaca-se o impacto positivo na compatibilização dos acessos viários com o sistema já estabelecido da ADA. Essa sincronia promove uma fluidez adicional no tráfego, otimizando a eficiência do sistema viário local.

IMPACTO: Acessos viários compatibilizados com o sistema viário existente da ADA.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Positivo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA: Não se aplica.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

A introdução de travessias para pedestres ao longo da rodovia é outro aspecto positivo, contribuindo para a segurança e acessibilidade da população. Essas passagens não apenas facilitam o deslocamento dos pedestres, mas também promovem uma maior segurança viária, apesar da implantação de uma via de trânsito rápido.

IMPACTO: Travessia para pedestres ao longo da rodovia.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Positivo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA MITIGADORA: Não se aplica.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Outro impacto positivo relevante é a inclusão de uma ciclovia, indicando um comprometimento com a promoção de modos de transporte sustentáveis. Ao oferecer uma infraestrutura adequada para ciclistas, a rodovia se alinha com princípios de mobilidade urbana mais consciente, incentivando a utilização de meios de transporte alternativos ao individual motorizado. Essa previsão não apenas atende às demandas atuais por opções de deslocamento mais ecológicas, mas também antecipa as necessidades futuras de uma comunidade mais sustentável e conectada.

IMPACTO: Previsão de ciclovia, incentivando assim o uso de modos de transporte alternativos ao individual motorizado.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta.

NATUREZA: Positivo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA: Não se aplica.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

11.2.3.7 Sistemas de Drenagem

IMPACTO: Alteração na área de contribuição dos sistemas de drenagem existentes e no perfil natural de drenagem das bacias afetadas.

NATUREZA: Negativo.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Direta.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Implementação de Projeto de Drenagem abrangendo toda a área impermeabilizada afetada pela obra, contemplando as entradas das galerias pluviais, os sistemas de escoamento pluvial superficial e subsuperficial, e os emissários de lançamento dos efluentes.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Durante a fase de operação, a obra impactará negativamente a área de influência direta, promovendo alterações na contribuição dos sistemas de drenagem e no perfil natural das bacias afetadas. A magnitude desse impacto é alta, com efeito imediato e permanente. Como medida mitigadora, o empreendedor será responsável pela implementação de um Projeto de Drenagem que abranja toda a área impermeabilizada, englobando entradas de galerias pluviais, sistemas de escoamento pluvial superficial e subsuperficial, e emissários de lançamento de efluentes.

11.2.3.8 Potencialidade de acidentes com cargas perigosas

IMPACTO: Possibilidade de derramamentos de cargas perigosas.

FASE: Obras e Operação.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Média

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário

REVERSIBILIDADE: Reversível.

MEDIDA MITIGADORA: Para a fase de obras, deverá ser implementado o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Para a fase de operação, caberá a detentora da concessão a implementação de programa específico de contenção e controle de acidentes com cargas perigosas.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Diante da análise, identifica-se o potencial risco de acidentes envolvendo veículos que transportam cargas perigosas. Contudo, esse risco é considerado parte integrante para impulsionar o desenvolvimento econômico regional. O projeto será localizado em uma área autorizada para a circulação desses veículos, desviando assim o tráfego de regiões densamente povoadas e reduzindo a probabilidade e a gravidade de acidentes.

O impacto associado é a possibilidade de derramamentos de cargas perigosas, abrangendo as fases de obras e operação, com alcance na Área Diretamente Afetada. Sua natureza é negativa, mas a magnitude é considerada baixa. O prazo de ocorrência é imediato, enquanto a duração é temporária.

Como medida mitigadora, durante as obras, será implementado o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Na fase de operação, a responsabilidade pela implementação de um programa específico de contenção e controle de acidentes com cargas perigosas recai sobre a detentora da concessão.

11.2.3.9 Fragmentação das Áreas Urbanas

IMPACTO: Integração viária de áreas urbanas fragmentadas.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Indireta.

NATUREZA: Positivo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA: Não se aplica.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

No âmbito da fragmentação das áreas urbanas, a rodovia será um importante elemento de conexão e sua implantação contribuirá para a melhoria da qualidade urbanística do local ao implantar o que Kevyn Lynch (1960), importante teórico estadunidense sobre morfologia urbana, define como “via”. Considerando que a rodovia a ser construída conta com grande quantidade de acessos vicinais e rede cicloviária que permite a travessia por entre os dois setores urbanos a serem definidos pela sua construção, pode-se afirmar que sua implantação promoverá a integração e melhoria da legibilidade, isto é, a clareza e facilidade cujos elementos de um setor urbano ou bairro podem ser reconhecidos e organizados num modelo coerente (Lynch, 1960).

11.2.3.10 Interferência com infraestrutura viária e de transmissão

IMPACTO: Interseção do projeto rodoviário com oleoduto da Transpetro.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área diretamente afetada

NATUREZA: Negativo

MAGNITUDE: Baixa.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA MITIGADORA: Previsão de interseção em desnível, de modo a evitar intervenções diretas no duto existente.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

O empreendimento projetado encontra-se em região que possui instalação subterrâneas de oleodutos. Neste contexto, o Projeto Geométrico elaborado agregará em seu traçado interseções em desnível de modo a não ocasionar intervenções no oleoduto existente, bem como, para que exista possibilidade de manutenção rotineira pelos responsáveis de gestão do oleoduto.

11.2.3.11 Uso e Ocupação do solo

IMPACTO: Alteração na dinâmica populacional, gerando novos fluxos e rotas, possibilitando a atração de novos usos e atividades.

FASE: Operação.

ABRANGÊNCIA: Área de Influência Indireta.

NATUREZA: Positivo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Longo prazo.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA: Não se aplica.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

No âmbito do Uso e Ocupação do Solo praticado no local, destaca-se que o trecho projetado da rodovia está compreendido em um entorno composto por áreas verdes e áreas urbanizadas já consolidadas ou em consolidação, com infraestrutura de comércio e serviço, assim como empreendimentos residenciais, comerciais, industriais e de serviços, os quais irão estar localizadas paralelamente ao trecho da rodovia em estudo. Essas atividades serão beneficiadas pelo novo fluxo viário da região. Ademais, com a maior conectividade proporcionada pela rodovia, prevê-se um adensamento adicional no local, resultando em uma reação em cadeia onde novos

empreendimentos viabilizam financeiramente outros empreendimentos devido ao aumento reiterado de fluxos de pessoas e veículos caracterizando um impacto positivo.

11.2.3.12 Poluição Sonora

IMPACTO: Geração de ruídos durante a fase de obras e operação do empreendimento.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Média.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Temporário (Obras) e Permanente (Operação)

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Executar Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

O empreendimento deve implementar um Programa de Monitoramento de Ruído, que inclui ações para controlar emissões e corrigir excessos identificados durante a operação dos equipamentos e atividades de construção. Nos projetos de construção civil, é comum que os limites de NPS estabelecidos pelas normas de zoneamento sejam ultrapassados devido às características dos equipamentos e à natureza das atividades.

Para mitigar o desconforto causado pelas operações, sugere-se que o empreendedor tome medidas como informar a população sobre os horários de funcionamento dos equipamentos por meio de panfletos, instalar placas informativas no canteiro de obras com um canal de atendimento, e realizar monitoramento preventivo de ruído, providenciando laudos em caso de reclamações. O monitoramento de ruído faz parte de um programa específico de controle detalhado neste estudo.

11.2.3.13 Patrimônio Arqueológico

IMPACTO: Sobreposição da ADA e do Sítio Arqueológico “Cemitério Indígena”.

FASE: Obras e operação.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Alta.

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato.

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível.

MEDIDA MITIGADORA: Alteração da geometria da OAE localizada na BR-116, de modo a minimizar o impacto das obras no patrimônio arqueológico existente e implementação de Programa de Acompanhamento Arqueológico.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Conforme abordado, o trecho da rodovia foi projetado próximo ao sítio arqueológico existente. O estudo realizado no local detectou que as ruínas da capela que faz parte deste sítio arqueológico, estavam localizadas a 07 metros do limite da ADA, desse modo, foi proposto a alteração do projeto geométrico como medida mitigadora, com o objetivo de permitir a preservação da estrutura arqueológica. Complementarmente, o empreendedor deverá seguir o estabelecido no Programa de Acompanhamento Arqueológico.

11.2.3.14 Comunidades Tradicionais

IMPACTO: Aldeia Indígena sofrendo os mesmos impactos de toda a população do entorno, conforme descrito ao longo deste capítulo.

FASE: Obras/Operação.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Alta

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Imediato

DURAÇÃO: Permanente.

REVERSIBILIDADE: Irreversível

MEDIDA MITIGADORA: Aplicação das medidas descritas neste capítulo nas mesmas condições das medidas previstas à população do entorno e não exclusivamente direcionadas à aldeia indígena devido ao caráter integrado e não característico da comunidade indígena localizada próxima à área diretamente afetada pelo empreendimento.

RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Com base nas informações abordadas no capítulo, a Terra Indígena mais próxima, a mais de 80 km do empreendimento, não requer medidas específicas devido à sua localização fora da área de influência direta. Já, a Aldeia Indígena Kakané Porã, situada a cerca de 800 metros da área diretamente afetada, demandaria atenção diferenciada, no entanto, por ser uma Aldeia Urbana, os impactos são semelhantes aos previstos para a população do entorno, e as medidas protetivas para os moradores locais se estendem a essa comunidade indígena; no entanto, especificidades devem ser consideradas no Programa de Comunicação Social (PCS) de modo que as medidas apresentadas garantam a preservação da qualidade de vida, integridade cultural e bem-estar da aldeia indígena, considerando sua condição urbana única no Sul do Brasil. É importante ressaltar que apesar dessas medidas não serem exclusivas para a aldeia indígena e abrangerem toda a população do entorno, incluindo a aldeia, a implementação das medidas delineadas nos capítulos referentes aos impactos socioeconômicos, devem ser adaptadas de acordo com as peculiaridades da aldeia no Programa de Comunicação Social (PCS).

11.2.3.15 Passivos Ambientais

IMPACTO: Existência de passivos ambientais na ADA.

FASE: Obras.

ABRANGÊNCIA: Área Diretamente Afetada.

NATUREZA: Negativo.

MAGNITUDE: Baixa

PRAZO DE OCORRÊNCIA: Médio prazo.

DURAÇÃO: Temporário.

REVERSIBILIDADE: Reversível

MEDIDA MITIGADORA: Implementação de Programa de Mitigação, Controle de Recuperação de Passivos

RESPONSABILIDADE: Empreendedor.

Passivos ambientais em obras rodoviárias estão atrelados geralmente a programa de monitoramento de empreendimentos já existentes, os quais, rotineiramente tem função de identificar novos passivos e propor soluções. No caso do empreendimento em análise, tratando-se de traçado não existente, os passivos identificados já são contemplados na execução do projeto. Recomenda-se, entretanto, que o empreendedor mantenha ativo um Programa de Mitigação, Controle e Recuperação de Passivos durante a fase de obras, de modo a propor soluções rapidamente para situações de passivo ambiental que possam ser identificadas.

12. MEDIDAS DE CONTROLE

Com base na avaliação dos possíveis impactos ambientais do empreendimento deverão ser propostas medidas que venham a minimizá-los, maximizá-los, compensá-los ou eliminá-los.

As medidas de controle propostas deverão ser consideradas quanto: ao componente ambiental afetado, a fase do empreendimento em que deverão ser implementadas; ao caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia; ao agente executor, com definição de responsabilidades e a duração do impacto.

As medidas propostas bem como planos e programas deverão ser detalhadas no Relatório Ambiental Simplificado.

Conforme o resultado do diagnóstico e avaliação de impactos, este RAS contém os seguintes programas, que seguem detalhados mais a frente:

- I. Programa de Gestão Ambiental das Obras.
- II. Programa de Mitigação, Controle e Recuperação de Passivos Ambientais;
- III. Programa de Educação Ambiental;
- IV. Programa de Monitoramento de Qualidade da Água
- V. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos
- VI. Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações
- VII. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar
- VIII. Programa de Afugentamento e Monitoramento de Fauna
- IX. Programa de Compensação Ambiental
- X. Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento
- XI. Programa de Comunicação Social
- XII. Programa de Desapropriação
- XIII. Programa de Acompanhamento Arqueológico
- XIV. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- XV. Programa de Supressão Florestal

O detalhamento dos Programas a seguir cuja apresentação se faz necessária no Relatório de Controle Ambiental presente, deverá ser integrado aos procedimentos já adotados no Sistema de Gestão Ambiental adotado pelo empreendedor.

12.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS

12.1.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Como forma de evitar e minimizar impactos, em atendimento à legislação ambiental e os métodos indicados pelos órgãos, bem como as normas técnicas aplicáveis, o Programa de Gestão aqui detalhado estabelecerá as diretrizes básicas a serem empregadas na operação, e também as formas de atuação das equipes de trabalho, constituindo instrumento norteador das atividades das diferentes frentes de trabalho durante as obras de implantação..

Este Programa foi elaborado com o intuito de monitorar o empreendimento em seus aspectos ambientais, devido às seguintes necessidades:

- I. Estabelecer de uma estrutura administrativa para implementação das ações e dos procedimentos constantes nos Programas Ambientais propostos, garantindo a sua execução correta, por meio da estruturação de uma equipe capacitada, que deverá coordenar e supervisionar a aplicação dos programas e subprogramas propostos;
- II. Unificar todos os procedimentos, diretrizes e ações cujas metas são avaliar, implementar melhorias e garantir a correta aplicação dos conceitos estabelecidos nos Programas Ambientais;
- III. Permitir uma integração das ações ambientais às atividades de operação, manutenção, melhorias e obras, segundo procedimentos e acompanhamentos específicos, visando controlar e minimizar os impactos já identificados, bem como evitar ações que possam gerar novos impactos.

12.1.2. OBJETIVOS

As ações de prevenção e controle aqui previstas destinam-se à máxima redução dos impactos que possam ser gerados ao longo das atividades do empreendimento, de forma a:

- I. Garantir com que o desenvolvimento das intervenções previstas ocorra de forma a evitar ou reduzir possíveis impactos ambientais negativos,

- por meio da implementação das medidas preventivas e mitigadoras propostas em cada um dos programas aqui propostos;
- II. Promover a maximização dos impactos positivos;
 - III. Implementar a adoção de práticas operacionais ambientalmente adequadas;
 - IV. Implementar ações de monitoramento necessárias à avaliação da eficácia das ações de controle ambiental adotadas;
 - V. Assegurar o atendimento pleno à legislação, regulamentos e às exigências e recomendações dos órgãos ambientais.
 - VI. Assessorar tecnicamente a empresa construtora executora no que diz respeito à efetiva incorporação das ações e medidas preventivas previstas neste Programa.

12.1.3. PÚBLICO ALVO

O público-alvo deste programa engloba todos os profissionais envolvidos nas obras do empreendimento e sua posterior operação, notadamente aqueles que serão contratados e fazem parte da empresa construtora executora em seus diversos níveis de atuação, como gerências, chefias, coordenação, técnicos e demais profissionais envolvidos.

Os subcontratados também deverão ser treinados e preparados, na forma de integração e outras formas de acompanhamento, para atender aos requisitos ambientais constantes deste Plano.

Indiretamente, o público alvo acaba por abranger os órgãos fiscalizadores e licenciadores, os quais participarão da gestão fiscalizando e avaliando os relatórios e atividades previstas.

12.1.4. CRONOGRAMA

Neste programa propomos a sua implantação seja realizada em três etapas até alinhamento dos procedimentos a serem utilizados para o gerenciamento ambiental do empreendimento, incluindo o controle e avaliação das atividades previstas:

- **Etapa de Planejamento:** nesta etapa, serão definidos os responsáveis pelo Programa de Gestão Ambiental;
- **Etapa de Pré-implantação:** nesta etapa, serão realizados treinamentos e workshops com os envolvidos nas obras e acompanhamento das atividades do Programa. Também nesta etapa, serão disponibilizados os equipamentos e materiais, quando necessários, para a implantação das ações;
- **Etapa de Execução:** nesta etapa serão implementados os procedimentos contidos neste programa bem como nas atividades específicas descritas mais a frente, mantida durante toda a operação do empreendimento.

A etapa de planejamento deverá contemplar a formação da equipe responsável pelo Monitoramento, no caso de terceirizados devendo-se ao final desta etapa estarem concluídos os procedimentos licitatórios, e os treinamentos até o final da fase de pré-implantação, permitindo a execução da Gestão.

A partir da fase de execução, é implementado em definitivo a Gestão Ambiental, com operacionalização do Monitoramento Ambiental da Rodovia bem como das obras que se iniciarem, conforme as atividades de monitoramento mais a seguir detalhadas, a comporem Relatórios Mensais com consolidação Semestral.

O Programa deverá ser revisto conforme o advento de novas técnicas e normas, bem como na forma exigida pela legislação em vigor e condicionantes da Licença de Operação a ser emitida.

12.1.5. RECURSOS NECESSÁRIOS

Considerando que este programa é composto por atividades específicas para cada qual haverá alocação de recursos humanos e materiais para a sua implantação, aqui descrevemos somente a previsão de uma coordenação do Programa que promova o gerenciamento das atividades a serem descritas.

Para sua execução, será necessário, minimamente dois profissionais sendo:

- I. para coordenar o Programa exigindo profissional com experiência comprovada no gerenciamento ambiental de obras;
- II. para fiscalizar as obras e apoiar a coordenação exigindo profissional com experiência comprovada no gerenciamento ambiental de obras;

Sendo que para cada Programa incluído na gestão ambiental, bem como suas atividades específicas, será detalhado, em item específico, os recursos humanos e materiais necessários para sua implementação. O acompanhamento ambiental das obras poderá ainda ser realizado por empresa contratada que tenha experiência em gerenciamento / monitoramento / supervisão de rodovias. As equipes e funções devem aproveitar e complementar a estrutura de gerenciamento em funcionamento, de maneira a permitir um gerenciamento integrado ao mesmo tempo que atendidas as especificidades de cada ponto de controle.

Os recursos materiais diversos serão apresentados em cada atividade dos Programas reunidos, sendo que para o Monitoramento será necessário no mínimo dois notebooks, equipamento ou serviço de impressão de relatórios e mapas, e duas máquinas fotográficas digitais para registrar as atividades e eventuais não conformidades encontradas durante as inspeções de campo, bem como os recursos tecnológicos que puderem ser implementados para otimização e eficiência da gestão ambiental, e os serviços ou profissionais necessários às atividades descritas nos Programas.

12.1.6. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O Programa Ambiental responde pelo planejamento integrado e pelo acompanhamento da implantação das atividades e outros Programas Ambientais, otimizando os recursos humanos e financeiros e potencializando os efeitos socioambientais positivos das diversas ações previstas.

Compreende um conjunto organizado de ações e procedimentos a serem adotados, visando aperfeiçoar a gestão integrada das ações propostas em todas as medidas e Programas Ambientais e sua articulação e interação com outros atores intervenientes (por exemplo, empreiteira responsável pela execução das obras, órgãos ambientais, instituições e público externo interessado), garantindo a adequada implantação da obra.

Os mecanismos propostos para garantir, de forma organizada, o gerenciamento ambiental da rodovia e a eficácia do processo de implementação dos Programas Ambientais estão relacionados em seguida.

12.1.6.1 Elaboração de Procedimentos de Fiscalização

Os procedimentos de fiscalização do Gerenciamento Ambiental serão realizados através do preenchimento de formulários específicos para cada atividade, quais sejam:

- Ata de Reunião – AR;
- Ponto de Controle – PC;
- Relatório de Inspeção Ambiental – RIA;
- Relatório de Não Conformidade – RNC;
- Relatórios Mensais do Programa;
- Relatórios Semestrais do Programa;

12.1.6.2 Planejamento Integrado dos Programas Ambientais

O Planejamento Integrado dos Programas Ambientais será consolidado com base nos seguintes documentos:

- Programas Ambientais propostos no RCA;
- Pareceres técnicos dos órgãos ambientais e condicionantes do licenciamento quando aplicável;
- Projeto Executivo do empreendimento.

Será realizada a descrição das atividades do Gerenciamento Ambiental e estabelecido um cronograma de atividades detalhado, que poderá ser readequado conforme o procedimento de execução das frentes de obras, a ser elaborado pela Empreiteira contratada para o desenvolvimento das obras.

12.1.6.3 Reuniões de acompanhamento

Serão realizadas reuniões com a equipe de Gerenciamento Ambiental, para discussão dos procedimentos, propostas e resultados.

12.1.6.4 Revisão, adequação e complementação periódica dos programas ambientais

Nas reuniões da equipe de Gerenciamento Ambiental será discutido e reavaliado quando necessário, o escopo dos Programas Ambientais.

12.1.6.5 Fiscalização, Monitoramento, e Avaliação dos Programas Ambientais

O monitoramento e a avaliação do desenvolvimento dos Programas Ambientais serão realizados com base nos procedimentos propostos no Plano de Gestão Ambiental, através da fiscalização sistemática das obras pela equipe do Gerenciamento Ambiental. Nessas vistorias poderão ser dadas orientações verbais aos funcionários ou equipes terceirizadas.

(a) **PONTOS DE CONTROLE (PC-000)**

Cada obra será considerada um Ponto de Controle, para tanto colhidos os dados de projeto e de campo, e mantido o procedimento de Monitoramento conforme adiante detalhado.

Os Passivos registrados também serão inseridos como Pontos de Controle.

(b) **VISTORIAS E RELATÓRIOS DE NÃO-CONFORMIDADE**

Conforme demandar a etapa em que se encontra a obra, quanto à potencialidade de dano ambiental, serão realizadas vistorias em campo com maior ou menor frequência, de modo a analisar os requisitos ambientais. Caso seja detectado alguma não-conformidade nas vistorias, este será informado em forma de Relatório de Não Conformidade, de modo a identificar e descrever a situação e as medidas mitigadoras a serem tomadas.

(c) **RELATÓRIOS DE CONFORMIDADE**

As iniciativas ambientais inovadoras, as boas práticas, e mesmo o exemplar cumprimento das normas ambientais, serão registrados em Relatório de Conformidade, os quais fornecerão informações importantes para os Programas de Educação Ambiental, Comunicação, e mesmo o Controle e Gestão em geral, uma vez que tais boas práticas poderão ser consideradas na pontuação de prestadores de serviço, bem como exemplos em palestras e integrações, ou mesmo o

reconhecimento de atividades e premiações ou homenagens, tudo para incentivar as boas práticas e mostrar os bons exemplos para multiplicá-los.

(d) RELATÓRIO DE INSPEÇÃO AMBIENTAL (RIA)

Mensalmente, será preenchido o Relatório de Inspeção Ambiental – RIA, contendo o diagnóstico ambiental da obra, avaliando-se os aspectos detalhados nas atividades deste Programa, incluindo as boas práticas e as não conformidades identificadas no decorrer das vistorias.

(e) NOTIFICAÇÃO DE NÃO CONFORMIDADE

Na vistoria seguinte serão verificadas em campo as ações tomadas, caso o Relatório de Inspeção Ambiental relate os mesmos impactos decorrentes, sem que as medidas de adequações estejam sendo providenciadas, será encaminhado Ofício de reaviso da Notificação de Não Conformidade.

Se ainda, as medidas de mitigação não forem tomadas, serão tomadas providências que vão desde a solicitação de abertura de Não Conformidade no Sistema de Gestão Ambiental da empresa executante, e aplicação de sanções contratuais.

Quando a responsabilidade for da própria Gestora, deve-se fazer a comunicação pelas vias aplicáveis na empresa, como Comunicação Interna, mas jamais deixar de fazê-lo formalmente. No caso de não tomada das medidas aplicáveis, deve-se encaminhar a Comunicação ao superior, conforme a orientação da empresa.

(f) RELATÓRIO SEMESTRAL DE GESTÃO AMBIENTAL

Serão consolidados **Relatórios Semestrais** os quais conterão a síntese e análise dos dados acumulados no semestre.

Os Relatórios Semestrais, deverão conter as informações do Monitoramento suficientes ao atendimento a todos os Programas aplicáveis (Detalhamento), justificando a não aplicabilidade quando houver.

12.1.7. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES QUE COMPÕEM O PROGRAMA

Conforme citado anteriormente, de forma a assegurar que as atividades propostas neste Programa sejam executadas, estas foram agrupadas em atividades as quais estão listadas a seguir e detalhadas na sequência deste documento.

O Monitoramento aqui proposto inclui os demais Programas, uma vez que reúne metodologicamente os procedimentos e resultados das atividades previstas no PBA, permitindo não somente a análise específica, mas também a comparação de resultados e a sua análise integrada.

As atividades a serem adotadas mediante a metodologia proposta, deverão abranger os seguintes aspectos, a partir dos impactos relacionados neste RAS e respectivas medidas apresentadas, mitigadoras ou compensatórias.

PROGRAMA DE CONTROLE DE OBRAS (Para cada obra e seu conjunto)

- Diretrizes para o Canteiro de Obras;
- Controle das Emissões Sonoras nas frentes de obra e apoios;
- Controle das Emissões Atmosféricas nas frentes de obra e apoios;
- Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento na obra;
- Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil
- Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos;
- Treinamento e Educação Ambiental;
- Desmobilização do Canteiro de Obras.

12.2. PROGRAMA DE MITIGAÇÃO, CONTROLE E RECUPERAÇÃO DE PASSIVOS

12.2.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Relatório de Passivos Ambientais aponta as áreas degradadas as quais demandarão ações específicas para sua recuperação, conforme a tipologia e circunstâncias de cada situação levantada. Cabe destacar, que no presente projeto, este programa enquadra-se no período pré obra, de execução da obra e no pós-obra, quando em situações de monitoramento ambiental, identificar-se quaisquer tipos de passivos (erosão, assoreamento, problemas de drenagem, infraestrutura, etc).

A partir do levantamento de passivos, deverão ser adotadas as medidas para recomposição de cada passivo, observando-se a metodologia apresentada neste Programa a qual permitirá a organização dos dados e gestão sobre as áreas

degradadas, tomando-se as medidas para prevenção, monitoramento, e recuperação ambiental.

A recuperação de áreas degradadas pelas obras futuras, deverá seguir as orientações constantes do Programa Ambiental de Construção e do Programa Ambiental em geral no sentido de prevenir danos, bem como atender os projetos e condicionantes específicas para cada obra.

12.2.2. OBJETIVOS

Este programa tem por objetivo prevenir, monitorar e recuperar os passivos ambientais, a partir da gestão de cada situação registrada e adoção das medidas pertinentes à recuperação ambiental

12.2.3. PÚBLICO ALVO

O público-alvo deste programa é o setor administrativo da empresa empreendedora, em específico o setor de engenharia e manutenção, bem como todos os envolvidos nas atividades previstas. Eventuais subcontratados também deverão ser treinados e preparados, na forma de integração e outras formas de acompanhamento, para atender aos requisitos ambientais constantes deste Programa.

12.2.4. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A operacionalização deste Programa se dá a partir do resultado do Relatório de Passivos Ambientais, o qual buscará identificar os passivos ambientais pré-existentes e decorrentes das obras, suas características e localização, e ainda recomenda os procedimentos ou estudos necessários para a sua recuperação, em cada Ficha de Cadastro de Passivo, conforme seguem anexos a este Programa.

Com a consolidação de equipe técnica voltada ao gerenciamento/controlar ambiental este Programa adotará os mesmos procedimentos gerais do Programa de Gestão Ambiental, e em específico as ações e procedimentos para tratamento das áreas a serem recuperadas.

12.2.5. CRONOGRAMA

O cronograma de implantação deste Programa se inicia quando da identificação de passivos ambientais e formalização por meio de Relatório de Passivos Ambientais, e a partir do seu resultado, a consolidação de um cronograma para recuperação de cada um dos passivos e do conjunto deles.

O gerenciamento dos passivos inicia-se pela consolidação de cada Passivo como um ponto de controle, inserindo-o no sistema de Monitoramento e Gestão Ambiental.

Conforme a GRAVIDADE e o RISCO de cada Passivo identificado, será considerada a hierarquia de urgência para se iniciar a recuperação desses passivos, conforme cronograma mais à frente.

Ressalte-se, porém, que cada Passivo deve ser tratado com cautela, sendo primeiro adotados os procedimentos para estudo e delimitação, e conforme os resultados obtidos, apresentação do detalhamento do cronograma de remediação / tratamento do passivo.

Sendo assim, os prazos contidos no cronograma (capítulos seguintes), orientam o início da tomada das medidas previstas na Ficha de Cadastro de Passivo, sendo os procedimentos até o encerramento, a serem executados segundo as características de cada um.

12.2.6. RECURSOS NECESSÁRIOS

Este Programa em sua primeira fase será realizado pela equipe responsável pelo monitoramento ambiental da obra, que apresentará o Levantamento dos Passivos. A partir do respectivo Relatório, deverão ser adotadas as medidas e o cronograma propostos e aprovados junto ao órgão ambiental, que poderá ser exercida pela própria equipe de Monitoramento Ambiental da operação da rodovia, sendo necessária contratação de empresa especializada para os estudos e remediações pertinentes, quando for o caso.

12.2.7. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento e avaliação deverão adotar os procedimentos constantes do Plano de Gestão Ambiental, devendo o atendimento a este Programa constar dos Relatórios e adotar os modelos gerais da gestão ambiental, e em específico os procedimentos para recuperação de cada passivo.

Inserindo cada Registro de Passivo como **Ponto de Controle** do Sistema de Gestão Ambiental, será garantido o acompanhamento da situação encontrada, adotando-se as medidas orientativas contidas na ficha de cadastro como providência mínima.

Quando necessários estudos prévios para localização, delimitação ou qualificação, ou ainda obras de remediação ou estabilização, os mesmos deverão ser supervisionados pela equipe de Monitoramento Ambiental.

O encerramento de um Passivo se dará juntamente com o fechamento do Ponto de Controle, e apresentação de **Relatório de Encerramento de Passivo**.

Sempre que a rotina de Monitoramento verificar indícios ou provas de ocorrência de Passivos não cadastrados, os mesmos deverão ser registrados através da Ficha de Registro de Passivo Ambiental, bem como inserido como novo ponto de controle, adotando-se as mesmas regras inclusive de prioridade de tratamento, conforme exige este Programa.

12.2.8. RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PLANO

As atividades de implantação, gerenciamento e acompanhamento dos trabalhos são de responsabilidade do empreendedor, inclusive junto às empresas terceirizadas e prestadoras de serviços, quanto ao cumprimento das normas e diretrizes aqui descritas e quanto à cobrança de cumprimento dos prazos e medidas de recuperação das áreas degradadas.

12.3. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

12.3.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Programa de Educação Ambiental – PEA deverá considerar o disposto na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999 e Decreto nº 4.281/2002), sendo que no âmbito do licenciamento ambiental deve-se implementar programa de educação ambiental em conformidade com a Resolução 46 SEMA-PR.

A educação ambiental torna-se cada vez mais estratégica para enfrentar os problemas ambientais contemporâneos e fornecer efetividade a gestão ambiental, como evidencia a publicação sobre Educação Ambiental na Gestão Ambiental de Empreendimentos Rodoviários, sobre estudos de casos desenvolvidos pelo DNIT (2013).

Parte integrante e obrigatória do Relatório de Controle Ambiental – RCA, o PEA deve seguir o estabelecido nos estudos ambientais e condicionantes formuladas pelos órgãos ambientais, fazendo parte do licenciamento ambiental rodoviário.

No âmbito do RCA, o enfoque é a avaliação de impacto ambiental, medidas mitigadoras e compensatórias, sendo a educação ambiental compreendida nesse contexto, com a função de explicar os programas contidos no RCA e incentivar o engajamento de públicos específicos na preservação ambiental.

A educação ambiental deve ser voltada tanto ao público interno quanto externo, em especial no que tange a realização de obras que possam provocar impactos ou conflitos, fazendo-se necessário essa medida para a minimização de riscos e impactos da atividade.

O principal objetivo do Programa de Educação Ambiental assim é justamente propiciar condições para a troca de saberes e habilidades que contribuam para a participação preservação do ambiente, fundada em processo de reflexão crítica a respeito dos conflitos socioambientais, implicando em um exercício de cidadania, “tendo como premissa a participação dos sujeitos do processo educativo na elaboração das ações a serem desenvolvidas, para que possa ocorrer o controle social sobre as decisões” (DNIT, . 2013, p. 14).

As ações do PEA possuem relação com todos os outros programas do RCA e compartilha as metas ambientais, com especial ligação com o Programa de

Comunicação Social – PCS, devendo interagir como conteúdo dos demais programas, explicar suas ações e auxiliar e subsidiar conteúdos de comunicação.

A equipe da educação ambiental auxilia e subsidia com conteúdo de materiais educativos como cartilhas, folders, sendo a equipe da comunicação social responsável pela elaboração (criação, diagramação, layout, design, impressão) e definição de mídia adequada.

Deve-se ter em mente a distinção de que educação ambiental não se confunde com marketing institucional do empreendedor, pois deve ser construído por meio de processos de diálogo e participação democrática. A educação ambiental deve dispor de ferramentas específicas, como a realização de palestras, oficinas, dinâmicas, rodas de conversa e troca de experiências, incluindo a utilização da arte como meio de trabalhar o lúdico, a beleza e a criatividade.

Quando voltada ao público interno, tem o objetivo específico de disseminar os cuidados com o ambiente, segurança e saúde do trabalhador, respeito entre colegas, com a comunidade local e ao patrimônio.

Uma temática ambiental importante a ser direcionada ao usuário é abordar e questionar as pessoas sobre o hábito de jogar lixo em locais inadequados.

12.3.2. OBJETIVO

Promover ações de educação ambiental que disseminem e possibilitem a construção e troca de valores, conhecimentos e habilidades e competências voltadas à preservação do meio ambiente, bem como relacionando a história regional.

12.3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disseminar de temas ambientais buscando uma compreensão integrada com a Rodovia e desenvolvimento regional;
- Capacitar lideranças específicas para o desenvolvimento de ações educação ambiental;
- Incentivar a participação individual e coletiva para a concretização das campanhas de educação ambiental;

- Divulgar ações e fortalecer mensagens por meio das atividades do programa de comunicação social.

12.3.4. PÚBLICO ALVO

Para desenvolver o PEA é fundamental conhecimento dos públicos para o qual as ações serão realizadas, de modo que as estratégias sejam específicas para cada público.

Podemos determinar como público deste programa a população de sua área de influência, seus usuários, entre motos, carros, caminhões e ônibus, e os impactos são visíveis à população, associações presentes na região e escolas, além de outras partes interessadas que podem surgir durante a concessão da rodovia. Outro importante público alvo do PEA é o público interno ou colaboradores.

12.3.5. METODOLOGIA

Entende-se por Educação Ambiental (EA) processos de construção de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para a conservação do meio ambiente (Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999).

Dentre os princípios fundamentais da educação para sociedades sustentáveis o pensamento crítico, um fazer coletivo e solidário, a interdisciplinaridade, a multiplicidade e a diversidade se destacam.

O educador é um mediador para despertar uma sensibilidade, para perceber o meio ambiente e construir coletivamente um compromisso ético de solidariedade com o meio ambiente.

Nessa linha, o papel do educador é abrir espaço para o debate e para a experiência de vida. Favorece tanto uma reflexão crítica para a tomada de consciência enquanto sujeitos históricos, que podem mudar a própria realidade (FREIRE, 1989; 2001).

Para demarcar essa perspectiva educacional, ressaltam-se os princípios consolidados na Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, artigo 4º.

- I. enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

- II. a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob enfoque da sustentabilidade;
- III. o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV. a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V – a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- V. a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VI. o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

O Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA, 2005, p.33) adota as seguintes diretrizes.

- ✓ transversalidade e interdisciplinaridade;
- ✓ descentralização espacial e institucional;
- ✓ sustentabilidade socioambiental;
- ✓ democracia e participação social;
- ✓ aperfeiçoamento e fortalecimento dos sistemas de ensino, meio ambiente e outros que tenham interface com a educação ambiental.

A partir dessas diretrizes, a EA objetiva difundir o conhecimento sobre a complexidade do meio ambiente, as múltiplas causas e consequências dos problemas ambientais, seus aspectos naturais, sociais, econômicos, para a construção coletiva de soluções.

O Programa de Educação Ambiental deve ser coordenado e executado por equipe específica. A seguir, são sugeridas atividades.

12.3.6. ATIVIDADES SUGERIDAS

12.3.6.1 Levantamento dos públicos alvos e seus interesses

Essa atividade preliminar sugerida coincide com a pesquisa de campo como atividade preliminar e com o mapeamento de públicos de interesse, propostas para o aprimoramento do Programa de Comunicação Social PCS, em busca de

entendimento sobre as diversas questões relativas às partes interessadas, suas percepções, passivos ou impactos e conflitos eventualmente existentes. Com base nesse mapeamento, é possível determinar temas e enfoques específicos conforme o público. A título de exemplo, cita-se a abordagem sobre lixo em locais inadequados para usuários e Conduta e Ética, gestão de resíduos sólidos, saúde e segurança do trabalhador para colaboradores.

12.3.6.2 Educação Ambiental com os colaboradores

A educação ambiental voltada à equipe interna deve ser realizada por meio de palestras, dinâmicas, rodas de conversa, com o auxílio de materiais didáticos de apoio e com o estímulo à participação e interação. Os temas geradores principais devem estar relacionados ao controle de impactos ambientais, saúde e segurança, ética, gestão de resíduos, respeito aos usuários e a população do entorno, cidadania e sustentabilidade.

12.3.6.3 Educação Ambiental com os usuários

Os usuários são todos que percorrem os trechos rodoviários, seja de carro, de moto, de ônibus ou caminhão.

Diante disso, propõe-se a realização de campanhas educativas com os temas: lixo, incêndios, poluição das águas, abandono e atropelamento de animais, responsabilidade ambiental de todos, resultados positivos do cuidado ambiental, entre outros.

Para o desenvolvimento da campanha propõe-se um informativo ambiental, além de atividades e oficinas e eventos. As ações da campanha devem ter atividades específicas que contribuem para que os usuários tenham mais conhecimentos acerca dos temas resultando na maior contribuição de todos e o meio ambiente.

12.3.6.4 Produção e distribuição de material educativo

Para a contribuição do desenvolvimento das atividades propõe-se a produção de materiais educativos para as ações já descritas com a população.

12.3.6.5 Contribuição do Programa de Comunicação Social

Para a boa concretização deste programa será necessário utilizar das ações do Programa de Comunicação Social com o objetivo de divulgar as ações do programa e fortalecer as mensagens a respeito de temas específicos.

12.3.7. RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela execução deste Programa de Educação Ambiental é do Empreendedor.

12.3.8. CONTROLE E AVALIAÇÃO

Todas as atividades propostas deverão ser controladas e avaliadas, gerando relatórios com facilidade conforme a necessidade.

A implementação de sistemas de controles para acompanhar as ações realizadas colabora para que os programas e projetos se consolidem, resultando no sucesso das ações. O controle permite averiguar se as ações estão ou não de acordo com o proposto e caso não esteja solucionar da melhor forma.

Propõem-se as seguintes ações de controle:

- Controle de participação nas atividades: contagem dos participantes nas atividades realizadas, como oficinas, palestras e cursos.
- Controle da distribuição dos informativos: contagem do número de informativos entregues.
- Registros fotográficos: realizar registros fotográficos das ações realizadas.
- Quanto à avaliação do programa, ela se faz necessária para a mensuração da eficácia e da qualidade das ações proposta e concretizadas. Propõe-se uma avaliação geral de todas as atividades realizadas.
- Pesquisa de satisfação das ações: pesquisas de satisfação a serem realizadas no final das atividades como cursos, oficinas e palestras.
- Relatório geral: relatório mensal com a descrição das atividades realizadas, data, hora, número de participantes, resultado da pesquisa dos

participantes e outras informações necessárias que apresente a evolução ou não evolução das ações.

O controle frequente das ações de comunicação facilitará a avaliação geral, buscando sempre continuar ou adaptar as ações conforme as realidades apresentadas na avaliação.

Devem-se estimular os feedbacks, registrando e enfatizando datas e natureza de atividades de educação ambiental realizadas, mantendo um arquivo histórico da evolução da participação. A avaliação deve servir constantemente para o aprimoramento e a revisão da política e das metas de educação ambiental, com uma análise crítica, executada com frequência, assim como nos demais programas.

12.3.9. CRONOGRAMA

As atividades de educação ambiental deverão ser mantidas em todo período de execução das obras.

