



PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Duplicação, Restauração e Implantação das vias marginais na Rodovia PR-170/PRC-466, trecho: Pitanga a Turvo

Subtrecho 01: PR-460, a 1 km do Entr. PR-460/PR-239(Pitanga) a Entr. PR-456 (acesso Santa Maria do Oeste)

Extensão: 14,50 km;

Subtrecho 02: Entr. PR-456 (acesso Santa Maria do Oeste) a Entr. PR-820 (acesso Boa Ventura de São Roque)

Extensão: 21,70 km;

Subtrecho 03: Entr. PR-820 (acesso Boa Ventura de São Roque) a Turvo (km 220)

Extensão: 9,30 km.

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO.....	6
1.1.	Dados do empreendedor	6
1.2.	Dados da Consultoria Ambiental.....	6
2	EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO	7
2.	INTRODUÇÃO.....	7
3	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS COMPLEMENTARES AOS PROGRAMAS DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL	8
	PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO	9
3.1	Subprograma de Controle da Qualidade do Ar	9
3.1.1	Objetivos	9
3.1.2	Procedimentos Metodológicos	10
3.1.2.1	Plano de Monitoramento da qualidade do ar	10
3.1.2.2	Medição, análise e apresentação dos Resultados dos Monitoramentos de qualidade do ar.....	16
3.1.2.3	Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar	18
3.1.3	Cronograma	20
3.2	Programa de Controle de Ruídos e Vibrações.....	22
3.2.1	Objetivos	22
3.2.2	Procedimentos Metodológicos	22
3.2.2.1	Medição, análise e apresentação dos resultados de ruídos em áreas habitadas	22
3.2.2.2	Pontos de Monitoramento.....	25
3.2.3	Cronograma	26
3.3	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	29
3.3.1	Objetivos	29

3.3.2	Procedimentos metodológicos	29
3.3.2.1	Plano de Monitoramento de Qualidade da Água	29
3.3.2.2	Parâmetros de Monitoramento	29
3.3.2.3	Amostragem, análise e apresentação dos resultados	32
3.3.2.4	Pontos de Monitoramento de Água Superficial.....	36
3.3.3	Cronograma	36
PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO		38
3.4	Programa de Controle da Supressão e de Resgate de Flora	38
3.4.1	Objetivos	38
3.4.2	Procedimentos Operacionais	39
3.4.2.1	Fase pré-supressão.....	40
3.4.2.2	Fase de supressão	41
3.4.2.3	Fase pós supressão	42
3.4.2.4	Disposição e Retirada de Material Lenhoso	43
3.4.2.5	Avaliação e Monitoramento	44
3.4.3	Equipe Técnica	44
3.4.4	Cronograma	45
3.5	Subprograma de Resgate de Flora.....	45
3.5.1.1	Objetivos.....	45
3.5.1.2	Procedimentos Metodológicos.....	46
3.5.1.3	Equipe Técnica	48
3.5.1.4	Cronograma.....	48
3.6	Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna.....	48
3.6.1	Objetivos	48
3.6.2	Procedimentos metodológicos	49
3.6.2.1	Medidas Gerais.....	49

3.6.2.2	Treinamento da Equipe	50
3.6.2.3	Afugentamento prévio da fauna.....	50
3.6.2.4	Resgate de Fauna	51
3.6.2.5	Áreas de Soltura	52
3.6.2.6	Avaliação e Monitoramento	52
3.6.2.7	Materiais/Equipamentos	53
3.6.3	Equipe Técnica	53
3.6.4	Cronograma	53
3.7	Programa de Monitoramento de Fauna	53
3.7.1	Objetivos	53
3.7.1.1	Objetivos Específicos	54
3.7.2	Procedimentos metodológicos	54
3.7.2.1	Medidas Gerais.....	55
3.7.2.2	Metodologias indicadas	55
3.7.2.3	Materiais/Equipamentos	57
3.7.3	Equipe técnica	57
3.7.4	Cronograma	58
3.8	Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento da Fauna Silvestre	58
3.8.1	Objetivos	58
3.8.1.1	Objetivos Específicos	58
3.8.2	Procedimentos metodológicos	59
3.8.2.1	Medidas gerais	60
3.8.2.2	Materiais/Equipamentos	60
3.8.3	Equipe Técnica	61
3.8.4	Cronograma	61
3.9	Programa de Treinamento dos Funcionários quanto ao Manuseio da Fauna	61