12.3.10. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Para execução do Programa de Educação Ambiental, serão necessários recursos humanos consistentes em equipe específica especializada em Educação Ambiental, devidamente capacitada para o desenvolvimento e manutenção das atividades propostas.

Ressaltamos como já adequadas e que poderão ser adotadas para o Programa de Educação Ambiental, relativamente à abrangência dos respectivos públicos-alvo, as campanhas e ações realizadas pelo empreendedor, diretamente ou através de apoio a Programas e Projetos integrados com outros órgãos e instituições, conforme os exemplos já citados.

12.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA

12.4.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A obra prevista no presente estudo irá interceptar cursos d'água e poderá causar alteração na qualidade da água em decorrência, principalmente, das atividades com a movimentação de terra e retirada da cobertura vegetal.

A qualidade das águas é representada por um conjunto de características, geralmente mensuráveis, de natureza química, física e biológica. Os recursos hídricos constituem recurso comum a todos e de caráter estratégico, sendo necessário para a proteção e manutenção de sua qualidade, instituir restrições legais de uso. Desse modo, as características físicas e químicas da água devem ser mantidas dentro de certos limites, os quais são representados por padrões, valores orientadores da qualidade de água, dos sedimentos e da biota.

Em função de potenciais alterações nos cursos d'água para a implantação da rodovia, faz-se necessária a adoção de medidas que visem a identificação/remediação dos possíveis efeitos deletérios sobre as águas desses rios. Assim, o monitoramento da qualidade das águas se torna um dos instrumentos mais importantes de Gestão Ambiental visando evitar possíveis alterações na qualidade das águas dos corpos hídricos na região de inserção da rodovia.

O monitoramento da qualidade das águas superficiais, além de identificar possíveis alterações, terá a finalidade de propor medidas que contribuam para a mitigação e minimização do impacto ambiental e a preservação da qualidade dos recursos hídricos presentes na área diretamente afetada das obras da implantação da rodovia, atendendo os níveis de qualidade exigidos para o uso das águas, bem como prevendo a manutenção dos serviços ambientais do corpo hídrico.

Dessa forma, este Programa Ambiental justifica-se na medida que visa o monitoramento da qualidade das águas dos corpos hídricos situados, principalmente, na área diretamente afetada pelas obras da rodovia, ou nas proximidades desta.

12.4.2. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

A Constituição Federal de 1988, é a principal referência legal do nosso País. No seu Capítulo VI, foram estabelecidas as normas gerais de proteção ambiental, sendo que o seu artigo 225^o passou a assegurar que: todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Na perspectiva desta previsão legal, a proteção dos recursos hídricos (no caso o controle e vigilância da qualidade da água) passou a ser um pressuposto para a garantia do direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O licenciamento ambiental é uma obrigatoriedade estabelecida no Art. 10, da Lei nº 6938/81. “A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental”. (Redação dada pela Lei Complementar nº 140, de 2011).

Em 08 de janeiro de 1997, foi publicada a Lei nº 9.433, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Abaixo da Constituição Federal que define os princípios gerais para a regulamentação dos recursos hídricos, a Lei nº 9.433/97, é a mais importante norma legal relativa à proteção dos recursos hídricos. O artigo 2^o da Lei define os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos: I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; [...]; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais.

Verifica-se que um dos objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos é justamente assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, o que também justifica a regulamentação de procedimentos para controle da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Já o artigo 1º da Política Nacional de Recursos Hídricos define seus fundamentos da seguinte forma: I - a água é um bem de domínio público; II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; [...].

A Portaria MS nº 518/2004 vem estabelecer os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A Resolução CONAMA n. 020/1986 – Estabelece a classificação das águas, doces.

A Resolução CONAMA n. 357/2005 - 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.

12.4.3. OBJETIVOS DO PROGRAMA

Objetivo Geral

O objetivo geral deste Programa Ambiental é o controle e o monitoramento da qualidade das águas dos corpos hídricos situados, principalmente, na área diretamente afetada pelas obras de implantação do Corredor Metropolitano – Contorno Leste.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos consistem em:

- Garantir que as obras de implantação da rodovia não alterem a qualidade dos recursos hídricos;
- Realizar periódicas análises da qualidade da água, durante a pré-instalação da obra e instalação, visando identificar possíveis alterações na qualidade ambiental das águas, decorrente das obras;
- Identificar, a partir dos dados coletados, a qualidade das águas antes da implantação do empreendimento com base nas amostras de controle, as

quais deverão ser georreferenciadas e o registro fotográfico de montante e jusante deste, durante a sua implantação, especificamente com relação aos parâmetros que podem ser afetados pelo empreendimento;

- Adotar medidas eficazes de controle ambiental, com base nos dados coletados, visando à minimização dos impactos decorrentes das atividades de construção na qualidade da água (redução do aporte de sedimentos, cuidados com efluentes, definição das destinações finais adequadas a efluentes potencialmente poluidores tais como lixo, águas servidas, óleos, graxas, sucatas dentre outros).

12.4.4. INDICADORES

- Resultados das análises dos parâmetros de qualidade da água em face a evolução das obras;
- Ausência de reclamação dos usuários dos cursos d'água, decorrentes da implantação das obras~
- Número de registros de orientação e não conformidade.

12.4.5. METAS

- Monitoramento da qualidade das águas superficiais por intermédio de campanhas periódicas;
- Manutenção dos índices da qualidade de água dos recursos hídricos conforme Resolução CONAMA n. 357/2005.

12.4.6. SÍNTESE DOS OBJETIVOS, INDICADORES E METAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Tabela 2: Síntese dos Objetivos, Indicadores e Metas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Objetivos Específicos	Metas	Indicadores	Ações
Levantamento e caracterização dos corpos hídricos situados na área diretamente afetada (ADA) ou nas proximidades desta	Manutenção da qualidade dos recursos hídricos	Qualidade da água dos cursos d'água inalteradas	Levantamento e caracterização
Adoção de medidas eficazes de controle ambiental	Manutenção da qualidade dos recursos hídricos	Ausência de reclamações dos usuários dos cursos d'água, decorrentes de impactos da obra; Atendimento à 100% dos Informes de Ocorrência	Análise da qualidade da água na pré-instalação da obra
			Análises da qualidade da água durante as obras

12.4.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água consiste de coletas e análises da qualidade das águas nos Rios, interceptados pela implantação da rodovia, antes e durante as fases de implantação das obras na referida rodovia.

A metodologia a ser adotada é composta por duas formas de análise:

- Atividades de coleta de amostras e dados das águas superficiais, análises físico-químicas e microbiológicas e avaliação dos dados obtidos em comparação com os limites permitidos com base na Resolução CONAMA n. 357/2005.
- Avaliação periódica visual dos pontos de lançamento de efluentes da rede de drenagem pluvial já existente da rodovia para identificação de impactos decorrentes do arraste de materiais para esses equipamentos.

Mensalmente, a equipe responsável pela avaliação dos pontos de monitoramento deverá elaborar um relatório periódico de consolidação e análise dos dados. Vale salientar que os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas não serão obrigatoriamente mensais, como mais bem detalhado no tópico "Frequência de Monitoramento", mas sim, trimestrais. Portanto, os relatórios mensais deverão

manter o histórico de resultados já obtidos para os pontos monitorados e atualizar os novos dados do mês corrente.

O programa compreende as etapas de caracterização da área e dos recursos hídricos previamente ao início das obras, determinando-se os parâmetros a serem monitorados durante a execução das obras e as amostras de controle.

12.4.7.1 Pontos de Análise

Pontos de amostragem de Águas Superficiais para análises físico-químicas e microbiológicas

Previamente ao início das obras, deverão ser estabelecidos os pontos de coleta para amostragem das águas superficiais. Deverão ser considerados critérios para definição como sendo aqueles corpos d'água onde são previstos emissários de drenagem, bem como, os que forem objetos de intervenção direta (construção de sistema viário ou travessia).

O monitoramento de cada corpo hídrico deverá ser iniciado à medida em que as intervenções da obra se iniciem na microbacia afetada, de modo a contemplar todo o período de execução da obra e o impacto dela decorrente.

Pontos de lançamento da drenagem pluvial existente

Durante a duração das obras, deverá ser considerada a possibilidade de as atividades relacionadas à execução da obra causarem impactos no sistema de drenagem já existente na vizinhança, causando arraste de substâncias para os corpos hídricos nos pontos de lançamento da rede. Dessa forma, deverão ser avaliados todos os pontos de lançamento da rede de drenagem pluvial já existentes no trecho de intervenção.

Vale salientar, entretanto, que o monitoramento dos pontos de lançamento deverá acompanhar o desenvolvimento da obra, considerando a avaliação visual apenas dos pontos de lançamento potencialmente afetados pelas atividades. Esses pontos deverão ser definidos como aqueles englobados pela área da microbacia onde as obras de execução da rodovia estão em curso.

Alteração dos pontos de monitoramento

Faz-se importante ressaltar que, o monitoramento dos pontos deve visar a melhor avaliação possível em relação aos impactos das obras de implantação da rodovia. A avaliação dos dados obtidos auxiliará na caracterização dos pontos e compreensão dos impactos. Com base nos dados obtidos e a fim de avaliar com maior clareza o impacto das obras sobre os cursos hídricos, a localização dos pontos de amostragem poderá ser alterada.

As alterações dos pontos de amostragem poderão ocorrer caso a análise realizada antes do início das obras e as análises realizadas durante as obras não indiquem alteração dos parâmetros avaliados (tanto nas análises laboratoriais quanto nas avaliações visuais). Dessa forma, os pontos poderão ser realocados em locais que possam resultar em dados que auxiliem a obra na mitigação de eventuais impactos causados.

12.4.7.2 Determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos

Para a seleção dos parâmetros a serem avaliados foram consideradas as disposições da Resolução CONAMA nº 357/05, as atividades realizadas durante as obras da rodovia, além das atividades locais que possam vir a causar impactos sobre a qualidade das águas da região em apreço.

Parâmetros Físico-químicos

Os parâmetros foram selecionados com base nos necessários para o cálculo do Índice de Qualidade das Águas – IQA, com vistas a servir de informação básica de qualidade de água para a compreensão do público em geral, bem como para o gerenciamento ambiental. O monitoramento desses parâmetros objetiva uma representação das condições ambientais dos cursos d'água sujeitos às alterações na qualidade físico-química e microbiológica da água decorrente das atividades das obras, servindo de base para a tomada de decisão das construtoras.

Para o monitoramento, foram selecionados os seguintes parâmetros **físico-químicos** de avaliação:

- Temperatura (C°);
- Oxigênio dissolvido (mgO₂/L);
- pH (adm);
- Turbidez (UNT);
- Potencial de Óxido Redução (adm);
- Óleos e Graxas Totais (mg/L);
- DBO (mg/L);
- Fósforo total (mgP/L);
- Nitrogênio Total (mgN/L);
- Sólidos totais (mg/L);
- Sólidos em suspensão (mg/L);
- Sólidos dissolvidos (mg/L);
- Sólidos sedimentáveis (mg/L);

Parâmetros Microbiológicos

Com vistas à análise da balneabilidade dos mananciais e de seus usos para o abastecimento humano, os seguintes **parâmetros bacteriológicos** serão considerados nas análises: Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes.

Independentemente da origem e da intensidade dos impactos, os seguintes procedimentos gerais são essenciais para a avaliação de impactos sobre a qualidade das águas e visam, principalmente:

- Determinar os níveis naturais de parâmetros físico-químicos e de concentração de materiais microbiológicos, comparando-se os resultados da 1^o campanha realizada antes das obras (amostras de controle) com as resultantes do monitoramento da qualidade da água.
- Reconhecer as alterações e as diferentes fontes antrópicas de materiais na bacia hidrográfica, avaliando o incremento de concentração em relação aos níveis naturais.

Os procedimentos descritos neste programa são de suma importância; tanto para os responsáveis pela rodovia, quanto para os órgãos encarregados pela gestão do meio ambiente no Estado do Paraná e, ainda, para a sociedade, porque envolvem, entre outros, a identificação e a imputação de responsabilidades legais sobre possíveis alterações na qualidade e quantidade das águas.

Etapas de execução

As etapas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água consistem da coleta e análise das amostras de água coletadas nos pontos estabelecidos posteriormente neste estudo para avaliação da qualidade das águas dos corpos hídricos constituintes das Microbacias Hidrográficas interceptadas pelo trecho projetado, antes e durante as obras de implantação da rodovia.

As etapas deste programa consistem em:

- Coleta das amostras de controle nos pontos de monitoramento, prévio ao início das obras;
- Análises físico-químicas das amostras de controle;
- Análises microbiológicas das amostras de controle;
- Avaliação dos resultados;
- Elaboração de relatório com desenvolvimento do cálculo do IQA_{BG} ;
- Coleta das amostras dos pontos de monitoramento após o início das obras, conforme frequência estabelecida;
- Análises físico-químicas das amostras;
- Análises microbiológicas das amostras;
- Avaliação dos resultados;
- Elaboração de relatório com desenvolvimento do cálculo do IQA e comparação com o IQA_{BG} .

12.4.7.3 Correlação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos com possíveis causas.

A seguir apresenta-se a correlação dos parâmetros determinados para o monitoramento da qualidade da água e as possíveis causas relacionadas com a obra.

Tabela 3: Parâmetros e Relação de Causa x Impacto.

Parâmetro	Relação Causa x Impacto
Temperatura	A temperatura influencia vários parâmetros físico-químicos da água, contudo não indica impacto relacionado à obra. Dado levantado para o cálculo do Índice de Qualidade da Água

Parâmetro	Relação Causa x Impacto
Oxigênio dissolvido	As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. Águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas. Em caso de corpos hídricos eutrofizados, as análises podem apresentar concentrações de oxigênio superiores devido à fotossíntese. Dado levantado para o cálculo do Índice de Qualidade da Água
pH	A variação do pH pode indicar o descarte de químicos (básicos ou ácidos) no solo ou na rede de drenagem pluvial.
Turbidez	A turbidez está relacionada com a presença de materiais em suspensão e pode indicar o arraste de sólidos finos para os corpos hídricos por escoamento superficial ou por meio da rede de drenagem existente ou erosão.
Potencial de Óxido Redução	Indicação da presença de substâncias inorgânicas na água. Pode indicar o arraste de material das obras para os corpos hídricos por meio de escoamento superficial ou por meio da rede de drenagem existente.
Óleos e Graxas Totais	Indicação de presença de óleos e graxas. Essas substâncias podem ser provenientes dos equipamentos das obras por meio de escoamento superficial ou pela rede de drenagem existente.
DBO	Níveis mais altos podem indicar o descarte de efluentes com matéria orgânica no corpo hídrico. Pode estar relacionada com o lançamento incorreto de esgoto doméstico.
Fósforo total	O fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas. Entre as fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal. Dado levantado para o cálculo do Índice de Qualidade da Água
Nitrogênio Total	As fontes de nitrogênio para os corpos d'água são variadas, sendo uma das principais o lançamento de esgotos sanitários. Seu lançamento em grandes quantidades nos corpos d'água pode provocar a eutrofização do curso hídrico.
Sólidos totais	Os sólidos presentes nos corpos hídricos podem causar seu assoreamento e causar danos à vida aquática, pois ao se depositarem no leito eles destroem os organismos que vivem nos sedimentos e servem de alimento para outros organismos. Pode indicar arraste de material das obras por escoamento superficial ou por meio do sistema de drenagem já existente.
Sólidos em suspensão	
Sólidos dissolvidos	
Sólidos sedimentáveis	
Coliformes Totais	As bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos.
Coliformes Termotolerantes	

12.4.7.4 Análise Visual dos corpos hídricos

Em paralelo às análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos por meio de amostragem dos pontos de monitoramento, orienta-se também a avaliação visual dos corpos hídricos.

As vistorias deverão acompanhar o desenvolvimento das obras e o monitoramento visual deverá abranger as microbacias hidrográficas conforme o progresso das frentes de obras abertas. Portanto, não são orientados os monitoramentos visuais nos corpos hídricos das bacias hidrográficas cujas obras de implantação da rodovia ainda não foram iniciadas.

As análises realizadas nesses pontos serão baseadas nas observações de campo para identificação de impactos causados pelas obras da implantação da rodovia. Para a avaliação dos impactos, deverá ser preenchido o seguinte formulário para cada um dos pontos avaliados.

Tabela 4: Modelo de Ficha de campo para análise visual dos pontos de lançamento da drenagem.

Formulário – Avaliação visual dos pontos de lançamento da drenagem	Identificação do Ponto:		
	Coordenadas do ponto:		
	Longitude _____ m E		Latitude _____ m S
Técnico Responsável:	Nome:	CPF:	
Data da Vistoria:		Assinatura:	
Registro fotográfico	Fotografias dos pontos de lançamento, acúmulos de resíduos, indícios de assoreamento, outros impactos no entorno.		
Tipo de Corpo Hídrico	<input type="checkbox"/> Curso d'água	<input type="checkbox"/> Lago/Reservatório	<input type="checkbox"/> Nascente
Largura do corpo hídrico no ponto de lançamento	<input type="checkbox"/> Até 10m		<input type="checkbox"/> De 10m a 50m
	<input type="checkbox"/> De 50m a 200m		<input type="checkbox"/> Maior que 200m
2) Caracterização do ponto de lançamento			
Tipo de ambiente:	<input type="checkbox"/> Lêntico (águas paradas ou fluxo lento)		
	<input type="checkbox"/> Lótico (curso hídrico com fluxo rápido de água)		
Vegetação:	<input type="checkbox"/> Inexistente (solo exposto)		
	<input type="checkbox"/> Vegetação rasteira (gramínea e pasto)		
	<input type="checkbox"/> Vegetação existente com poucas árvores		
	<input type="checkbox"/> Vegetação densa (muitas árvores)		
Uso do solo a montante do curso hídrico	<input type="checkbox"/> Rural (plantações e pasto)		
	<input type="checkbox"/> Urbano (A drenagem canaliza as águas de vilas e cidades do entorno)		
	<input type="checkbox"/> Industrial		
	<input type="checkbox"/> Lazer (Clubes)		
3) Observações:			
Registrar nesse campo as observações não contempladas pelo check-list acima			

12.4.7.5 Frequência de monitoramento

Para todos os pontos de monitoramento deverão ser realizadas análises e avaliações previamente ao início da execução das obras para levantamento das condições anteriores ao impacto das obras. A esse conjunto de amostras será atribuído o nome de “Amostras de controle”.

Após o início das atividades das obras, o monitoramento dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos deverá ser realizado após o primeiro mês de obras e, no mínimo, trimestralmente ao longo do período de obras, para caracterização e comparação com os resultados obtidos para as amostras de controle.

O monitoramento dos parâmetros visuais estabelecidos nesse estudo deverá ser realizado semanalmente com o auxílio do preenchimento das fichas de campo para todos os pontos de lançamento.

O monitoramento dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos deverá depender também dos resultados obtidos pelas análises visuais dos pontos de lançamento da drenagem. Caso sejam identificadas situações de potencial contaminação por decorrência das obras de implantação da rodovia, deverão ser realizadas novas análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, ainda que não tenha decorrido o intervalo de 3 meses, para comparação com os resultados das amostras de controle e determinação dos planos de ação para controle do impacto.

Por fim, depois de concluídas as atividades da obra, deverão ser realizadas novas análises para avaliação dos corpos hídricos para verificação do atendimento mínimo das condições iniciais dos parâmetros levantados para as amostras de controle.

12.4.7.6 Coleta e análise das amostras

A análise das amostras consiste nas atividades de coleta, medições in situ e análises laboratoriais, tratamento e consistências dos dados, elaboração de relatórios periódicos de consolidação e análise dos dados.

A coleta, a preservação e a análise das amostras deverão ser efetuadas de acordo com as normas técnicas determinadas, pela ABNT NBR 9898/1987 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores -

Procedimento) e pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995).

Vale ressaltar que alguns parâmetros poderão vir a ser eliminados ou acrescentados ao monitoramento, ao longo das campanhas, caso seja notado a possível interferência, ou não, da rodovia neste contexto. A inclusão de novos parâmetros no monitoramento ocorrerá em função, sobretudo, de possíveis cargas identificadas durante a construção da rodovia.

O cumprimento a alguns aspectos dispostos dentro da Resolução CONAMA nº 357/05, relativos à seleção dos parâmetros propostos neste PMQA, merecem considerações específicas, quais sejam:

- Os padrões de qualidade das águas determinados na referida Resolução, estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe;
- O conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado serve para subsidiar o respeito ao enquadramento dos corpos aquosos considerados. Também deverão ser monitorados os parâmetros para os quais haja suspeita da sua presença, ou não conformidade.

Os parâmetros propostos deverão funcionar como indicadores de potenciais contaminações. Neste sentido, é preciso que o monitoramento seja acompanhado da análise da evolução das atividades antrópicas nas bacias.

Valores discrepantes destes indicadores sugerem a necessidade de uma verificação dos produtos e fontes responsáveis.

O monitoramento proposto deverá considerar a sazonalidade do comportamento hídrico na região em que a rodovia se insere. Ainda segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, os resultados do monitoramento deverão ser analisados estatisticamente e as incertezas de medição, consideradas. Evidentemente, um tratamento estatístico adequado para o comportamento da variação das concentrações dos parâmetros nas águas, somente será possível com a garantia de periodicidade e permanência (duração e regularidade) do monitoramento proposto.

12.4.7.7 Pré-implantação/ Planejamento

Escolha de laboratório credenciado para a realização das análises da qualidade das águas.

Identificar e selecionar os materiais que garantam a qualidade das amostras na coleta e no transporte até ao laboratório selecionado, quais sejam: recipientes de isopor para o acondicionamento das amostras, gelo, luvas de látex para o manuseio dos frascos, frascos de plástico autoclaváveis e de vidro (destinados às análises de compostos orgânicos) para a coleta nos pontos selecionados, na ocasião da campanha, e aparelho GPS para o Georreferenciamento dos pontos de coleta, com as coordenadas em Sistema UTM.

Como instrumento técnico de referência para os procedimentos de coleta, será adotado o GUIA NACIONAL DE COLETA E PRESERVAÇÃO DE AMOSTRAS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), publicado em 2011.

12.4.7.8 Implantação e Desenvolvimento do Programa

A 1ª campanha de coleta (amostras de controle) servirá como referencial para as campanhas subsequentes. As demais campanhas serão realizadas durante e após a implantação das obras de artes especiais, em campanhas trimestrais.

Vale ressaltar que os resultados das análises laboratoriais deverão constar dos seguintes requisitos:

- Identificação dos pontos com as respectivas coordenadas georreferenciadas;
- Indicação dos resultados por cada parâmetro estabelecido
- Indicação do limite de detecção do método utilizado, que não deverá ser superior ao limite estabelecido;
- Indicação do VMP (VALOR MÁXIMO PERMITIDO), com base no Artigo 15 da Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005, para cada parâmetro;
- Indicação dos parâmetros, cujos valores encontrados estiverem em desacordo com a resolução citada anteriormente;
- Registro do método de análise utilizado;
- Assinatura do técnico responsável pelos resultados das análises;
- Deverá ser apresentada uma análise dos resultados com as indicações das possíveis causas das não conformidades que as atividades da rodovia (ou outras causas externas) estão causando, em relação aos parâmetros

encontrados fora dos padrões definidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 (quando couber).

Com base nos dados resultantes das análises, deverá ser elaborado o Relatório Mensal de Controle de Qualidade da Água para o monitoramento dos parâmetros selecionados. O relatório deverá contemplar, no mínimo, os seguintes itens:

- Identificação do ponto de análise
- Características do entorno dos pontos de amostragem
- Observações relevantes para a análise dos resultados (chuvas nas últimas 24 horas, atividades não pertencentes à obra com potencial de impacto, alteração da vegetação, etc.).
- Histórico de dados coletados desde a amostra de controle
- Comparação dos resultados com os Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05.

12.4.8. PÚBLICO-ALVO

A população local situada na área de influência, os usuários dos recursos hídricos, a população dos municípios de Curitiba e Araucária, as indústrias da região, os funcionários da empreiteira e os órgãos e entidades e demais envolvidos em questões ambientais.

12.4.9. CRONOGRAMA

As atividades de monitoramento deverão ter início previamente a abertura do período de obras, ser mantidas em todo período de execução das obras, e após a conclusão destas.

Inicialmente, previamente ao início das obras, deverão ser coletadas as amostras de controle, as quais serão submetidas a análise laboratorial e utilizadas como controle de qualidade.

Com avanço das obras, nos locais em que a frente de trabalho estiver iniciada, deve-se dar início ao monitoramento pela análise visual dos corpos hídricos, a qual deverá ser realizada com frequência semanal.

Paralelamente, deverão ser realizados os monitoramentos por análise laboratorial, os quais, terão frequência trimestral.

Mensalmente, a equipe de gestão ambiental da obra deverá expedir relatórios técnicos contendo os resultados obtidos do monitoramento visual e laboratorial (quando estes tiverem novas amostragens e análises).

O presente programa terá duração durante todo o período da obra, previsto atualmente em 36 meses.

12.4.10. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento do programa está pautado nos resultados alcançados como forma de aperfeiçoar a gestão. A avaliação dos resultados visa fornecer aos gestores e colaboradores o caminho da melhoria contínua, através da análise do desempenho individual e coletivo, retroalimentando os processos, de forma a subsidiar a revisão de estratégias e métodos de trabalho.

A avaliação do desempenho estará calcada em dois fatores: a eficiência das ações propostas e a eficácia dos resultados, ou seja, se o objetivo proposto foi atingido; o que será demonstrado através do cumprimento às metas e indicadores. As evidências da eficiência e eficácia do referido programa serão demonstradas nos Relatórios de Acompanhamento Mensal.

12.4.11. RECURSOS HUMANOS

Para a realização do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água deverá ser composta equipe técnica com profissionais experientes em atividades inerentes à função (coleta e amostragem de água), os quais podem pertencer ao laboratório.

A equipe técnica para a realização da Análise Visual dos Corpos Hídricos poderá ser composta por profissionais experientes da área de meio ambiente, podendo estes serem da Engenharia Ambiental, Geografia, Química, ou áreas correlatas, desde que estes tenham experiência e capacitação técnica para avaliação visual, conforme modelo pré-determinado.

As análises deverão ser realizadas por laboratórios credenciados, conforme já indicado, e os números de registro profissional no respectivo conselho de classe, quando houver, e no Cadastro Técnico Federal do IBAMA deverão ser apresentados nos relatórios de acompanhamento.

A equipe de gestão ambiental da obra deverá designar um responsável pela coordenação deste programa, sendo este profissional o responsável pelo cronograma de execução do Programa, o qual deverá providenciar ou designar técnico competente para a realização das análises visuais, das coletas laboratoriais, bem como, o envio das amostras para o laboratório credenciado. Posteriormente, o Coordenador designado será o responsável pela expedição dos relatórios mensais.

12.5. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

A execução do conjunto de mecanismos que consubstanciam este programa possui demasiada relevância, pois orientam as atividades de implantação do empreendimento no cumprimento da legislação vigente referente ao gerenciamento de resíduos sólidos e ao controle e monitoramento de efluentes líquidos.

12.5.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

As obras de implantação da rodovia projetada implicam na implantação de estruturas e na execução de diversas atividades que geram diferentes tipos de efluentes líquidos e diferentes classes de resíduos sólidos.

Dentre os resíduos gerados, encontram-se os provenientes da supressão da vegetação (solo, poda e agregados), de materiais e equipamentos utilizados no empreendimento (papel, papelão, metais, madeiras e plásticos), dos canteiros de obras, das instalações de apoio (escritório, domésticos) e da execução do projeto (entulhos da construção, pedaços metálicos, etc).

Já os efluentes líquidos produzidos durante a obra serão derivados dos canteiros de obras e frentes de trabalho, incluindo: efluentes sanitários gerados no setor administrativo, alojamentos e demais instalações de apoio; efluentes domésticos

oriundos das cozinhas e refeitórios; e efluentes industriais gerados nas oficinas, pátios de lavagem dos equipamentos e estocagem de materiais.

O programa apresenta um conjunto de recomendações e procedimentos que visam a redução da geração de resíduos e de efluentes, a determinação de medidas que serão observadas durante o manejo e destinação final dos resíduos sólidos e o tratamento e disposição final dos efluentes líquidos gerados nas obras..

A adequada e sistemática implantação deste programa tem a finalidade de buscar a mitigação de impactos adversos durante todas as fases de execução do projeto e a plena conformidade com as melhores práticas de gerenciamento dos resíduos sólidos e de produção e disposição final de efluentes líquidos.

12.5.2. ATENDIMENTOS A REQUISITOS LEGAIS

A gestão dos resíduos sólidos e efluentes líquidos devem atender a legislação específica de meio ambiente, segurança e saúde, e as normas técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas aplicáveis, destacando-se os dispositivos elencados abaixo:

- Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei n. 9605/1998 e dá outras providências;
- Lei 9.974/00 e Decreto 98.816/90 – Dispõe sobre resíduos de embalagem de agroquímicos;
- Lei Federal nº 2.312, de 3 de setembro de 1954 – Dispõe sobre as Programas gerais sobre defesa e proteção da saúde. O Artigo 12 desta lei estabelece que a coleta, transporte e destino do lixo deverão processar-se em condições que não tragam inconveniente à saúde e ao bem-estar público;
- Decreto Federal nº 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961 – Regulamenta, sob a denominação de Código Nacional de Saúde, a Lei nº 2.312, de 3 de setembro de 1954, de normas gerais sobre defesa e proteção da saúde. O Capítulo IV do referido decreto define as obrigações relativas ao saneamento, no qual estão inseridas as atividades relacionadas à coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos;
- Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define em seu Artigo 6º que o lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços, cuja

responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano;

- Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011 – Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência;
- Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988 - Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos;
- RESOLUÇÃO CONAMA 05/93 – Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- RESOLUÇÃO CONAMA 257/98 – Dispõe sobre o uso de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis e fixos;
- Resolução CONAMA 258/99 – Obriga as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos a coletar e dar destinação final;
- Resolução CONAMA 275/01 – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas;
- Resolução CONAMA nº 283/01 - Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde;
- Resolução CONAMA 301/02 – Altera dispositivos da RC 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre pneumáticos;
- Resolução CONAMA 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais;
- Resolução CONAMA 308/02 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios de pequeno porte;
- Resolução CONAMA 313/02 – Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Resolução CONAMA 316/02 – Dispõe sobre procedimentos para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;

- Resolução CONAMA 334/03 – Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos;
- Resolução ANVS/RDC 36/04 – Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Resolução ANVS/RDC 175/04 – Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Resolução CONAMA 348/04 – Inclui o amianto na classe de resíduos perigosos;
- Resolução ANVS/RDC 306/04 – Dispõe sobre o regulamento técnico para gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;

- Resolução CONAMA 358/05 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos do serviço de saúde;
- Portaria do Ministério dos Transportes nº 204, de 20 de maio de 1997 - Aprova as instruções complementares aos regulamentos dos transportes rodoviários e ferroviários de produtos perigosos;
- Resolução CONAMA nº 357/05 – Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 362/05 – Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONAMA 375/06 – Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgotos;
- Resolução CONAMA 380/06 – Retifica o anexo 1 da RC 375/06 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgotos;
- Resolução CONAMA n. 450/12 – Altera os arts. 9º, 16, 19, 20,21 e 22, e acrescenta o art.24ª à Resolução n. 362/2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 7503 – Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos;
- NBR 7504 - Envelope para transporte de produtos perigosos - Características e dimensões;

- NBR 9191/2002 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação;
- NBR 10005/2004 – Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- NBR 10006/2004 – Procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- NBR 10007/2004 – Amostragem de resíduos sólidos;
- NBR 10157 – Aterro de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação;
- NBR 10664 – Águas - Determinação de resíduos (sólidos) - Método Gravimétrico;
- NBR 11174 – Armazenamento de resíduos classes II - Não inertes e III – Inertes;
- NBR 11175 – Incineração de resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho;
- NBR 12235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- NBR 12807 – Resíduos de serviços de saúde;
- NBR 12.808 – Resíduos de Serviços de Saúde. Classifica os resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;
- NBR 12809 – Manuseio de resíduos de serviço de saúde;
- NBR 12810 – Coleta de resíduos de serviços de saúde;
- NBR 12980 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 13221 – Transporte terrestre de resíduos;
- NBR 13463 – Coleta de resíduos sólidos;
- NBR 13591 – Compostagem;
- NBR 13894 – Tratamento no solo (landfarming) – Procedimento;
- NBR 13896 – Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento;
- NBR 13.969 – tanques sépticos - unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos;
- NBR 14.605 – Posto de serviço - Sistema de drenagem oleosa, estabelece os parâmetros para concepção, instalação e operação do sistema de drenagem oleosa para postos de serviço;

- NBR 15112 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15115 – Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 8418 – Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos;
- NBR 8419 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 8849 – Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de efluentes e lodo sedimentado, com o objetivo de preservar a saúde pública e ambiental, a higiene, o conforto e a segurança dos habitantes de áreas servidas por estes sistemas.

12.5.3. OBJETIVOS DO PROGRAMA

Este programa objetiva estabelecer as medidas e técnicas a serem adotadas pelos colaboradores envolvidos na execução do projeto visando a redução dos impactos negativos do gerenciamento de resíduos sólidos e de efluentes líquidos.

Os objetivos específicos do presente programa são:

- Gerenciamento dos resíduos sólidos contemplando o manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, transporte (interno e externo) e disposição final;
- Gerenciamento dos efluentes líquidos contemplando os sistemas de coleta de efluentes sanitários e efluentes contaminados com hidrocarbonetos;
- Atendimento de forma célere a 100% das ocorrências com o público-alvo do empreendimento.

12.5.4. INDICADORES

- Percentual dos resíduos gerados nas obras e destinados adequadamente;
- Percentual de ocorrências de problemas em qualquer etapa do processo;
- Percentual de acidentes ambientais, problemas de saúde e transtornos ao público-alvo decorrentes do mau gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados na obra;
- Quantitativo de resíduos reaproveitados na obra;
- Quantitativo de efluentes gerados e tratados mensalmente;
- Percentual de água reutilizada mensalmente nas atividades da obra;
- Quantitativo de parâmetros dos efluentes do sistema de tratamento, dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

12.5.5. METAS

Como o gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução na geração, na maximização da reutilização e da reciclagem e na sua apropriada disposição, as metas deste subprograma são:

- Realizar a destinação de 100% dos resíduos em conformidade com legislação vigente e padrões técnicos aprovados;
- Reduzir ao máximo a geração de resíduos sólidos;
- Encaminhar 100% os resíduos perigosos para tratamento adequado;
- Segregação de 100% dos resíduos perigosos dos não perigosos;
- Segregação de 100% dos resíduos recicláveis dos não recicláveis;
- Garantia de 100% de segurança do homem e do meio ambiente, desde a geração dos resíduos até a disposição final;
- Atender de forma célere a 100% das ocorrências com o público-alvo do empreendimento;
- Tratar 100% dos efluentes líquidos gerados;
- Reutilizar o máximo da água utilizada na obra antes de ser lançada no ambiente;
- Monitorar a eficiência de 100% dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos e o lançamento em corpos receptores.

Os objetivos, indicadores e metas para monitoramento e controle do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos são apresentados na Tabela a seguir:

Tabela 5: Objetivos, Indicadores e Metas para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

OBJETIVO ESPECIFICO	INDICADOR	META	AÇÃO
Gerenciamento de resíduos sólidos	Percentual dos resíduos gerados nas obras destinados adequadamente	Realizar a destinação de 100% dos resíduos em conformidade com legislação vigente e padrões técnicos aprovados	Classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, transporte (interno e externo) e disposição final
		Reduzir ao máximo a geração de resíduos sólidos	
		Segregar 100% dos resíduos recicláveis dos não recicláveis	
		Segregar 100% dos resíduos perigosos dos não perigosos	
	Percentual de ocorrências de problemas em qualquer etapa do processo	Encaminhar 100% dos resíduos perigosos para tratamento adequado em conformidade com a legislação	
	Percentual de acidentes ambientais, problemas de saúde e transtornos ao público-alvo decorrentes do mau gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados na obra	Garantir 100% de segurança do homem e do meio ambiente, desde a geração dos resíduos até a disposição final	
		Atender de forma célere a 100% das ocorrências com o público-alvo do empreendimento	
	Percentual dos resíduos gerados nas obras destinados adequadamente	Encaminhar 100% dos resíduos perigosos para tratamento adequado	

Tabela 6: Objetivos, Indicadores e Metas para o Gerenciamento de Efluentes Líquidos.

OBJETIVO ESPECIFICO	INDICADOR	META	AÇÃO
Gerenciamento dos efluentes líquidos	Quantitativo de efluentes gerados e tratados mensalmente	Tratar 100% dos efluentes líquidos gerados	Tratamento e Destinação adequada dos efluentes líquidos
	Percentual de água reutilizada mensalmente na obra	Reutilizar o máximo da água utilizada na obra antes de ser lançada no ambiente	
	Quantidade de parâmetros acima dos limites estabelecidos pelo CONAMA 357/05 das águas provenientes dos sistemas de tratamento	Monitorar a eficiência de 100% dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos e o lançamento em corpos receptores	

12.5.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O gerenciamento dos resíduos sólidos e dos efluentes líquidos consiste em uma atividade de saneamento básico que visa a proteção dos trabalhadores e a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O gerenciamento de resíduos sólidos abrange procedimentos e técnicas que garantem a coleta, armazenamento, transporte e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, minimizando os riscos para os seres humanos e para o meio ambiente. Os efluentes líquidos, por sua vez, possuem procedimentos de tratamento e disposição final.

Deve-se aplicar medidas, técnicas e procedimentos metodológicos às principais fontes de geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos nos canteiros de obras e frentes de serviços, sendo elas:

- Assegurar que as práticas implementadas sejam ambientalmente adequadas e seguras, de forma a prevenir e mitigar danos ao meio ambiente, à comunidade, à saúde ocupacional e à segurança dos empregados e contratados da empresa;
- Definir práticas que possibilitem a minimização da geração de resíduos, garantindo o manuseio, triagem, estocagem e disposição final da forma mais adequada, de acordo com a legislação vigente;
- Difundir as práticas entre as empresas contratadas e subcontratadas;
- Aplicar as práticas descritas às principais fontes de geração de resíduos nos canteiros de obras e frentes de serviços, onde serão produzidos resíduos domésticos, de escritório, sucata, óleos e graxas, resíduos do posto de saúde e da construção civil, dentre outros;
- Implantar e manter o gerenciamento do Programa de Gestão de Resíduos no canteiro de obras e em cada uma das frentes de trabalho;
- Inventariar os resíduos gerados em conformidade com a Resolução CONAMA 313/02 para fundamentar a gestão de resíduos;
- Identificar e adotar alternativas de minimização da geração de resíduos, considerando a viabilidade técnica e econômica de sua reutilização ou de seu reprocessamento, seja este interno ou externo à empresa;
- Destinar adequadamente os resíduos sólidos gerados, separando-os por classes e reutilizando-os, quando possível;

- Assegurar que a contratação de serviços para reutilização, o reprocessamento, e/ou a destinação final de resíduos sejam realizados por empresa com as licenças ambientais necessárias para execução do trabalho;
- Assegurar que o registro dos dados e das informações seja confiável e atualizado;
- Assegurar que todo o efluente gerado será coletado e destinado por pessoa jurídica devidamente licenciada. Em caso contrário, deverão ser previstas instalações completas para o tratamento dos efluentes sanitários e águas servidas por meio de fossas sépticas, atendendo aos requisitos da norma brasileira NBR 7229/93;

12.5.6.1 Pré-implantação/ Planejamento

- Diagnosticar e identificar todos os resíduos gerados pela obra, sua unidade geradora, classificação, alternativas de acondicionamento temporário, manejo e destinação;
- Adquirir material necessário para separação correta dos detritos gerados nos canteiros de obras, bota-foras, acampamentos e demais locais que possam gerar resíduos;
- Implantar uma baia de resíduos onde será realizado o acondicionamento temporário até a coleta para destinação final.

12.5.6.2 Implantação e Desenvolvimento

O presente programa de resíduos sólidos deverá seguir o fluxograma da Figura 1 e ser implantado com base nas premissas apresentadas a seguir:

- O inventário de resíduos deverá ser revisado e atualizado periodicamente;
- A identificação e implementação de alternativas de minimização da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos deverão ser medidas permanentes e constantes. Sempre que uma ação de minimização for implementada, o inventário, o banco de dados e o procedimento operacional deverão ser atualizados por meio de relatório específico;
- Após a minimização, proceder à identificação de alternativas de reutilização interna ou externa dos resíduos e efluentes, considerando a viabilidade técnica e econômica do seu transporte e reuso;

- A identificação, qualificação e contratação de empresas processadoras de resíduos deverá observar as normas específicas e se pautar em critérios técnicos e administrativos adequados;
- A segregação, a coleta seletiva e a estocagem temporária deverão ser realizadas conforme procedimento operacional estabelecido;
- A disposição final dos resíduos e efluentes será feita com base em procedimentos operacionais estabelecidos.

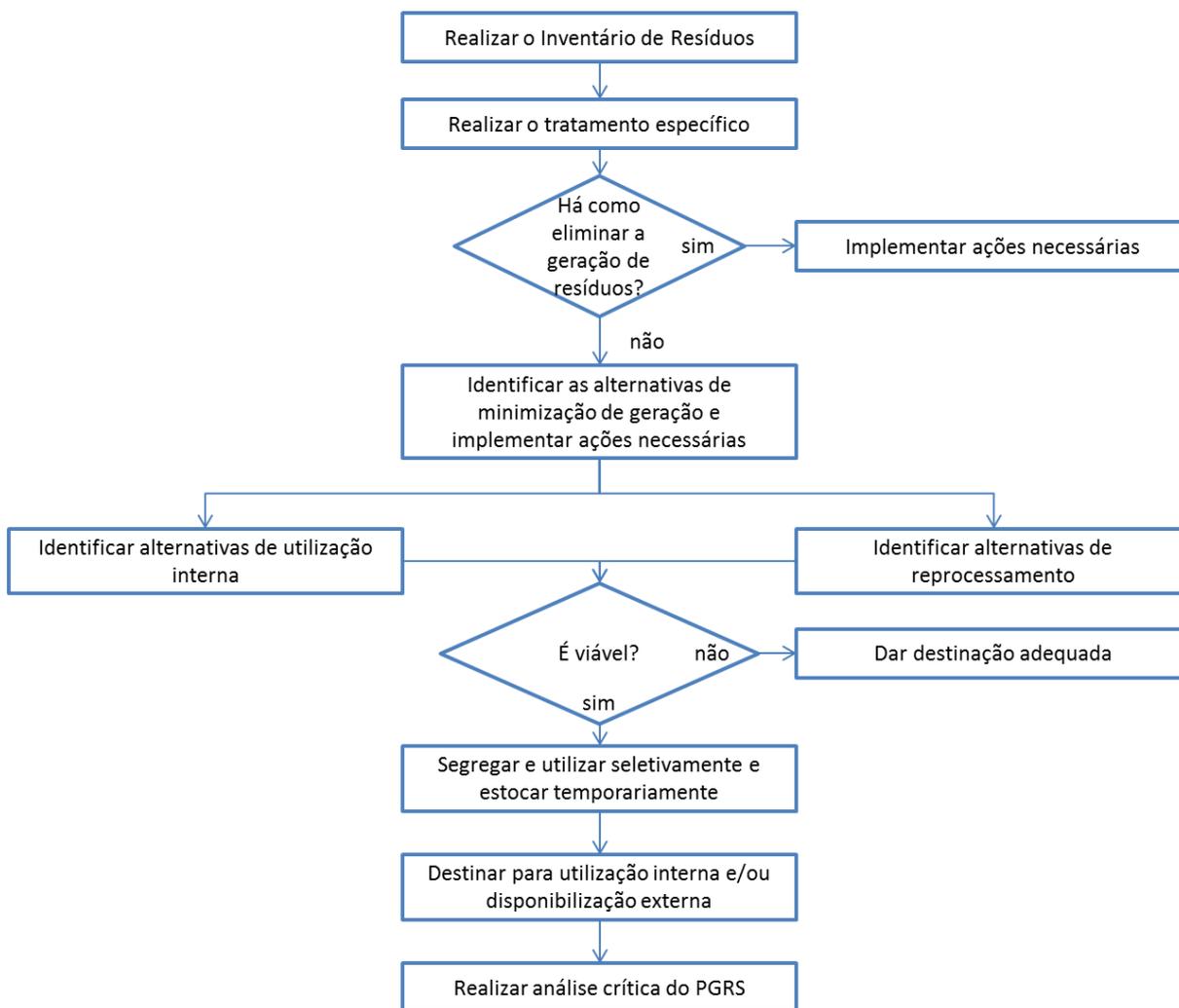


Figura 1: Fluxograma do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

12.5.7. CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Para a quantificação dos resíduos gerados nos canteiros de obras, faz-se importante dividir a geração em duas principais frentes: A geração dos resíduos com características domésticas, que varia conforme o número de colaboradores contratados; e A geração de resíduos da Construção Civil, relacionada ao porte da obra e método construtivo.

12.5.8. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos sólidos (domiciliares) podem ser classificados quanto a sua origem e seu grau de periculosidade.

A Lei 12.305 de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece as diretrizes para a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados. A classificação desses resíduos deve ser realizada conforme a NBR nº 10.004 de 2004, de acordo com as definições abaixo:

- **Resíduos Classe I:** são considerados perigoso, ou seja, são os resíduos que contem, ou apresentam-se contaminados com substâncias que, em determinadas concentrações representam risco para a saúde humana e/ou para o meio ambiente. Esses resíduos são analisados por apresentarem periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- **Resíduos Classe II:** não perigosos, que ainda podem ser classificados em:
 - **Resíduos Classe IIA:** não inertes, sendo aqueles não classificados como classe I e classe IIB. Podem apresentar características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
 - **Resíduos Classe IIB:** inertes, sendo quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os aspectos, cor, turbidez, dureza e sabor.

Esses resíduos serão gerados pelas atividades administrativas relacionadas à obra e pelo uso dos canteiros de apoio pelos colaboradores. Dessa forma, pode-se inferir que a concentração da geração dos resíduos estará nos canteiros de apoio, onde estarão instalados os sanitários e os refeitórios para uso dos funcionários.

Os resíduos de construção civil gerados em obras variam de acordo com os seguintes elementos:

- Tipo de obra;
- Projeto arquitetônico e geométrico;
- Método construtivo;
- Estrutura adotada;
- Revestimentos especificados;
- Pavimentações especificadas;
- Instalações elétricas, de iluminação, hidráulicas e sanitárias;

Segundo a Resolução CONAMA 307/2002, alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

Tabela 7: Classificação dos Resíduos conforme CONAMA 307/2002.

CLA SSE	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS
A	Aqueles que podem ser reutilizados ou reciclados como agregados	Concreto; Restos de Argamassa; Restos de tijolos e telhas de cerâmica ou concreto; Solo
B	Aqueles que podem ser reciclados para outros fins	Papel e Papelão, Plástico, Vidro e Metal; Madeira; *Gesso; **Embalagens vazias de tintas imobiliárias
C	Aqueles para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Lixas não contaminadas; EPI's gastos sem contaminação
D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção. Os resíduos perigosos são também classificados pela ABNT NBR 10.004.	Borra de tinta; Restos de solventes; Rolos e pinceis impregnados com tintas e solventes. *Produtos com amianto

* Incluído pela Resolução CONAMA 431/2011.

**Incluído pela Resolução CONAMA 469/2015.

Estes resíduos serão gerados ao longo de todo o trecho projetado. Contudo, dada a natureza da obra, o volume de resíduos gerados é reduzido, visto que a

aplicação dos materiais é realizada por maquinário especializado, o que reduz o desperdício ou a necessidade de destinação. São exemplos a aplicação de brita para a sub-base, cujos volumes excessivos são reaproveitados em outro trecho da obra.

Ainda, a eventual geração de entulho resultante de quebras ou reparos nas obras já realizadas poderão ser incorporados dos elementos granulares, caso a análise por responsável técnico julgue viável. Os eventuais resíduos gerados ao longo da via serão centralizados nos canteiros de apoio distribuídos ao longo da Rodovia.

12.5.8.1 Pontos de Geração

Cada setor do empreendimento deverá gerar resíduos característicos de acordo com a atividade realizada. Nos esquemas abaixo são mostrados os principais resíduos estimados para cada setor do empreendimento.

- Escritórios dos Canteiros de Apoio/Administração

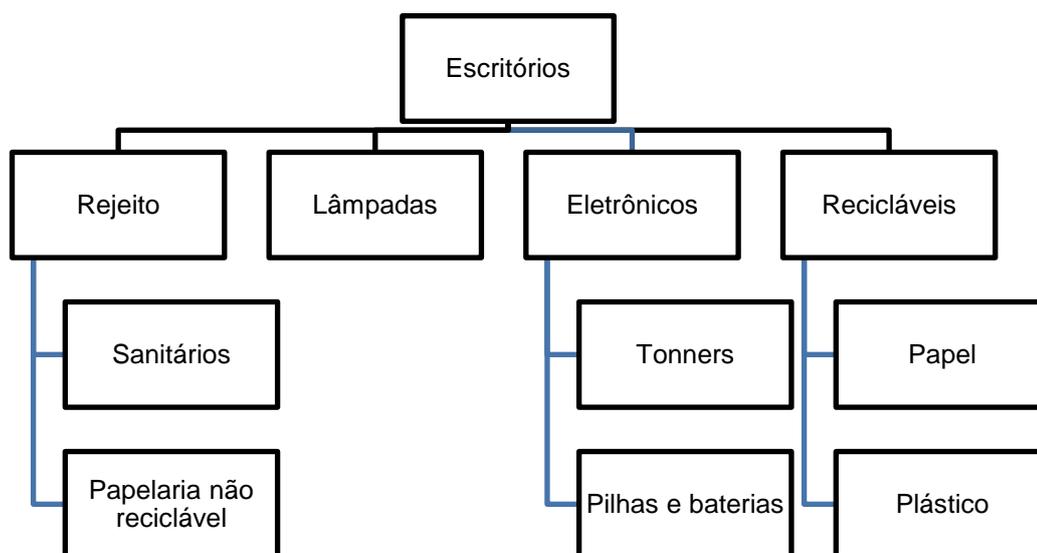


Figura 2: Resíduos Gerados nos Escritórios e Administração.
 Fonte: Master Ambiental, 2020.

- Refeitórios

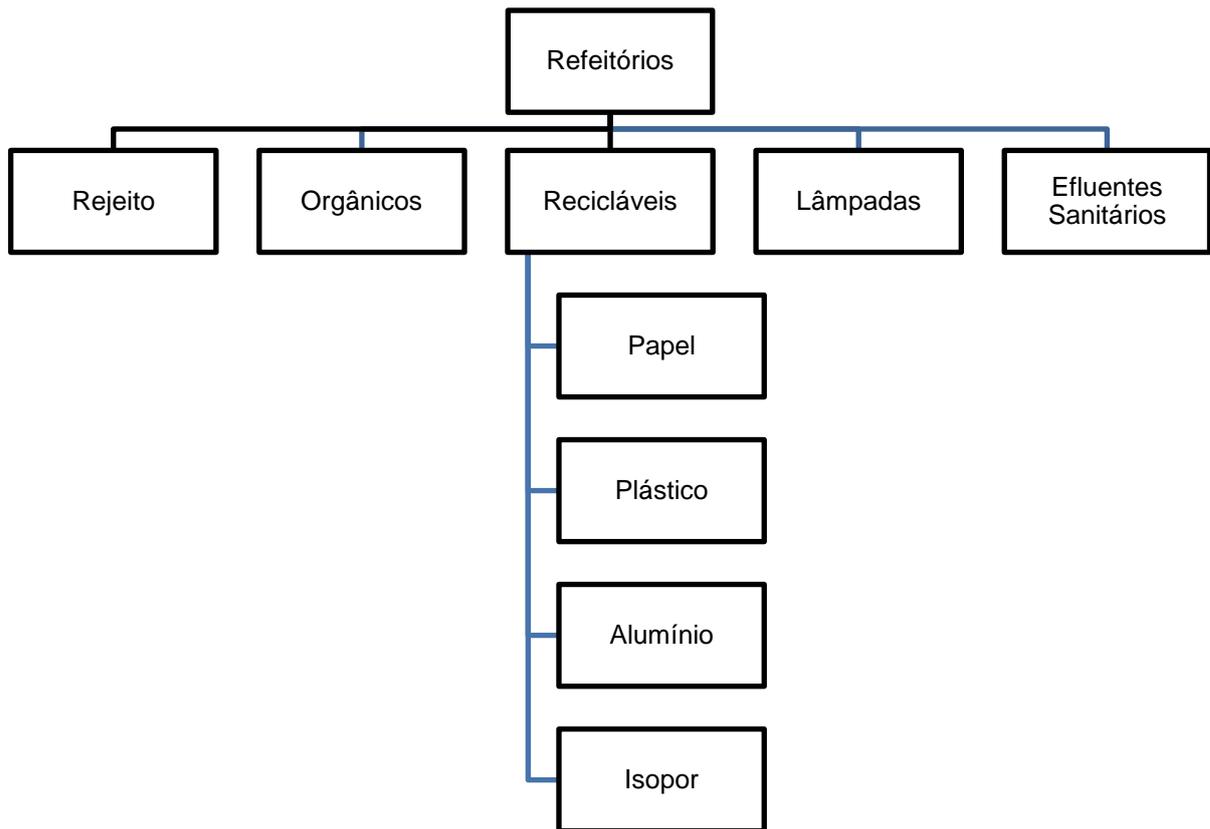


Figura 3. Resíduos Gerados nos Refeitórios.
 Fonte: Master Ambiental, 2021.

- Banheiros

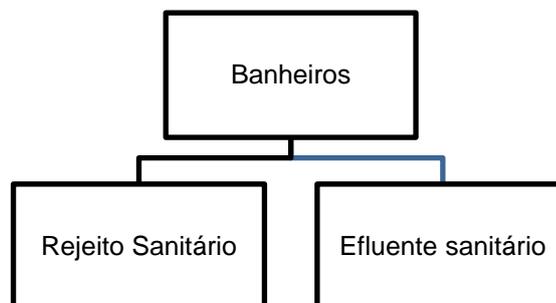


Figura 4. Resíduos Gerados nos Banheiros.
 Fonte: Master Ambiental, 2021.

- Frente de Obras

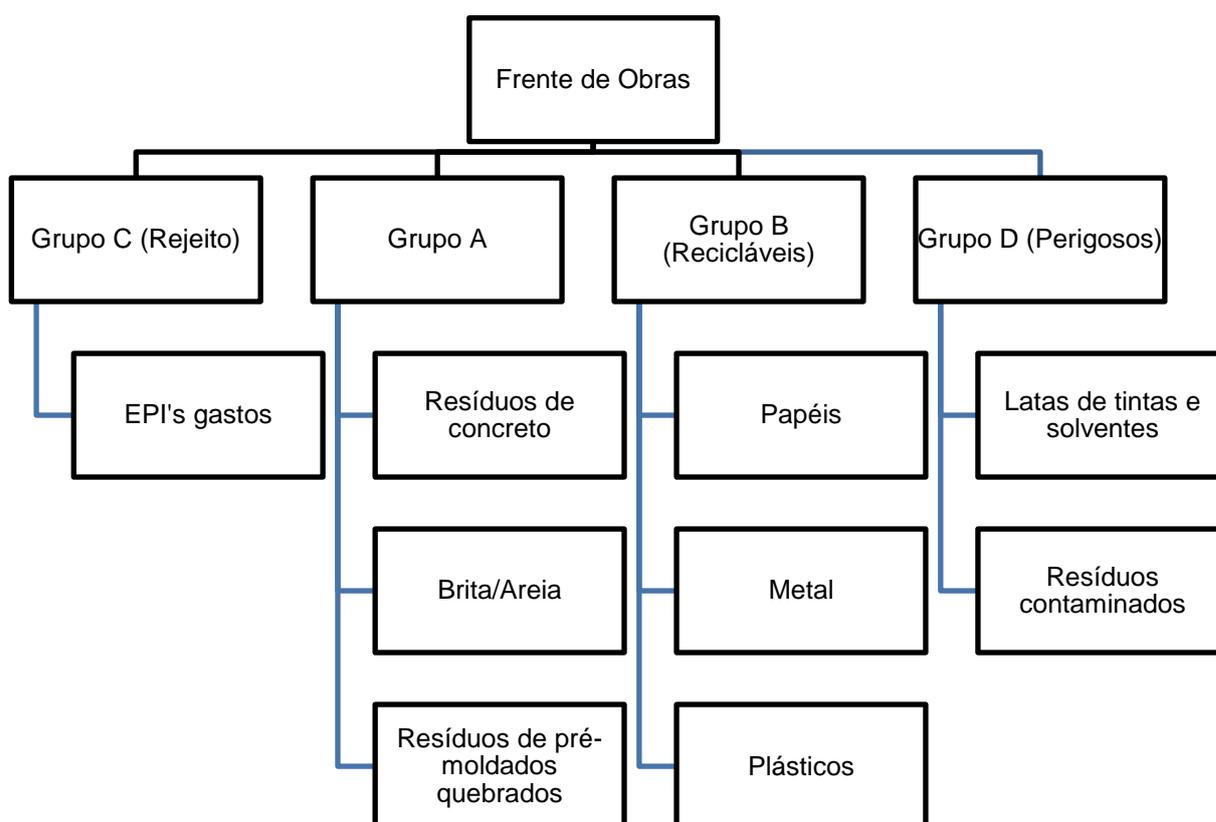


Figura 5: Resíduos Gerados na Frente de Obras.
 Fonte: Master Ambiental, 2021.

12.5.9. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

12.5.9.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Orientação Operacional 1. Gestão imediata dos resíduos sólidos gerados ao longo de todo o trecho da obra.

Todos os resíduos sólidos gerados durante as obras da implantação da rodovia deverão ser recolhidos, segregados e destinados conforme a classificação do resíduo, inclusive os materiais contaminados oriundos do atendimento da enfermaria, conforme previsto na legislação e normas técnicas vigentes.

Orientação Operacional 2. Os efluentes decorrentes dos óleos e combustíveis usados nos equipamentos, máquinas e veículos utilizados nas frentes de obra deverão passar por procedimentos analíticos.

Esse procedimento visa ter os seus resultados comparados com os níveis de tolerância de parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e organolépticos estabelecidos na Resolução Conama 357/2005, tais como: pH, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cor, Cromo Total, OD, DQO, DBO, Ferro Total, Níquel, Manganês, Óleos e graxas, Sólidos Totais Dissolvidos, Sólidos Totais em Suspensão, Temperatura, Turbidez, Dureza e Zinco.

Orientação Operacional 3. Todo o transporte rodoviário dos efluentes líquidos oleosos para recuperação, tratamento e/ou disposição final deverá ser realizado por empresas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente.

Todas as empresas envolvidas nestes processos deverão estar habilitadas ambientalmente para os serviços contratados e com suas respectivas licenças ambientais dentro do prazo de validade.

Orientação Operacional 4. Gerenciamento adequado dos efluentes sanitários dos canteiros de apoio.

Para suporte nas frentes de serviços, serão montados centros de vivência móveis ao longo das frentes de obra, com instalações sanitárias (banheiros químicos) e estrutura para armazenagem de materiais e equipamentos. O tempo de permanência dessas estruturas estão atrelados à execução das obras da implantação da rodovia. Os efluentes sanitários gerados nas frentes de obras provenientes dos banheiros químicos serão monitorados, controlados e destinados adequadamente por empresa legalmente habilitada (licenciada).

Orientação Operacional 5. Gerenciamento dos efluentes perigosos resultantes das atividades da obra.

Em relação às atividades desenvolvidas nas frentes de obras, principalmente durante o lançamento de concreto, deve-se evitar a produção ou carreamento de resíduos/efluentes (concreto, nata de concreto ou outro material) fora dos locais previstos. Ocorrendo tal situação, os resíduos/efluentes deverão ser direcionados ou acondicionados em caixas de contenção e tratados para posterior utilização em atividades secundárias.

As caixas de contenção provisórias poderão ser modelos pré-fabricados em formato de pallets de contenção. Em situações convencionais, esses equipamentos são elaborados com grelhas para apoio de recipientes possuem volume conhecido

para armazenamento de efluentes em caso de vazamentos. Contudo, na situação prevista de geração de efluentes nas obras, orienta-se a remoção dessa grelha para o uso.



Figura 6: Modelo de pallet de contenção a ser utilizado.

Essas caixas de contenção são elaboradas para permitir o transporte com o uso de transportadores de pallets, o que viabiliza o transporte até o canteiro de apoio, se necessário. As atividades geradoras de efluentes líquidos perigosos, bem como os equipamentos para contenção desses efluentes, deverão estar instalados sobre área impermeável para evitar que dispersões ou vazamentos atinjam o solo exposto e sob cobertura para evitar geração de efluentes decorrente de chuvas.

Para o transporte desses equipamentos, orienta-se a drenagem da parcela líquida por meio de seu armazenamento em recipientes com tampa (bombonas ou tambores) para viabilizar o transporte sem derramamento. A drenagem desses recipientes deve ser também realizada em local com piso impermeável para evitar que dispersões ou vazamentos atinjam o solo exposto.

Orientação Operacional 6. Registro histórico dos resultados dos efluentes analisados.

Os registros de volume de efluentes gerados durante as obras e os registros de análises periódicas de amostras de efluentes coletados nos pontos de entrada e saída dos sistemas de tratamento deverão ser apresentados em forma de inventário para verificação da eficiência do processo de tratamento.

Medida Preventiva 1. Disponibilização de Kits para atendimentos a emergências em locais com geração de efluentes líquidos ou armazenamento de líquidos perigosos.

Orienta-se a instalação de kits de emergência para contenções pontuais. Esses kits são comumente compostos por equipamentos simples, porém devem estar acessíveis e próximos para ação imediata. O conjunto de equipamentos é composto por:

- Sacos de material absorvente (pó de serra, vermiculita ou produto absorvente)
- Pá anti-faísca
- Sacos em polietileno de 20 litros para descarte
- Contêiner em PEAD com com tampa e rodas

Os equipamentos deverão ficar contidos dentro do contêiner, o qual deverá ficar lacrado, permitido o rompimento do lacre exclusivamente no momento do seu uso. Esse sistema serve para garantia de que todos os equipamentos necessários para contenção de vazamentos estarão dentro do contêiner.

Deve-se ainda observar as orientações referentes à Segurança do Trabalhador. Os EPI's que deverão ser utilizados em caso de utilização do kit de emergência deverão estar claramente identificados no kit e acessíveis para o uso, podendo inclusive ficar armazenado dentro do kit de emergência.



Figura 7: Ilustração do modelo de kit de atendimento para vazamentos para canteiros móveis.

Ação Mitigadora 1. Em caso de dispersão de resíduos sólidos, os responsáveis pelo trecho deverão garantir a coleta imediata dos resíduos e o acondicionamento e o armazenamento adequado para posterior destinação.

Ação Mitigadora 2. Em caso de dispersão de efluentes líquidos, o empreendimento deverá ser utilizado o kit para atendimento a vazamentos para contenção dos efluentes e destinação adequada.

12.5.10. ORIENTAÇÕES PARA SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, COLETA SELETIVA E ESTOCAGEM TEMPORÁRIA DOS RESÍDUOS.

Orientação Operacional 7. Prezar pela segregação dos resíduos na fonte e pela manutenção da organização dos canteiros.

A segregação dos resíduos gerados durante as obras da rodovia deverá ser realizada na baía de resíduos após envio da área geradora, com base em procedimentos operacionais específicos, mediante coleta seletiva em tambores, bombonas ou caçambas.

Os resíduos sólidos deverão ser acondicionados por curto período em área segura, isolada, de preferência com piso impermeabilizado ou com proteção do solo para evitar o contato com o resíduo estocado, e em local protegido das intempéries do clima como ação de chuvas e ventos. Não se deverá formar chorume ou que este material seja lixiviado.

Nas instalações de apoio ou canteiros de obras, as ações relacionadas com o transporte, armazenamento e abastecimento com óleos, graxas ou outros hidrocarbonetos merecem atenção especial quanto ao potencial contaminante que estes produtos representam ao meio ambiente. O armazenamento desses materiais deve ser realizado de acordo com as normas técnicas estabelecidas pelas NBR e Resoluções CONAMA pertinentes.

12.5.10.1 Resíduos sólidos (Administração e áreas de apoio)

Orientação Operacional 8. Os procedimentos para acondicionamento dos resíduos sólidos em contêineres, tambores e/ou bombonas e para o armazenamento devem atender aos seguintes requisitos:

- Não devem apresentar defeitos estruturais, ferrugem acentuada ou furos; devem sempre ser mantidos fechados, exceto por ocasião da manipulação dos resíduos; devem ser manuseados com cuidado de forma a preservar sua estanqueidade, impedindo seu rompimento e consequente vazamento do material acondicionado;

- Devem ser manuseados por pessoal treinado e dotado de EPI, especialmente quando estiver acondicionando resíduos corrosivos, tóxicos ou sob qualquer outro modo nocivo ao homem;
- Devem estar rotulados adequadamente. O rótulo deve ser de material resistente ao manuseio e deve conter no mínimo: nome do resíduo, volume contido, estado físico, característica de periculosidade segundo classificação ONU (quando necessário);
- Devem ser dispostos na área respeitando as características de compatibilidade dos resíduos e armazenados de forma a facilitar inspeções visuais; devem ser inspecionados, periodicamente a fim de detectar possíveis pontos de deterioração e vazamentos causados por corrosão ou outros fatores;
- Devem sempre ser estocados cobertos com lona ou plástico resistente ou em área coberta;
- Resíduos líquidos e pastosos devem ser estocados em área segregada e provida de bacia de contenção.
- A área de manuseio de resíduos, principalmente dos perigosos, deve estar protegida e devidamente sinalizada para evitar acidentes. Toda e qualquer área de manuseio deve ser mantida de forma a assegurar que não haja contaminação do solo e/ou da drenagem pluvial com resíduos ali existentes, que não haja arraste eólico (pela ação dos ventos) dos resíduos, e que todos os tambores ou bombonas, contêineres ou caçambas estejam adequadamente fechados e cobertos para evitar a retenção de água de chuva na sua superfície e proliferação de vetores indesejados.

A seguir apresentam-se os detalhamentos dos gerenciamentos dos resíduos nas áreas administrativas, Canteiros de apoio e frentes de obra.

Resíduos Orgânicos

Os resíduos orgânicos gerados durante a obra constituem, basicamente, os resíduos de alimentos resultantes dos refeitórios. Deverá ser disponibilizado um acondicionador de volume compatível com o gerado nos refeitórios, considerando inclusive a rotina de substituição dos sacos plásticos.

A utilização de lixeiras coloridas auxilia na identificação do resíduo e reduz o risco de equívocos no momento do descarte. Entretanto, a utilização de lixeiras coloridas é opcional, contanto que estejam adequadamente sinalizadas e com o tipo

de resíduo descrito no recipiente. Os sacos plásticos dispostos nesses recipientes deverão ser exclusivamente de cor preta.

Exemplos desses acondicionadores podem ser vistos na Figura 8.



Figura 8: Exemplos de acondicionadores de resíduos orgânicos.

Rejeitos

Os rejeitos gerados pelas atividades de construção são basicamente os rejeitos sanitários e EPIs gastos, porém existem parcelas de resíduos gerados nas rotinas administrativas que não são recicláveis e, portanto, são descartados como rejeitos. São exemplos desses resíduos os grampos metálicos, elásticos, embalagens laminadas (metalizadas) e materiais adesivos.

Dessa forma, para os rejeitos sugere-se a disposição de acondicionadores nos refeitórios e banheiros, além da disponibilização de lixeiras compartilhadas para rejeitos nos ambientes de atividades administrativas da obra. Para o acondicionamento de EPI's descartados, orienta-se a disponibilização de tambores ou bags para seu acondicionamento até acúmulo de volume que justifique sua destinação.

Exemplos desses acondicionadores podem ser vistos na Figura 9.



Figura 9: Exemplos de acondicionadores de resíduos rejeitos em ambientes fechados.



Figura 10: Exemplo de bag para utilização no canteiro para acondicionamento de EPIs.

Caso seja estabelecida a destinação conjunta das parcelas de orgânicos e recicláveis, orienta-se a utilização da simbologia de resíduos não recicláveis para englobar todo o volume destinado para aterro sanitário. Um exemplo dessa simbologia segue na Figura 11.



Figura 11: Exemplo de simbologia de resíduos não recicláveis.

12.5.10.2 Resíduos Recicláveis

Para as áreas internas, prevê-se a geração dos resíduos recicláveis nos escritórios da administração, administração do canteiro de obras e refeitórios, além da geração de embalagens plásticas e de papelão nos depósitos e almoxarifados.

Assim como os resíduos não recicláveis, as lixeiras de resíduos recicláveis deverão estar disponíveis em todos os ambientes onde haja potencial de geração. Orienta-se ao menos uma lixeira de recicláveis por ambiente, com volume compatível considerando-se o volume gerado pelas atividades do local.

A seguir, ilustra-se um exemplo de lixeira sinalizada para o fim de acondicionamento de recicláveis. Novamente, reforça-se que a utilização das cores da lixeira é opcional, contanto que estejam adequadamente sinalizadas e com os resíduos descritos como na sinalização constante na imagem a seguir,



Figura 12: Exemplo de sinalização para acondicionamento de resíduos recicláveis.

12.5.10.3 Resíduos da Construção Civil

Orientação Operacional 9. O armazenamento de resíduos a granel atenderá aos seguintes requisitos:

- Devem ser adotadas, sempre que necessário, medidas para conter o arraste eólico (pela ação dos ventos), do material armazenado;
- A área de armazenamento a granel deve possuir base impermeabilizada, sistema de drenagem e contenção de líquidos percolados e sistema de contenção de sólidos - sempre que necessário;
- Os resíduos perigosos devem ser armazenados em edificações cobertas, estanques e devidamente impermeabilizadas e adequadamente sinalizadas;
- A área de armazenamento deve ser inspecionada sistemática e periodicamente e, caso não haja cobertura, após a ocorrência de chuvas significativas.

O acondicionamento e o armazenamento ocorrem em momentos distintos durante as obras. A forma de acondicionamento diz respeito ao local em que os resíduos serão dispostos no ato da geração durante determinada atividade. Esse acondicionamento tem volume reduzido quando comparado ao armazenamento, e deve ser proporcional à geração de resíduos da atividade à qual atende, favorecendo

a organização da obra, promovendo a separação dos resíduos no momento da geração.

O armazenamento diz respeito ao local onde todos os resíduos gerados na obra são destinados e centralizados, permanecendo por maior período de tempo e de onde serão destinados até o receptor final.

O acondicionamento temporário poderá consistir em equipamentos menores para a coleta de resíduos, como bags, bombonas ou tambores, de acordo com a característica de cada resíduo, preferencialmente em local protegido da chuva e deverão acompanhar as frentes de obra. Os resíduos acondicionados deverão, ao fim de todo turno de trabalho, ser transportados até o local de armazenamento do respectivo tipo.

A fim de centralizar a gestão dos resíduos, as Áreas de Transbordo Temporário (ATT) serão instaladas nos canteiros de Apoio. A disposição dos equipamentos de armazenamento deverá prezar pelo mesmo nível de segregação estabelecido para o acondicionamento. Ainda, deverão estar localizados em ponto estratégicos do canteiro de apoio, permitindo o fácil acesso e saída dos veículos das empresas responsáveis pelo transporte até o destino final.

O material deverá ser armazenado em equipamentos com proteção (tampa, cobertura ou lonas removíveis) ou permanecer em local coberto, livre da ação do tempo, de modo a evitar que estes sejam carregados pelo vento, depositados em locais inadequados ou acumulem água de chuva.

O acúmulo de água da chuva nos equipamentos de acondicionamento de resíduos pode gerar efluentes indesejados e promover a contaminação do solo, devido à presença de traços de resíduos perigosos nos resíduos Classes A, B e C. Ainda a incidência de chuva sobre os resíduos Classe A aumenta o peso do resíduo destinado, podendo influenciar em seu custo de destinação.

No caso dos resíduos Classe B, devido à impermeabilidade de resíduos como os plásticos e metal, a água pode se acumular no interior dos resíduos e propiciar a proliferação de vetores de doenças.

O solo movimentado, também pertencente à Classe A, proveniente do processo de corte/aterro, devido à quantidade gerada, demanda atenção diferenciada dentre os resíduos do mesmo grupo. Propõem-se duas alternativas para o gerenciamento desse resíduo: A destinação imediata do resíduo, de forma que, durante os procedimentos de corte e aterro, disponibilizem-se veículos de transporte

de solo no canteiro de obras, os quais sejam destinados tão logo sua capacidade máxima seja atingida (Caminhões Basculantes); Ou o armazenamento temporário desse resíduo, desde que seja disposto em área cercada por contenção que evite seu carreamento para corpos hídricos ou galerias pluviais.

Os resíduos recicláveis gerados na obra serão constituídos basicamente por papel/papelão, plástico e metal. Todo este material assim como os resíduos orgânicos e rejeitos, deverão estar segregados e armazenados em local coberto, com piso impermeável e ventilação, podendo ser em baias, ou caçambas com cobertura apropriada. Deverá essa área estar devidamente identificada contendo os resíduos armazenados.

Devido à frequência variável da destinação de resíduos de um canteiro de obras, deve-se cuidar para que os resíduos orgânicos e rejeitos estejam bem vedados, e que os intervalos de destinação desse resíduo sejam estabelecidos de modo a evitar formação de chorume e a atração e proliferação de vetores de doenças.

As formas usuais de armazenamento de resíduos são caçamba, container ou baias dimensionadas e executadas de acordo com o volume de geração de resíduos e frequência de coleta, podendo também ser utilizados recipientes menores, como bags ou tambores, caso o volume seja condizente. No caso do armazenamento ser realizado em bags, tambores ou a granel, estes equipamentos deverão estar cobertos ou instalados em baias de segregação devidamente sinalizadas, como exemplificado nas figuras a seguir.



Figura 13: Caçamba estacionária com tampa fixa.



Figura 14: Caçamba estacionária com cobertura de lona removível.



Figura 15: Contêiner com cobertura de lona removível.



Figura 16: Exemplo de armazenamento de material reciclável a granel.



Figura 17: Modelo de baias com correta identificação dos resíduos.



Figura 18: Exemplo de armazenamento de Bags em Baias.

12.5.10.4 Resíduos Perigosos

As obras de implantação da rodovia deverão gerar também diferentes tipos de resíduos perigosos. Prevê-se a geração dos seguintes resíduos:

- Óleos e Graxas
- Embalagens de óleo lubrificante
- Sucata contaminada com óleos e graxas
- Resíduos de tintas e solventes

Óleo Lubrificante Usado

Caso exista manutenção de maquinário nos canteiros de apoio, orienta-se que antes de retirar o óleo lubrificante usado ou contaminado do equipamento é essencial que o local no qual este resíduo e os demais gerados na operação de troca serão

armazenados esteja adequadamente preparado, evitando problemas e soluções improvisadas.

O ambiente de manipulação desse resíduos deve ter piso impermeabilizado, preparado para conter derramamentos, deve ser coberto e protegido contra chuva e ventos, deve ser ventilado, restrito à movimentação apenas dos veículos em manutenção e dos responsáveis pela mesma.

Os resíduos de óleo deverão ser acondicionados nos tambores, porém obedecendo à orientação de proteção desses recipientes, dispendo-os em local previsto para contenção de vazamentos, protegido de chuvas e ventilado.

Embalagens de óleo lubrificante

As embalagens deverão ser esgotadas o máximo possível, devendo ser destinadas ao acondicionamento/armazenamento com o menor volume possível de óleo em seu interior. Dessa forma, o risco de vazamentos das embalagens durante o período de armazenamento é reduzido.

Após o máximo escoamento do óleo lubrificante remanescente no interior das embalagens, estas devem ser separadas e colocadas em um recipiente que impeça que as pequenas quantidades do produto novo ou usado que ainda restaram extravasem (uma bombona ou latão, por exemplo).

Resíduos contaminados (Perigosos)

As estopas, papéis, papelões, tecidos, serragem, areia e outros resíduos contaminados pelo contato com o óleo lubrificante, tintas, solventes ou efluentes líquidos perigosos são também classificados como resíduos perigosos e devem ser gerenciados com o mesmo cuidado que os demais.

Os materiais contaminados devem ser separados segundo seus tipos e acondicionados em embalagens resistentes, não sujeitas a vazamentos e rotuladas, para encaminhamento para tratamento de resíduos perigosos protegido de chuvas e ventilado.

Sucata da oficina contaminada com óleos e graxas

A sucata gerada pelo empreendimento é um material composto por peças de veículos. O contato das peças com óleos e graxas torna o resíduo potencialmente poluente. Portanto, é fundamental que a sucata contaminada com óleos e graxas seja armazenada em local separado das peças que não possuem potencial de poluição.

A sucata contaminada deve ser armazenada em local adequado para contenção de vazamentos, protegido de chuvas e ventilado, a fim de prevenir a formação de efluentes contaminados e/ou contaminação do solo e corpos hídricos por disposição inadequada.

Nas atividades da oficina mecânica são geradas sucatas provenientes da troca de peças e acessórios. A quantidade de sucata contaminada com óleo e graxa varia de acordo com a quantidade de veículos em processo de manutenção.

Resíduos de tintas e solventes

Assim como o restante dos resíduos perigosos, as tintas e solventes também oferecem risco de contaminação do meio ambiente e, portanto, devem ser armazenados também em local adequado para contenção de vazamentos, coberto, protegido de chuvas e ventilado.

O armazenamento das embalagens de tintas e solventes deve ser constituído por uma área coberta, fechada, ventilada, protegida de chuvas, sobre piso impermeável e preparado para a contenção de vazamentos.

12.5.10.5 Gerenciamento dos resíduos na ATT

Orientação Operacional 10. O recebimento, manuseio e estocagem do resíduo no Área de Transbordo Temporária (ATT) deve ocorrer de forma a não comprometer a segregação e a evitar danos aos recipientes coletores, bem como vazamentos e/ou derramamentos, bem como atender a procedimentos operacionais específicos, observando-se os requisitos básicos apresentados a seguir:

- Resíduos Classe IIB podem ser estocados a céu aberto ou em locais cobertos, sem necessidade de piso impermeabilizado. Em se tratando de resíduos classe IIB em pó ou em grãos e/ou em flocos, deve-se evitar o arraste eólico (pelo vento) e/ou o arraste de sólidos pela ação de chuva.

- Os resíduos de classe IIA e especialmente os de classe I - Perigosos devem ser estocados, preferencialmente, em local coberto e com piso impermeabilizado. A opção pela estocagem a céu aberto ou em local fechado deve levar em conta os fatores mencionados no parágrafo anterior, bem como, a manutenção da qualidade do resíduo para não comprometer sua disposição final.
- Em se tratando de resíduos em tambores, bombonas, contêineres, big bags, deve-se evitar empilhamento superior a três unidades para não comprometer seu manuseio. A estocagem de resíduos nesses recipientes deve ser feita preferencialmente em local coberto. Na impossibilidade, os mesmos devem ser cobertos com plásticos resistentes de forma a evitar empoçamentos que propiciam a deterioração destes coletores e a proliferação de vetores. Sempre que possível, a estocagem desses recipientes deve ser feita sobre paletes evitando o contato direto com o solo.
- Pneus e outros resíduos que possuem cavidades em suas superfícies devem ser estocados em local fechado ou receber cobertura com lonas ou plásticos resistentes de forma a evitar a retenção de água e consequente proliferação de vetores.
- Alguns resíduos Classe IIB, tais como resíduos sanitários e de alimentos, devem ser objeto de procedimentos operacionais específicos, elaborados observando os requisitos legais e normas aplicáveis, tais como a NBR 11174, tendo em vista a impossibilidade de serem reutilizados, doados ou comercializados resíduos alimentares de qualquer natureza.
- No caso específico de resíduos de sistema de saúde (ambulatórios médicos), devem ser observadas as normas específicas da ANVS, do CONAMA e da ABNT.
- É necessária atenção e respeito incondicional à incompatibilidade entre os resíduos a serem estocados.