3.9.1	Objetivos	61
3.9.2	Procedimentos metodológicos	62
3.9.3	Cronograma	62
3.10	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	63
3.10.1	Objetivos	63
3.10.2	Procedimentos Operacionais	63
3.10.3	Equipe Técnica	64
3.10.4	Cronograma	64

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1. Dados do empreendedor

Razão Social: Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná

CNPJ: 76.669.324/0001-89

Endereço: Av. Iguaçu, nº 420 - Curitiba/PR

Telefone: (41) 3304-8000

Contato: Rodrigo Luiz Freitag

1.2. Dados da Consultoria Ambiental

Razão Social: ENECON Engenharia LTDA.

CNPJ: 33.830.043/0001-53

Endereço: Av. Ipiranga. nº 6929 – Porto Alegre/RS

Telefone: (51) 3339-6535

Contrato: CO011/2024 – DER/DT

2 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROCEDIMENTO

Nome	Função	Registro
Luiza Scarpim	Engenheira Ambiental	CREAPR 150430/D
Vivian Gonçalves Araujo	Engenheira Florestal	CREA PR 183658/D
Rachel Cristina Talin Ruas Cardoso	Engenheira Ambiental	CREA MG-96390/D
Silvana Baijuk	Bióloga	CRBio 66077/07-D

2. INTRODUÇÃO

A restauração e ampliação da capacidade da PR-170, coincidente com a BR-466, mais conhecida como PRC-466, faz parte do Programa Estratégico de Infraestrutura e Logística de Transportes do Paraná e é financiado com recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O projeto prevê a restauração da pista existente e a implantação de dispositivos de ampliação da capacidade de tráfego, como acostamentos, faixas adicionais e acessos, além da instalação de passeios, travessias para pedestres, pontos de ônibus e ciclovias. Para isso, o trecho total de 45,5 km foi dividido em três subtrechos.

Subtrecho 01: PR-460, a 1 km do Entr. PR-460/PR-239(Pitanga) a Entr. PR-456 (acesso Santa Maria do Oeste): aproximadamente 14,50 km;

Subtrecho 02: Entr. PR-456 (acesso Santa Maria do Oeste) a Entr. PR-820 (acesso Boa Ventura de São Roque): aproximadamente 21,70 km;

Subtrecho 03: Entr. PR-820 (acesso Boa Ventura de São Roque) a Turvo (km 220): aproximadamente 9,30 km.

O presente documento referencial define os procedimentos operacionais complementares aos Programas Ambientais previstos nos Planos de Controle Ambientais (Anexo C1 – Componente Ambiental – Subtrecho 01; Anexo C2 – Componente Ambiental – Subtrecho 02; Anexo C3 – Componente Ambiental – Subtrecho 03), que deverão ser adotados pela contratada responsável pela execução das obras de restauração e ampliação de capacidade da Rodovia dos três subtrechos da PR-170/PRC-466.

3 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS COMPLEMENTARES AOS PROGRAMAS DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

O presente procedimento toma por base a Lei n.º 14.133/2021, com o objetivo de preparar elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, a fim de caracterizar os serviços que serão contratados, estabelecer normas, especificações e procedimentos, elaborar documentos necessários do objeto a ser licitado e definir os parâmetros do certame.

O documento foi estruturado com a finalidade de garantir que os Programas/Planos/Projetos Ambientais propostos no Plano de Controle Ambiental (Anexo C1 – Componente Ambiental) sejam desenvolvidos, aplicados e verificados: de acordo com a legislação vigente; com a adoção das melhores práticas de controle ambiental e de forma a atender e assegurar o efetivo cumprimento das exigências ambientais do empreendimento.

PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

O objetivo geral desse documento é definir as diretrizes básicas a serem empregadas durante a execução das obras e a atuação de equipes de trabalho, estabelecendo mecanismos eficientes e metodologias adequadas que garantam a execução das obras com o controle, monitoramento e mitigação dos impactos gerados.

A seguir estão apresentados os programas/planos ambientais passíveis de detalhamento através de procedimentos operacionais.

- Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Subprograma de Monitoramento de Ruídos;
- Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água.

A execução destes subprogramas deve ser acompanhada e supervisionada por 1 (um) profissional Engenheiro Ambiental, devidamente habilitado, que compõe a administração local das obras.

3.1 Subprograma de Controle da Qualidade do Ar

3.1.1 Objetivos

Durante a fase de construção do empreendimento haverá emissão de gases e particulados em suspensão, decorrentes das atividades típicas desta etapa, como a terraplenagem, a movimentação de máquinas e equipamentos, pavimentação, entre outros.

A emissão de poluentes atmosféricos pode provocar danos à saúde humana e ao meio ambiente, além de igualmente reduzir a visibilidade, diminuir a intensidade da luz ou provocar odores desagradáveis. Sobre a saúde humana a poluição atmosférica pode afetar o sistema respiratório podendo agravar ou mesmo provocar diversas doenças crônicas tais como a asma, bronquite crônica, infecções nos pulmões, enfisema pulmonar, doenças do coração e cancro do pulmão.

Diante disso, as emissões atmosféricas geradas pela implantação do empreendimento deverão ser monitoradas, em pontos pré-definidos, viabilizando

avaliações em áreas sensíveis a interferências externas, como áreas urbanas, escolares e hospitalares.

3.1.2 Procedimentos Metodológicos

3.1.2.1 Plano de Monitoramento da qualidade do ar

Visando garantir o atendimento integral as diretrizes ambientais, no que tange o monitoramento da qualidade do ar, a construtora deverá previamente ao início de suas atividades elaborar um diagnóstico inicial composto pelo mapeamento de áreas sensíveis a interferências do empreendimento como, aglomerados populacionais próximos as áreas de manobras, canteiros de obra, áreas industriais e os caminhos de serviços não pavimentados, visando antever possíveis transtornos em relação a emissão de poluentes atmosféricos, em pontos não contemplados no plano em questão.

Os pontos sensíveis deverão exibir medidas contínuas, conforme descrito no Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas do Plano de Controle Ambiental do empreendimento.

Nesta etapa deverão ser avaliados os pontos propostos para monitoramento da qualidade do ar, caso sejam constatadas novas localidades de interesse, estas deverão ser consideradas nas avaliações periódicas do programa. Acentua-se que ao decorrer do processo de implantação pode-se observar novos pontos de amostragem, oriundos dos apontamentos sociais ou alterações significativas nos resultados analíticos.

Este diagnóstico inicial deverá ser levado em consideração para comparações de avaliações futuras e como parâmetro para nortear avaliação e implantação de atividades corretivas e preventivas a serem adotadas no empreendimento.

O Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar, prevê garantir que as emissões atmosféricas da obra, estejam concordantes as diligências da Resolução CONAMA nº 506/2024, que contempla os padrões de qualidade do ar atualmente vigentes.

A referida resolução define metas para os padrões de qualidade do ar e abrange os seguintes poluentes atmosféricos ao escopo de monitoramento, conforme referências da OMS (Organização Mundial da Saúde).

- Material Particulado Total – PTS;
- Material Particulado - MP10;
- Material Particulado - MP2,5;
- Dióxido de Enxofre - SO₂;
- Dióxido de Nitrogênio - NO₂;
- Ozônio - O₃;
- Fumaça;
- Chumbo Pb5.

Na Resolução CONAMA nº 506/2024, os padrões da qualidade do ar são apresentados na forma de concentrações de poluentes atmosféricos, que se excedidos podem afetar a saúde, segurança e bem-estar da população, bem como, causar danos a fauna, flora, materiais e ao meio ambiente como um todo. Eles são subdivididos em Padrões Intermediários e Padrões Finais.

- Padrões de Qualidade do Ar Intermediários (PI), que se refere aos padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;
- Padrão de Qualidade do Ar Final (PF), que são os valores guia definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2021.

FASE PRÉ-OBRA

Diante disso, a fim de se obter o baseline do padrão de qualidade do ar, anteriormente as intervenções da obra, a construtora deverá **executar uma campanha pré-obra, considerando todos os parâmetros da resolução**, com exceção do ozônio e chumbo, que não possuem relação direta com as atividades da obra, conforme justificativa técnica abaixo.

No âmbito das poluições emitidas por atividades dos canteiros de obra, o Material Particulado (MP) na atmosfera consiste na mistura de partículas sólidas e/ou líquidas (exceto água pura) encontradas no ar, com características químicas e físicas distintas, emitidas por fontes poluidoras ou formadas na atmosfera e que pode ser responsável por uma série de problemas respiratórios e cardíacos, além de danos à flora e à fauna, incômodos à vizinhança, danos ao solo, à água e à qualidade do ar,

entre outros aspectos. O Material Particulado (MP) constitui partículas com diâmetro que pode variar de 0,001µm a 100µm que se dividem em 03 grupos: MP2,5 - Partículas respiráveis, partículas com diâmetro aerodinâmico¹ até 2,5µm; MP10 - Partículas Inaláveis, partículas com diâmetro aerodinâmico entre 2,5µm - 10 µm; e, Partículas Totais em Suspensão - PTS, partículas com diâmetro aerodinâmico até 50µm.

Em vias em que há grande quantidade de veículos movidos a óleo diesel, é indicado a medição de dióxido de enxofre (SO₂) e de dióxido de nitrogênio (NO₂). Os dados obtidos irão indicar a necessidade de dar continuidade ao monitoramento.

O monitoramento de ozônio não é recomendável em proximidades das vias de tráfego, sabendo que este não é emitido diretamente por fonte de poluentes atmosféricos, mas é resultado de reações fotoquímicas na atmosfera, tendo como um dos seus precursores o NO₂. Uma vez que se monitora o NO₂, e este apresentar variações acima do Limite Legal (análise indireta), pode-se posteriormente adotar a medição de ozônio, se necessário.

O Chumbo no material particulado é um parâmetro a ser monitorado em áreas específicas, em função da tipologia das fontes de emissões atmosféricas (art. 3 da CONAMA 491/2018) e a critério do órgão ambiental competente, o que não é o caso de atividades relacionadas a obras rodoviárias.

FASE DE OBRAS (MONITORAMENTO ANUAL)

Posteriormente ao início da obra, **devem ocorrer campanhas anuais de monitoramento**, considerando **todos os parâmetros da resolução** e os materiais e métodos do item 3.1.2.1.1, com exceção do ozônio e do chumbo.

FASE DE OBRAS (MONITORAMENTO TRIMESTRAL)

Periodicamente, **no mínimo em campanhas trimestrais, durante a fase de execução do empreendimento**, deve ser monitorado o parâmetro **Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Material Particulado (MP10)**. Esta escolha ocorre em virtude de este ser o parâmetro indicativo de qualidade do ar com maior impacto atrelado as

atividades de obra rodoviária e em virtude de seu potencial nocivo à saúde de pessoas e animais expostos.

FASE DE OBRAS (MONITORAMENTO MENSAL)

O terceiro modelo de campanha de monitoramento, refere-se à avaliação da emissão de fumaça por equipamentos e máquinas movidos a diesel. Para isso serão realizados monitoramentos mensais em no mínimo 60% (sessenta por cento) dos equipamentos mobilizados, seguindo diretrizes da Resolução CONAMA nº 418/2009.

Todos os dados obtidos através da realização das campanhas deverão ser apresentados a supervisão ambiental do empreendedor, através da emissão de relatórios, contendo laudos técnicos, registros fotográficos, fichas de monitoramento e demais informações pertinentes.