Para resíduos classe I (óleo diesel, óleo lubrificante e outros) estocados em tanques aéreos devem ser observadas as seguintes diretrizes específicas:

- O local deve ser provido de bacia de contenção impermeabilizada, sem rachaduras, com volume suficiente para reter eventuais vazamentos e/ou derramamentos, interligada ao Sistema Separador de Água e Óleo- SAO;
- A bacia deve ser estanque e provida de dreno com registro para retirada de água de chuva. O registro deverá ser mantido fechado;
- Na eventualidade da ocorrência de vazamentos e/ou derramamentos do resíduo na bacia, deve-se avaliar a quantidade vazada ou derramada, bem

como as características de periculosidade do resíduo, procedendo-se às ações de correção adequadas, conforme procedimentos específicos;

- Os tanques aéreos devem ser objeto de inspeção e manutenção sistemática e periódica, com base em plano de inspeção específico;

Para resíduos estocados em tanques enterrados ou semienterrados as diretrizes principais são as seguintes:

- O armazenamento de resíduos em tanque enterrado deve ser evitado, sempre que possível. Caso exista, devem ser realizados testes periódicos de estanqueidade do tanque, bem como o monitoramento periódico e sistemático do solo e/ou do lençol freático na área de entorno;
- A área que contém o tanque deve estar adequadamente sinalizada e provida de comunicação de risco.

Ainda, para casos especiais devem ser consideradas as seguintes diretrizes:

- Resíduos de explosivos, incluindo suas embalagens, devem ser gerenciados conforme procedimentos específicos do Ministério do Exército.

O armazenamento temporário é responsabilidade da construtora, devendo-se ter atenção para que os resíduos gerados nas frentes de obras sejam devidamente coletados, acondicionados e encaminhados para os locais de triagem e armazenamento temporário. Todos os resíduos deverão ser recolhidos. Não será admitida deposição de resíduos orgânicos nas frentes de trabalho.

O abrigo de resíduo químico perigoso deve ser projetado, construído e operado de acordo com os seguintes requisitos:

- Ser construído em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas teladas que possibilitem uma área de ventilação adequada;
- Ser revestido internamente (piso e parede) com acabamento liso, resistente, lavável, impermeável e de cor clara;
- Ter porta com abertura para fora, dotada de proteção inferior, dificultando o acesso de vetores;
- Ter piso côncavo com declividade preferencialmente para o centro e sistema de contenção, que permita o acúmulo de no mínimo 10% do volume total de líquidos armazenados;

- Ter localização tal que permita facilidade de acesso e operação das coletas interna e externa;
- Possuir placa de identificação indicando: Abrigo de Resíduos Perigosos - Produtos Químicos, em local de fácil visualização, e sinalização de segurança que identifique a instalação quanto aos riscos de acesso ao local;
- Prever a blindagem dos pontos internos de energia elétrica, quando houver;
- Ter dispositivo de forma a evitar incidência direta de luz solar;
- Ter sistema de combate a princípio de incêndio por meio de extintores de CO2 e PQS (Pó Químico Seco);
- Ter kit de emergência para os casos de derramamento ou vazamento, incluindo produtos absorventes.

Ressalta-se que é de responsabilidade da construtora manter os registros das atividades de gerenciamento dos efluentes e das informações quantitativas e qualitativas dos efluentes lançados nos corpos hídricos, caso ocorra. Relatórios mensais de acompanhamento das ações de gerenciamento nos canteiros de obras e nas frentes de serviço devem ser realizados e disponibilizados para a Supervisora Ambiental das obras.

12.5.10.6 Plano de Gerenciamento de Resíduos químicos

Orientação Operacional 11.Elaboração do Plano de gerenciamento de resíduos químicos.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos deverá incluir:

- A identificação e quantificação da geração dos resíduos perigosos em cada área;
- Indicação da quantidade, forma de embalagem, armazenamento e destinação de cada resíduo;
- Programa de emergência;
- Procedimentos para o transporte; e
- Programa de treinamento.
- Neste plano deverá constar expressamente:
 - O nome do funcionário responsável pelo gerenciamento dos resíduos e de seu substituto (RG, profissão, nº do registro profissional); e
 - A assinatura do(s) responsável(is) técnico(s) e o responsável pelo estabelecimento (Nome, RG, profissão, registro profissional).

A empresa construtora é responsável pela elaboração de relatórios mensais de acompanhamento das ações de gerenciamento realizadas nos canteiros de obras e nas frentes de serviço.

12.5.11. ORIENTAÇÕES PARA TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

O resíduo deve ser identificado e caracterizado com base na Resolução CONAMA 313/02 e nas normas ABNT. O transporte dos resíduos deve ser feito de forma adequada e segura para não comprometer a segregação, não danificar os recipientes coletores, não propiciar vazamentos e/ou derramamentos e, no caso de resíduos a granel, não propiciar a geração de poeira e de novos resíduos no solo e/ou nas vias de tráfego.

A identificação e contratação de serviços de transporte e de disposição final devem observar as seguintes diretrizes:

- Considerar o estado físico, periodicidade e volume de geração mensal e anual, forma de acondicionamento e destinação final dos resíduos sólidos;
- Identificar no mercado empresa responsável pela disposição final do resíduo em questão;
- Proceder à habilitação e à homologação da empresa, conforme procedimentos corporativos específicos;
- Solicitar autorização ou licença aos órgãos ambientais, conforme procedimentos específicos de tais órgãos, para a destinação final proposta e os serviços de transporte a serem utilizados;
- Caso a disposição final dos resíduos venha a ser realizada em outro Estado, deverá ser solicitada a autorização ou licença ao órgão ambiental competente deste Estado, incluindo o serviço de transporte;
- Uma vez obtidas as autorizações, deve-se iniciar o processo de contratação da empresa;
- Caso não seja identificada empresa apta a realizar a disposição final externa, o resíduo deverá ser mantido em estocagem temporária, conforme procedimento operacional específico;
- Para qualquer classe de resíduos, deve-se emitir o MTR - Manifesto de Transporte de Resíduo e a documentação fiscal do resíduo transportado;

- Para transporte de resíduo perigoso, o expedidor também deve emitir a Ficha Técnica e o envelope para transporte, conforme regulamentado nas normas ABNT NBR 7503 e NBR 7504;
- Devem ser inspecionadas as condições do veículo com base em procedimentos operacionais específicos;
- A transferência do resíduo da área de estocagem temporária para o veículo transportador deve ser feita conforme procedimento operacional específico;
- Deverão ser elaborados procedimentos operacionais específicos para o controle de quaisquer emergências que possam vir a ocorrer quando do transporte de resíduos;
- A transferência do resíduo do veículo transportador para o local da destinação final deve ser feita observando os procedimentos específicos das unidades receptoras, estabelecendo-os em cláusulas contratuais entre expedidor e receptor, com anuência do transportador;
- A disposição final específica deve ser realizada de acordo com a especificação técnica detalhada contida no contrato firmado pela unidade receptora com a expedidora;
- Em função do porte da empresa receptora, duração do contrato, característica da disposição final específica e classe dos resíduos, periódica e sistematicamente, deve ser verificado o nível de conformidade legal dos processos da empresa contratada.

A destinação final dos resíduos a terceiros se dará conforme procedimentos especificados e disponibilidade do mercado de resíduos, atendendo a legislação vigente e minimizando os riscos e custos associados.

Resíduos domésticos, incluindo os oriundos de cozinhas/restaurantes/refeitórios, demandarão procedimentos específicos quanto a logística de acondicionamento, transporte e disposição final na fase de obras de implantação da rodovia devido à geração em diversos pontos. Esses resíduos deverão ser destinados à compostagem ou à aterros sanitários de municípios próximos que sejam preferencialmente licenciados pelo órgão ambiental. Os resíduos domésticos não recicláveis deverão ser dispostos em aterro sanitário licenciado. Já os resíduos perigosos deverão ser dispostos em aterro industrial licenciado.

Os ambulatórios médicos montados nos canteiros de obras e acampamentos das empreiteiras terão a responsabilidade somente pelo primeiro atendimento e realização de consultas e curativos. Na ocorrência de qualquer evento indesejado de

maior porte, os trabalhadores deverão ser encaminhados às unidades hospitalares dos municípios próximos.

A partir dessa premissa, estima-se uma geração insignificante de resíduos de saúde. No entanto, tais resíduos serão devidamente segregados, acondicionados, rotulados e destinados conforme estabelecem a Resolução CONAMA 358/05 e as normas da ANVISA. Para sua destinação final, serão utilizados os serviços disponibilizados na região, desde que esses estejam devidamente licenciados e cadastrados nos órgãos ambientais competentes. Caso contrário, os resíduos de saúde serão autoclavados e dispostos em aterro devidamente licenciado.

Ressalta-se que não está prevista a geração de resíduos radioativos durante o andamento das obras de implantação da rodovia. Nenhuma das atividades envolvidas na obra envolve sequer o manuseio de materiais radioativos.

Os resíduos de Construção Civil Classe A, caso não sejam aproveitados na própria obra, devem ser encaminhados para usinas de reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil e armazenados de modo a permitir sua reutilização ou reciclagem futura. Dentre essa pequena quantidade, aquela que não puder ser reutilizada nas obras será disposta em aterro industrial licenciado.

Os resíduos de Construção Civil Classe D, considerados perigosos e capazes de causar riscos à saúde humana ou ao meio ambiente, serão armazenados em áreas cobertas, fechadas e sobre piso impermeável e que impeçam o contato desses com o meio ambiente.

Em seguida, os resíduos perigosos serão enviados a destinos licenciados para disposição final. Além desses procedimentos, prevê-se a maximização da utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.

12.5.12. PÚBLICO-ALVO

Identifica-se como público-alvo desse programa os colaboradores., os funcionários das empresas contratadas para a implantação das obras, os transportadores de carga envolvidos nas atividades das obras e moradores do entorno do trecho. Também se incluem no contingente deste público-alvo os serviços públicos de saneamento, as concessionárias de coleta e destinação de resíduos sólidos, em geral, e as empresas de reciclagem que, de alguma forma, venham a ter participação

direta ou indireta no processo de gestão dos resíduos das obras de adequação e melhoria.

12.5.13. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades devem ocorrer durante todo o período de obras.

12.5.14. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento e avaliação do programa de gestão dos resíduos e efluentes líquidos têm como objetivo verificar: a implementação correta das medidas previstas; a produção dos resultados esperados em termos de proteção e controle; o alcance às metas definidas; o atendimento às legislações ambientais e normas específicas; e a existência de impactos negativos ou passivos ambientais.

Para a avaliação da implementação deste Programa, deve-se considerar os indicadores ambientais e atendimento às metas. A partir do monitoramento da obra, outros aspectos podem ser definidos pela equipe responsável da supervisão ambiental do Programa como indicadores ambientais. Essas metas específicas visam atender as legislações ambientais federal, estadual e municipal, a implementação dos procedimentos elaborados, o tratamento das não conformidades que porventura ocorram, e as críticas e anseios das partes interessadas e afetadas direta ou indiretamente pelas obras.

Assim, poderão ser monitorados os indicadores de qualidade ambiental da implantação da obra, de grau de satisfação da população em relação à geração de transtornos advindos do desenvolvimento das obras, do número de demandas atendidas advindas das populações lindeiras e do número de não conformidades ambientais identificadas durante as obras.

Os relatórios semestrais de acompanhamento deverão vir acompanhados do manifesto de destinação de resíduos, assinado e com os respectivos volumes encaminhados.

12.5.15. RECURSOS HUMANOS

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos deverá ser composto por equipe técnica com profissionais experientes em atividades inerentes à função.

12.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

12.6.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Em estudo sobre o impacto do ruído sobre as populações, Zannin et al (2002), afirma que, no ambiente urbano, os componentes como trânsito e vizinhança são uma fonte de ruídos contínuos incômodos à população. No entanto, apresentaram-se como fontes de incômodo também os ruídos com características não contínuas, como sirenes e construção civil.

Durante o período de obras do empreendimento, a utilização de maquinário pesado e a execução do projeto em si será fonte de ruídos e vibrações comuns à construção civil. Alguns equipamentos como betoneiras, serras elétricas e martelinhos hidráulicos são exemplos de maquinário gerador de ruído e/ou vibração.

Os equipamentos necessários à implantação das obras são: escavadeiras, pá carregadeiras, rolos compactadores, caminhões, bate-estacas, betoneiras, perfuratrizes e britadores. Esses equipamentos são geradores de ruídos e vibrações podendo provocar uma elevação nos níveis de pressão acústica na área de influência do empreendimento que, se não monitorados com os cuidados necessários durante a instalação das obras, podem causar danos à fauna, aos trabalhadores e à população da área de influência direta da obra.

O Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações estabelece medidas preventivas, corretivas e de acompanhamento ambiental relacionadas às emissões de poluição sonora decorrentes da obra e tem como justificativa a necessidade de garantir que as atividades relacionadas à implantação da Rodovia atendam às normas e aos padrões estabelecidos, gerando o menor impacto possível sobre a vizinhança e meio ambiente.

É importante que o empreendimento realize análises do nível de ruído antes do início das atividades de execução do empreendimento, e durante as obras nas situações de maior geração de ruídos a fim de buscar reduzir o incômodo à vizinhança.

12.6.2. DURAÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações deverá vigorar durante toda a fase das obras, compreendendo desde as etapas de preparo dos canteiros e supressão da vegetação, até as etapas finais para entrega da obra.

12.6.3. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

- NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.
- NR 15 do Ministério do Trabalho e Emprego – Os anexos I e II desta Norma Regulamentadora estabelecem os limites de tolerância para ruído de exposição dos trabalhadores.

12.6.4. OBJETIVOS DO PROGRAMA

Objetivo Geral

O objetivo geral desse Programa é elencar um conjunto de ações para controlar emissões, bem como, corrigir os excessos de ruído identificados atribuídos à operação dos equipamentos/maquinários e às atividades de construção das obras de implantação da rodovia, minimizando os impactos negativos na área de influência direta.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos consistem em:

- Manter os níveis de ruídos das fontes fixas dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 001/90, Legislações Municipais ou pela norma 10.151:2019, o que for mais restritivo;

- Prevenir o incômodo causado pela operação do maquinário móvel às comunidades instaladas às margens da rodovia
- Prevenir o incômodo causado pelas atividades dos Canteiros de Apoio às comunidades vizinhas.
- Evitar o registro de reclamações decorrentes de ruído excessivo;
- Prestar atendimento às eventuais ocorrências.

12.6.5. INDICADORES

- Número de pontos com Nível de Pressão Sonora específico superior ao limite estabelecido pela legislação resultante das atividades relacionadas às fontes fixas das obras;
- Índice de percepção das comunidades lindeiras à rodovia quanto ao nível de ruído gerado por conta das obras.
- Índice de percepção das comunidades vizinhas aos canteiros de apoio quanto ao nível de ruído gerado por conta das obras.
- Número de ocorrências abertas oriundas de reclamações da população lindeira relacionados aos ruídos emitidos pelas atividades e maquinários da obra;
- Percentual de atendimentos às reclamações relacionadas aos ruídos excessivos;
- Índice de satisfação nos atendimentos das ocorrências abertas pela comunidade relacionadas à emissão de ruídos.

12.6.6. METAS

- Manter o Nível de Pressão Sonora específico das atividades passíveis de atenuação sonora dentro dos limites estabelecidos em 100% dos pontos de medição;
- Manter a média do índice de incomodidade da população lindeira à rodovia em "não gera incômodo";
- Manter a média do índice de incomodidade da população vizinha aos canteiros de apoio em "não gera incômodo";
Obter nenhuma ocorrência aberta oriunda de reclamações da população lindeira à rodovia ou vizinha aos canteiros de apoio relacionada aos ruídos em decorrência da obra;
- Atender a 100% dos registros de ocorrências abertos pela população lindeira à rodovia ou vizinha aos canteiros de apoio;

- Manter o índice de atendimento às ocorrências em "totalmente satisfatório".

12.6.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

12.6.7.1 Monitoramento e parâmetros mensurados

Nível de Pressão Sonora Específico

A avaliação dos Níveis de Pressão Sonora – NPS deverá ser realizada conforme as orientações da ABNT NBR 10.151:2019. Os NPS específicos deverão considerar a exclusão dos sons provenientes do meio que sejam caracterizados como sons intrusivos pela norma. Vale ressaltar ainda que, visto que as obras deverão impactar no volume de veículos em circulação no AID, é importante que a primeira avaliação, que deverá caracterizar o som do entorno sem a interferência dos canteiros de apoio, seja realizada evitando ao máximo possível registros sonoros dos veículos em trânsito.

Durante as medições, para análise das fontes fixas, as avaliações deverão ser realizadas em dois momentos:

- Com o maquinário móvel (veículos) parados e as atividades do canteiro de apoio em total operação.
- Com o maquinário móvel (veículos) parados e atividades do canteiro de apoio suspensas.

Para isso, orienta-se que sejam utilizados os horários de parada dos funcionários para menor impacto no progresso das obras. As medições deverão somar um tempo de integração (descontados os intervalos de pausa nas medições por decorrência de sons intrusivos) de, ao menos 5 minutos. Os níveis resultantes das medições consolidarão um banco de dados no Sistema de Gestão Ambiental da empresa executora.

Os dados obtidos por essas medições possibilitarão o cálculo Nível de Pressão Sonora Específico resultante da operação das fontes fixas dos canteiros de apoio. Esses resultados deverão ser confrontados com os valores estabelecidos como limite mais sensível para a vizinhança do canteiro de apoio.

Índice de Incomodidade

O índice de incomodidade à população vizinha aos canteiros de apoio e lindeiras à rodovia deverá ser avaliado por meio de pesquisa qualitativa, com o objetivo de avaliar a sensação de incômodo da população exposta aos sons provenientes das atividades das obras durante o período de execução. Essa pesquisa deverá considerar, no mínimo, os critérios constantes no formulário modelo apresentado a seguir.

Tabela 8: Modelo de questionário para índice de incomodidade.

Questionário - Índice de Incomodidade		Canteiro de Apoio mais próximo	
		CA__	
Nome do Reclamante:			
Telefone	() ____ - ____	E-mail	
Data			
Endereço ou Ponto de Referência:			
<p>1) O som resultante das obras de implantação da rodovia gera incômodo na sua residência/comércio?</p>			
() Sim () Não			
<p>2) Se sim, dentre as alternativas, qual o nível de incômodo causado?</p>			
() Pouco Incômodo () Incômodo () Muito Incômodo			
<p>3) Em ordem de incomodidade de 1 a 5, sendo 5 o item mais incômodo e 1 o menos incômodo, como você numeraria os itens a seguir?</p>			
() Horário de início das obras no dia			
() Horário de encerramento das obras no dia			
() O nível do ruído gerado pelas obras			
() A geração ininterrupta de ruídos ao longo do dia			
() Picos isolados de ruído resultantes das obras			
<p>4) Conseguir descrever algum som específico que gere maior incômodo que possa estar relacionado às obras? Se sim, descrever.</p>			
<p>5) Você está ciente do canal de comunicação disponibilizado para abertura de reclamações em relação às obras?</p>			
() Sim () Não			
<p>6) Em sua opinião, o que poderia ser feito para diminuir os incômodos durante a execução das obras?</p>			

Os principais parâmetros da pesquisa qualitativa resultam das Questões 1 e 2, cujos resultados indicarão se há percepção de incomodidade pelo indivíduo em decorrência dos ruídos gerados pelas obras, e qual o nível de incomodidade. Os demais itens fornecerão dados para afunilar as possíveis causas do incômodo indicado, possibilitando orientar as medidas mitigadoras.

Número de registros de ocorrências

O monitoramento deverá contabilizar também o número de ocorrências registradas pelos habitantes afetados pelas obras. É importante que, durante o registro da ocorrência, sejam preenchidas, no mínimo, as informações solicitadas no formulário apresentado a seguir.

Tabela 9: Modelo de Formulário para Registro de Ocorrências.

Formulário de Registro de Ocorrências		Canteiro de Apoio mais próximo	
		CA__	
Nome do Reclamante:			
Telefone	() ____-____	E-mail	
Data			
Endereço ou Ponto de Referência:			
Motivo para o registro da Ocorrência:			
(descrever, de forma clara e sucinta os sons/equipamentos/atividades que podem ser a razão do incômodo)			
Qual o nível do incômodo?	() Pouco Incômodo	() Incômodo	() Muito Incômodo
O que você acredita que poderia ser feito para resolver o problema?			

É fundamental que o registro da ocorrência possua como dado de entrada um contato do reclamante para que seja possível avaliar se as medidas tomadas para resolução do problema surtiram o efeito desejado. Caso o reclamante não desejar se

identificar, deverá estar claro que não será possível contatá-lo para verificar se o motivo do incômodo foi solucionado.

Salienta-se que poderão ser adicionadas informações a serem solicitadas no Formulário de Registro de Ocorrências conforme a avaliação do empreendedor.

Índice de Satisfação pelo atendimento às ocorrências

Quanto ao parâmetro de satisfação do atendimento às ocorrências, as avaliações deverão ocorrer diretamente com o reclamante (indivíduo que registrou a ocorrência). A pesquisa de satisfação deverá levantar, no mínimo, os parâmetros constantes no formulário apresentado a seguir.

Tabela 10: Modelo de questionário de índice de satisfação com atendimento.

Questionário - Índice de Satisfação (Atendimento)		Canteiro de Apoio mais próximo	
		CA__	
Nome do Reclamante:			
Telefone	() ____-____	E-mail	
Data:			
Endereço ou Ponto de Referência:			
1) Como você classificaria o atendimento prestado durante o registro da ocorrência?			
<input type="checkbox"/> Muito ruim <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Muito bom			
2) Após o registro da ocorrência, você percebeu alguma alteração que resultasse na diminuição do incômodo percebido pelas atividades das obras?			
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
3) Qual era o nível de incomodidade percebido no momento do registro da ocorrência?			
<input type="checkbox"/> Pouco Incômodo <input type="checkbox"/> Incômodo <input type="checkbox"/> Muito Incômodo			
4) Qual é o nível de incomodidade percebido atualmente?			
<input type="checkbox"/> Pouco Incômodo <input type="checkbox"/> Incômodo <input type="checkbox"/> Muito Incômodo			

12.6.7.2 Pontos de Monitoramento

Níveis de Pressão Sonora Específicos

O monitoramento da emissão dos Níveis de Pressão Sonora específicos das fontes fixas será realizado próximo aos canteiros de apoio, onde estarão instalados maquinários fixos, passíveis de atenuação sonora por meio de realocação ou isolamento acústico, tais como serras elétricas, betoneiras, marteletes hidráulicos, entre outras fontes que podem, na eventual necessidade, serem isoladas por estrutura acústica fixa.

Foram realizadas medições de ruído em pontos pré-estabelecidos, instalados adjacentes à faixa de domínio da rodovia, próximos aos pontos mais sensíveis na região dos canteiros de apoio e onde a frente de obra estará próxima a áreas urbanas adensadas. A localização dos pontos onde as medições foram realizadas é apresentada a seguir.

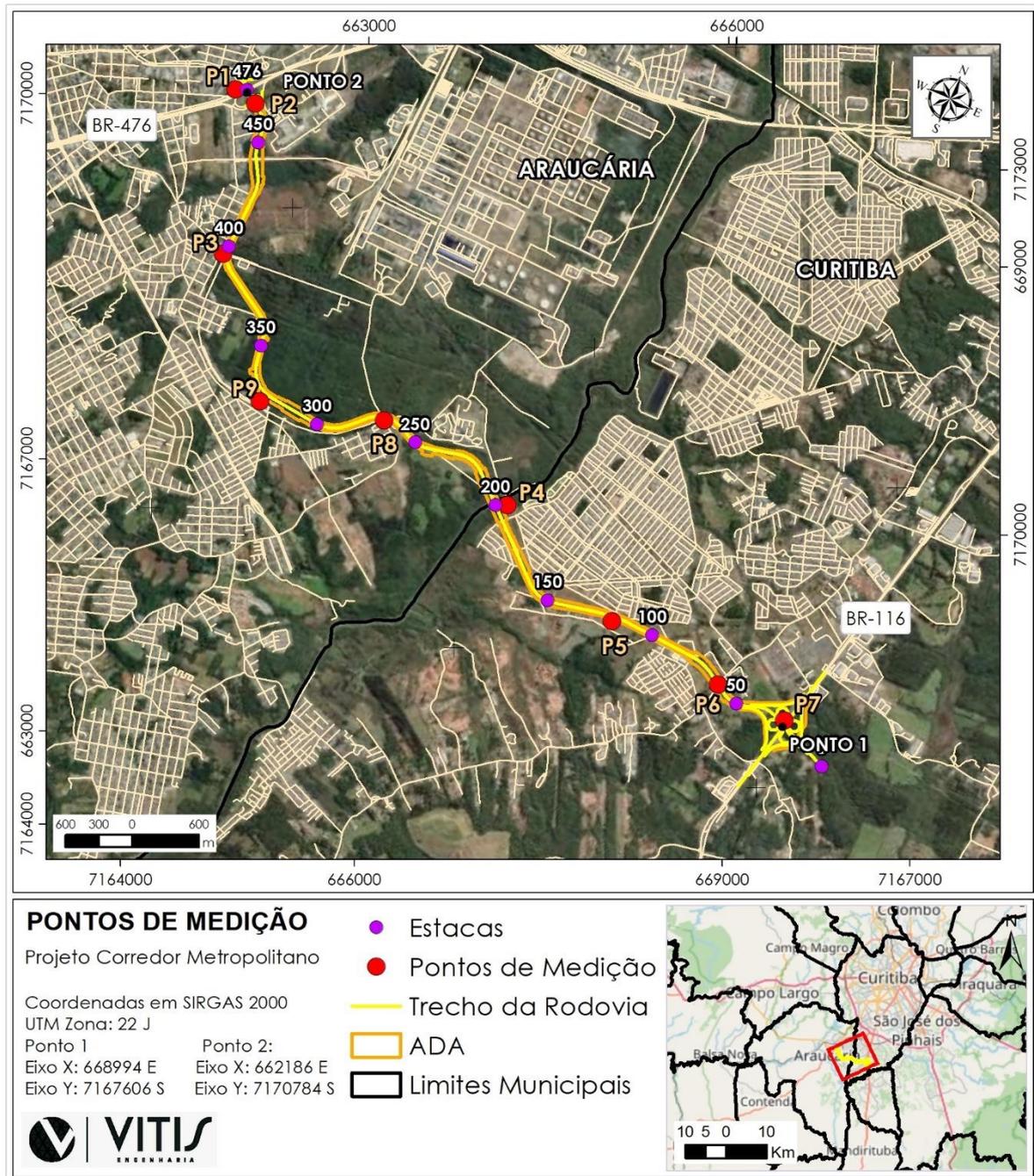


Figura 19: Pontos de medição instalados ao longo da rodovia. Fonte: Vitis Engenharia Ltda.

Índice de Incomodidade

O incômodo causado pela operação de veículos de grande porte, tais como caminhões basculantes, caminhões comboios, caminhões pipa, caminhões de carroceria aberta, tratores de esteira, tratores carregadores, pás carregadeiras, retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas, dentre outros, à população adjacente à rodovia em implantação e às comunidades vizinhas aos canteiros de apoio será avaliado por meio de pesquisa com os habitantes da região.

As pesquisas deverão ser realizadas de forma amostral a fim de contemplar todas as áreas possivelmente afetadas pelas atividades das obras, com entrevistas a moradores e trabalhadores da região que possam descrever o incômodo percebido. É importante que as campanhas de entrevistas evitem ser realizadas com os mesmos indivíduos consecutivamente, quando possível, a fim de evitar a perturbação, que poderá influenciar nas respostas dos entrevistados.

As entrevistas poderão ser desenvolvidas bimestralmente. Nos casos em que a população lindeira à rodovia ou vizinha ao canteiro de apoio constituírem-se por pequenos núcleos habitacionais/comerciais (número de residências ou comércio menor que 20 unidades), a frequência de entrevistas poderá ser reduzida à intervalos mensais. Quando for o caso, deverão constar nos relatórios de monitoramento as razões para a extensão do intervalo.

Ainda, quando não houver população lindeira à frente de obra, ou vizinha ao canteiro de apoio, as entrevistas não precisarão ser aplicadas. Contudo, faz-se importante registrar nos relatórios com justificativa adequada a razão para a não realização da entrevista.

Esse parâmetro não será avaliado em comparação com os níveis estabelecidos como limite pela norma ABNT NBR 10.151:2019, visto que os sons gerados por maquinários empregados na execução de obras de infraestrutura inevitavelmente geram sons acima dos limites estabelecidos pela legislação e não são passíveis de atenuação sonora por estruturas fixas. Ainda, as obras ao longo da rodovia tem caráter de exceção e, em comparação aos canteiros de apoio, possuem um período de locação reduzido.

Índice de Satisfação

O índice relacionado à satisfação em relação aos atendimentos às ocorrências de ruído excessivo registradas deverá ser avaliado diretamente com cada indivíduo identificado como reclamante. A pesquisa poderá ser realizada por qualquer meio de comunicação disponibilizado pelo reclamante durante o registro da ocorrência.

12.6.7.3 Periodicidade de Monitoramento

Níveis de Pressão Sonora Específicos

Deverá ser realizada, para fins de monitoramento das fontes fixas de emissões sonoras a medição dos níveis de pressão sonora nos pontos estabelecidos, a medição em periodicidade mensal, com o objetivo de detectar possíveis elevações no nível de ruído emitido nos canteiros de apoio antes do registro do incômodo por algum habitante.

Constatando-se que os níveis resultantes estão de acordo com os limites estabelecidos, a periodicidade poderá ser espaçada para medições trimestrais, desde que, para isso, nenhum dos resultados para Nível de Pressão Sonora Específico estejam fora dos padrões durante 1 (um) mês de acompanhamento e que todos os equipamentos/maquinários estejam em dia com a manutenção obrigatória. As informações do monitoramento deverão constar em relatórios mensais e semestrais, bem como no relatório final.

As medições deverão ser realizadas no período diurno, e caso seja previsto avanço das obras no período noturno, estes deverão ser também contemplados nas medições.

Índice de Incomodidade

Os índices de incomodidade em relação aos ruídos percebidos pela população deverão ser aferidos por meio de questionário semanalmente com uma amostra da população local. Estas medições irão ser realizadas junto às comunidades vizinhas dos canteiros de apoio e deverão acompanhar as frentes de trabalho, realizando as pesquisas com as populações lindeiras à rodovia, quando for o caso.

Índice de Satisfação

O índice de satisfação de atendimento à ocorrências registradas deverá ser levantado em um prazo de 10 dias úteis após aplicadas as soluções para atenuação do incômodo registrado. Orienta-se que aguarde-se ao menos alguns dias para que o reclamante possa perceber se houve ou não alteração no nível de incômodo.

12.6.7.4 Equipamentos

Os níveis de pressão sonora deverão ser aferidos por sonômetro compatível com os critérios estabelecidos pelo Item 5 da ABNT NBR 10.151:2019 que orienta o seguinte:

5 Instrumentação

5.1 Sonômetro (medidor integrador de nível sonoro)

Para aplicação desta Norma, o sonômetro (medidor integrador de nível sonoro ou sistema de medição de nível de pressão sonora) deve atender aos critérios da IEC 61672 (todas as partes), para a classe 1 ou classe 2.

Para medição e caracterização de som tonal, o sonômetro deve possuir filtros de 1/3 de oitava.

Os filtros de 1/1 de oitava e de 1/3 de oitava devem atender à IEC 61260 (todas as partes), para a classe 1 ou classe 2.

Os filtros de 1/1 de oitava devem abranger pelo menos as bandas de 63 Hz a 8 kHz.

Os filtros de 1/3 de oitava devem abranger pelo menos as bandas de 50 Hz a 10 kHz.

Em medições em ambientes externos, ao ar livre, é obrigatório o uso do protetor de vento acoplado ao microfone.

Deve ser executada a correção da influência dos efeitos do protetor de vento na resposta em frequência do microfone, conforme instrução do fabricante para o modelo do protetor de vento utilizado.

Resultados de medição com valores de nível de pressão sonora fora da faixa dinâmica útil do sonômetro devem ser descartados.

Especificações do sonômetro apresentadas no manual do fabricante e resultados da calibração do instrumento de medição devem ser utilizados para determinação dos níveis mínimo e máximo que podem ser medidos.

O ruído autogerado, a linearidade de nível e o nível de sobrecarga devem ser particularmente verificados no manual e no certificado de calibração para determinação da faixa dinâmica útil do sonômetro.

NOTA A IEC 61672 denomina o instrumento como Sound Level Meter, na língua inglesa, e Sonomètre, na língua francesa. A NP ISO 1996 (Todas as partes) utiliza a denominação Sonómetro (ver, Bibliografia [18] e [19]).

5.2 Calibrador sonoro

O calibrador sonoro deve atender à IEC 60942, para a classe 1.

Quando o sonômetro utilizado for de classe 2, o calibrador sonoro pode ser de classe 2.

5.3 Microfone

O microfone de medição deve ser especificado para atender à IEC 61672-1 ou à IEC 61094-4.

Além do uso do equipamento conforme estabelecido pela ABNT NBR 10.151:2019, vale salientar que o conjunto de instrumentos referidos em 5.1, 5.2 e 5.3 deve ser calibrado por laboratório acreditado, membro da Rede Brasileira de Calibração – RBC, ou pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro, ou por laboratório de calibração, em outros países, acreditado por organismos signatários de acordos oficiais brasileiro de reconhecimento mútuo.

Faz-se importante atentar para as solicitações da norma supracitada sobre a calibração:

“A calibração deve ser realizada de acordo com a edição da IEC declarada pelo fabricante.

O sonômetro e o microfone devem ser calibrados para operação em campo livre.

As informações que devem constar nos certificados de calibração são apresentadas no Anexo A.

A periodicidade de calibração deve ser estabelecida com base na especificação do fabricante.

*A extensão do prazo especificado pelo fabricante pode ser efetuada desde que justificada pela análise do histórico de resultados de calibrações anteriores e dos resultados de verificações intermediárias realizadas. **O prazo entre duas calibrações consecutivas não pode ultrapassar 24 meses.***

Calibrações devem ser realizadas após qualquer evento que possa produzir dano aos instrumentos, sempre que o instrumento sofrer manutenção corretiva e sempre que a variação entre ajustes indicar instabilidade.

Quando o resultado de algum parâmetro, apresentado no certificado de calibração, não atender aos requisitos da respectiva IEC, o instrumento não pode ser utilizado. Caso seja realizada manutenção corretiva, o instrumento pode ser novamente utilizado, desde que comprovada sua eficiência após nova calibração de todos os parâmetros.”

Como orientado pela norma, os certificados de calibração deverão apresentar as seguintes informações:

“As informações mínimas que devem constar nos certificados de calibração de cada instrumento são as descritas em A.1 a A.4.

A.1 Sonômetro (ver IEC 61672-3):

a) calibração das ponderações em frequência utilizando-se sinais elétricos;

b) indicação de sobrecarga;

c) linearidade de nível na faixa de níveis de referência (8 kHz);

d) linearidade de nível incluindo o controle da faixa de níveis (se aplicável);

- e) nível de pressão sonora de pico na ponderação C (se aplicável);
- f) ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz;
- g) resposta a trens tonais;
- h) ruído autogerado (elétrico e acústico);
- i) teste acústico da resposta em frequência do medidor com o microfone;
- j) ensaio de estabilidade.

A.2 Analisadores de 1/1 e de 1/3 de oitava (ver IEC 61260):

- a) atenuação das frequências centrais relativa à frequência central do filtro de referência;
- b) curva de atenuação relativa à frequência central para cada um dos filtros necessários ao atendimento ao escopo desta Norma.

A.3 Microfone (ver IEC 61094-4, IEC 61094-5 e IEC 61094-6):

Sensibilidade absoluta em toda a faixa de frequências da aplicação desta Norma.

NOTA Pela IEC 61672-3, a calibração do microfone fica implícita no teste acústico. Nestes casos, a calibração do microfone pode ser considerada válida apenas para o seu uso com o sonômetro para o qual foi calibrado.

A.4 Calibrador de nível sonoro (ver IEC 60942):

- a) amplitude em decibels (Ref. 20 μ Pa);
- b) frequência em Hertz;
- c) distorção harmônica.”

12.6.7.5 Critérios para ações de mitigação

Serão considerados critérios para ação de mitigação todas as situações consideradas “não conformidade” para cada parâmetro avaliado. As “não conformidades” serão relacionadas nos tópicos a seguir.

Níveis de Pressão Sonora Específicos

Serão consideradas “não conformidades” os pontos cujos Níveis de Pressão Sonora Específico forem superiores aos limites apresentados na tabela a seguir.

Tabela 11: Níveis de Pressão Sonora aceitáveis por ponto e período.

Período Diurno			Período Noturno		
Pontos	Limite Direito	Limite Esquerdo	Pontos	Limite Direito	Limite Esquerdo
Ponto 1	70	55	Ponto 1	65	50
Ponto 2	70	55	Ponto 2	65	50
Ponto 3	70	55	Ponto 3	65	50
Ponto 9	70	55	Ponto 9	65	50
Ponto 8	70	55	Ponto 8	65	50

Índice de Incomodidade

Serão consideradas “não conformidades” as pesquisas cujos resultados indicarem incômodo (Questão 1 – Resposta: Sim). As respostas obtidas pela Questão 2, deverão estabelecer as prioridades de atendimento, sendo categorizadas da seguinte forma:

- Pouco incômodo: Solução em médio prazo (possibilidade da resolução das causas de maior incômodo solucionarem também esses casos)
- Incômodo: Solução em curto prazo (possibilidade da resolução das causas de muito incômodo atenuarem essas sensações).
- Muito incômodo: Solução imediata.

Número de registros de ocorrências

Serão consideradas “não conformidades” cada registro de incomodidade feito ativamente pelos habitantes, ou seja, registros que não foram resultantes da pesquisa de incomodidade.

Índice de Satisfação

Serão consideradas “não conformidades” as pesquisas de satisfação que tiverem como retorno as seguintes respostas: Questão 1 - Muito Ruim ou Ruim; ou Questão 2 - Não; ou Questão 4 – Se não houver alteração ou houver piora do nível de incomodidade em relação à resposta da Questão 3.

Supressão Vegetal

Destaca-se a fase de supressão vegetal, visto que os equipamentos utilizados e técnicas para remoção dos indivíduos arbóreos são, em geral, caracteristicamente ruidosos. Contudo, salienta-se que as frentes de supressão de vegetação serão esforços concentrados em períodos curtos, acompanhando os trechos da rodovia.

Dessa forma, caberá ao empreendedor a divulgação por meio dos canais de comunicação com as vizinhanças afetadas pela obra sobre os dias de início da supressão vegetal em cada região e prazos de execução, a fim de conscientizar a população e orientar que, apesar do incômodo causado, o empreendedor deverá se esforçar para concluir a fase de supressão vegetal dentro do prazo apresentado.

Ainda, deverá prezar pela execução da fase de supressão dentro do horário estabelecido como limite para execução das obras.

Assim, serão consideradas “não conformidades” os casos em que o empreendedor não finalizar as obras dentro do prazo comunicado à população, bem como a execução da obra fora do horário pré-determinado, incorrendo em incômodo à população.

12.6.7.6 Ações

Níveis de Pressão Sonora Específicos

Em caso de registros de Níveis de Pressão Sonora superiores aos limites estabelecidos pela ABNT NBR 10.151:2019 deverão ser tomadas as seguintes ações:

Medida Preventiva 1. Realizar a manutenção preventiva dos equipamentos considerados fontes fixas de emissão sonora;

Primeiramente, vale salientar que, a fim de prevenir a necessidade de medidas demandadas por não conformidades registradas, o empreendedor deverá se valer da manutenção preventiva dos equipamentos do canteiro de apoio. Os equipamentos deverão receber manutenção rotineira (conforme especificado no manual do equipamento/maquinário) para permanecer funcionando de forma adequada e com o menor ruído possível.

Ação Mitigadora 1. Realizar a manutenção corretiva dos equipamentos considerados fontes fixas de emissão sonora;

Caso a manutenção preventiva não seja suficiente, deverão ser avaliadas as condições de operação do(s) equipamento(s) identificado(s) como fonte(s) de emissão sonora de principal contribuição para a elevação do Nível de Pressão Sonora registrado. Deverá ser realizada a manutenção corretiva nos casos cabíveis e, caso não seja objeto de manutenção, seguir para a Ação Mitigadora 2.

Ação Mitigadora 2. Realocar as fontes fixas de emissão sonora para locais distantes dos pontos mais próximos da população vizinha;

Após identificados os equipamentos com maior contribuição para a emissão de sonora no canteiro de apoio, deverá ser avaliada a possibilidade de realocação em pontos do canteiro que ofereçam maior suporte para atenuação sonora. Deve-se considerar que o distanciamento das fontes fixas pode ser suficiente para atenuar os níveis resultantes das medições. Caso essa ação não se mostre suficientemente eficaz, deverá ser aplicada a Ação Mitigadora 3.

Ação Mitigadora 3. Enclausurar as fontes fixas de emissão sonora com estrutura de atenuação acústica.

Após esgotadas as alternativas, a solução aplicada deverá ser a elaboração e execução de projeto de atenuação acústica para os equipamentos fixos. Esses projetos deverão prever a atenuação dos níveis registrados até os níveis aceitáveis, conforme limites estabelecidos pela norma. Vale salientar que a aplicação das Ações Mitigadoras 1 e 2 antes desta última, ainda que não atuem por completo os resultados obtidos, poderão reduzir a complexidade do projeto de atenuação acústica aplicado às fontes fixas.

Índice de Incomodidade

A fim de evitar as “não conformidades” referentes ao Índice de Incomodidade da população, faz-se importante tomar medidas preventivas e igualmente mitigadoras sobre as rotinas de operação dos canteiros de apoio e frentes de obra.

Medida Preventiva 1. Realizar a manutenção preventiva dos veículos pesados e maquinários utilizados nas frentes de obras;

De forma semelhante ao item anterior, primeiramente, a fim de prevenir a necessidade de medidas demandadas por não conformidades, o empreendedor

deverá se valer da manutenção preventiva dos equipamentos do canteiro de apoio. Os equipamentos deverão receber manutenção rotineira para permanecer funcionando de forma adequada e com o menor ruído possível.

Medida Preventiva 2. Executar todas as atividades potencialmente geradoras de ruído excessivo dentro do horário estabelecido como limite;

Essa medida prevê a atenuação do incômodo gerado pela execução das obras às comunidades. Como salientado, a geração de ruídos resultantes das obras, por conta da operação de maquinários e veículos pesados, é inevitável. Contudo, orienta-se que, para os canteiros de apoio e frentes de obras próximos às comunidades, as atividades potencialmente geradoras de ruído (níveis de pressão sonora incômodos) iniciem-se à partir das 8 horas e encerrem às 18 horas.

Medida Preventiva 3. Manter os níveis de pressão sonora específicos das fontes fixas do canteiro de apoio dentro dos limites da legislação.

Essa medida se baseia nos resultados do monitoramento dos níveis de pressão sonora do canteiro de apoio. É importante para evitar o incômodo da população que, os níveis identificados como “não conformidade” pelo monitoramento dos níveis de pressão sonora específicos, estejam dentro dos limites estabelecidos pela norma. Dessa forma, garantir-se-á que, ao menos as fontes fixas, não serão objeto de contribuição para o incômodo da população do entorno.

Ação Mitigadora 1. Realizar a manutenção corretiva dos veículos e maquinários utilizados nas frentes de obras.

O empreendedor deverá avaliar o resultado das pesquisas de incomodidade para identificação dos motivos de maior perturbação e, quando couber, aplicar as manutenções corretivas às máquinas e veículos utilizados nas frentes de obras.

Ação Mitigadora 2. Avaliar a solução em conjunto com a população.

Esgotadas as alternativas apresentadas, em alguns casos, a atenuação total do incômodo não será possível, visto que a obra demandará equipamentos pesados e naturalmente ruidosos. Nesses casos, é papel fundamental do empreendedor comunicar à população vizinha os motivos da impossibilidade de maior atenuação dos

ruídos. A comunicação aberta e a apresentação de cronogramas para a finalização das obras nas proximidades poderá aumentar a tolerância da população ao incômodo.

Número de registros de ocorrências

As medidas preventivas apresentadas no item “Índice de Incomodidade” servem também o propósito de prevenir os registros de ocorrências pela população sobre incômodo causado pelas atividades da obra. Contudo, a fim de se evitar o registro de ocorrência, apresenta-se como medida preventiva o próprio monitoramento proposto para o Índice de Incomodidade.

Medida Preventiva 1. Realizar pesquisas com as populações vizinhas aos canteiros de apoio e lindeiras à rodovia para identificar os incômodos gerados para solucioná-los antes do registro da ocorrência.

Dessa forma, será possível identificar oportunidades de melhoria previamente ao registro da ocorrência, enquanto ainda não se caracteriza como um incômodo.

Ação Mitigadora 1. Responder às ocorrências registradas em um prazo máximo de 15 dias úteis.

Nos casos de registro de ocorrência, deverão ser estudados e atendidos os objetos das reclamações, com base nas ações mitigadoras apresentadas anteriormente, de forma a solucionar de forma eficaz o problema apresentado pela população e evitar novos registros de mesma natureza em um prazo máximo de 15 dias úteis.

Índice de Satisfação

O índice de satisfação depende tanto da eficácia da decisão tomada para resolução das ocorrências registradas, quanto da equipe de comunicação instalada para contato com o público. Dessa forma apresentam-se as seguintes ações.

Medida Preventiva 1. Realizar treinamentos periódicos com a equipe responsável pelo contato com a população do entorno.

Essa medida visa garantir que a população, já incomodada com as obras da rodovia, receba respostas adequadas e assertivas sobre as medidas tomadas para sanear as ocorrências registradas. O bom atendimento à população reclamante

poderá garantir maior imparcialidade nas respostas dadas durante a pesquisa de satisfação.

Ação Mitigadora 1. Retornar o contato aos reclamantes para apresentar as soluções definidas para a resolução do problema.

A equipe responsável pela pesquisa de satisfação com a população deverá retornar o contato com os reclamantes em um prazo máximo de 10 dias após a solução do problema ter sido aplicada. É fundamental que todos os reclamantes recebam um retorno sobre suas reclamações, visto que isso poderá reduzir a recorrência do registro por um mesmo reclamante.

Supressão Vegetal

Como exposto anteriormente, a fase de supressão vegetal, em particular, consiste em uma fase cujas medidas são exclusivamente preventivas e não é possível atenuar os níveis de pressão sonora ou isolar acusticamente os equipamentos utilizados. Assim, apresenta-se a seguinte medida a fim de atenuação do impacto causado pelas obras.

Medida Preventiva 1. Manter a população informada sobre os prazos de execução da fase de Supressão Vegetal.

Cabe ao empreendedor manter a população informada sobre as datas de início e prazos de execução da fase de supressão vegetal que afeta cada comunidade/vizinhança. Em especial, neste caso, deverá ser informado à população que nessa fase das obras não são cabíveis medidas mitigadoras para atenuação dos níveis de pressão sonora, contudo, a empresa deverá deixar explícito seu esforço para cumprir os prazos e concluir a etapa a fim de minimizar o impacto causado pelo incômodo das obras.

12.6.8. PÚBLICO-ALVO

O público alvo deste Plano de Monitoramento de Ruído constitui-se pelos habitantes das comunidades vizinhas e às populações lindeiras à rodovia em implantação. Beneficia-se também deste plano a fauna existente nos fragmentos de vegetação ao longo da rodovia.

12.6.9. CRONOGRAMA

As atividades de monitoramento deverão ter início previamente a abertura do período de obras, ser mantidas em todo período de execução das obras, e após a conclusão destas.

12.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

12.7.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os equipamentos tais como escavadeiras, pá carregadeiras, rolos compactadores, caminhões, bate-estacas, betoneiras, perfuratrizes, britadores e solo são essenciais para a realização dos trabalhos de implantação da rodovia. Todavia, esses equipamentos, implementos e veículos são potenciais geradores de emissões atmosféricas.

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar tem como justificativa a necessidade de garantir que as atividades relacionadas à implantação das obras da rodovia, atendam às normas e aos padrões estabelecidos, gerando o menor impacto possível sobre a vizinhança, bem como em seu próprio ambiente.

O controle e o monitoramento da qualidade do ar na área de influência da rodovia tornam-se necessários, tendo em vista a qualidade de vida e saúde dos indivíduos expostos às alterações das condições atmosféricas de determinado ambiente. Desta forma, a implantação deste Programa visa à redução de gases poluentes e a diminuição de suspensão de material particulado, gerando uma melhoria da qualidade ambiental para os envolvidos por meio de medidas preventivas, corretivas e de controle ambiental, relacionadas às emissões atmosféricas decorrentes dos processos de execução das obras.

12.7.2. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

- Portaria nº 85/96 IBAMA, “dispõe sobre a criação e adoção de um Programa Interno de Auto Fiscalização da Correta Manutenção da Frota, quanto a Emissão da Fumaça Preta, por empresa que possuem frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos são movidos a óleo diesel.”

- Portaria MINTER Nº 100, de 14 de julho de 1980, “Dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel.”
- Resolução CONAMA nº 018 de 06 de maio de 1986, “dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE.”
- Resolução CONAMA nº 005 de 15 de junho de 1989, “dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.”
- Resolução CONAMA nº 003 de 28 de junho de 1990, “dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.”
- Resolução CONAMA nº 008 de 31 de agosto de 1993, “complementa a Resolução no 18/86, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.”
- Resolução CONAMA nº 251 de 12 de janeiro de 1999, “dispõe sobre os critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento dos veículos automotores do ciclo Diesel, em uso no Território Nacional, a serem utilizados em programas de I/M.”
- Resolução CONAMA nº 382/2006, “estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.”
- Resolução CONAMA nº 418/2009, “dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.”
- Resolução CONAMA nº 491/18, “dispõe sobre padrões de qualidade do ar”

12.7.3. OBJETIVOS DO PROGRAMA

Objetivo Geral

O objetivo deste programa é manter as emissões de gases e particulados dentro dos limites legais, reduzindo os impactos das emissões sobre as comunidades lindeiras e os trabalhadores das obras, por meio da implantação de medidas de monitoramento e mitigação.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente programa são:

- Controlar a emissão de particulados garantindo a qualidade de vida e saúde da vizinhança mais afetada pelas emissões atmosféricas da obra;
- Monitorar as emissões de poeira e emissões de gases por veículos e equipamentos;
Receber e responder às reclamações da população circunvizinha no que diz respeito à qualidade do ar

12.7.4. INDICADORES

Os indicadores para avaliar os resultados da implementação deste programa são:

- Índice de concentração de Particulados Totais em Suspensão (MP10, MP2,5 e PTS) conforme limites estabelecidos pela Resolução Conama 491/2018;
- Índice de Fumaça Preta em relação à escala Ringelmann;
- Percentual de veículos e equipamentos sob manutenção periódica para que se minimize a emissão de gases poluentes;
- Índice de incomodidade da população.
- Percentual de atendimento às reclamações das comunidades lindeiras

12.7.5. METAS

As metas deste programa são:

- Atender aos padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução Conama 491/2018;
- Manter 100% da frota de veículos e equipamentos sob manutenção periódica para que se minimize a emissão de gases poluentes.
- Receber, registrar e responder a 100% das reclamações das comunidades lindeiras quanto à qualidade do ar.

12.7.6. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades consistem em ações de controle e monitoramento das atividades com potencial de poluição atmosférica nas frentes de serviço e canteiros de obras decorrente da circulação de máquinas e equipamentos e movimentação de solo e material de construção, durante a fase de implantação das obras da rodovia, com atenção especial às emissões atmosféricas geradas próximas as comunidades habitadas.

12.7.6.1 Parâmetros mensurados

Dada a natureza móvel das frentes de obras, todos os parâmetros constantes na Resolução CONAMA 491/2018 deverão ser mensurados para atendimento aos limites do Período de Referência de 24 horas, além dos níveis de fumaça preta em relação à escala Ringelmann.

Partículas Totais em Suspensão – PTS

As partículas sólidas e líquidas encontradas no ar como a poeira e fuligem, capazes de permanecer em suspensão por longos períodos, constituem o Material Particulado (MP) ou Partículas Totais em Suspensão (PTS).

Para efeitos de definição, a Resolução CONAMA 491/2018 estabelece que as Partículas Totais em Suspensão (PTS), constituem-se como partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 50 micrômetros

Contudo, para fins de análise, o PTS pode ser dividido em frações. Dessa forma, o MP divide-se principalmente em dois grupos: Partículas acima de 10 micra (MP10) e partículas acima de 2,5 micra (MP2,5).

As atividades de limpeza das áreas de interesse e movimentação de solos são algumas das maiores fontes de emissão de particulados para a atmosfera do entorno de um canteiro de obras. Ainda, deve-se considerar que os efeitos da dispersão dos particulados são potencializados, especialmente, em períodos de seca e na ocorrência de ventos ou em campos abertos, característica predominante das frentes de trabalho da obra.

Os materiais particulados, quando em contato com a população, podem causar efeitos significativos em pessoas com doenças pulmonares, como asma e bronquite. Há ainda o risco de danos à vegetação, redução da visibilidade e contaminação do solo.

Dessa forma, para avaliação de particulados, serão analisados os seguintes parâmetros da Resolução CONAMA 491/2018:

- MP10;
- MP2,5;
- PTS.

Fumaça preta – Ringelmann

A escala Ringelmann foi desenvolvida para avaliar a opacidade da fumaça proveniente de fontes industriais, sendo particularmente relevante no contexto da obra, considerando-se a intensa utilização de veículos e máquinas movidos a combustão de diesel. Ao empregar esta escala, é possível mensurar a concentração de partículas emitidas durante as operações de construção e verificar se estão dentro dos limites estabelecidos pelas regulamentações ambientais. A classificação visual proporcionada pela escala varia de 0 a 5, o que permite uma avaliação rápida e eficaz da qualidade das emissões.

A necessidade desse monitoramento baseia-se na prevenção da poluição atmosférica e na proteção da saúde humana e ambiental. Emissões excessivas de partículas poluentes podem contribuir para problemas respiratórios, impactar a biodiversidade local e comprometer a qualidade do ar em áreas habitadas. Portanto, ao integrar a escala Ringelmann no programa de monitoramento de qualidade do ar, a obra demonstra um compromisso em controlar e mitigar os impactos ambientais associados às suas atividades.

Além disso, a implementação da escala Ringelmann permite uma avaliação objetiva e padronizada das emissões, facilitando a identificação de eventuais desvios em relação às normas estabelecidas. Isso possibilita a implementação de medidas corretivas imediatas, contribuindo para a sustentabilidade do projeto e para a minimização dos potenciais danos ambientais.

Portanto, ao incorporar o monitoramento na escala Ringelmann no programa de qualidade do ar, a obra não apenas cumpre com as regulamentações ambientais,

mas também evidencia um compromisso ético com a preservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade nas atividades de construção do anel rodoviário. As atividades de monitoramento devem seguir os critérios constantes na ABNT NBR 6016, que dispõe acerca do Gás de escapamento de motor Diesel.

Registro de Manutenção de Veículos e Equipamentos

Como exposto, a queima de combustíveis fósseis é uma das principais fontes de geração de emissões atmosféricas nocivas à saúde e ao meio ambiente. A fim de garantir a melhor operação dos veículos e equipamentos e, portanto, a menor emissão possível de poluentes atmosféricos, deverá ser estabelecida uma rotina de manutenção do maquinário e equipamento. O registro deverá ser mantido na forma da planilha apresentada a seguir.

Tabela 12: Modelo de registro de manutenção de maquinário e equipamento.

Equipamento	Data de verificação	Manutenção realizada	Observações
Ex.: Retroescavadeira	10/01/2024	Troca de óleo Troca de filtro Correção de vazamentos	Observou-se ponto de vazamento de óleo no motor e foi corrigido. Verificar novamente na próxima manutenção.

Incomodidade à população

O índice de incomodidade à população vizinha aos canteiros de apoio e lindeiras à rodovia deverá ser avaliado por meio de pesquisa qualitativa, com o objetivo de avaliar a sensação de incômodo da população exposta aos sons provenientes das atividades das obras durante o período de execução. Essa pesquisa deverá considerar, no mínimo, os critérios constantes no formulário modelo apresentado a seguir.

Tabela 13: Modelo de questionário sobre índice de incomodidade quanto a Qualidade do Ar.

Questionário - Índice de Incomodidade – Qualidade do Ar		Canteiro de Apoio mais próximo	
		CA__	
Nome do Reclamante:			
Telefone	() ____ - ____	E-mail	
Data:			
Endereço ou Ponto de Referência:			
1) Você percebe poeira ou fumaça resultante das obras de implantação da rodovia?			
() Sim			
() Não			
2) Se sim, qual o nível de incômodo causado?			
() Pouco Incômodo			
() Incômodo			
() Muito Incômodo			
3) Consegue identificar algum cheiro específico proveniente das obras? (combustível queimado, cheiro de produto químico). Se sim, tente descrever.			
4) Você está ciente do canal de comunicação disponibilizado para abertura de reclamações em relação às obras?			
() Sim			
() Não			
5) Em sua opinião, o que poderia ser feito para diminuir os incômodos durante a execução das obras?			

Os principais parâmetros da pesquisa qualitativa resultam das Questões 1 e 2, cujos resultados indicarão se há percepção de incomodidade pelo indivíduo em decorrência da poeira ou fumaça gerada pelas obras, e qual o nível de incomodidade. Os demais itens fornecerão dados para afunilar as possíveis causas do incômodo indicado.

12.7.6.2 Monitoramento e equipamento

O equipamento utilizado para a medição das PTS deverá ser um Amostrador de Grandes Volumes (HiVol), com aspiração do ar do ambiente com vazão controlada através de um filtro a velocidade facial uniforme. Os equipamentos para monitoramento da qualidade do ar utilizados para a aferição de PTS, MP10 e MP2,5 deverão ser posicionados por equipe especializada, em local apropriado para amostragem e próximos às comunidades lindeiras à obra, devendo-se considerar para sua instalação a direção predominante dos ventos na ocasião da medição.

Para realizar medições de opacidade do ar de acordo com a escala Ringelmann, geralmente são utilizados equipamentos chamados opacímetros ou opacímetros Ringelmann. Esses dispositivos são projetados para avaliar visualmente a densidade e a escuridão da fumaça emitida por fontes industriais, como os equipamentos e máquinas em uma obra de construção.

Os opacímetros Ringelmann operam de maneira relativamente simples. Um observador, posicionado a uma distância padronizada da fonte de emissão, compara visualmente a densidade da fumaça com as placas da escala Ringelmann. Essa escala possui cinco placas de diferentes tonalidades de cinza, variando de branco (zero opacidade) a preto (opacidade total). O observador escolhe a placa que melhor corresponde à opacidade da fumaça emitida pela fonte em questão.

Para o aproveitamento total do monitoramento, o técnico responsável, além de devidamente treinado e capacitado, deverá estar posicionado entre 30 e 120 metros do veículo, com a escala direcionada ao escapamento dos veículos automotores sujeitos à análise. Os dados coletados devem constar em um relatório mensal, apresentando as características e peculiaridades observadas, apontando, quando oportuno, recomendações aos gestores da obra a fim de tomar as medidas cabíveis (manutenção ou reposição de materiais e peças). Dessa forma, determina-se que tal procedimento seja efetuado, preferencialmente, nas vias de acesso interno e externo do ambiente construtivo da obra, além da via principal das comunidades inseridas próximas ao empreendimento.

As áreas habitadas lindeiras deverão ser consideradas como áreas de interesse para a realização dos monitoramentos da qualidade do ar. Os pontos de medição deverão ser estabelecidos pela empresa contratada (devidamente

credenciada) para a realização dos monitoramentos, de acordo com as condições climáticas do dia e as melhores práticas para a coleta de amostras representativas.

Assim, o ponto de monitoramento deverá cruzar a localização das frentes de obra e dos canteiros de apoio ativos com as áreas habitadas para o estabelecimento dos pontos de monitoramento, estabelecendo-se ao menos um ponto de monitoramento por frente de obra e canteiro de apoio ativo.

O critério para o estabelecimento do ponto de monitoramento deverá ser a avaliação do ponto potencialmente mais afetado pelas atividades da obra. Dessa forma, visa-se a avaliação dos parâmetros para às comunidades mais próximas dos locais em atividade.

Ressalta-se ainda que é prevista a alteração da localização dos pontos de monitoramento ao longo do tempo.

12.7.6.3 Frequência

Para todas as frentes de trabalho e canteiros de apoio, deverão ser realizadas análises e avaliações previamente ao início da execução das obras para levantamento das condições anteriores ao impacto das obras. Dessa forma, na iminência do início de uma nova frente de obra na rodovia ou da operação de um canteiro de apoio, deverá ser contratada a empresa responsável para execução dos monitoramentos de controle previamente ao início das atividades.

Em complementação à avaliação dos parâmetros, deverão ser aplicados questionários nas comunidades próximas buscando detalhamento sobre a percepção da qualidade do ar pelos moradores.

Após o início das atividades das obras, o monitoramento dos parâmetros deverá ser realizado após o primeiro mês de obras e, no mínimo, trimestralmente ao longo do período de obras, para caracterização e comparação com os resultados obtidos para as amostras anteriores ao início das obras.

Dada a característica da evolução das obras, as análises deverão acompanhar o desenvolvimento das frentes de trabalho e abranger as comunidades vizinhas conforme o progresso da execução das obras. Portanto, não são orientados os monitoramentos nas regiões cujas obras ainda não foram iniciadas, exceto quando se aplicarem os casos de análises para estabelecimento de parâmetros de controle.

Orienta-se ainda que, conforme as atividades das obras aproximem-se de centros urbanos ainda não monitorados, sejam realizadas novas análises para estabelecimento dos parâmetros de controle.

O monitoramento dos parâmetros deverá depender também dos resultados obtidos pelas pesquisas qualitativas aplicadas continuamente às populações potencialmente afetadas.

Caso sejam identificadas situações de incômodo por decorrência das obras, deverão ser realizadas novas análises dos parâmetros, após a implementação das medidas de mitigação escolhidas para o problema identificado, ainda que não tenha decorrido o intervalo de 3 meses, para garantia de controle da qualidade do ar.

Faz-se importante salientar que, a depender das características dos incômodos relatados, dos cheiros percebidos e intensidade apontada pela população, novos parâmetros de análise relacionados poluição atmosférica poderão ser considerados para verificação.

12.7.6.4 Método de controle

Para o controle e minimização dessas emissões, deverão ser realizadas as seguintes ações ao longo de todo o período de obras:

- Realizar o controle diário nas frentes de trabalho, fazendo uso contínuo de aspersão de água em áreas de solos expostos. O processo deverá ser repetido ao longo do dia de modo a manter todas as áreas constantemente úmidas, principalmente em dias de tempo seco;
- Para as áreas das obras destinadas à áreas verdes (vegetadas), providenciar a cobertura vegetal, assim que possível, para evitar que o solo esteja exposto às ações do clima por tempo além do necessário;
- Proteger as áreas de acúmulo de solo desagregado durante as atividades de movimentação de terra por meio de cobertura com lona ou mantas geotêxteis, enquanto o volume de solo não for novamente destinado para aterro e compactação.
- Utilização de lonas para cobertura das caçambas dos veículos durante o transporte de cargas que possa contribuir para a emissão de materiais particulados.

Em paralelo, como orientado por este programa, serão instaladas estações monitoramento da qualidade de ar para avaliação dos parâmetros de partículas em

suspensão e a elaboração de relatórios sobre o monitoramento para acompanhamento da evolução da situação avaliada, bem como o acompanhamento pela equipe responsável pelo programa, a fim de garantir que as medidas adotadas pela empresa construtora venham a reduzir ou eliminar esse impacto dentro das áreas diretamente afetadas pelas obras.

Salienta-se ainda que, em meio às atividades das obras e nos canteiros de apoio, a concentração de particulados em suspensão será maior e, portanto, os colaboradores empregados nessas áreas estarão sujeitos a um maior impacto decorrente das concentrações de PTS. Assim, como método de controle para a saúde dos colaboradores, orienta-se, além das práticas mencionadas anteriormente, seja ainda imposta e fiscalizada a obrigatoriedade do uso de EPI durante todo o expediente de trabalho. Ressalta-se a necessidade da realização de testes com opacímetro para identificar os níveis de fumaça emitida, frente à escala Ringelmann.

Por fim, deve-se salientar que a queima da vegetação seca removida de áreas desmatadas ou resíduos de qualquer natureza é terminantemente proibida.

12.7.6.5 Critérios para ações de mitigação

Com base nos resultados obtidos pelo monitoramento dos parâmetros de concentração de PTS, questionários de avaliação de qualidade do ar e pelo registro de reclamações, deverão ser postas em prática as seguintes ações mitigadoras.

Parâmetros de Avaliação (Níveis de Alerta e Emergência)

A equipe responsável pela execução desse programa deverá adotar os níveis de atenção, alerta e emergência definidos no Anexo III da Resolução CONAMA nº 491/18, isso possibilitará que haja ação imediata de intervenção quando forem detectadas alterações significativas da concentração de poluentes no ar.

Nível	Poluentes e concentrações					
	SO ₂ µg/m ³ (média de 24h)	Material Particulado		CO ppm (média móvel de 8h)	O ₃ µg/m ³ (média móvel de 8h)	NO ₂ µg/m ³ (média de 1h)
		MP ₁₀ µg/m ³ (média de 24h)	MP _{2,5} µg/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

SO₂ = dióxido de enxofre; MP₁₀ = material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 µm;

MP_{2,5} = material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 µm; CO = monóxido de carbono;

O₃ = ozônio; NO₂ = dióxido de nitrogênio µg/m³; ppm = partes por milhão.

Figura 20: Níveis de Atenção, Alerta e Emergência para Poluentes e suas Concentrações.
Fonte: Anexo III, Resolução Conama 491/2018.

Em caso de identificação de níveis de concentração de PTS, ou ainda, de algum outro parâmetro avaliado pelo processo de monitoramento, o empreendimento deverá tomar medidas imediatas para atenuação dos resultados registrados.

Para o caso de elevadas concentrações de PTS, orienta-se a fiscalização da execução de todos os procedimentos de controle apontados nesse estudo e a intensificação da umidificação das frentes de trabalho para redução da concentração de material particulado suspenso.

Quanto à fumaça preta, conforme a PORTARIA MINTER n°100, a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel, em qualquer regime de trabalho, não poderá exceder ao padrão n° 2 (dois), na Escala Ringelmann, quando testados em localidade situada até 500 (quinhentos) metros acima do nível do mar, e ao padrão n° 3 (três), na mesma escala, para localidade situada acima daquela altitude.



**Figura 21: Escala de Ringelmann.
 Fonte: CONTRAN.**

Reclamação das comunidades vizinhas

Os registros de reclamação, sejam provenientes das entrevistas realizadas nas comunidades vizinhas, seja realizado por meio dos canais de comunicação disponibilizados, deverão ser considerados para tomadas de decisão em relação ao monitoramento.

Em caso de reclamação relacionada à concentração de Partículas suspensas, deverão ser verificados e fiscalizados os procedimentos de controle apontados nesse estudo e a intensificação da umidificação das frentes de trabalho para redução da concentração de material particulado suspenso.

Em caso de apontamento de fatores de incômodo relacionados à cheiros de combustíveis queimados, fuligem ou quaisquer outros apontamentos que indiquem que outros parâmetros estão sendo comprometidos pelas atividades da obra, a equipe responsável pela execução desse programa deverá avaliar a origem dos incômodos apontados e providenciar sua resolução. Ainda, deverá ser incluído no monitoramento da área os novos parâmetros de avaliação para controle da qualidade do ar relacionados ao incômodo percebido pelos habitantes.

12.7.6.6 Relatório

Para elaboração dos Relatórios de Monitoramento, deverá ser considerado o conteúdo mínimo estabelecido no Anexo II, da Resolução CONAMA 491/2018. O conteúdo mínimo estabelecido segue exposto a seguir.

1. Descrição das características da região do estado e do Distrito Federal:
 - a) Condições Meteorológicas
 - b) Uso e ocupação do solo
 - c) Outras características consideradas relevantes
2. Descrição da rede de monitoramento
3. Poluentes Atmosféricos monitorados
4. Redes de Monitoramento
5. Tipos de Rede e Parâmetros Monitorados
 - a) Rede Automática
 - b) Rede Manual

6. Metodologia de Monitoramento
7. Metodologia de Tratamento dos Dados
8. Representatividade de Dados
 - a) Rede Automática
 - b) Rede Manual
9. Representatividade espacial das estações
10. Descrição das fontes de poluição do ar
11. Considerações gerais sobre estimativas de emissão de fontes móveis e fontes estacionárias
12. Apresentação dos resultados quanto aos poluentes
13. Apresentação dos resultados frente à escala Ringelmann
14. Medidas de gestão implementadas
15. Referências legais e bibliográficas

12.7.7. PÚBLICO ALVO

Os grandes beneficiados com o controle das emissões atmosféricas são os colaboradores envolvidos nas atividades de execução da obra e a população das comunidades vizinhas ao trecho em obra.

12.7.8. SÍNTESE DOS OBJETIVOS, INDICADORES E METAS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.

Tabela 14: Síntese dos Objetivos, Indicadores e Metas do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

OBJETIVO GERAL	OBJETIVO ESPECÍFICOS	INDICADORES	METAS	AÇÕES
Manter níveis de emissões dentro dos limites legais reduzindo desconforto causado à população quanto à qualidade do ar.	Reduzir a emissão de particulados garantindo a qualidade de vida e saúde da vizinhança mais afetada pelas emissões atmosféricas da obra	Emissão de particulados conforme limites estabelecidos pela Resolução Conama 491/2018	Atender aos padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução Conama 491/2018;	Realizar umectação das vias e monitorar a qualidade do ar nas áreas próximas às comunidades destacadas ao longo do programa
	Receber e responder às reclamações da população circunvizinha no que diz respeito à qualidade do ar	Percentual de atendimento às reclamações das comunidades lindeiras	Receber, registrar e responder a 100% das reclamações das comunidades lindeiras quanto à qualidade do ar	Abrir canal de comunicação e portal para reclamações da população (obs: a execução desta ação está detalhada no programa de comunicação)

12.7.9. CRONOGRAMA

As atividades de monitoramento deverão ter início previamente a abertura do período de obras, ser mantidas em todo período de execução das obras, e após a conclusão destas.

12.8. PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E MONITORAMENTO DE FAUNA

12.8.1. APRESENTAÇÃO

Devido ao impacto previsto para a fauna em decorrência das obras de implantação da rodovia, o presente programa busca estabelecer diretrizes que proporcionem segurança à fauna presente na área impactada.

O objetivo é detalhar as ações para os trabalhos referentes a fauna durante o período da obra de implantação da rodovia, indicando todas as etapas para sua implantação.

Destaca-se que o afugentamento e resgate devem ser realizados anteriormente ao início de outras intervenções das obras e não apenas onde haverá supressão da vegetação.

Assim, é base para as atividades de implementação da via, abrangendo a movimentação de terra inicial e principalmente atividades de supressão a vegetação. Trata-se sobre o detalhamento dos procedimentos destinados a promover preferencialmente a fuga de animais para um local seguro, evitando a captura e resgate ao máximo. Quando não for possível evitar, o programa detalha as ações de resgate.

Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Material Biológico (ABIO)

Conforme o disposto na Instrução Normativa IBAMA nº 08/2017, o Programa deve apresentar o detalhamento executivo e obter a Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Material Biológico (Abio), autorização emitida pelo Ibama que permite ao empreendedor manejar, capturar, coletar e transportar material biológico animal com a finalidade de realização das atividades de levantamento/diagnóstico, monitoramento e resgate no âmbito do processo de licenciamento ambiental federal.

12.8.2. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

- A Constituição Federal de 1988, no art. 225, caput, §1º, VII, inclui a proteção à fauna, junto com a flora, como meio de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado, estando vedadas, as práticas que coloquem

em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

- Lei de Crimes Ambientais, Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Política Nacional da Biodiversidade, Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002, que institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
- Instrução normativa nº146 de 10 de janeiro de 2007, que 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.
- Resolução CFMV nº1000, de 11 de maio de 2012, que dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências.
- Resolução CFBio nº301, de 8 de dezembro de 2012 que dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências.
- Instrução Normativa nº13 de 19 de julho de 2013, que estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias.
- Portarias do Ministério do Meio Ambiente nº 444 e 445, de 17 de dezembro de 2014, que estabelecem as listas de espécies ameaçadas de extinção e dão outras providências.

Instrução Normativa do IBAMA de nº8 de 14 de julho de 2017, a qual estabelece os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.

12.8.3. OBJETIVOS E METAS

O Programa de Afugentamento e Monitoramento de Fauna tem como objetivo minimizar impactos negativos para as comunidades de fauna diretamente afetadas pelas obras de implantação da rodovia, desde a movimentação de maquinário e terra, a execução da atividade de supressão vegetal, visando ao atendimento de requisitos legais quanto a proteção da fauna.

Os objetivos específicos do presente programa são:

- Realizar uma campanha para afugentamento de fauna previamente ao início das frentes de obra;
- Acompanhar especificamente a execução de supressão vegetal;
- Realizar o resgate dos indivíduos de fauna que não apresentarem condições próprias para fuga;

Evita-se ao máximo o resgate, priorizando o afugentamento. Contudo, as ações posteriores ao resgate efetuado visam a:

- Realizar a soltura imediata dos indivíduos de fauna que forem resgatados e que estiverem em plenas condições de saúde;
- Os indivíduos que não puderem ser soltos, devido a qualquer ferimento ou condição que coloque em risco a integridade do animal, serão encaminhados para tratamento clínico (Clínica Veterinária), entidade conveniada parceira, até que seu quadro esteja normatizado e posteriormente realizada a soltura do indivíduo em local adequado.

Assim, as Metas para o Programa de Proteção da Fauna são:

- Realizar campanha antes do início das obras para o afugentamento;
- Capacitar toda a equipe envolvida;
- Monitorar e acompanhar as frentes de supressão vegetal e de obras;
- Proporcionar condições de fuga à fauna silvestre durante as atividades de supressão e de obras;
- Soltura adequada de todos os indivíduos que necessitarem de captura durante as atividades de supressão vegetal e obras;
- Prestar atendimento clínico apropriado a todos os indivíduos recepcionados, que estejam feridos ou incapacitados, enviando-os a clínica Veterinária.

Na tabela a seguir, sintetizam-se os principais objetivos e metas do Programa.

Tabela 15: objetivos e metas do Programa de Afugentamento e Salvamento de Fauna.

Objetivos Específicos	Indicadores	Registro	Metas	Ação
Realizar campanha para afugentamento de fauna previamente ao início de uma única frente de obra;	Campanha realizada X frente de obra	Registros da equipe de campo	Proporcionar condições de fuga à fauna silvestre previamente e durante as atividades de supressão e obras	Afugentamento
Acompanhar e Monitorar toda supressão de vegetação	Área suprimida	Registros da equipe de campo	Monitorar e acompanhar todas as frentes de supressão vegetal e de obras	Afugentamento
Realizar o resgate da fauna que não apresentar condições próprias para fuga	Número de indivíduos resgatados	Registros da equipe de campo	Soltura adequada de todos os indivíduos que necessitarem de captura durante as atividades da supressão vegetal e obras	Resgate e soltura
Realizar o resgate da fauna que não apresentar condições próprias para fuga	Número de indivíduos tratados e realocados	Registro de atendimento e de soltura	Proporcionar aos animais resgatados o reestabelecimento das condições clínicas e proceder com a soltura em condições adequadas de sobrevivência	Tratamento e soltura

12.8.4. PLANO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Para a supressão da vegetação, o sistema de exploração mais conveniente é o sistema semimecanizado, denominado de sistema misto, onde a mão de obra intensiva (com motosserra e auxiliares) é aplicada em pelo menos uma fase do processo para complementar o sistema mecanizado e, conseqüentemente, aproveitar da melhor forma o material lenhoso. Entende-se limpeza efetiva das áreas com vegetação suprimida, incluindo o enleiramento e enterro dos resíduos.

Etapa 01

- Identificação dos limites da área de supressão nos fragmentos e das árvores plaqueteadas a serem suprimidas e aproveitadas;
- Desbastar cipós que estão presos às copas das árvores previamente à supressão;
- Estabelecimento de direção de queda da árvore, no caso daquelas árvores que estejam próximas às construções de moradores adjacentes à área do empreendimento;
 - Corte com motosserra;
 - Seccionamento das toras em lenha;
 - Carregamento, remoção e descarregamento, separação e empilhamento da lenha no pátio de estocagem, em área limpa localizada no empreendimento, visando acondicionamento para o seu transporte, enquanto aguarda liberação de DOF (no caso de material lenhoso de origem nativa).

Etapa 02

- Enleiramento final do material residual;
- Estruturação das valas/cavas;
- Enterramento do resíduo;
- Cobertura e compactação da vala/cava.

As etapas onde serão executadas as atividades de afugentamento e resgate da fauna estão relacionadas as da etapa 1, mais precisamente o corte.

12.8.5. METODOLOGIA PARA AFUGENTAMENTO, RESGATE, MARCAÇÃO, TRANSLOCAÇÃO E SOLTURA DE FAUNA SILVESTRE

A metodologia e procedimentos atendem as premissas propostas na Instrução Normativa nº 13/2013 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que padroniza as metodologias de amostragens para estudos de Fauna em empreendimentos Rodoviários e Ferroviários.

Para a execução das atividades será submetido junto ao IBAMA o Plano de Trabalho de Fauna, onde este subsidia a já citada ABIO que ficará à disposição dos órgãos fiscalizadores nas frentes de trabalho.

Previamente ao início das obras e durante a fase de implantação do empreendimento, está prevista a realização de afugentamento e resgate de fauna. O Programa contará com a equipe técnica e capacitação do pessoal da obra para o afugentamento e resgate, bem como direcionamento do deslocamento da fauna, para favorecer a fuga espontânea da fauna.

Toda a atividade de obra será precedida pelo afugentamento, que consiste em gerar sons e deslocamentos na área alvo da frente de supressão, de maneira a permitir o deslocamento destes animais.

No decorrer das atividades de manejo de fauna silvestre, deve-se provocar a menor interferência possível, sabendo-se que a captura e manuseio dos animais são atividades extremamente estressantes para os animais. Desta forma, quanto menor o contato, melhor será o resultado da sua translocação.

Sendo assim, no caso de captura, com os animais se apresentando saudáveis, este será identificado, fotografado, mensurado seu tamanho e peso, registrado em planilha e encaminhado para a área de soltura. Quando este se apresentar debilitado, tanto no momento da captura, quanto na área de soltura, será marcado e terá seus dados biológicos, clínicos e sanitários registrados. A planilha de campo, deverá contar com dados como: data, hora, ponto de captura, sexo, medidas e peso. Os animais debilitados serão encaminhados para a clinicas veterinárias conveniadas, onde serão realizados os procedimentos necessários. Em caso de reestabelecimento de suas capacidades biológicas, será levado a área de soltura.

A equipe técnica envolvida deverá utilizar Equipamentos de Proteção Individual – EPI's.

As atividades de supressão de vegetação, limpeza do terreno e movimentação superficial do solo serão realizadas de forma lenta em linha reta, do modo a avançar gradativamente das regiões de extremidade do trecho projetado, para a região central, facilitando a dispersão natural dos animais para os remanescentes do entorno.

12.8.6. **ÁREA DE SOLTURA**

A escolha das áreas de soltura, pertinente à instalação do empreendimento, está relacionada à possibilidade de rápida remoção e soltura de animais no trecho de obras. Recomenda-se que os animais sejam soltos em áreas onde existe maior quantidade de mata para suportar os animais, e sem barreiras físicas ou antrópicas. A escolha de locais próximos a área de intervenção, possibilita causar o menor nível de stress no animal capturado, garantindo aumentar as chances de sucesso na translocação. Cabe destacar, que o empreendimento encontra-se próximo a diversas unidades de conservação, dentre as quais, 03 encontram-se parcialmente dentro da ADA, sendo elas a APA do Iguaçu, Refugio Silvestre Reserva do Bugio e Refugio Silvestre Rio Iguaçu/Foz do Barigui, todos abrangendo a região do Barigui mais próximo a sua foz no Rio Iguaçu, e o próprio Rio Iguaçu.