As principais atividades e procedimentos do programa abrange as seguintes ações: Verificação da emissão de partículas de carbono elementar (fumaça preta) geradas pelos veículos automotores, escavadeiras, grupos geradores, compressores, perfuratrizes, martelos hidráulicos e demais equipamentos dotados de motor a combustão, feita por profissionais no período mensal; Realizar manutenção preventiva dos veículos, máquinas e equipamentos; Mensurar o uso de EPIs; Realizar a cobertura das caçambas dos caminhões nas saídas dos canteiros de obras; Implantação de rasgas-sacos, evitando assim suspensão de cimento e cal na atmosfera.

3.1.2.1.1 Equipamentos de amostragem de poluentes atmosféricos

As metodologias e procedimentos de amostragem e análises devem cumprir normas nacionais e internacionalmente reconhecidas. Algumas das referências metodológicas indicadas são apresentadas resumidamente no



Quadro 1, especialmente os métodos de referência manuais, com monitores ativos, podendo ser adotados quaisquer outros métodos de referência ou equivalentes

Quadro 1 - Equipamentos de Medição e referência metodológica de análise

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	REFERÊNCIA METODOLÓGICA	EQUIPAMENTO SUGERIDO
Localização dos amostradores	U. S. EPA. CFR 40	n.e
Partículas Totais em Suspensão (PTS) por Amostragem de Grande Volume (AGV)	ABNT NBR 9.547	Amostrador de grande volume (AGV) para a determinação da concentração de partículas totais em suspensão (PTS) no ar ambiente
Partículas Totais em Suspensão (PTS) por Amostragem de Grande Volume (AGV), acoplado a um separador inercial de partículas – MP10 ou MP2,5	ABNT NBR 13.412 // CETESB L8.012 /	Amostrador de Grande Volume (Hi-Vol MP10); Amostrador de Grande Volume (Hi-Vol MP2,5)
Dióxido de Enxofre na Atmosfera (Método Fluorescência na Região do Ultravioleta)	ABNT / NBR 12.979	Trigás - amostrador de pequeno volume utilizado para medição simultânea de gases poluentes atmosféricos (Ex. SO ₂ , NO ₂ e Fumaça).
Dióxido de Nitrogênio	EPA EQN-1277-026	Trigás - amostrador de pequeno volume utilizado para medição simultânea de gases poluentes atmosféricos (Ex. SO ₂ , NO ₂ e Fumaça).
Monóxido de Carbono	ABNT / NBR 13157	Analizador de CO por refletância.
Monitoramento de fumaça	ABNT NBR 6.016 e pela Portaria Ibama nº 85/1996 / Guia Técnico MMA (2019)	Escala Ringelmann para monitoramento mensal de veículos automotores e

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	REFERÊNCIA METODOLÓGICA	EQUIPAMENTO SUGERIDO
		equipamentos movidos a diesel; refletômetro completo pelo método da refletância da luz para campanha de monitoramento da qualidade do ar ambiente pré-obra e nas campanhas anuais

Fonte: Assessoria Ambiental (Enecon, 2024).

O Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar¹, elaborado em 2018 pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme determinação da Resolução CONAMA nº 491/2018, recomenda que os equipamentos de monitoramento da qualidade do ar tenham certificação emitida por instituição de notório saber no tema. São essas certificações que garantem a qualidade e confiabilidade dos dados produzidos pelos equipamentos de medição, de modo a assegurar que os dados produzidos são precisos e, portanto, aptos para indicar o atendimento aos requisitos legais.

A certificação também garante que os equipamentos possuem alto padrão de desempenho, que engloba alta qualidade de dados e de medição, especificações técnicas e critérios operacionais.

No processo de aquisição, além do tipo de certificação do equipamento, deve ser observado se os fornecedores possuem assistência técnica disponível, facilidade de manutenção e facilidade de obtenção de partes de reposição dos equipamentos.

O referido guia também descreve métodos de referência e equivalentes que visam oferecer orientações para a escolha dos equipamentos e demonstrar a diversidade oferecida pelo mercado.

¹ **Ministério do Meio Ambiente.** Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar. Brasília: MMA, 2019.

Os Métodos de Referência definidos neste Guia se caracterizam como sendo os métodos que a literatura internacional recomenda por atenderem padrões de desempenho adequados. São a referência para que outros métodos disponíveis, os métodos equivalentes, sejam utilizados, desde que tenham grau semelhante de desempenho.