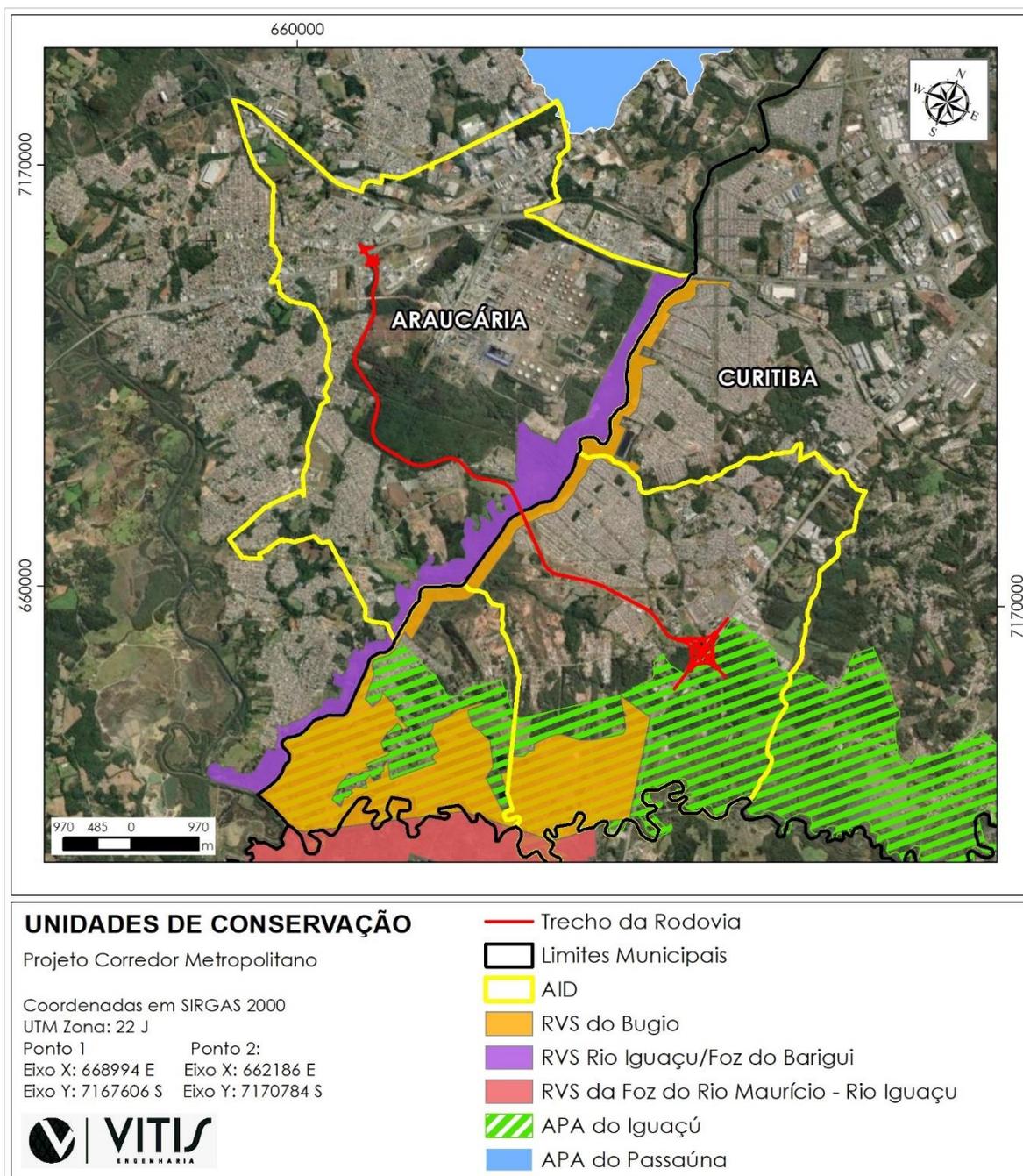


Figura 22: Unidades de Conservação existentes na área de influência.

Recomenda-se que a soltura seja realizada pelo método imediato *hard release*, sendo que os espécimes recém capturados não necessitarão de aclimação e readaptação, com previsão imediata de destinação para soltura abrupta a ser executada após o resgate sem o fornecimento de apoio adicional aos espécimes. Será acompanhada a aclimação do espécime por alguns minutos, garantindo que este esteja em boas condições.

12.8.7. CAPACITAÇÃO DA EQUIPE ENVOLVIDA

A capacitação da equipe deverá conter no mínimo: noções de manejo de materiais usados no salvamento dos animais; contenção e manuseio dos animais resgatados; noções de legislação de fauna silvestre; segurança e riscos operacionais inerentes a atividade; noções de animais peçonhentos e procedimentos em casos de acidentes.

Antes do início das atividades das obras, deverá ser realizado treinamento para a equipe de afugentamento e resgate e para aquela responsável pela supressão.

O treinamento terá o objetivo de instruir a equipe envolvida sobre os procedimentos a serem tomados em caso de ocorrência de fauna durante os trabalhos.

Como objetivos específicos, serão:

- Apresentar a equipe responsável pelo trabalho de resgate de fauna;
- Relacionar as normas que regem os serviços de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Listar os animais de possível ocorrência no local;
- Apresentar os equipamentos que serão utilizados durante o trabalho;
- Listar os procedimentos em caso de ocorrência de fauna durante os trabalhos.
- Evitar ao máximo os acidentes com a fauna silvestre local;
- Garantir a maior sobrevivência possível de animais no local.

O treinamento deverá contar com toda a equipe e aquela responsável pelos trabalhos de afugentamento e resgate. Terá duração de uma hora e terá o seguinte conteúdo:

- Apresentação da equipe envolvida pelo trabalho;
- Listagem dos principais itens inseridos nas normas referente ao trabalho;
- Indicar a importância no uso de EPIs e daqueles específicos da equipe do afugentamento e resgate, esclarecendo a importância de apenas a equipe realizar esta abordagem;
- Apresentar a direção proposta para a supressão e o seu fundamento;
- Listar os procedimentos que serão realizados anteriormente ao início de cada frente de trabalho;
- Indicar os procedimentos em caso de avistamento de animais silvestres pela equipe;
- Apresentar a área indicada para a soltura dos animais.

No treinamento deverá ser passada lista de presença, com todos os participantes, indicando a data e hora de início e de fim. Deverão ser tiradas fotos e relatados os conteúdos relacionados.

12.8.8. RELATÓRIOS DE MANEJO DA FAUNA SILVESTRE

Ao final das atividades, será apresentado o relatório dos resultados das atividades de resgate, afugentamento e destinação de fauna, que irá conter:

- I. Listagem dos animais e pontos georreferenciados de captura e destino de cada um deles
- II. Identificação utilizada para cada animal resgatado debilitado, os procedimentos e encaminhamentos realizados;
- III. Descrição do sucesso alcançado na execução das ações de resgate de fauna;
- IV. Indicação e quantificação dos animais encontrados mortos ou que não resistiram a ferimentos resgatados no local de intervenção;
- V. Anexo fotográfico comprovando a execução da metodologia descrita em todas as fases do programa de resgate (capacitação, resgate, supressão, tratamento dos animais, soltura, etc).

12.8.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O programa deve ter sua implementação previamente ao início das obras, com a capacitação da equipe envolvida nas frentes de obra, e deve ser mantido durante o desenvolvimento das obras, devendo ser acompanhados de relatórios quanto as ocorrências.

12.9. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

12.9.1. APRESENTAÇÃO

Considerando-se que o impacto direto da supressão é previsto em 31,059 hectares, recomenda-se que a Compensação Ambiental para tamanha supressão contemple o plantio compensatório de **62,118 hectares** (proporção de 2 hectares plantados para cada hectare suprimido).

Sabendo-se que se trata de compensação ambiental volumosa, as medidas compensatórias previstas devem ser ajustadas e acordadas previamente com o órgão ambiental interessado (Instituto Água e Terra ou Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), o qual poderá indicar local onde o ganho ambiental será mais representativo.

De modo geral, algumas diretrizes podem ser estabelecidas previamente, como o método a ser utilizado e o programa de monitoramento do plantio executado.

12.9.2. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

- **Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP Nº 007/2008**, a qual “*regulamenta a exploração eventual de espécies arbóreas nativas em remanescentes de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, em ambientes agropastoril e em áreas urbanas*”.

Artigo 10 – Em áreas urbanas consolidadas e loteamentos devidamente licenciados em perímetros urbanos aprovados até a edição da Lei 11.428 de 22.12.2006, o corte eventual de espécies nativas será autorizado pelo IAP ou órgão municipal competente, nos seguintes casos:

I – Para fins de edificações;

II - Árvores que ponham em risco a vida e ao patrimônio público ou privado.

Parágrafo Sexto - O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados pela Lei 11.428/06, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos parágrafos primeiro e segundo deste artigo, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

- **Lei Federal nº 11.428/2006:** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Vale observar o disposto no Art. 17 acerca da supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica e a sua compensação ambiental:

Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, 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, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

§ 2º A compensação ambiental a que se refere este artigo não se aplica aos casos previstos no inciso III do art. 23 desta Lei ou de corte ou supressão ilegais.

12.9.3. METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO

12.9.3.1 Limpeza da área

Deve-se ter atenção para o controle de espécies exóticas, principalmente gramíneas como a braquiária e o capim colômbio. Esta vegetação é extremamente prejudicial ao desenvolvimento de espécies nativas. Como possuem desenvolvimento acelerado, geram a competição por nutrientes, além de poder causar o abafamento das mudas plantadas, interferindo em seu crescimento. No caso da braquiária, esta gramínea causa alteração das características do solo, dificultando a fixação de nitrogênio, podendo levar as mudas nativas a morte.

Os efeitos da competição são sentidos com maior intensidade no primeiro mês após o plantio e no período do primeiro ano de estabelecimento, assim é necessário que se realize a roçagem e coroamento das mudas pelo período mínimo de 6 meses.

Após este período as mudas estão mais adaptadas e preparadas para a competição, além de já existir mais sombra, o que prejudica o crescimento de gramíneas invasoras. Sendo assim, as roçagens serão realizadas quando necessário, permitindo que espécies nativas possam surgir naturalmente.

12.9.3.2 Isolamento da área

Para isolamento da área, deve-se avaliar o cercamento da área de plantio, com uso de cercas de arame, com o objetivo de isolar a área da entrada de animais domésticos. Deverão ser utilizados quatro fios de arame liso e palanques e mourões de eucalipto tratado.

12.9.3.3 Método a ser utilizado para o reflorestamento

Toda a região apontada para a compensação deverá ser reflorestada com mudas nativas, separando as espécies pioneiras das não pioneiras. O modelo a ser utilizado para o plantio será o de 3 m X 3 m, somando-se plantio de aproximadamente 1.110 mudas por hectare.

Com os locais delimitados, é feito o coroamento dos locais onde serão plantadas as mudas de espécies nativas, com a raspagem da vegetação rasteira em um raio de 50 cm, com o uso de enxadas, de forma a não restar mais nenhum vestígio de vegetação.

As covas para o plantio devem ter a dimensão de 30cm de largura por 30cm de profundidade. A abertura das covas pode ser feita com broca motorizada, ou com perfurador manual.

As linhas de plantio devem estar desencontradas umas das outras (triangulação das mudas, ver esquema) para favorecer a retenção da água e melhor distribuição espacial das copas, proporcionando um sombreamento homogêneo.

---X-----X-----X-----X-----X----

X-----X-----X-----X-----X-----X

As mudas devem ser posicionadas no centro da cova e cobertas com o solo ao nível do substrato (torrão), para evitar o soterramento do colo da muda ou exposição do torrão acima do solo. Pode-se deixar a muda ligeiramente abaixo do nível do solo, permitindo que esta pequena depressão acumule mais umidade quando ocorrer chuva.

O plantio deve ser realizado entre os meses de novembro de março, aproveitando o período mais chuvoso.

12.9.3.4 Técnicas de preparo do substrato para cobertura vegetal

Como o solo será revolvido, deverá ser despejado adubo após abertas as covas. O solo mais profundo retirado deve ser misturado ao adubo e este mesmo solo, adubado, deve ser despejado novamente no fundo da cova. Após o plantio, dar continuidade com a adubagem, sempre que for constatado a falta de nutrientes, através das folhas amareladas, opacas ou dobradas.

12.9.4. Espécies vegetais a serem empregadas no projeto

A escolha das espécies a serem utilizadas é um processo fundamental para o sucesso do trabalho. Serão utilizadas somente espécies florestais que ocorrem naturalmente na região do plantio.

As espécies são classificadas de acordo com sua ecologia: **pioneiras** - espécies tolerantes a insolação direta, apresentam rápido crescimento e são pouco longevas; e as **não pioneiras** (secundárias iniciais, tardias e clímax), que englobam um grupo de espécies arbóreas com características de serem menos tolerantes a insolação direta, crescimento médio a lento e longevidade maior.

Em um processo de recuperação, esta diferenciação é essencial, pois é possível criar um modelo de recomposição próximo ao que ocorre naturalmente nas florestas naturais. As espécies pioneiras são responsáveis por ocupar rapidamente o terreno, criando sombras e dificultando a disseminação das espécies competidoras, como as gramíneas exóticas. Com o passar do tempo, estas espécies morrem, deixando espaço para as não pioneiras, que vão passar a ocupar o local.

Para o plantio na região de menor declividade, será utilizada a técnica de plantio convencional, onde as linhas devem obedecer à classificação das espécies. Em uma linha plantar somente espécies pioneiras e na próxima somente não pioneiras, de forma que o mix de mudas utilizadas para o plantio seja formado por 50% de mudas pioneiras e 50% não pioneiras (ver desenho esquemático).

----P----P----P----P----P----P	P – Pioneiras
--N----N----N----N----N----N----	N – Não pioneiras
----P----P----P----P----P----P	
--N----N----N----N----N----N----	

As mudas devem ser distribuídas o mais heterogêneo possível, não permitindo plantar mudas da mesma espécie próximas umas das outras. Recomenda-se um mix de espécies composto de no mínimo 40 espécies diferentes, das quais no mínimo 40% deverão ser de espécies zoocóricas, ou aquelas que produzem frutos que atraem animais para sua dispersão. As espécies zoocóricas são importantes para trabalhos de recomposição florestal, pois atraem animais dispersores, principalmente aves, que trazem propágulos de outras áreas, atuando no incremento de biodiversidade vegetal do local. E, por último, devem ser escolhidas pelo menos 5% das espécies em alguma categoria de ameaçada de extinção. Para facilitar a escolha,

foi colocada em anexo uma lista com espécies indicadas para o plantio na área e descrevendo suas categorias conforme especificações apontadas anteriormente.

As mudas a serem adquiridas devem possuir o mínimo 0,7 m de altura e torrão bem formado. Para avaliar o torrão, este deve estar firme, com as raízes apontando para baixo, não deve estar enovelada e nem soltando substrato.

A seguir está a lista de espécies arbóreas com capacidade de desenvolvimento na área de compensação.

Tabela 16. Lista de espécies indicadas para plantio no local indicado e suas quantidades correspondentes. Status Conservação: EN - Em perigo, VU - Vulnerável, NT - Quase ameaçada, LC - Menos preocupante, NE - Não avaliada; Síndromes de dispersão: Autocórica (Aut), Zoocórica (Zoo), Anemocórica (Ane); Grupo Sucessional: P - Pioneira, NP - Não pioneira, I - Secundária inicial, T - Secundária tardia, C - Clímax.

Espécie	Nome Popular	Status Cons	Síndrome Dispersão	Grupo Sucessional
<i>Astronium graveolens</i>	aroeirão, aderno, gonçalo-alves	LC	ANE	I/T
<i>Schinus terebinthifolia</i>	aroeira	NE	ZOO	P
<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo, cupiúva	NE	ZOO	P
<i>Annona cacans</i>	araticum-cagão	LC	AUT/ZOO	T/I
<i>Annona sylvatica</i>	araticum-da-mata	NE	ZOO	I
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	jasmin-pipoca	NE	ZOO	P
<i>Schefflera morototoni</i>	morototó	NE	ZOO	I/T/C
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucaria, pinheiro-do-parana	EM	ZOO	T
<i>Euterpe edulis</i>	palmito-juçara	VU	ZOO/AUT	C
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	LC	ZOO	P
<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará	NE	ANE	P
<i>Vernonanthura divaricata</i>	vassourão-da-mata	NE	ANE	P
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	pau-d'arco	NE	ANE	T
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	ipê-roxo	LC	ANE	T/C
<i>Jacaranda puberula</i>	caroba-roxa	LC	ANE	I/T
<i>Tabebuia roseoalba</i>	ipê-branco	NE	ANE	I
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	ipê-felpudo	VU	ANE	I/T
<i>Bixa orellana</i>	urucum	NE	ZOO	P
<i>Cordia superba</i>	babosa-branca	NE	ZOO	P
<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo	NE	ANE	I/T/C
<i>Trema micrantha</i>	pau-pólvora, crindiúva	NE	ZOO	P
<i>Jacaratia spinosa</i>	mamão-jaracatiá	LC	AUT/ZOO	P
<i>Clethra scabra</i>	vassourão	LC	AUT/ANE	P
<i>Alchornea glandulosa</i>	tanheiro	NE	ZOO	P
<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	NE	ZOO	P
<i>Croton floribundus</i>	capixingui	NE	AUT	P
<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	NE	ZOO/AUT	P
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	NE	AUT/ZOO	P
<i>Albizia polycephala</i>	albizia	NE	AUT	I

<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico-branco	NE	ANE/AUT	I/C
<i>Apuleia leiocarpa</i>	garapa, grápia	VU	ANE	I/T/C
<i>Bauhinia forficata</i>	pata-de-vaca	NE	AUT	P
<i>Erythrina falcata</i>	corticeira-da-serra	NE	AUT	I/C
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	LC	ZOO	T/C
<i>Inga marginata</i>	ingá-jeijão	NE	ZOO	P
<i>Inga sessilis</i>	ingá-macaco, ingá-ferradura	NE	ZOO	I
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	embira-de-sapo	NE	ANE/AUT	NP
<i>Machaerium brasiliense</i>	sapuva, pau-sangue	NE	ANE	I/T/C
<i>Machaerium hirtum</i>	barreiro	NE	ANE	NP
<i>Machaerium paraguariense</i>	cateretê	LC	ANE	I/T
<i>Machaerium stipitatum</i>	sapuva, sapuvinha	NE	ANE	I/T/C
<i>Peltophorum dubium</i>	canafístula	NE	AUT/ANE	P
<i>Pterogyne nitens</i>	amendoim-bravo	LC	ANE	I/T
<i>Senna macranthera</i>	manduirana, fedegoso	NE	AUT	P
<i>Senna multijuga</i>	aleluia, pau-cigarra	NE	ANE/AUT	P
<i>Aegiphila sellowiana</i>	Tamanqueiro, papagaio	NE	ZOO	P
<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã	NE	ZOO	I/T/C
<i>Endlicheria paniculata</i>	canela-frade, canela-do-brejo	NE	ZOO	NP
<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-preta	NE	ZOO	I/T
<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	NE	ZOO	I/T
<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá, canela-fedorenta	NE	ZOO	T
<i>Ceiba speciosa</i>	paineira	NE	ANE	I/T
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	NE	ZOO	P
<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo, açoita-cavalo-miúdo	NE	ANE	I/T
<i>Cabralea canjerana</i>	canjerana, canjarana	NE	ZOO	I/ T/ C
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro, cedro-rosa, cedro-vermelho	VU	ANE	I/ T/ C
<i>Trichillia catigua</i>	carrapeta, catiguá	LC	ZOO	I/ T
<i>Trichillia elegans</i>	Catiguazinho	LC	ZOO	I/ T
<i>Ficus insipida</i>	figueira-do-brejo, figueira-branca	NE	ZOO	I/T
<i>Ficus luschnatiana</i>	figueira-mata-pau, mata-pau	LC	ZOO	P
<i>Maclura tinctoria</i>	tatajuba, taiúva, amora-branca	NE	ZOO	I
<i>Sorocea bonplandii</i>	sorocaba, cinho	NE	ZOO	I/ T/ C
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabirobeira, guabiroba, gabirola	LC	ZOO	I/T/C
<i>Eugenia brasiliensis</i>	grumixama, grumixameira	LC	ZOO	C
<i>Eugenia pyriformis</i>	uvaia, uvaieira, uvalha	NE	AUT/ZOO	I/T
<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga, pitangueira	NE	ZOO/ BAR	I/ T/ C
<i>Plinia rivularis</i>	guamirim	NE	ZOO	P
<i>Psidium cattleianum</i>	araçá, araçá-amarelo, araçazeiro	NE	ZOO	I/ T
<i>Gallesia integrifolia</i>	pau-d' alho	NE	ANE	I/T
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca-ferrugem	NE	ZOO	P
<i>Myrsine umbellata</i>	capororocão	NE	ZOO	I/C
<i>Roupala montana</i>	carne-de-vaca, carvalho-do-brasil	NE	ANE	NP
<i>Colubrina glandulosa</i>	sobrasil	LC	AUT	I
<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	NE	ZOO	I/T/C
<i>Genipa americana</i>	jenipapo	LC	ZOO/AUT	P

<i>Metrodorea nigra</i>	caputuna-preta	NE	AUT	NP
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	NE	ZOO	P
<i>Casearia gossypiosperma</i>	caseária	NE	ZOO	NP
<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	NE	ZOO	P
<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal, vacuum	NE	ZOO	I/C
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	NE	ZOO	I/T
<i>Matayba guianensis</i>	comboatá, comboatá-branco	NE	ZOO	T
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	caxeta-amarela, aguai-da-serra	NE	ZOO	I/T/C
<i>Solanum granuloseprosum</i>	joá	LC	ZOO	P
<i>Solanum pseudoquina</i>	falsa-quina	LC	ZOO	P
<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba-branca	NE	ZOO	P
<i>Aloysia virgata</i>	lixa, lixeira, cambará-de-lixo	NE	ANE	P
<i>Vochysia tucanorum</i>	pau-de-tucano	NE	ANE	P
TOTAL				

12.9.5. Manutenção

Durante a formação das mudas na recomposição florestal é imprescindível o combate a formigas, cupins, cipós, arbóreas exóticas e a realização de capina das gramíneas periodicamente, principalmente nos meses com maior índice de chuvas (outubro a abril).

Os efeitos da competição de espécies arbóreas exóticas são sentidos com maior intensidade no primeiro mês após o plantio e no período do primeiro ano de estabelecimento. A roçagem será mais importante no mínimo nos primeiros 6 meses, mas considerando como ideal nos primeiros 12 meses, devendo ser realizado a cada 2 meses, juntamente com o coroamento.

Após este período as mudas estão mais adaptadas e preparadas para a competição, além de já existir mais sombra, o que prejudica o crescimento de gramíneas invasoras. Sendo assim, as roçagens serão realizadas quando necessário, permitindo que espécies nativas possam surgir naturalmente. Recomenda-se a roçagem a cada 4 meses no segundo ano.

Quanto as espécies arbóreas exóticas, como no caso das Leucenas, Santa-bárbaras e Amarelinho, deverão ser erradicadas sempre que forem encontradas na área de plantio.

Deve-se roçar toda a área, com máquina costal rente ao chão, respeitando os indivíduos nativos, inclusive aqueles que brotarem naturalmente, que devem ser destacados com estacas vermelhas. É importante a realização do controle da rebrota das espécies arbóreas exóticas, mesmo após o plantio, por um período de 2 anos.

Após o primeiro ano, a roçagem deve ser realizada quando for observada a necessidade, não ultrapassando 6 meses sem esta ação, até completar o período de 3 anos.

Recomenda-se irrigar as mudas logo após o plantio e repetir a operação na falta de chuvas ou quando as mudas apresentarem os primeiros sinais de estresse hídrico (folhas murchas). Utilizar 5 litros de água por muda em cada rega.

Caso a mortalidade das mudas plantadas ultrapassar os 10%, deverá ser realizada a reposição.

12.9.6. Monitoramento

Devem ser realizados relatórios constantes, a cada 4 meses, acompanhando o desenvolvimento das mudas plantadas e indicando as medidas necessárias para o sucesso do plantio.

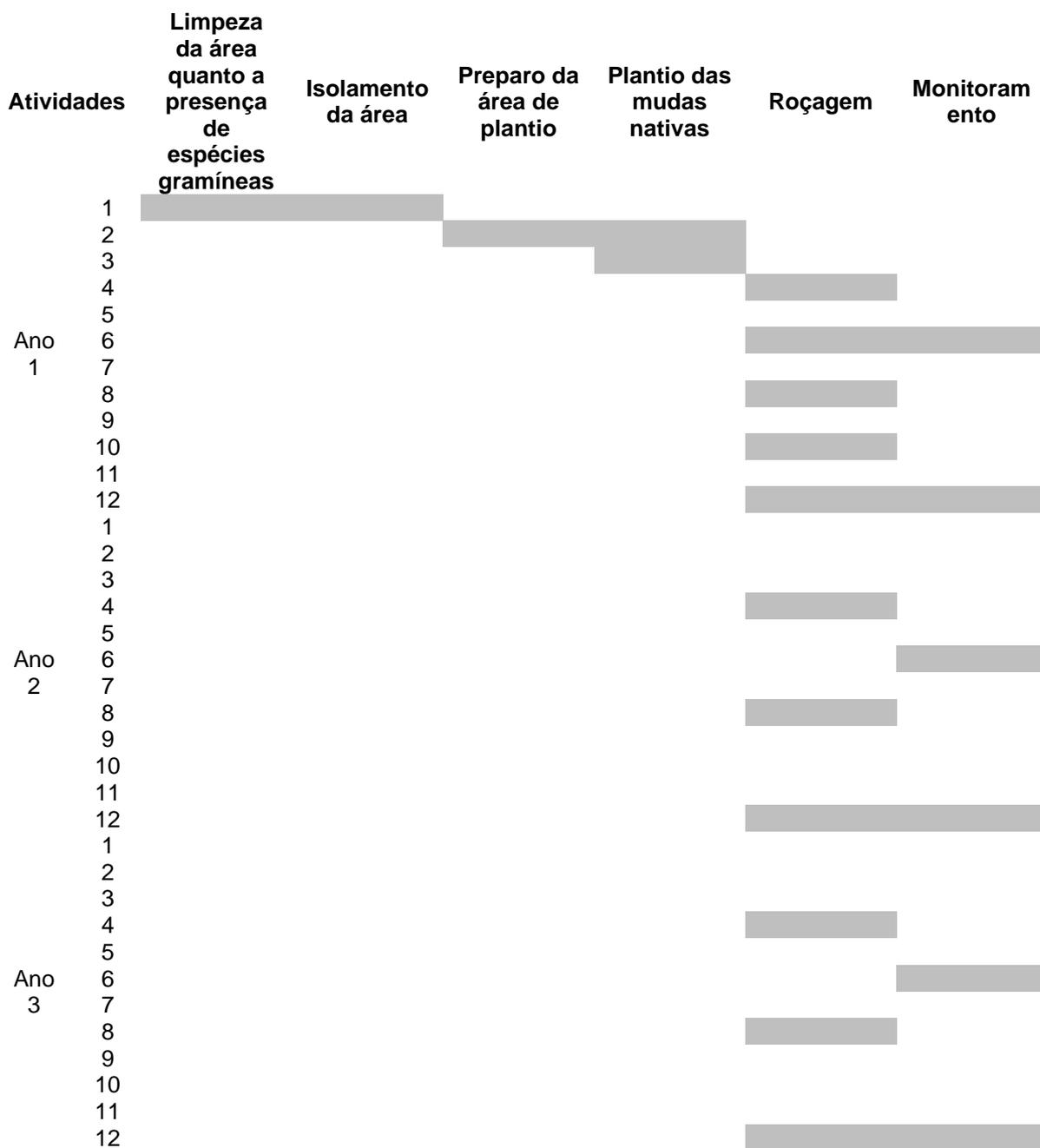
Ao final dos trabalhos, deve ser apresentado o relatório final do trabalho de recuperação, apresentando a efetividade das técnicas apresentadas. Todo o trabalho deve ser acompanhado por profissional habilitado.

Os relatórios de acompanhamento devem apresentar resultados indicando o atingimento dos indicadores apresentados na Portaria 170 de 2020. No caso do não atingimento, devem ser apresentados os motivos e alternativas para que os índices sejam alcançados. Os indicadores são apresentados a seguir.

Tabela 17. Tabela para avaliação dos indicadores de restauração a serem aplicados nos relatórios de acompanhamento durante o período de execução do PRAD.

	Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)			Nº de espécies nativas regenerantes (nº spp.)			Densidade de indivíduos exóticos invasores regenerantes		
		Nível de adequação	Crítico	Mínimo	Adequado	Crítico	Mínimo	Adequado	Crítico	Mínimo	Adequado	Crítico	Mínimo
Valores Intermediários de referência	3 anos	0 a 20	20 a 50	Acima de 50	---	0 a 200	Acima de 200	---	0 a 3	Acima de 3	Até 30		<10
	5 anos	0 a 30	30 a 70	Acima de 70	0 a 200	200 a 1000	Acima de 1000	0 a 3	3 a 10	Acima de	Até 20		<5
	10 anos	0 a 50	50 a 80	Acima de 80	0 a 1000	1000 a 2000	Acima de 2000	0 a 10	10 a 20	Acima de	Até 5		<2
	15 anos	0 a 70	70 a 80	Acima de 80	0 a 2000	2000 a 2500	Acima de 2500	0 a 20	20 a 25	Acima de 25	Até 3		<2
Valores utilizados para atestar recomposição	20 anos	0 a 80	---	Acima de 80	---	---	Acima de 3000	0 a 30	---	Acima de 30	Até 2	<2	ausente

12.9.7. Cronograma de execução e de monitoramento



Após este período, devem ser realizados monitoramentos periódicos, conforme estabelece a Portaria IAT 170 de 2020, buscando confirmar o atendimento aos indicadores ecológicos dispostos na Portaria.

O restaurador fica compromissado de encaminhar ao Órgão Ambiental o monitoramento periódico nos seguintes anos a contar da data de aprovação do Plano de Recuperação.

I-3 anos;

II-5 anos;

III-10 anos;

IV-15 anos;

V-20 anos

12.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO

12.10.1. APRESENTAÇÃO

O Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento visa controlar e monitorar as atividades de implantação do empreendimento reduzindo e mitigando os impactos causados pelas atividades das obras.

12.10.2. JUSTIFICATIVA

As atividades relacionadas à implantação do Corredor Metropolitano, como a realização de terraplanagem, e a necessidade de corte e aterro objetivando o ajuste do terreno às condições operacionais necessárias, acarretará grande movimentação de solo, expondo grandes áreas às ações intempéricas, podendo gerar processos erosivos. Considera-se de suma importância monitorar e controlar tais eventos visando intervenções que possibilitem agir preventivamente.

Baseado no Projeto de Terraplanagem o volume de corte em todo o trecho projetado será de 776.346,81 m³, o volume de aterro será de 690.619,82 m³, o volume de bota fora será de 171.737,41 m³ e o volume da camada final de terraplanagem será de 194.210,50 m³. A área de limpeza e destocamento geral será de 597.600,00 m².

12.10.3. OBJETIVO

Este programa tem, por objetivo, definir os procedimentos necessários para o monitoramento dos processos de erosão, escorregamentos de taludes de cortes e aterros, e assoreamento de drenagens, bem como as medidas mitigadoras necessárias para seu controle e prevenção, além da recuperação dos locais afetados e verificação em campo das eventuais inconformidades ambientais.

12.10.4. AÇÕES PREVISTAS E INDICADORES AMBIENTAIS

12.10.4.1 Processos Erosivos

Os processos de erosão deverão ser identificados por meio de inspeções sistemáticas a serem realizadas na superfície do terreno e nos taludes dos cortes e aterros, e pilhas de resíduos e materiais, bem como nos elementos dos sistemas de drenagem superficial como valetas, canaletas, galerias, caixas de passagem, escadas hidráulicas, etc., onde irão se depositar os materiais transportados indicativos desses processos.

Para a identificação da erosão laminar – que ocorre em superfícies expostas pelo escoamento das águas superficiais sem concentração de fluxo – deverão ser observadas evidências como alterações na coloração do solo superficial para tons mais claros; texturas e estruturas mais pronunciadas, como destaque das partículas granulares maiores; destaque de blocos ou fragmentos de rocha na superfície exposta do solo, e exposição de raízes da vegetação existente.

As erosões profundas – que se formam ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais e podem comprometer a estabilidade do talude afetado – poderão ser identificadas pela ocorrência de ravinas; grotas; massas de material descalçadas ou “em balanço”; solapamentos; trincas e rupturas por descalçamento, e escorregamentos. A existência de gradientes hidráulicos mais elevados no interior dos cortes e aterros poderá originar erosões tubulares remontantes internas no maciço, conhecidas como *piping*.

Como as erosões promovem o assoreamento de drenagens, também deverão ser inspecionados, sistematicamente, os pontos baixos dos taludes e pilhas de resíduos e materiais, elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial, talwegues e corpos d’água, principalmente em caso de suspeita de erosão laminar ou quando da ocorrência de erosão profunda.

Os elementos obtidos durante as inspeções deverão ser consubstanciados em relatórios de monitoramento que compreenderão:

- Localização das ocorrências, em planta georreferenciada da área do empreendimento;
- Croquis e cortes típicos esquemáticos das ocorrências;

- Tipos de erosão, forma da seção, extensão, largura, profundidade, ocorrência de água, estágio de evolução e presença de depósito de material de assoreamento associado;
- Características granulométricas, cor, grau de compactidade ou consistência, textura, estruturas e outras características obtidas por inspeção tátil-visual dos materiais envolvidos (material exposto pela erosão e material do depósito correspondente);
- Deteriorações ou falta da vegetação de proteção, com croqui das áreas das ocorrências, extensões, descrição do estado de conservação e identificação das causas das ocorrências registradas;
- Fotografias gerais e de detalhes;
- Diagnóstico sobre a origem de cada processo e prognóstico sobre sua evolução;
- Descrição de eventuais inconformidades ambientais;
- Recomendações para medidas de mitigação, controle e prevenção;

Os trabalhos de acompanhamento das obras na etapa de implantação do empreendimento permitirão identificar os locais potencialmente suscetíveis aos processos erosivos, antecipando possíveis problemas que poderão ocorrer na etapa de operação.

As medidas mitigadoras previstas consistirão na implantação de proteção dos taludes com grama em placas, caso necessário; controle das águas superficiais por meio de sistemas de drenagem superficial que compreenderão canaletas, caixas, galerias, escadas hidráulicas, instalação de barreiras flutuantes e estruturas para descarga das águas nos talwegues e drenagens.

Uma vez descobertas e sanadas as causas dos problemas, os elementos hidráulicos que apresentarem obstrução serão desobstruídos, e os depósitos de assoreamento nas drenagens serão removidos por escavação manual ou mecânica.

Os taludes de cortes e aterros nos quais, eventualmente, os processos erosivos evoluírem para rupturas, serão devidamente recuperados e protegidos contra novas erosões, sendo utilizados retaludamentos e obras de contenção, caso necessário.

12.10.4.2 Rupturas e Escorregamentos de Taludes

O monitoramento dos taludes consiste em inspeções dos processos erosivos, as quais devem ser mapeadas em croqui ou planta georreferenciada, e caracterizadas detalhadamente, as seguintes feições e ocorrências:

- Trincas de tração (abertas), com indicação da forma, comprimento, abertura em milímetros, evidências de deslocamentos associados, evidências de infiltração de água, carreamento de materiais e processos de *piping* (erosão tubular regressiva) a jusante;
- Trincas de cisalhamento (fechadas, com abatimento de um dos lados ao longo da superfície de ruptura), com indicação da forma, comprimento, rejeito (deslocamento vertical) em milímetros, e evidências de deslocamentos associados;
- Escorregamentos relacionados às trincas, com seus limites e altura da superfície de ruptura, seção típica transversal pela ruptura, volume aproximado do material mobilizado, tipo de material rompido e causa provável;
- Presença de água e zonas saturadas, com indicação das áreas com ocorrência de umidade; formas de ocorrência das surgências de água (escorrimento, gotejamento ou jorro) com indicação de vazão (em litros/s) e carga hidráulica (em metros), se necessário; e as ocorrências de processos erosivos e *piping* associados.
- Deterioração da proteção superficial, com croqui das áreas das ocorrências, extensões, estado de conservação e identificação das causas das ocorrências registradas.
- Erosões na forma de locas e tubos nos taludes, causadas pela ocorrência de *piping*, com indicação da posição da ocorrência em relação ao talude (topo, posições intermediárias e pé), dimensões, profundidade e presença de água.

As áreas rompidas ou potencialmente instáveis, e massas de materiais escorregados, poderão ser investigadas com sondagens à percussão com diâmetro de 2 1/2", em conformidade com a norma NBR-6484 – MB-1211 – “Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio” da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Rupturas e escorregamentos mais significativos podem ser levantados topograficamente e submetidos a análises paramétricas e análises de estabilidade

pelo método de BISHOP simplificado, em conformidade com a Norma NBR-11682 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Caso necessário, os parâmetros geotécnicos do solo deverão ser obtidos a partir de ensaios de caracterização sobre amostras deformadas, e de ensaios de compressão triaxial drenados (CD) e ensaios de adensamento não drenados, com saturação por contra-pressão e medidas de pressões neutras, sobre amostras indeformadas.

Os elementos obtidos durante as inspeções e investigações serão consubstanciados em relatórios de monitoramento que compreenderão:

- Localização das obras em planta georreferenciada do empreendimento;
- Croqui e cortes típicos esquemáticos das ocorrências;
- Identificação e caracterização detalhada das ocorrências;
- Fotografias gerais e de detalhes;
- Perfis individuais das sondagens realizadas;
- Boletins de análises e ensaios de campo e laboratório realizados;
- Análises paramétricas e de estabilidade de taludes;
- Diagnóstico e prognósticos dos processos identificados;
- Descrição de eventuais inconformidades ambientais com o projeto;
- Recomendações para medidas de mitigação, controle e prevenção.

Como medidas mitigadoras para as eventuais rupturas e escorregamentos nos taludes dos cortes e aterros, poderão ser realizadas recomposições, do talude rompido, por meio de reaterro com solo argiloso compactado; retaludamentos; construção de bermas de equilíbrio; instalação de drenos profundos; recomposição ou adequação da drenagem superficial; recomposição da proteção superficial, e obras de contenção, caso necessário.

12.10.4.3 Assoreamento de Drenagens

Como as erosões promovem o assoreamento de drenagens de caráter acumulativo, seu monitoramento também compreenderá inspeções sistemáticas nas valetas, canaletas, galerias, caixas e escadas hidráulicas dos sistemas de drenagem superficial; talvegues; e leitos de rios, onde irão se depositar os materiais oriundos de processos erosivos.

Eventualmente, poderão ser utilizadas imagens aéreas e registros fotográficos gerais e de detalhe obtidas durante as visitas de inspeção, de forma a possibilitar análises comparativas, evidenciando-se a evolução dos eventuais depósitos formados.

As eventuais ocorrências poderão ser identificadas por via terrestre, e os depósitos mapeados serão caracterizados quanto à sua extensão, largura, espessura máxima e média, e tipo de material, determinando-se, também, sua origem e estágio evolutivo. Para tanto, serão elaborados croqui e cortes esquemáticos típicos.

Caso necessário, as espessuras dos depósitos de assoreamento poderão ser obtidas por meio de sondagens à percussão com diâmetro de 4", que permitirão a coleta de amostras para a realização de análises granulométricas conforme a norma NBR-7181 – “Análise Granulométrica de Solos” da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Os elementos obtidos durante as inspeções serão consubstanciados em relatórios de monitoramento dos assoreamentos que compreenderão:

- Localização das obras em planta georreferenciada do empreendimento;
- Croqui e cortes típicos esquemáticos das ocorrências;
- Identificação e caracterização detalhada das ocorrências e seu estágio de evolução;
- Fotografias gerais e de detalhes;
- Descrição tátil-visual dos materiais envolvidos quanto à sua granulometria, cor, e presença de matéria orgânica, restos vegetais e detritos;
- Seções topobatimétricas e ecobatimétricas dos eventuais depósitos de assoreamento;
- Diagnóstico sobre a origem dos processos e prognóstico sobre sua evolução;
- Perfis individuais das sondagens realizadas;
- Boletins de análises granulométricas realizadas;
- Descrição de eventuais inconformidades ambientais com o projeto;
- Recomendações para medidas de mitigação, controle e prevenção.

Como medidas mitigadoras, prevê-se a proteção do terreno e taludes dos cortes e aterros com grama em placas. Os elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial e corpos d'água que apresentarem obstruções por materiais de assoreamento serão desobstruídos por escavação manual ou mecânica.

12.10.5. METODOLOGIA

O monitoramento, realizado em conformidade com os padrões e metodologias usuais, e com as normas técnicas pertinentes, consiste, basicamente, de procedimentos de observação e medição, os quais permitirão a identificação dos processos envolvidos, sua investigação, diagnóstico e quantificação, de forma a se estabelecer as medidas de mitigação, controle e prevenção necessárias para esses processos, e a verificação das eventuais inconformidades ambientais.