Os equipamentos certificados como Método Equivalente são aqueles que demonstram ter um desempenho equivalente aos instrumentos de referência certificados, atendendo a critérios estabelecidos por agências com atuação reconhecida sobre o tema, como a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US EPA), TÜV (Alemanha) e Monitoring Certification Scheme (MCERTS) (Reino Unido), ou outra autoridade certificadora com o mesmo grau de exigência na certificação de equipamentos.

3.1.2.2 Medição, análise e apresentação dos Resultados dos Monitoramentos de qualidade do ar

Observa-se que em relação ao escopo das campanhas de monitoramento, que os parâmetros CO e PTS devem atender prontamente ao Padrão de Qualidade do Ar Final, estabelecido na Resolução CONAMA nº 491/2018. Os parâmetros MP₁₀, SO₂, NO₂ e fumaça contam com metas intermediárias (PI) para cumprimento.

No Quadro 2 é apresentado o período de referência para avaliação das concentrações de poluentes atmosféricos conforme Resolução CONAMA nº 491/2018. Os limites estabelecidos pela normativa são apresentados no

Quadro 3.

Quadro 2 - Períodos de Amostragem de Poluentes Atmosféricos

Poluentes Atmosféricos	Período
Material Particulado - MP ₁₀	24 horas
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas

Poluentes Atmosféricos	Período
Dióxido de Enxofre - SO ₂	24 horas
Dióxido de Nitrogênio - NO ₂	1 hora
Fumaça	24 horas
Monóxido de Carbono – CO	8 horas

Fonte: Adaptado de CONAMA, 2018

Quadro 3 - Limites de níveis de poluição atmosférica

Poluentes Atmosféricos	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PF	
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg /m ³	ppm
Material Particulado – MP10	120	100	75	50	45	-
Partículas Totais em Suspensão - PTS	60	50	37	25	15	-
Dióxido de Enxofre – SO ₂	125	50	40	40	40	-
Dióxido de Nitrogênio – NO ₂	260	240	220	200	200	-
Fumaça	120	100	75	50	45	-
Monóxido de Carbono - CO	-	-	-	-	-	9

Fonte: Adaptado de CONAMA, 2018

A Resolução CONAMA nº 491/2018 apresenta ainda como indicador de qualidade do ar o IQAr (Índice de Qualidade do Ar), que simplifica a divulgação dos resultados dos monitoramentos realizados e os relaciona com efeitos adversos à saúde humana. O índice é calculado pela seguinte formulação:

$$IQAr = I_{ini} + \frac{I_{fin} - I_{ini}}{C_{fin} - C_{ini}} \times (C - C_{ini})$$

Onde:

I_{ini} é o valor do índice que corresponde à concentração inicial da faixa;

I_{fin} é o valor do índice que corresponde à concentração final da faixa;

C_{ini} é a concentração inicial da faixa onde se localiza a concentração medida;

C_{fin} é a concentração final da faixa onde se localiza a concentração medida;

C é a concentração medida do poluente.

Os relatórios de acompanhamento do programa deverão ser substanciados com evidências, incluindo:

1. Fichas de campo, preenchidas com informações individualizadas de cada ponto de monitoramento considerando as condições do entorno, considerações climáticas, registro da passagem de veículos/equipamentos relacionados ao empreendimento e não relacionados ao empreendimento, registros fotográficos datados e georreferenciado comprovando a amostragem.

2. Relatório com interpretação dos resultados, contextualização do estágio da obra e da influência da mesma sobre o ponto de monitoramento.

4. Fornecimento das planilhas eletrônicas contendo os resultados das análises e memorial de cálculo do Índice de Qualidade do Ar.

3.1.2.3 Pontos de Monitoramento da Qualidade do Ar

Os locais para o monitoramento da qualidade do ar devem contemplar as localidades previstas na Tabela 1.

Tabela 1 – Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar.