Dessa forma, as principais ações a serem desenvolvidas são:

- Realizar vistorias mensais na superfície do terreno, nos taludes de cortes e aterros, nas pilhas de resíduos e materiais, bem como nos elementos dos sistemas de drenagem superficial como valetas, canaletas, galerias, caixas de passagem, escadas hidráulicas, etc.;
- Realizar registro fotográfico das ocorrências e diagnóstico sobre a origem de cada processo e prognóstico sobre sua evolução;
- Promover a imediata execução de medidas de mitigação, controle e prevenção às quais podem ser caracterizadas através das seguintes ações:
 - Instalação de dissipadores de energia hidráulica nas áreas de escavação visando atenuar a velocidade da água, buscando evitar a formação de sulcos erosivos no terreno natural;
 - Implantação de dispositivos necessários para o bom funcionamento do sistema de drenagem das águas pluviais;
- Observação periódica de eventuais erosões, assoreamentos, rupturas, escorregamentos, estado de conservação dos sistemas de drenagem e revestimentos de proteção dos taludes dos cortes e aterros;
- Observar as classes de solo, respeitando as respectivas restrições de uso com relação à potencialidade como material de empréstimo;
- Verificação da estabilidade dos taludes dos cortes e aterros, e verificação das eventuais inconformidades ambientais com o projeto de forma a garantir a preservação das áreas ambientalmente protegidas;
- Executar e acompanhar o revestimento vegetal dos eventuais taludes de corte e aterro, utilizando-se da aplicação de hidrossemeadura ou mediante plantio de grama em placas.

12.10.6. FORMAS DE ACOMPANHAMENTO

O acompanhamento e avaliação das atividades do programa serão coordenados pelo responsável pela Gestão Ambiental das Obras, e será realizado durante todo o período de implantação do empreendimento.

Para tanto, serão elaborados relatórios de monitoramento mensal, com os elementos obtidos, conforme descrito nas ações de cada indicador ambiental. Deverão ser elaboradas fichas de ocorrência ambiental (podendo ser adotada a já indicada no Programa de Passivos Ambientais), com emissão de relatórios mensais.

12.10.7. PÚBLICO ALVO

O público-alvo deste Programa engloba todos os profissionais envolvidos nas obras de implantação da Rodovia – Corredor Metropolitano.

12.10.8. CRONOGRAMA

Os trabalhos de monitoramento dos processos erosivos, escorregamentos e assoreamento dos corpos d'água serão desenvolvidos durante a realização das obras e após o seu término.

Durante a etapa de obras (previsão de 36 meses de duração), as inspeções deverão ser realizadas quinzenalmente pela equipe de execução enquanto houver terraplanagem, com monitoramento mensal pela equipe de gestão ambiental designada. Com o encerramento dos procedimentos de terraplanagem, a vistoria poderá passar para ocorrência mensal, com manutenção do relatório periódico mensal.

12.11. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

12.11.1. APRESENTAÇÃO

Visando atender ao Termo de Referência contido no Anexo 4 Resolução SEMA nº 46 de 17/06/2015, item 12, apresenta-se o Programa de Comunicação Social – PCS. Trata-se de um requerimento para a Licença Prévia – LP da Implantação do

Segmento C.2B do **Corredor Metropolitano**, no subtrecho BR-116 (Est. 995=PP Curitiba) e a BR-476 (Est.1463 + 16,71 Araucária), totalizando 9,37 km de extensão.

O Corredor Metropolitano será nova via de fluxo entre as rodovias federais, situadas na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), permitindo conexão direta entre os municípios da região metropolitana e desafogando as vias existentes e o trânsito nas regiões centrais.

Este Programa faz parte do Relatório Ambiental Simplificado – RAS para o empreendimento das obras de implantação.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 422/2010, as atividades de comunicação social têm intencionalidade educativa, para promover compreensão crítica sobre a complexidade da problemática socioambiental e participação ativa da sociedade na defesa do meio ambiente.

Neste contexto, o PCS possui um papel fundamental para a democratização do acesso à informação, a participação no licenciamento ambiental e engajamento das partes interessadas, bem como justifica-se pela Lei nº 10.650/2003 que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.

O PCS centraliza a produção e disponibilização de materiais informativos relacionados ao empreendimento e aos programas e licenciamento ambiental, correlacionado do Programa de Educação Ambiental (PEA), deve colaborar para um amplo planejamento do empreendimento e com a produção de materiais educativos, gráficos, audiovisuais e virtuais. Os instrumentos precisam oferecer acesso às informações de forma adequada para os diferentes públicos.

O PCS é direcionado para o público interno e externo do empreendimento. O Público interno é composto trabalhadores envolvidos nas obras. O público externo é composto por diversas partes interessadas, como as comunidades lindeiras à Rodovia, os municípios de Curitiba e Araucária e seus bairros localizados na Área de Influência Direta, os diversos órgãos governamentais, imprensa, organizações da sociedade civil, além dos usuários do Corredor Metropolitano.

Há, portanto, diferentes perfis dentre os públicos das comunidades impactadas, de acordo com nível de escolaridade, cultura local, hábitos e formas tradicionais, sendo o PCS o responsável por mapear, acompanhar e dialogar com essas partes interessadas.

12.11.2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Conforme diagnóstico ambiental, a construção da rodovia e anéis viários de interseção com a BR-476 e BR-116 induzirá um desvio do tráfego das rodovias existentes.

As obras irão interferir no sistema viário da cidade de Curitiba, em zonas residenciais, no bairro Campo de Santana. Há também vazios urbanos, atividades comerciais, além de uma Subestação de energia localizada na BR-116, postos de combustíveis e áreas de uso rural no bairro.

Em Araucária, a rodovia é limitada por zonas industriais (ZI1 e ZR) e zonas residenciais. Os cinco bairros localizados na AID no município e afetados pelo Corredor Metropolitano são: Tindiqueira, Costeira, Sabiá, Chapada e Estação.

A facilitação para a circulação na região estimulará a exploração comercial de lotes ainda não edificados, por empreendimentos comerciais, industriais e de serviços, impactará a qualidade de vida da população residente no entorno.

A possibilidade da geração de emprego e renda gera expectativas e oportunidades positivas nas localidades, mas a movimentação de pessoas de fora do bairro também causa preocupação.

O empreendimento pode induzir a mudança do uso de residencial e causar uma fragmentação de áreas urbanas diminuindo a permeabilidade física entre bairros urbanos.

São identificados impactos ambientais como supressão da vegetação, intervenções em Área de Preservação Permanente – APP, alteração no leito regular de corpos d'água, aumento do atropelamento de fauna.

Por sua vez, impactos ambientais geram interferência negativa à qualidade de vida da população do entorno, devido a geração de emissões de particulados, ruídos e vibrações, alterações viárias e no tráfego, dentre outros incômodos.

Para a construção, haverá a necessidade de desapropriação. Segundo o projeto executivo de engenharia para implantação do segmento c.2b do corredor metropolitano (Vitis Engenharia), conclui-se que a implantação do projeto demandará a desapropriação de 682.678,98 m² de propriedades lindeiras.

Assim, o empreendimento acaba gerando dúvidas e insegurança para a população do entorno, em áreas diretamente afetadas por desapropriação. O traçado

do projeto atravessa áreas urbanas em Curitiba e Araucária, com lotes de diferentes tamanhos e diversos usos.

Os imóveis no início do segmento, à esquerda da BR-116 em direção a Curitiba – Fazenda Rio Grande, da planta Nicola Pellanda, estão sujeitos a processos de implantação de servidão de passagem por linha de transmissão, conforme indicado nas fichas de cadastro e registros judiciais.

Dos afetados pelo traçado, totalizam 114 lotes, 19 em Araucária e 95 em Curitiba. Apenas 6 são rurais, 108 estão localizados em zona urbana. São 30 proprietários ou posseiros, sendo alguns de pessoas jurídicas, de diferentes atividades industriais e de construção, havendo também algumas áreas dos Municípios e áreas de pessoas físicas.

As desapropriações afetam 87 estabelecimentos comerciais como Eletrosul Centrais Elétricas S/A, J.C.N. Empreendimentos Imobiliários Ltda., Companhia Metalúrgica Prada, Companhia Siderúrgica Nacional, entre outros.

As desapropriações não afetam nenhum equipamento público (escolas, UBS, hospitais, praças, entre outros). 106 lotes não possuem benfeitoria, enquanto 6 possuem.

As propriedades que demandam desapropriação são de propriedade da Prefeitura de Curitiba e da Prefeitura de Araucária. Em geral, as desapropriações atingem as propriedades, mas não a edificação existente no lote.

O novo acesso rodoviário, apesar de se configurar como um aspecto positivo para a Área de Influência Indireta, apresenta impactos mais significativos à população localizada na Área de Influência Direta, especialmente impactos voltados para a alteração da qualidade de vida dos residentes, como aumento do tráfego durante a operação da rodovia, desapropriações, aumento do material particulado e poluição sonora, perda dos acessos as vias devido à rodovia para os pedestres, entre outros.

Assim, devido a possíveis impactos na fase de obras, que interferem na área urbana do Município de Curitiba e Araucária, se faz necessário a implantação de um Programa de Comunicação Social (PCS), para mitigar impactos negativos e potencializar impactos positivos.

O PCS é uma ferramenta importante para o estabelecimento de um fluxo de informação contínuo e eficaz, ao promover a integração entre os demais programas a partir da informação e o diálogo entre o empreendedor e comunidade.

É fundamental que as informações previstas pelo Programa esclareçam aspectos inerentes a obra, como horário de funcionamento e canal de informações, bem como as implicações socioambientais.

Além disso, as informações devem proporcionar o estabelecimento de condições para a interlocução sistemática entre o Empreendedor e os diversos segmentos das comunidades envolvidas, poderes públicos locais e representantes da sociedade civil organizada.

Nesse sentido, a implantação de um sistema de comunicação social eficaz e ágil é imprescindível, tendo como principal objetivo do Programa de Comunicação Social é criar e manter canais de comunicação necessários para o bom relacionamento entre o Empreendedor e os diversos públicos envolvidos, buscando a melhoria da qualidade ambiental e de vida na região, contribuindo para diminuição de insegurança e expectativas por parte da comunidade local.

A participação das comunidades e trabalhadores envolvidos pelo empreendimento é fator relevante para o desenvolvimento das medidas ambientais, visando à garantia da preservação da saúde, segurança e do meio ambiente das localidades.

O PCS tem os seguintes objetivos:

- Informar aos públicos de interesse sobre os impactos socioambientais da implantação e operação do Contorno Leste (São José dos Pinhais) - BR-476 (Araucária), bem como as medidas de mitigação e compensação, de forma a construir a transparência de informações e uma relação dialógica entre o empreendedor e a comunidade afetada pelo empreendimento (por meio de panfletos, sinalização no canteiro de obras, dentre outros meios);
- Identificar os interlocutores estratégicos;
- Estabelecer canais de relacionamento com os diferentes públicos-alvo, sob responsabilidade de fiscalização da AMEP – Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná, uma vez que a mesma é a fiscal do contrato do Corredor Metropolitano e já possui um canal de ouvidoria (e-mail).
- Implantar e manter mecanismo de recebimento e resposta às dúvidas, reclamações e sugestões;
- Esclarecer informações sobre o empreendimento;

- Interagir com os demais programas ambientais, divulgar e informar sobre as ações dos programas ambientais vigentes nesta gestão ambiental.

12.11.3. REQUISITOS LEGAIS

Aplica-se ao PCS as normas gerais de licenciamento ambiental, além dos requisitos da legislação a seguir, que deverão ser seguidos pelo Empreendedor e pelo órgão ambiental.

- **Constituição Federal;**
- **Lei Federal nº 6.938/1981:** Política Nacional do Meio Ambiente
- **Lei Federal nº 9.605/1998:** Lei de Crimes Ambientais
- **Lei nº 9.795/99:** Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA);
- **Lei Nº 12.527/2011:** Lei de acesso à Informação;
- **Resolução CONAMA nº 422/2010:** campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental.
- **Instrução Normativa nº 2/2012:** Diagnóstico Socioambiental Participativo DSAP – IBAMA.
- **Resolução CEMA 107/2020 PR:** licenciamento ambiental no Estado do Paraná.
- **Resolução SEMA nº 46/2015:** Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental de empreendimentos viários terrestres no Estado do Paraná.
- **Lei Municipal nº 3.662/2021:** Dispõe sobre a Educação Ambiental, instituindo a Política de Educação Ambiental no Município de Araucária.
- **Norma ABNT NBR ISO 26.000/2010:** Diretrizes sobre responsabilidade social.

12.11.4. PÚBLICO ALVO

Para o desenvolvimento do PCS, é fundamental aprofundar o conhecimento sobre os públicos para o qual as ações serão realizadas de modo que as estratégias sejam específicas e direcionadas para o fortalecimento de cada relacionamento.

Dessa forma, o conceito de Stakeholders para públicos é formado por “qualquer indivíduo ou grupo que pode influenciar ou ser influenciado por atos, decisões, políticas, práticas ou objetivos de uma organização (FREEMAN, 1984, p.

25, apud FRANÇA, 2012). Públicos são os grupos que afetam ou são afetados pelo empreendimento, como clientes, funcionários, órgãos governamentais, vizinhanças e associações de moradores, atividades econômicas do entorno, mídia, além de outras partes interessadas que podem ser identificadas no decorrer do Programa.

Constitui-se como público-alvo externo deste Programa as comunidades afetadas direta ou indiretamente pelo Empreendimento (bairro Campo de Santana em Curitiba e bairros Chapada, Costeira, Estação, Sabiá e Tindiquera em Araucária, usuários da Rodovia, poder público, organizações da sociedade civil organizada, associações de moradores, dentre outros). Como público interno, o PCS tem relação com a gestão ambiental e os demais programas, bem como com os empregados e prestadores de serviço envolvidos nas obras.

12.11.5. METODOLOGIA

O PCS deve ser executado por profissionais da área, de maneira independente e ter como diretriz o diálogo do empreendimento com a população do entorno, seguindo valores da transparência, ética e horizontalidade das informações. A supervisão da execução do PCS é da equipe responsável pelo atendimento às exigências dos Programas Ambientais.

A metodologia segue as diretrizes da Resolução CONAMA nº 422/2010:

Art. 2º - São diretrizes das campanhas, projetos de comunicação e educação ambiental:

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: 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;

b) promover a interação com o Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental SIBEA, visando apoiar o intercâmbio e veiculação virtuais de produções educativas ambientais; e

c) buscar a integração com ações, projetos e programas de educação ambiental desenvolvidos pelo Órgão Gestor da PNEA e pelos Estados e Municípios.

O PCS apoia os demais programas e é alimentado por estes, em uma via de mão dupla. As informações nos materiais informativos conterão mensagens corretas e atualizadas sobre o empreendimento, em linguagem acessível e adequada aos diferentes públicos, com identidade visual própria, sendo discutidas com as equipes técnicas específicas dos Programas, que por sua vez já terão avaliado as solicitações recebidas pelos canais de comunicação disponibilizados à sociedade.

Cabe ao PCS divulgar e esclarecer dúvidas sobre o empreendimento, processo de licenciamento; cronograma de implantação; impactos positivos e negativos decorrentes da implantação do empreendimento; programas ambientais; dentre outros temas relevantes para as partes interessadas.

O conteúdo dos materiais e abordagem serão sistematizados no momento da implantação e produção. O PCS deve interagir com a realidade das comunidades lindeiras da rodovia e grupos sociais impactados pelas obras de implantação. Enfatiza-se a necessidade de atenção para a seleção de ferramentas que sejam eficazes inclusive para atingir as populações mais vulneráveis afetadas pelo empreendimento.

O Programa de Comunicação Social deve ser iniciado na fase anterior à implantação, desde a etapa dos primeiros levantamentos e contatos com os proprietários atingidos. Estão previstas diversas ações, tais como:

- Planejamento de estratégias.
- Mapeamento das partes interessadas.
- Elaboração de material informativo.

- Definição de canais contínuos de comunicação (ouvidoria, visitas, etc).
- Assessoria de imprensa.

Na etapa de planejamento, serão criados e estabelecidos os meios e canais de comunicação que nortearão as demais etapas. O principal canal de comunicação deve ser a ouvidoria, que deve ser implantada desde o início das atividades de licenciamento, para o recebimento de dúvidas, questionamentos, reclamações e sugestões. As demandas devem ser registradas e encaminhadas à gestão, com procedimentos de resposta e criação de um banco de dados. A ouvidoria deve utilizar telefone, e-mail e WhatsApp.

Serão mapeadas as principais lideranças comunitárias e partes interessadas, como representantes do poder público, formadores de opinião, agentes da sociedade civil organizada, organizações não governamentais, líderes comunitários e proprietários atingidos. Essa atividade de mapeamento possibilita antecipar riscos e dirimir possíveis conflitos.

Também devem ser realizadas visitas técnicas/pesquisas de percepção com a população do entorno, afim de monitorar eventual incomodo com relação ao andamento das obras.

Serão distribuídos materiais informativos, tais como folder, cartaz, abordando uma apresentação sobre o empreendimento, o cronograma de construção, horário das obras, além de avisos quando ocorrer maior movimentação de veículos e operários nas comunidades adjacentes.

A assessoria de imprensa é responsável por apoiar o relacionamento do empreendimento com veículos de comunicação com abrangência municipal, região e estadual, produzindo matérias, veiculando spot de rádio e atendendo a eventual demanda de jornalistas.

Deverá haver o acompanhamento e avaliação das ações por meio de relatório inicial (prévio a obra), relatórios semestrais e relatório final, na conclusão das obras de implantação. Os Relatórios deverão conter no mínimo a seguinte estrutura e informações:

- Introdução.
- Histórico das Campanhas.
- Metodologias (Métodos e técnicas utilizadas).

- Resultados e Discussão (Descrição das ações; registro das evidências de execução do programa como fotografias, listas de presenças; gráficos com análise de indicadores; recomendações, Anexos).

O PCS deve apoiar o Programa de Desapropriação no esclarecimento de dúvidas e para dirimir inseguranças ou expectativas em relação a desapropriação.

12.11.6. METAS E INDICADORES

Este PCS tem o objetivo geral de garantir o acesso à informação e um canal de comunicação com as partes interessadas no licenciamento ambiental das obras de implantação do **Corredor Metropolitano de Curitiba**, do subtrecho BR-116 (Est.995=PP Curitiba) e a BR-476 (Est.1463+16,71 Araucária).

As metas a serem alcançadas pelo Programa são:

- Registrar e responder todas as demandas do canal de ouvidoria;
- Informar a população sobre as características e etapas do Empreendimento, através da distribuição de material impresso, difusão de informação via rádio, matérias de jornais, entre outras;
- Tratar 100% das não conformidades registradas pela equipe do PGA que foram objeto de reclamação de ouvidoria;
- Assegurar a disseminação de informação relativa ao Projeto.

Com base nas metas supracitadas, estabelece-se como indicadores de desempenho:

- Número de registros realizados através da Ouvidoria da AMEP, segregados por tipologia ou natureza das demandas;
- Quantidade de informativos/folders distribuídos;
- Quantidade de veiculações em mídias locais;
- Número de visitas realizadas/pesquisas de percepção realizadas;
- Percentual de não conformidades registradas na ouvidoria que foram corrigidas.

12.11.7. CONTROLE E AVALIAÇÃO

Todas as atividades propostas deverão ser controladas e avaliadas, gerando relatórios com facilidade conforme a necessidade.

A implementação de sistemas de controles para acompanhar as ações realizadas colabora para que os programas e projetos se consolidem, resultando no sucesso das ações. O controle permite averiguar se as ações estão ou não de acordo com o proposto e caso não esteja solucionar da melhor forma.

Propõem-se as seguintes ações de controle:

- Controle de participação nas atividades: contagem dos participantes nas atividades realizadas, como oficinas, palestras e cursos.
- Controle da distribuição dos informativos: contagem do número de informativos entregues.
- Registros fotográficos: realizar registros fotográficos das ações realizadas.
- Quanto à avaliação do programa, ela se faz necessária para a mensuração da eficácia e da qualidade das ações proposta e concretizadas. Propõe-se uma avaliação geral de todas as atividades realizadas.
- Pesquisa de percepção a serem realizadas com os públicos do entorno.
- Relatório geral: relatório mensal com a descrição das atividades realizadas, data, hora, número de participantes, resultado da pesquisa dos participantes e outras informações necessárias que apresente a evolução ou não evolução das ações.

O acompanhamento do programa e a avaliação dos resultados visa fornecer aos gestores e colaboradores o caminho da melhoria contínua, através da análise do desempenho, de forma a subsidiar a revisão de estratégias e métodos de trabalho.

A avaliação do desempenho estará calcada em dois fatores: a eficiência das ações propostas e a eficácia dos resultados, ou seja, se o objetivo proposto foi atingido; o que será demonstrado através do cumprimento às metas e indicadores. As evidências da eficiência e eficácia do referido programa serão demonstradas nos Relatórios de Acompanhamento.

12.11.7.1 Reunião Técnica Informativa

Durante o processo de licenciamento poderá ocorrer a solicitação de realização da Reunião Técnica Informativa, a ser realizada no Relatório Ambiental Simplificado – RAS, de caráter informativo, cujo objetivo é a apresentação do projeto do empreendimento às partes interessadas.

A **Resolução SEMA nº 46** de 17 de junho de 2015 é quem estabelece requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos referentes ao Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental de empreendimentos viários terrestres, públicos e privados, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná e prevê a execução da Reunião:

Art. 12

A Licença Prévia é requerida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Parágrafo único. Esta modalidade será utilizada para implantação de novos empreendimentos viários terrestres.

Art. 25.

*Nos casos previstos no Artigo 12, a **realização de reuniões técnicas informativas** e/ou audiências públicas poderão ocorrer, sempre que o IAP julgar necessário ou quando solicitado por entidade civil, Ministério Público ou por 50 pessoas maiores de 18 anos, a expensas do empreendedor, no prazo máximo de até 30 dias após a publicação do requerimento da Licença Ambiental. (RESOLUÇÃO SEMA nº 46, 2015, grifo nosso).*

Conforme descrito no Art. 25, a realização da Reunião Técnica Informativa deverá ser ocorrer quando houver solicitação do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) – atualmente denominado IAT (Instituto Água e Terra), Ministério Público, entidade civil ou sociedade civil (acima de 50 pessoas maiores de 18 anos). Em resumo, a Reunião é solicitada pelos legitimados envolvidos no processo do licenciamento ambiental.

As partes interessadas a respeito da reunião podem apresentar por escrito suas críticas e/ou sugestões em relação ao processo do licenciamento, com um prazo de 40 dias, iniciados a partir da contagem da publicação do requerimento da licença, sendo essas manifestações consideradas para o parecer final do licenciamento.

Cabe ao responsável pela execução do Programa de Comunicação Social a divulgação em canais de comunicação (jornais, revistas, rádio, TV, mídias sociais) dos municípios de Curitiba e Araucária, em específico nos bairros diretamente afetados (Campo de Santana, na capital do Estado, e Tindiqueira, Costeira, Sabiá, Chapada e Estação, em Araucária) pelo Corredor Metropolitano.

A documentação do relato das manifestações realizadas na Reunião, através de lista de presença dos participantes e registros fotográficos, também fica a responsabilidade do responsável pelo PCS, visto que a Reunião inclui a participação popular e suas respectivas manifestações positivas, negativas ou neutras sobre o licenciamento ambiental.

A ausência da Reunião Técnica Informativa não interfere no processo do licenciamento ambiental e não anula a licença concedida.

12.11.8. RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela execução deste Programa de Comunicação Social é do Empreendedor.

12.11.9. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Para o planejamento e efetivação do Programa de Comunicação Social, deve-se contar com equipe capacitada para realização dos atendimentos juntos aos canais de comunicação, produção dos materiais de comunicação, dentre outras ações. Indica-se, no mínimo, uma equipe técnica formada por: 1 coordenador de comunicação e responsabilidade social, 1 educador de campo; 1 analista de mídias sociais; 1 designer; 1 web designer; 1 fotógrafo.

Fica a critério do empreendedor formar a equipe com profissionais da equipe própria ou terceirizados.

12.11.10. CRONOGRAMA

As atividades de comunicação social deverão ser mantidas em todo período de execução das obras. Prevê-se a realização de um relatório inicial antes das obras,

relatórios semestrais, durante o período da obra, relatório anual consolidando as informações e relatório final. O cronograma a seguir é um modelo a ser detalhado.

Tabela 18: Cronograma de execução do Programa de Comunicação Social.

Atividade/ Mês	Pré-obra	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Reunião Técnica Informativa, caso solicitada													
Elaboração do plano de trabalho	X												
Mobilização de equipe responsável	X												
Atualização do banco de dados e mapeamento de partes interessadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implantação e manutenção da ouvidoria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Síntese das principais informações sobre o empreendimento	X												
Distribuição de panfletos com estratégia efetiva para os diferentes públicos alvos	X						X						X
Elaboração de materiais informativos para campanhas de educação ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acompanhamento direto das comunidades afetadas por meio de reuniões e pesquisas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatório de acompanhamento	X												
Início das obras + anual	X						X						X

12.12. PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO

12.12.1. APRESENTAÇÃO

Para a implantação do **Corredor Metropolitano de Curitiba**, no subtrecho compreendido entre a BR-116 (Est. 995=PP Curitiba) e a BR-476 (Est.1463 + 16,71 Araucária), totalizando 9,37 km de extensão, faz-se necessária a desapropriação de áreas de terras, de modo a permitir a execução das obras e posterior operação da rodovia.

O presente Programa de Desapropriação visa mitigar os impactos socioeconômicos para as comunidades diretamente afetadas pelas desapropriações oriundas das obras de instalação da rodovia, para que sejam dirimidos os conflitos e efeitos negativos. O traçado do projeto atravessa áreas urbanas em Curitiba e Araucária, com lotes de diferentes tamanhos e diversos usos.

A estratégia básica do programa é o estabelecimento de contatos permanentes com as populações afetadas, desde o levantamento das áreas, cadastro físico e levantamento de passivos ambientais, cadastro socioeconômico, realizações de reuniões para o esclarecimento de possíveis dúvidas e garantia de uma indenização justa referente ao ressarcimento de prejuízo e/ou realocação de moradias (avaliação e oferta de valores).

Será de fundamental importância esclarecer aos proprietários, através de contato direto, sobre as questões ambientais, critérios de levantamentos, avaliações e indenizações das propriedades, bem como sobre as etapas das obras, a partir de material de divulgação específico (folder institucional), objetivando minimizar problemas causados pela instalação da rodovia.

Este programa terá como suporte o Programa de Comunicação Social – PCS, buscando informar, esclarecer as dúvidas e direcionar as demandas da população afetada.

12.12.2. JUSTIFICATIVA

Para a construção do Corredor Metropolitano, haverá a necessidade de desapropriação de terras. Segundo o projeto executivo de engenharia para implantação do segmento c.2b do corredor metropolitano (Vitis Engenharia), conclui-se que a implantação do projeto demandará a desapropriação de **114 lotes** distribuídos nos municípios de Curitiba e Araucária, resultando em **682.678,98 m²** de desapropriação de propriedades lindeiras.

As desapropriações de residências ou de benfeitorias produtivas possuem natureza negativa e magnitude alta e significativa, visto que deslocam a população até então residente para outras áreas do município, impactando diretamente na ruptura de laços sociais e culturais de uma comunidade e inserção em uma nova localidade.

Além da perda da propriedade e moradia e deslocamento sociocultural, as desapropriações podem causar impacto econômico para a população afetada, falta de decisões nas participações envolvidas no processo e indenizações inadequadas. Neste sentido, é crucial que os processos de desapropriação sejam conduzidos de maneira justa, transparente e considerando os direitos e interesses das pessoas diretamente afetadas.

A Constituição Federal de 1988 garante o direito de propriedade, condicionando-a a atender sua função social e determina que compete à União legislar sobre desapropriações. Prevê, em seu artigo 5º, a garantia do direito de propriedade, condicionando-a a atender a sua função social, além de determinar, em seu inciso XXIV, **“que a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição”**.

O texto constitucional previu a competência exclusiva da União para legislar sobre desapropriação (artigo 22, inciso II). O art. 182, §3º da Constituição Federal de 1988 estabelece ainda que, se a propriedade está cumprindo a sua função social, a intervenção só pode ter por base a supremacia do interesse público sobre o particular, ou seja, só poderá ser feita por necessidade pública, utilidade pública ou por interesse social, sendo nestes casos, a indenização realizada mediante prévia e justa indenização em dinheiro.

De modo a respeitar a premissas estabelecidas pela legislação e o interesse público sobre o particular, é necessário que ocorra a desapropriação dos lotes afetados diretamente antes no início da Licença de Instalação – LI, ou seja, do início das obras, de forma a garantir um processo fundiário transparente aos afetados e a segurança viária da via.

Devido aos impactos decorrentes das desapropriações dos 114 lotes, 19 em Araucária e 95 em Curitiba, que interferem na área urbana dos respectivos municípios e na qualidade de vida da população diretamente afetada, se faz necessário a

implantação de um Programa de Desapropriação, de forma a mitigar e mapear junto ao público diretamente afetado os impactos negativos do processo de aquisição de terras.

12.12.3. PÚBLICO ALVO

Este Programa é direcionado para os proprietários, ocupantes, inquilinos e arrendatários de áreas atingidas pelas obras de implantação do **Corredor Metropolitano de Curitiba**, no subtrecho compreendido entre a BR-116 (Est. 995=PP Curitiba) e a BR-476 (Est.1463 + 16,71 Araucária).

Desse modo, tipifica-se os seguintes perfis a serem abordados conforme suas especificidades:

- Proprietários de áreas rurais em Curitiba atingidas por desapropriação;
- Estabelecimentos comerciais e industriais localizados em Curitiba e Araucária atingidos por desapropriação, afetando sua atividade e acessos, tais como empreendimentos imobiliários, metalúrgicas, siderúrgicas, construtoras, entre outras.
- Residentes em moradias diretamente atingidas em Curitiba e Araucária;

12.12.4. METODOLOGIA

O Programa de Desapropriação deve ser executado por profissionais da área, de maneira independente e ter como diretriz os devidos esclarecimento entre o empreendimento e a população afetada pelas desapropriações, seguindo valores da transparência, ética e horizontalidade das informações.

O primeiro passo para a implantação do Programa é o cadastramento físico das propriedades. O processo de Cadastro Técnico é a parte documental que antecede os procedimentos de avaliação e negociação dos imóveis interceptados pelo projeto.

Tal procedimento permite a real definição dos limites de cada área, através da definição de divisas em campo e a real titularidade, verificando a documentação pessoal e do imóvel de cada proprietário e vistoriando in loco todas as áreas atingidas

pela rodovia. Também é recomendado identificar a existência dos passivos ambientais existentes nas áreas por conta das futuras demolições das benfeitorias.

O cadastramento socioeconômico dos moradores é efetuado após o físico e deverá conter a quantificação dos lotes afetados. Sugere-se um modelo contendo no mínimo as seguintes informações:

- Código;
- Descrição do lote;
- Nome do proprietário;
- Telefone;
- Endereço;
- Data da negociação (para ser preenchido conforme o andamento do programa);
- Data do pagamento da indenização (para ser preenchido conforme o andamento do programa);
- Tamanho do lote e
- Coordenadas.

As informações a respeito dos cadastros e laudos disponíveis sobre as áreas atingidas devem ser organizadas no mapeamento e integradas aos processos, analisadas com respeito às peculiaridades locais. É necessária atenção especial aos impactos causados em moradias ou benfeitorias produtivas.

A elaboração de um Diagnóstico Participativo, com apoio dos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social, é de extrema importância para relatar a caracterização social vivenciada pelos afetados, através de evidências com dados primários. Pode-se identificar a partir do Diagnóstico Participativo localidades condições de vulnerabilidade socioambiental, como ocupações irregulares lindeiras à Rodovia, sem saneamento básico adequado, em Área de Preservação Permanente, com ocorrência de alagamentos, desabamentos, isolamento e dificuldade de acesso a serviços públicos.

Depois do processo de cadastramento, já com os contatos entre empreendedor e população atingida firmados, acontecerão as explicações e esclarecimentos sobre o Corredor Metropolitano, de forma que o público alvo do programa seja situado sobre informações fundamentais das fases de obras e operações do empreendimento rodoviário. Recomenda-se a realização de reuniões coletivas com os afetados.

O procedimento de avaliação das terras e benfeitorias é o método que determina a composição de valores das indenizações referentes as servidões de passagem e das benfeitorias a serem suprimidas decorrentes das atividades de construção do projeto. Será necessário definir qual o método a ser utilizado para a determinação do valor da terra nua, as benfeitorias reprodutivas e benfeitorias não reprodutivas.

As avaliações dos imóveis devem almejar a justa indenização, devendo ser calculada de tal forma ao proprietário receber o valor justo da indenização e considerando que a indenização necessita cobrir a qualidade de vida vivenciada pelo afetado antes do processo de desapropriação.

O procedimento de negociação de imóveis corresponde as tratativas amigáveis entre as partes interessadas. Este processo visa resolver questões de servidão e acesso de forma cooperativa, evitando conflitos e litígios, atendendo de forma justa e plena os interesses da propriedade privada e da necessidade pública da implantação do projeto.

Por fim, considera-se a consolidação do negócio jurídico através do procedimento de indenização e escrituração de imóveis. Em resumo, se trata da regularização junto aos cartórios de registro de imóveis e notas das comarcas das propriedades, mediante o pagamento da justa indenização acordada e formalização dos contratos de constituição de servidão administrativa e escrituras de constituição de servidão administrativa.

Enfatiza-se a importância de que antes das obras a situação fundiária de todas as famílias afetadas pelas desapropriações estejam acordadas, visto que a obra possui um total de 9.37 km de extensão e não há tempo hábil para a desapropriação desordenada ao longo da via.

A Licença Prévia orientará com maiores detalhes o funcionamento do Programa, período em que este deverá ser executado. A partir do início da LI, as questões fundiárias deverão estar sanadas junto ao público alvo.

Durante toda a execução do Programa deverá ocorrer o acompanhamento social específico, atendendo os critérios a seguir:

- Isonomia, clareza, transparência e razoabilidade no repasse das informações, garantindo que toda pessoa afetada pelo projeto seja informada de maneira clara, oportuna e correta; disponibilização de

mecanismos de participação das pessoas afetadas no projeto no processo de seu planejamento, implantação e monitoramento;

- Equidade e justiça no que concerne ao reconhecimento das especificidades da população afetada nos critérios de elegibilidade de benefícios e mecanismos de indenização e reassentamento;
- Representatividade da população afetada, com sua participação garantida e considerada nas discussões e negociações dos interesses das comunidades;
- Prioridade para aquisições amigáveis, reduzindo-se ao mínimo possível a utilização de mecanismos litigiosos;
- Atendimento assistencial social durante o processo de remoção e reassentamento da população socialmente vulnerável, caso houver.

12.12.5. METAS E INDICADORES

O programa tem o objetivo geral de mitigar os impactos sociais por meio do acompanhamento, monitoramento e apoio aos atingidos pelas obras de implantação da rodovia, com atenção àqueles em condições vulneráveis.

As metas a serem alcançadas pelo Programa são:

- Efetuar o cadastramento físico e socioeconômico de 100% as propriedades;
- Realizar contatos e esclarecer a situação das áreas para 100% dos atingidos;
- Assegurar monitoramento contínuo do programa até que todas as áreas atingidas estejam liberadas e os processos sejam concluídos;
- Reduzir ao máximo a necessidade de remoção de moradias;
- Realizar a negociação, sempre que possível, de forma amigável com o máximo de proprietários;
- Garantir o total ressarcimento dos proprietários cujas terras e benfeitorias serão afetadas pelo empreendimento;
- Indenizar 100% das áreas desapropriadas;

Com base nas metas supracitadas, estabelece-se como indicadores de desempenho:

- Atualização contínua do banco de dados com os contatos realizados;
- Informações sobre as áreas desapropriadas no projeto;
- Quantidade de campanhas e número de visitas realizadas;

- Gestão jurídica dos processos desapropriação, e rápido encaminhamento para perícias e homologação de acordos.

12.12.6. RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

A implementação e acompanhamento deste Programa está sob a responsabilidade do empreendedor.

12.12.7. RECURSOS HUMANOS

Para a efetivação do Programa de Desapropriação, deve-se contar com uma equipe técnica mínima capacitada composta por:

- 1 Analista com formação social (Assistente Social, Sociólogo ou Cientista Social ou Economista);
- 1 Engenheiro Civil, com experiência na avaliação de imóveis;
- 01 Advogado, com experiência em negociações/conciliações.

A equipe técnica deverá ser composta com perfil dotado de técnicas de conciliação para auxiliar nos acordos judiciais e extrajudiciais. Os números de registro profissional no respectivo conselho de classe e o Cadastro Técnico Federal do IBAMA deverão ser apresentados nos relatórios de acompanhamento, quando aplicáveis.

12.12.8. CRONOGRAMA

As atividades do programa de desapropriação deverão ser mantidas enquanto houverem processos de desapropriação em andamento.

Tabela 19: Cronograma de execução do Programa de Desapropriação.

Atividade/ Mês	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Efetuação do cadastramento físico e socioeconômico das propriedades	X	X										
Mapeamento dos contatos e constante atualização do banco de dados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Devidos esclarecimentos a respeito do processo de desapropriação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento contínuo do programa até que todas as áreas atingidas estejam liberadas e os processos sejam concluídos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Definição das indenizações e realização das negociações								X				
Indenização das áreas desapropriadas							X	X	X	X	X	X
Relatório de acompanhamento						X						X

12.13. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO ARQUEOLÓGICO

12.13.1. APRESENTAÇÃO

O projeto de acompanhamento arqueológico possui como objetivo prevenir impactos na área do sítio arqueológico **Mata do Santana**, localizado no município de Curitiba. Este documento foi elaborado sob a luz do Decreto Lei nº 25/37, da Lei Federal nº 3.924/61, da Resolução Conama nº 001/1986, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, da Portaria SPHAN nº 07/88, da Portaria Interministerial nº 60/2015, e da Instrução Normativa nº 01/2015, entre outros.

Destaca-se que o conteúdo deste Programa foi determinado pela equipe envolvida no Estudo Arqueológico desenvolvido para Licenciamento Junto ao Iphan, coordenada pelo arqueólogo Rodrigo Junghans (Planalto Arqueologia), sendo que o RAIPA encontra-se anexo à este RAS.

12.13.2. OBJETIVOS

12.13.2.1 Objetivo Geral

Verificar a existência e analisar a potencialidade arqueológica das áreas no entorno do sítio Mata do Santana, desde que estejam localizados nas áreas de influência do empreendimento, por meio de pesquisas de campo e do acompanhamento das atividades de supressão vegetal e de revolvimento de solos.

12.13.2.2 Objetivos Específicos

- Executar o acompanhamento arqueológico na Área Diretamente Afetada das atividades de supressão vegetal, conforme o cronograma e o mapa das áreas de supressão que serão apresentadas em projeto;
- Identificar, delimitar, quantificar e caracterizar os sítios e vestígios arqueológicos existentes na área diretamente afetada (ADA) e demais áreas de influência, bem como os fatores que possam levar à sua degradação;
- Avaliar os impactos diretos e indiretos do empreendimento no patrimônio arqueológico na ADA e AID. Neste item, estão incluídos as medidas preventivas, acompanhamento e os registros dos possíveis impactos diretos ou indiretos ao sítio Mata do Santana;
- Produzir e aprofundar os conhecimentos a respeito do sítio arqueológico Mata do Santana;
- Recomendar ações necessárias à proteção, à preservação *in situ*, ao resgate e/ou à mitigação aos impactos, presentes e futuros, ao patrimônio arqueológico, que deverão ser observadas no prosseguimento do processo;
- Realizar ações de Educação Patrimonial nos municípios abrangidos pelo empreendimento, com ênfase no período histórico;
- Contribuir para a ampliação do conhecimento sobre o quadro arqueológico regional.

12.13.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

12.13.3.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

É o terreno transformado pelo empreendimento que neste caso inclui as estruturas permanentes e temporárias, bem como os acessos que serão utilizados, melhorados e/ou abertos. Esta área será alvo de acompanhamento arqueológico.

12.13.3.2 Área de Influência Direta (AID)

Área onde os impactos das ações do empreendimento podem ter influência direta. Para esta análise, será considerado um *buffer* de 200 metros ao redor da ADA do sítio Mata do Santana.

12.13.3.3 Área de Influência Indireta (All)

Trata-se das áreas municipais nas quais estará inserida a obra. Para este empreendimento, a All utilizada são as áreas dos municípios de Araucária e de Curitiba, no estado do Paraná. Esta serão as áreas alvos das ações de Educação Patrimonial e de esclarecimento com trabalhadores e técnicos do empreendimento, bem como nas comunidades locais.

12.13.4. JUSTIFICATIVA

A análise de uma área alvo de licenciamento ambiental, sob a ótica da arqueologia preventiva, tem como objetivo a salvaguarda, a gestão e o monitoramento do patrimônio arqueológico e a sua relação com a sociedade contemporânea.

Conforme exposto por Schiffer e Gumerman, (1977), Fernandes (2001) e Merriman (2004), é necessária a definição dos conceitos através dos quais será realizada a pesquisa. Desta forma, iremos considerar neste estudo as seguintes convenções sobre sítios, vestígios, métodos e técnicas de pesquisa:

Sítio Arqueológico: “local onde se encontram vestígios resultantes de atividades humanas, do período pré-colonial ou histórico, localizados em superfície, subsuperfície ou submersos, passível de contextualização arqueológica” (Portaria IPHAN nº 316/09), o que condiz com Bastos e Souza quando definem sítios

arqueológicos como “espaços geográficos delimitados pela presença de vestígios materiais oriundos do processo de ocupação do território” (BASTOS E SOUZA, 2010). Um sítio arqueológico pode ser de cronologia pré-colonial, de contato ou colonial (sítio histórico).

Ocorrência Arqueológica: local onde se encontra um objeto único ou quantidade ínfima de objetos aparentemente isolados ou desconexos. Esta definição, quando considerada em um contexto de prospecção, será utilizada conforme aplicada por Plog *et al.* (1978), Dannel & Dancey (1983) e Robins *et al.* (1998) em arqueologia sem sítio (*nonsite* ou *siteless archaeology*); por Ebert (1992) e Wandsnider & Camilli (1992) em arqueologia distribuída; e por Kvamme (2003) em sua “*termed landscape archaeology*”.

Ocorrência Arqueológica Histórica: da mesma forma que a Ocorrência Arqueológica, a Ocorrência Arqueológica Histórica refere-se a uma quantidade mínima de vestígios históricos (fragmentos de restos construtivos, louças, porcelanas, vidros, metais, etc.), que não caracterizam áreas de ocupação/utilização. São vestígios dispersos, sem contexto estratigráfico e que não possuem potencial informativo que caracterize a constituição de um sítio arqueológico.

Poço-teste: análise interventiva em subsuperfície, realizada com um trado manual/automático ou cavador articulado, cujo orifício possui em média 30 centímetros de diâmetro. A profundidade de alcance é ditada pela geologia/pedologia local, e pode ir de 0 (em afloramentos rochosos) até 100 centímetros. O objetivo do poço-teste é analisar a matriz do subsolo em busca de horizontes ou materiais de origem antrópica.

Sondagem/quadra: escavação de uma pequena área, geralmente de 0,50 x 0,50 metro ou de 1 x 1 metro, de forma a permitir a análise da estrutura estratigráfica em áreas com vestígios ou propícias a conter vestígios arqueológicos.

Quadras de raspagem: Nos casos onde a vegetação impeça a visualização da superfície do solo, seja durante a escavação de um poço-teste ou na análise de uma área com potencial/vestígios arqueológicos, serão feitas raspagens de forma a criar “janelas” de visualização da superfície com aproximadamente 01 m², aumentando as chances de serem detectados vestígios arqueológicos.

Caminhamentos orientados ou transects sistemáticos: caminho feito ao longo do terreno no qual se contam e se registram ocorrências dos objetos de estudo.

Um conjunto de transects sequenciais e equidistantes é geralmente aplicado para a detecção de vestígios arqueológicos em amplas áreas.

Com a definição e a utilização destes conceitos, poderemos estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas empreendimento em sua extensão, profundidade, diversidade cultural e o grau de preservação dos depósitos arqueológicos (BASTOS E SOUZA, 2010).

Esta fase da pesquisa, especialmente, requer a compreensão do espaço, uma vez que a paisagem e os recursos dessa paisagem foram (ou podem ter sido) utilizados e explorados por grupos humanos no passado (HESTER *et al.*, 2009). Desta forma, a análise de locais com matérias-primas e com disponibilidade de água e de comida deve guiar os trabalhos de prospecção arqueológica.

Isto é corroborado pelo fato de que a arqueologia, enquanto estudo do homem em sociedade, deve considerar a análise de um conjunto de fatores que não se restringe à cultura material, mas deve incluir o estudo do contexto ao qual a matéria é adquirida e transformada pelo homem (MORAIS, 1999). O pensar/analisar a paisagem como arqueológica, possibilita compreender a integração de fenômenos naturais e humanos em um determinado local, considerando que o local está intimamente relacionado ao cotidiano.

Segundo Morais (1999) os indicadores arqueológicos podem estar ligados às funções de morar, extrair e caçar. Ligado à função de morar, podemos encontrar terraços fluviais, vertentes com menos de 10% de declividade, patamares, cabeceiras de nascentes, bases de topos de interflúvio e escarpas com abrigos, grutas ou cavernas. Ligados às atividades de extração, temos as cascalheiras, diques clásticos, pavimentos detríticos e barreiros. Ligados às atividades de caçar estão as corredeiras para para pesca e instalação de pãri (MOTA *et al.*, 1996), cachoeiras, saltos e confluências de cursos de água que atrai fauna diversa.

A pesquisa de campo também deve ser complementada com informações dos moradores locais, que são as pessoas que melhor conhecem a área e os possíveis vestígios arqueológicos que nela podem ser encontrados. As entrevistas realizadas com os moradores em propriedades adjacentes ao empreendimento muitas vezes são fundamentais para a descoberta de vestígios arqueológicos existentes na região. Neste caso, a utilização de um material gráfico que demonstre os tipos de vestígios arqueológicos existentes torna-se uma plataforma de comunicação importante que pode levar a novas descobertas.

Outro fator importante a ser considerado durante o trabalho prospectivo de campo é o uso e a ocupação atual do solo. As transformações antrópicas recentes podem contribuir negativamente sobre as ocupações pretéritas.

A metodologia proposta será aplicada nas áreas do empreendimento de forma independente ao potencial arqueológico. Isso significa que a superfície da área da ADA e da AID serão observadas de forma direta e exaustiva, e será aplicada uma malha de pontos de intervenções em subsuperfície na ADA, de forma a analisá-la integral e homoganeamente, com uma coleta de dados estatisticamente representativo.

Os dados adquiridos durante o trabalho de campo servirão de base para as informações e orientações contidas no relatório, que subsidiará as ações relativas à gestão do patrimônio arqueológico que por ventura poderá ser encontrada nesta pesquisa.

12.13.5. METODOLOGIA DE ACOMPANHAMENTO

O Acompanhamento Arqueológico que será desenvolvido nas proximidades do sítio Mata do Santana terá início após a publicação da portaria autorizativa e seguirá o fluxo do cronograma da obra.

A pesquisa de campo consistirá na avaliação do potencial arqueológico das áreas de influência do empreendimento, através do levantamento dos dados secundários provenientes de pesquisas arqueológicas regionais do contexto etno-histórico, do levantamento de dados primários coletados em campo (informação oral e levantamento *in situ*) e do acompanhamento arqueológico integral das frentes de supressão vegetal e de revolvimento do solo no trecho correspondente ao sítio Mata do Santana e em até 200 metros além de seus limites.

Tais atividades são realizadas em atendimento ao Artigo 3º da Lei nº 3924/61, que proíbe o aproveitamento econômico e a destruição de sítios arqueológicos antes que os mesmos sejam devidamente estudados. Dessa forma, mesmo não tendo sido identificado nenhum vestígio arqueológico durante a avaliação arqueológica previamente realizada, existe a possibilidade de que existam sítios arqueológicos abaixo da superfície, os quais, caso existam, deverão ser devidamente resgatados.

Portanto, o objetivo geral do Acompanhamento Arqueológico consiste em evitar que sejam causados danos ao patrimônio cultural e arqueológico nacional,

através do monitoramento integral das atividades de instalação do empreendimento e de levantamentos documentais e prospectivos, com os quais, será possível verificar o potencial arqueológico e a ocorrência ou ausência de sítios arqueológicos dentro das áreas de influência do empreendimento em questão.

A metodologia que será utilizada durante o acompanhamento arqueológico pode ser sintetizada conforme segue:

- Serão realizados caminhamentos prévios para verificação superficial do terreno e verificação do potencial arqueológico local;
- Nos acessos/jazidas que serão ampliadas ou melhoradas, perfis serão retificados e analisados;
- Será realizada coleta de dados geomorfológicos, geológicos, pedológicos e de vegetação das áreas que serão impactadas, para uma melhor caracterização do seu potencial arqueológico;
- Documentação fotográfica das áreas impactadas antes, durante e após a realização das operações;
- Caso seja identificado algum sítio arqueológico na área diretamente afetada pelo empreendimento, sobre ele serão tomadas as seguintes providências: Delimitação do mesmo através de prospecções sistemáticas, analisando a estratigrafia das sondagens para a delimitação do sítio; caracterização conforme sua filiação cultural/tecnológica; delimitação com fita zebreada da área do sítio, acrescentando-se um entorno de 25 metros quando necessário e paralização da supressão vegetal/revolvimento de solos no local e seu entorno imediato;
- Todas as atividades relacionadas ao acompanhamento arqueológico serão descritas em fichas diárias, as quais irão compor os relatórios bimestrais que serão entregues na Superintendência do IPHAN do Paraná;

Realização de atividades de Educação Patrimonial em instituições de ensino mais próximas da área de instalação do empreendimento, bem como com os funcionários e técnicos envolvidos na obra.

12.13.5.1 Proposição para delimitação de sitio arqueológico

Métodos

A evidenciação de material arqueológico na área do empreendimento acarretará no refinamento das investigações previamente estabelecidas, conforme características do contexto do achado. As técnicas que poderão ser aplicadas consistem em:

- Abertura de sondagens/quadras de 0,50 x 0,50 metros ou de 01 x 01 metros para melhor caracterização da estrutura estratigráfica arqueológica;
- Caso a visibilidade da superfície do solo na área dos vestígios seja baixa devido à cobertura vegetal, serão feitas quadras de raspagem/limpeza superficial, de forma a expor uma área mais ampla da superfície do terreno;
- Diminuição da malha de poços-teste em uma área de concentração de vestígio;
- Aplicação de poços-testes em *transects* (radiais ou paralelos), traçados a partir de um ponto zero correspondente ao local onde foi encontrado o vestígio, segundo os preceitos propostos por Chartkoff (1978). A distância aplicada entre os poços-teste estará diretamente subjugada ao contexto, e poderá ser entre 03 a 20 metros;
- Os poços-teste serão escavados até a confirmação de que os limites do sítio, tanto horizontais quanto verticais, foram alcançados.

Registro

Para cada peça ou conjunto de peças encontradas em superfície (um raio é definido de acordo com a densidade de material) é atribuído um número de proveniência e gerada uma coordenada (com x, y e z) de forma que seja possível identificar sua posição horizontal e vertical.

Também serão plotados os vestígios imóveis (estruturas e edificações) e nesta ocasião pode ser atribuída mais de uma coordenada para a mesma estrutura, de forma que seja possível sua representação em plantas/croquis.

12.13.6. ATIVIDADE DE ANÁLISE E CONSERVAÇÃO DE BENS ARQUEOLÓGICOS

A realização de atividades laboratoriais são prerrogativas que indicam o registro e a recolha de vestígios arqueológicos durante os trabalhos de campo. O protocolo estrutural pelo qual passam os vestígios tem como objetivos estabilizar, conservar, classificar e acondicionar de forma apropriada, extraindo as informações

necessárias para compreender as cadeias operatórias, os contextos e as relações intra e inter-sítios. Para chegar a estes objetivos, serão executadas:

- Revisão das fichas de campo e de coleta e identificação de campo;
- Curadoria inicial: limpeza preliminar e superficial, sempre a seco;
- Seleção amostral e separação de vestígios que não serão limpos;
- Estabilização de materiais frágeis e secagem lenta de bens com origem em meio úmido, em conjunto com o seu sedimento de contexto;
- Remontagem/colagem de fragmentos cerâmicos com a utilização de materiais reversíveis;
- Registro em banco de dados;
- Análise;
- Triagem dos exemplares diagnósticos para cada categoria de artefatos;
- Registro fotográfico amostral;
- Acondicionamento do material em sacos plásticos com novas etiquetas;
- Acondicionamento dos sacos plásticos em caixas, separados por sítios/ocorrências e por tipos (cerâmica, lítico, ósseo, metal, etc.);
- Entrega do material arqueológico acondicionado à Instituição de Endosso Científico, em conjunto com os respectivos documentos, registros e relatórios.

Referenciais Teóricos e Metodológicos de Laboratório

No que diz respeito a análise da cultura material, será considerado tanto o objeto em si, como a relação entre seu conjunto e o meio (LÉVIS-STRAUSS, 2002). Serão registradas as observações e descrições empíricas, bem como o reconhecimento de atributos tecno-tipológicos, conforme método proposto por Dias (1994) e Hoeltz (1995), buscando analisar o estágio de produção artefactual, desde a aquisição da matéria prima até o uso e descarte do objeto.

Primeiro será efetuada uma identificação do objeto ou do fragmento, com vistas a segmentá-lo quanto ao tipo, para em seguida aplicar análises específicas.

Na análise específica, procede-se com uma primeira classificação formal e morfológica, em seguida busca-se uma caracterização do sistema tecnológico através da descrição e análise das cadeias operatórias a partir das quais os objetos são produzidos.

As cadeias operatórias são compostas por um determinado número de etapas sequencialmente ordenadas e constituídas por diferentes elementos e ações que

implicam em um determinado resultado. Em outras palavras, essas etapas também podem ser alcançadas e compreendidas pelo estudo da sequência dos gestos técnicos e pelas escolhas técnicas feitas pelos artesãos.

Um exemplo é o estudo da cerâmica, que do ponto de vista da tecnologia, Rye (1981) atribui algumas operações essenciais e não essenciais na sequência geral da produção. As operações essenciais incluem a descoberta de fontes de matérias-primas e escolha daquelas que serão utilizadas; extração e transporte até o local de sua manufatura e preparação para o uso: triagem, limpeza, modelagem, secagem e queima (incluindo a escolha de combustíveis e métodos de controle da queima), distribuição dos produtos entre os usuários e após o uso, o descarte.

Ao passo que as operações não essenciais seriam os tratamentos de superfície e acabamento, a exemplo do polimento, aplicação de engobo e pintura, além de outras formas de decoração plástica e adorno.

Quanto ao material lítico, as análises tecnológicas e tipológicas serão baseadas nos preceitos de Collins (1975), Inizan *et al.*, (1995), Boëda (1997, 2000), Andrefski (2001) e Prous (1986/1990, 2004).

De uma maneira geral, trata-se da análise tipológica e tecnológica. A primeira, visa definir e classificar as diferentes variedades de utensílios dentro de um campo comparável de conjuntos. Já a segunda, tecnológica, pode ser considerada como um produto de investigação pontuado pela alternância entre as condições e os processos operatórios (BOËDA, 1997).

A linha de análise adotada é a que produz informações sobre a variabilidade funcional dos utensílios. Desta forma, o estudo tecno-tipológico permite elucidar a cadeia operatória que leva à fabricação e ao uso.

Em relação aos materiais históricos, podemos elencar os seguintes tipos, apontando algumas bibliografias básicas para a análise dos atributos das peças a serem pesquisadas:

Louça - Brancante (1981), Zanettini (1986), Lima *et al.*, (1989), Lima (1993, 1997), Deetz (1996), Symanski (1998), Sousa (1998), Schavelzon (1996), Tocchetto *et al.*, (2001), Souza (2010) e Soares (2011). As louças serão analisadas conforme sua pasta, esmalte e padrão decorativo, observando como e onde aconteceu o surgimento de tal padrão e as possíveis datas de sua fabricação e exportação. Os atributos a serem identificados são: morfologia, tecnologia, decoração, etc.;

Vidro - Zanettini & Camargo (1999), Symanski (1998), Lima (1995/1996, 2002), e Juliani (2003). Serão analisados os métodos de fabricação através das marcas de molde deixadas no recipiente, ou seja, se a produção foi manual, semiautomática ou automática, análise dos rótulos, coloração e estado de conservação. Os atributos de análise são: tipologia, vedação, secção morfológica, etc;

Metal - Lima (1993), Albuquerque e Lima (1994), Symanski (1998), Maximino (2003), Zequini (2006) e Troncoso (2013). Atributos: tipo, matéria prima, conservação, data, descrição, dimensões, categoria, etc;

Material Construtivo - Brancante (1981), Rice (1987), Rye (1981), Zanettini (1986), La Salvia e Brochado (1989), Lima *et al.*, (1989), Orton *et. al.*, (1993), D'Alambert (1993), Shepard (1995), Lima (1985, 1993, 1997), Symanski (1998), Sousa (1998), Schavelzon (1996), Tocchetto *et al.*, (2001), Juliani (2003), Souza (2010) e Soares (2011). Atributos: tipo, matéria prima, queima, antiplástico, conservação, etc;

Material Arqueofaunístico - Lyman (1994), Figuti (1999), Rosa (2008), Milheira e Deblasis (2011) e Kökler (2012). Atributos: idade, gênero, dentes, classificação dos ossos, sistema esquelético, etc.

12.13.7. RECURSOS HUMANOS

Recomenda-se que seja prevista a contratação de um arqueólogo para caminhamento semanal ao longo do trecho da obra, de modo a avaliar as intervenções no solo para possível identificação de vestígios arqueológicos.

12.13.8. CRONOGRAMA

O programa de acompanhamento da obra deverá ser implementado enquanto houverem atividades da obra que causem impactos ao solo, sendo estas, correspondentes a terraplenagem. Neste contexto, o acompanhamento terá duração de 19 meses, com início no mês 3 e término no mês 21. Caso ocorra alteração no cronograma da obra, este cronograma deverá ser revisto.

Tabela 20: Cronograma de execução do programa de acompanhamento de arqueologia.

Atividade/Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Acompanhamento Arqueológico	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Relatório Trimestral			x			x			x			x			x				x
Relatório Final																			x

12.14. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

12.14.1. APRESENTAÇÃO

As principais tipologias de passivo ambiental que potencialmente poderão ser encontrados na fase de levantamento e de monitoramento durante os períodos de obra são:

- Disposição final de efluentes não tratados: projetos de saneamento com vazamentos, indícios de existência de fossas negras ou outra disposição inadequada de efluentes sanitários ou perigosos, quando identificados serão tratados como passivos ambientais.
- Contaminação do solo ou da água por substâncias tóxicas: indícios através de sinais aparentes, relatórios ou registros que apontem efetiva ou potencial existência de contaminação do solo por substâncias tóxicas e pontos de contaminação da água oriundos do sistema concessionado.
- Instabilidade de taludes ou aterros: os taludes e aterros que notadamente apresentarem indícios de instabilidade, escorregamentos ou processos erosivos. Para tanto serão verificados os históricos de manutenção e obras quando identificados pontos críticos ou recorrentes.
- Assoreamento da drenagem ou de curso d'água: A rede de drenagem pode apresentar pontos com indício de assoreamento, entupimento, podendo chegar a romper. Tal verificação será feita junto à rede de drenagem aparente, especialmente nos pontos de lançamento ou inspeção, bem como nos cursos d'água, notadamente nos canais que permeiam a área.

Ressalta-se que o presente programa aplica-se à totalidade da faixa de domínio da rodovia. Excepcionalmente, situações observadas fora desses limites poderão ser abrangidas no programa a critério da Equipe de Gestão Ambiental do DER, quando se tratar de situações de responsabilidade de terceiros que possam vir

a comprometer as condições ambientais no interior da faixa de domínio e do corpo estradal, ou quando se tratar de situações a jusante da faixa de domínio que decorram, pelo menos parcialmente, de condições geradas no interior da mesma.

12.14.2. JUSTIFICATIVA

A recuperação de áreas degradadas deverá ser realizada de acordo com a classificação de risco. Para isso são adotadas estratégias diversas para hierarquização de situações críticas com vistas à recuperação (programas de recuperação de áreas degradadas ou de passivos ambientais), adequação dos procedimentos usuais de manutenção e conservação dos elementos existentes (revisão de procedimentos, treinamento de equipes e aquisição de novos equipamentos).

12.14.3. OBJETIVO

Este programa tem por objetivo prevenir, monitorar e recuperar as áreas degradadas, a partir da gestão do passivo e adoção das medidas pertinentes à recuperação ambiental.

12.14.4. METODOLOGIA

As ações/atividades previstas para o programa são as seguintes:

- Monitorar as obras realizadas e identificar o aparecimento de áreas degradadas ou processo erosivos;
- Elaborar diagnósticos das áreas degradadas com vistas ao estabelecimento das diretrizes de projeto para recuperação
- Elaborar os projetos de recuperação;
- Estabelecer um cronograma de obras para recuperação das áreas degradadas considerando o grau de risco;
- Realizar as obras de recuperação conforme o cronograma previamente estabelecido;

12.14.5. FORMAS DE ACOMPANHAMENTO

O levantamento das áreas degradadas será realizado com base em vistorias mensais no trecho, ficha de ocorrência ambiental e emissão de relatórios mensais. E o acompanhamento das medidas referente ao programa listado será realizado com base em vistorias mensais no trecho, ficha de ocorrência ambiental e emissão de relatórios mensais.

12.14.6. CRONOGRAMA

Este programa terá duração durante todo o período da obra, e caso o compromisso de recuperação de alguma área tenha cronograma específico a ser seguido que extrapole os 36 meses, como por exemplo a Recuperação de Área Degradada por plantio, este deverá ser respeitado.

12.14.7. RESPONSABILIDADE

As atividades de implantação, gerenciamento e acompanhamento dos trabalhos serão de responsabilidade da Empreiteira.

12.15. PROGRAMA DE SUPRESSÃO FLORESTAL

12.15.1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O presente inventário tem como área de intervenção o trecho viário projetado denominado Contorno Leste – Corredor Metropolitano de Curitiba, o qual interliga a BR-476 à BR-116, permitindo a continuidade do fluxo oriundo da PR-423, em Araucária.

O presente plano de supressão consiste na supressão que será necessária para tal intervenção, contemplando as áreas de pista, obras de arte especiais, bem como, áreas onde serão construídos taludes, e outras intervenções necessárias no trecho projetado, sendo subdividida em classes diferentes de vegetação: árvores isoladas, aglomerados arbóreos e fragmentos florestais.

No que se refere aos fragmentos florestais (conforme apresentado no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), as tabelas a seguir apresentam a

síntese de dados contemplando a supressão dentro de área de preservação permanente (12,21 hectares) e fora de área de preservação permanente (18,84 hectares).

Tabela 21: Quadro de supressão de fragmentos florestais dentro de área de preservação permanente.

Dentro de APP	Nº de Indivíduos			Vol. Tora (m³)			Vol. Total (m³)		
	Morta	Exótica	Nativa	Morta	Exótica	Nativa	Morta	Exótica	Nativa
Fragmento 01	33	44	1810	1,55	21,21	125,83	13,66	40,76	486,65
Fragmento 02	42	324	2005	3,02	111,50	116,85	6,33	253,39	290,40
Fragmento 03	0	0	498	0,00	0,00	4,02	0,00	0,00	43,22
Fragmento 04	49	66	2674	12,14	171,43	126,97	23,95	395,36	391,59
Fragmento 05	32	11	2137	12,32	0,74	311,18	26,84	1,16	555,19
Total	156	444	9124	29,04	304,88	684,84	70,79	690,67	1767,04

Neste contexto, estima-se que a **supressão projetada dentro de área de preservação permanente** seja de 9.124 indivíduos nativos, correspondente a 1.767,04m³ de volume total, sendo 684,84m³ de volume de madeira. Referente aos indivíduos exóticos, estima-se 444 indivíduos em APP, com volume total de 690,67m³, sendo 304,88m³ de madeira. E os indivíduos mortos são estimados em 156 árvores, com volume total de 70,79m³ e 29,04m³ de madeira.

Referente a projeção de supressão florestal fora de áreas de preservação permanente, essas subdividem-se em Fragmentos Florestais, Árvores Isoladas e Aglomerados Arbóreos. A tabela a seguir apresenta os dados sintetizados referente a supressão nas áreas de Fragmentos Florestais.

Tabela 22: Quadro de supressão de fragmentos florestais fora de área de preservação permanente.

Fora de APP	Nº de Indivíduos			Vol. Tora (m³)			Vol. Total (m³)		
	Morta	Exótica	Nativa	Morta	Exótica	Nativa	Morta	Exótica	Nativa
Fragmento 01	31	41	1688	1,45	19,78	117,33	12,74	38,00	453,78
Fragmento 02	135	1039	6434	9,71	357,83	374,99	20,32	813,19	931,94
Fragmento 03	0	0	1196	0,00	0,00	9,65	0,00	0,00	103,79
Fragmento 04	21	27	1120	5,08	71,79	53,17	10,03	165,57	163,99
Fragmento 05	34	11	2272	13,10	0,78	330,84	28,54	1,23	590,28
Total	221	1119	12710	29,34	450,19	885,98	71,63	1017,99	2243,78

Somando-se a supressão dos fragmentos florestais, têm-se também os dados de supressão referente aos aglomerados arbóreos e as árvores isoladas, as quais foram apresentadas no item **Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Foram encontrados 173 indivíduos arbóreos isolados, pertencentes a 34 espécies diferentes. A espécie mais comum foi o Pinus (39 indivíduos), seguido pela Aroeira-pimenteira (20 indivíduos) e pelo Eucalipto (10 indivíduos). As espécies que apresentaram maior densidade foram o Pinus, o Eucalipto e o Pinheiro-bravo.

Do total, 28 indivíduos são pertencentes a espécies nativas e 6 a espécies exóticas. A Araucária e o Cedro estão presentes nas listas de espécies da flora ameaçadas de extinção nacional ou estadual. Soma-se no total 103,36 m³ de madeira a serem suprimidos de indivíduos isolados, 54,49 m³ correspondem aos 107 indivíduos de espécies nativas e 48,87 m³ aos 66 indivíduos de espécies exóticas espécies nativas.

No total foram encontrados 308 indivíduos arbóreos nos 9 aglomerados. Do total, 160 indivíduos são representantes de espécies exóticas, 147 espécies nativas e 1 indivíduo estava morto. O volume total de madeira referente aos indivíduos exóticos somou 247,63 m³, sendo 56,69 m³ o volume de tora. As espécies nativas somaram 26,38 m³ de madeira, sendo 4,55 m³ o volume correspondente a tora. O indivíduo morto tem volume total de 0,36m³, sendo 0,14m³ de madeira.

A tabela a seguir apresenta o resumo da supressão de vegetação localizada fora de área de preservação permanente.

Tabela 23: Quadro resumo de supressão florestal projetada em área fora de área de preservação permanente.

Fora de APP	Nº de Indivíduos			Vol. Tora (m³)			Vol. Total (m³)		
	Morta	Exótica	Nativa	Morta	Exótica	Nativa	Morta	Exótica	Nativa
Fragmentos Florestais	221	1119	12710	29,34	450,19	885,98	71,63	1017,99	2243,78
Árvores Isoladas	0	66	107	0	10,34	11,43	0	48,87	54,49
Aglomerados Arbóreos	1	160	147	0,14	56,69	4,55	0,36	247,63	26,38
TOTAL	222	1345	12964	29,48	517,22	901,96	71,99	1314,49	2324,65

12.15.2. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Para a supressão, indica-se como sentido do corte a direção sul, direcionando a fauna para a região do Rio Iguaçu, onde estão os maiores remanescentes de vegetação nativa. Exceção se faz com relação aos fragmentos existentes no interior da área da REPAR, que devem ser suprimidos com direção norte, já que ao sul a região está ocupada por área urbana e ao norte existe maior porção de fragmento florestal em regeneração.

O sistema de exploração mais conveniente para o caso apresentado é o sistema semimecanizado, denominado de sistema misto, onde a mão de obra intensiva (com motosserra e auxiliares) é aplicada em pelo menos uma fase do processo para complementar o sistema mecanizado e, conseqüentemente, aproveitar da melhor forma o material lenhoso. Entende-se limpeza efetiva das áreas com vegetação suprimida, incluindo o enleiramento e enterro dos resíduos.

Etapa 01

- Identificação das árvores plaqueteadas a serem suprimidas e aproveitadas;
- Desbastar cipós que estão presos às copas das árvores previamente à supressão;
- Estabelecimento de direção de queda da árvore, no caso daquelas árvores que estejam próximas às construções de moradores adjacentes à área do empreendimento;
- Corte com motosserra;
- Seccionamento das toras em lenha;

- Finalização do corte com maquinário pesado;
- Carregamento, remoção e descarregamento, separação e empilhamento da lenha no pátio de estocagem, em área limpa localizada nos limites do empreendimento, visando acondicionamento para o seu transporte, enquanto aguarda liberação de DOF (no caso de material lenhoso de origem nativa).

Etapa 02

- Enleiramento final do material residual;
- Estruturação das valas/cavas;
- Enterramento do resíduo;
- Cobertura e compactação da vala/cava.

12.15.3. OBJETIVOS DO PROGRAMA

Orientar quanto a execução do corte, no que se refere a metodologias empregadas, recursos técnicos recomendados, orientação espacial de início e término, de modo a minimizar danos colaterais decorrentes do progresso da supressão florestal.

12.15.4. PÚBLICO-ALVO

A população local situada na área de influência, a população dos municípios de Curitiba e Araucária, os funcionários da empreiteira envolvidos na supressão e gestão ambiental, os órgãos e entidades e demais envolvidos em questões ambientais.

12.15.5. CRONOGRAMA

O Programa terá duração de 7 meses, com início na 2ª metade do mês 2, e término previsto para a 2ª metade do mês 9, conforme previsto na etapa de “Destocamento e Desmatamento” do Cronograma Geral.

12.15.6. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento do programa está pautado nos resultados alcançados como forma de aperfeiçoar a gestão. A avaliação dos resultados visa fornecer aos gestores e colaboradores o caminho da melhoria contínua, através da análise do desempenho individual e coletivo, retroalimentando os processos, de forma a subsidiar a revisão de estratégias e métodos de trabalho.

A avaliação do desempenho estará calcada em dois fatores: a eficiência das ações propostas e a eficácia dos resultados, ou seja, se o objetivo proposto foi atingido; o que será demonstrado através do cumprimento às metas e indicadores.

As evidências da eficiência e eficácia do referido programa deverão ser demonstradas em Relatórios de Acompanhamento Mensal, com indicações quanto as ações executadas, área suprimida e percentual de avanço, volume de madeira e de lenha recolhidos, DOF (Documentos de Origem Florestal) emitidos, Destinação dos materiais provenientes do corte.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 10.151:2000. Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT. NBR 10.152:2000. Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT. NBR 11.174: 1990. Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. Rio de Janeiro, 1990.

ABNT. NBR 13.221:2010. Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT. NBR 15.113:2004. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. NBR 15.114:2004. Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. NBR 15.115:2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. NBR 15.116:2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. NBR 5.422:1985. Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica. Rio de Janeiro, 1985. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15.112:2004. Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 04 de novembro de 2021.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de setembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 06 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro

de 1989. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 05 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 10.233, de 05 de junho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 05 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 06 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 05 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 07 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 ago. 1981.

BRASIL. Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993. Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 06 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 04 de novembro de 2021.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

BRASIL. Portaria Conjunta MMA/IBAMA nº 259, de 07 de agosto de 2009. Disponível em: <<http://www.iap.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

BRASIL. Portaria MTB nº 3.214, de 08 de junho de 2008. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <<http://www.iap.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de abril de 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 03, de 22 de agosto de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de agosto de 1990.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 05, de 15 de junho de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, 30 de agosto de 1989.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de julho de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999. Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de dezembro de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de junho de 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de julho de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. 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. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de março de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2011.

DNER. DNER 212/94 – PRO. Estudos e projetos para integração de rodovias com o meio ambiente. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 027/2004 – ES. Drenagem – Demolição de Dispositivos de Concreto – Especificação de serviço Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. A Experiência dos Programas de Educação Ambiental do DNIT. Coleção Estrada Verde – Volume 2 - Licenciamento e Gestão Ambiental de Obras de Infraestrutura de Transporte. 2013. Disponível em <<http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/colecao-estrada-verde/livro-ste-2.pdf>>. Acesso em 10 de setembro de 2021.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. A Experiência dos Programas de Educação Ambiental do DNIT. Coleção Estrada Verde – Volume 2 - Licenciamento e Gestão Ambiental de Obras de Infraestrutura de Transporte. 2013. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/colecao-estrada-verde/livro-ste-2.pdf>>. Acesso em 10 de setembro de 2021.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Programas de Comunicação Social nos Empreendimentos de Infraestrutura rodoviária. Coleção Estrada Verde. Volume 1. Licenciamento e Gestão Ambiental de Obras de Infraestrutura de Transportes. 2013. Disponível em <<http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/colecao-estrada-verde/relatorio-web-em-baixa-qualidade.pdf>>. Acesso em 10 de setembro de 2021.

DNIT. IPR 710. Manual de Conservação Rodoviária. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 711. Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 712. Manual para Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 713. Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 722. Manual de Gestão da Qualidade em Empreendimentos Rodoviários. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 726. Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários: Escopos Básicos / Instruções De Serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 727. Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Instruções para Apresentação de Relatórios. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 729. Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários - Escopos Básicos e Instruções de Serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 730. Manual para Atividades Ambientais Rodoviária. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 734. Manual de Vegetação Rodoviária - Volume 2 - Flora dos Ecossistemas Brasileiros. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IPR 739. Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários / Instruções para Acompanhamento e Análise. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. IS/DG Nº 03 de 04 de fevereiro de 2011. Responsabilidade Ambiental das Contratadas – RAC. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 015/2006-ES. Drenagem - Drenos subterrâneos - Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 016/2006-ES. Drenagem – Drenos sub-horizontais – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 016/2006-ES. Drenagem – Drenos sub-superficiais. Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 017/2006-ES. Drenagem – Drenos sub-horizontais – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 018/2006-ES. Drenagem – Sarjetas e valetas – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 019/2004-ES. Drenagem – Transposição de sarjetas e valetas – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 020/2006-ES. Drenagem – Meios-fios e guias – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 021/2004-ES. Drenagem – Entradas e Descidas d’água – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 022/2006-ES. Drenagem – Dissipadores de Energia – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 023/2006-ES. Drenagem – Bueiros Tubulares de Concreto – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 024/2004-ES. Drenagem – Bueiros metálicos sem interrupção do tráfego – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 025/2004-ES. Drenagem – Bueiros celulares de concreto – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 028/2004 – ES. Drenagem – Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 029/2004 – ES. Drenagem – Restauração de Dispositivos de Drenagem Danificada – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 070/2006 – PRO. Condicionantes Ambientais das Áreas de Uso de Obras - Procedimento. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 071/2006 – ES. Tratamento Ambiental de Áreas de Uso de Obras e do Passivo Ambiental de Áreas Consideradas Planas ou de Pouca Declividade por Vegetação Herbácea – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 072/2006 – ES. Tratamento Ambiental de Áreas de Uso de Obras e do Passivo Ambiental de Áreas Íngremes ou de Difícil Acesso pelo Processo de Revegetação Herbácea – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 073/2006 – ES. Tratamento Ambiental de Áreas de Uso de Obras e do Passivo Ambiental de Áreas Consideradas Planas ou de Pouca Declividade por Revegetação Arbórea e Arbustiva – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 074/2006 – ES. Tratamento Ambiental de Taludes e Encostas por Intermédio de Dispositivos de Controle de Processos Erosivos – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 075/2006 – ES. Tratamento Ambiental de Taludes com Solos Inconsistentes – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 076/2006 – ES. Tratamento Ambiental Acústico das Áreas Lindeiras da Faixa de Domínio – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 077/2006 – ES. Cerca viva ou de tela para proteção da fauna – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 078/2006 – PRO. Condicionantes Ambientais Pertinentes à Segurança Rodoviária na Fase de Obras - Procedimento. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 096/2006 – ES. Drenagem – Bueiros de concreto tipo Minitúnel sem Interrupção do Tráfego Especificação de serviço.. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 106/2009 – ES. Terraplenagem - Cortes – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 107/2009 – ES. Terraplenagem - Empréstimos – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021

DNIT. Norma DNIT 108/2009 – ES. Terraplenagem - Aterros – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

DNIT. Norma DNIT 116/2009 – ES. Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares – Especificação de serviço. Disponível em: <<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

FAZANO, C. B. SANCHES, M. C. P. M. Poluição por Águas Pluviais. In: IV -Diálogo - Interamericano -de Gerenciamento de Águas – Em Busca de Soluções, Foz do Iguaçu, 2001. Anais. Foz do Iguaçu: Governo Federal, 2001. P.106.

FREIRE, Paulo. Educação e Mudança. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2001.

FREIRE, Paulo. Extensão ou comunicação? Tradução: Rosisca Darcy de Oliveira. 11. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2001.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FUNAI. Terras indígenas no Brasil. Disponível em <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em 08 de setembro de 2021.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. 2018. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica - período 2014-2016. São Paulo.

GADOTTI, Moacir. *Pedagogia da Terra: Ecopedagogia e educação sustentável*. Paulo Freire y la agenda de la educación latinoamericana en el siglo XXI. Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2001.

GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO, Cruz. *Ecopedagogia e Cidadania Planetária*. São Paulo: Cortez, 2008..

IBGE. *Dados geográficos dos Municípios Brasileiros*. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em 08 de setembro de 2021.

IBGE. 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos*. Rio de Janeiro: IBGE- Diretoria de Geociências.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 2011. *Índice IparDES de Desempenho Municipal (IPDM)*. Curitiba, IparDES

JACOBI, Pedro Roberto . *Educar para a Sustentabilidade: complexidade, reflexividade, desafios*- In: *Revista Educação e Pesquisa*- vol. 31/2- maio-agosto 2005, FEUSP

JACOBI, Pedro Roberto. *Educação, ampliação da cidadania e participação*. *Educação e Pesquisa*, Universidade de São Paulo. V. 26, n.2, p.11-29, jul/dez 2000).

JACOBI, Pedro Roberto. *Educação, ampliação da cidadania e participação*. *Educação e Pesquisa*, Universidade de São Paulo. V. 26, n.2, p.11-29, jul/dez 2000).

MAACK, R. 2002. *Geografia física do Estado do Paraná*. 3.ed. Curitiba: Imprensa Oficial.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. *Programa Nacional de Educação Ambiental. ProNEA*. Brasília: MMA, 2005. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/pronea3.pdf. Acesso em 20 de novembro de 2021.

MMA. Portaria Interministerial nº 273, de 03 de novembro de 2004. Cria e estabelece diretrizes para o Programa Nacional de Regularização Ambiental de Rodovias Federais e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

MMA. Portaria Interministerial nº 288, de 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

MMA. Portaria Interministerial nº 289, de 2013.. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

MMA. Portaria Interministerial nº 423, de 26 de outubro de 2011. Institui o Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis para a regularização ambiental

das rodovias federais. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 05 de junho de 2021.

Norma DNIT 026/2004-ES. Drenagem – Caixas coletoras – Especificação de serviço. Disponível em: DNIT.<<http://www.ipr.dnit.gov.br>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

REGINATO, M.; MATOS, F.B.; LINDOSO, G.S.; SOUZA, C.M.F.; PREVEDELLO, J.A.; MORAIS, J.W.; EVANGELISTA, P.H.L. 2008. A vegetação na Reserva Mata Viva, Curitiba, Paraná, Brasil. Curitiba, Acta Biol. Par. 37 (3, 4): 229-252.

SILVA, Marilena Loureiro. A Escola Bosque e suas estruturas educadoras – uma casa de educação ambiental. In MELLO, Soraia Silva; TRAJBER, Rachel – org. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf> > acesso em 11 de setembro de 2021.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1991.

ANEXOS

- ANEXO A - Anotação de Responsabilidade Técnica
- ANEXO B - Projeto Geométrico
- ANEXO C - Fichas de Cadastro de Passivos Ambientais
- ANEXO D - Relatório de Levantamento de Fauna
- ANEXO E - RAIPA
- ANEXO F - Projeto de Desapropriações
- ANEXO G - Matriz de Impactos e Medidas

ANEXO A - Anotação de Responsabilidade Técnica

ANEXO B - Projeto Geométrico

ANEXO C - Fichas de Cadastro de Passivos Ambientais

ANEXO D - Relatório de Levantamento de Fauna

ANEXO E - RAIPA

ANEXO F - Projeto de Desapropriações

ANEXO G - Matriz de Impactos e Medidas