SUB	Ponto	Coordenadas Geográficas (UTM-22J)		Ponto de Referência
01	P01	421450.00	7263741.00	Área de residências
	P02	421596.00	7262134.00	Área mista
	P03	420827.00	7261120.00	Área estritamente
	P04	421554.00	7260796.00	Área mista
	P05	422302.00	7258157.00	Área de residências
	P06	422672.00	7256214.00	Área de residências
	P07	423161.00	7254805.00	Área de residências
	P08	424808.00	7252248.00	Área de residências
2	P01	426784.00	7249402.00	Área de residências
	P02	427862.00	7248374.00	Área de residências
	P03	431931.00	7246394.00	Área de residências
	P04	432957.00	7245094.00	Área de residências
	P05	436864.00	7241438.00	Área de residências
	P06	441033.00	7239873.00	Área estritamente
	P07	440939.00	7239639.00	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de
3	P01	444439.00	7238867.00	Área de residências rurais
	P02	443958.00	7237086.00	Área de residências rurais
	P03	445055.00	7233960.00	Área mista predominantemente residencial
	P04	444948.00	7231849.00	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de

As campanhas de monitoramento e controle de qualidade do ar devem abranger de forma mais representativa os arredores mais populosos do empreendimento. O estabelecimento de pontos de amostragem para avaliação dos níveis da qualidade em áreas com maior densidade de habitantes e maior circulação de veículos deve ser priorizados.

Lembrando que no Plano de Monitoramento de Qualidade do Ar (Item 4.1.2.1) devem ser delimitados os pontos de monitoramento de qualidade do ar, considerando as localidades de interesse, podendo ser definidos novos pontos para amostragem no decorrer das obras, caso os resultados obtidos nas campanhas periódicas demonstrem alterações significativas da qualidade do ar.

3.1.3 Cronograma

O Subprograma deverá ser realizado durante a fase de construção, em uma campanha de monitoramento pré obra e campanhas trimestrais (análises básicas) e anuais (análises completas) nos pontos de monitoramento estabelecidos.

As informações relativas ao controle efetuado pela construtora devem ser incluídas nos relatórios mensais. Este documento deve conter, no mínimo, a descrição das atividades realizadas e seus resultados, incluindo um relatório fotográfico, dados quantitativos, comprovantes de destinação licenças ambientais e avaliação dos indicadores.

3.2 Programa de Controle de Ruídos e Vibrações

3.2.1 Objetivos

O objetivo deste subprograma é monitorar e mitigar o impacto provocado pelos ruídos decorrentes das atividades de construção deste empreendimento, de modo a atender à Resolução CONAMA nº 001/90, que estabelecer critérios e padrões para emissão de ruídos por atividades industriais, e que considera como aceitáveis os níveis de ruído previstos pela norma ABNT NBR 10.151/2019.

3.2.2 Procedimentos Metodológicos

A seguir serão apresentados os procedimentos metodológicos para o monitoramento dos níveis sonoros.

Quanto às vibrações, a construtora deverá realizar campanha de reconhecimento prévio (vistorias cautelares) buscando identificar estado de integridade das instalações e edificações lindeiras ao empreendimento. O monitoramento das vibrações só será necessário caso seja constatado risco a integridade das instalações devido ao avanço na frente de obras, portanto, não faz parte do presente procedimento metodológico, que trata do monitoramento de níveis sonoros.

Não obstante, os resultados da campanha de reconhecimento prévio do estado de integridade das instalações e edificações lindeiras ao empreendimento (vistorias cautelares) deverão ser apresentados no relatório mensal. Caso constatada a necessidade de medição de vibração no decorrer das obras os resultados deverão ser igualmente encaminhados à supervisão ambiental.

3.2.2.1 Medição, análise e apresentação dos resultados de ruídos em áreas habitadas

Uma campanha de caracterização da região anterior ao início das obras (**pré-obra**) deverá ser realizada, a fim de medir os pontos considerados críticos obtendo-se assim os limites sonoros atuais do entorno.

Esse resultado sem interferências das obras e imediatamente anterior ao seu início servirá para o resguardo do empreendedor quanto a manifestações da população na fase de obras, devido à geração de ruídos.

As campanhas durante a implantação do empreendimento devem ocorrer trimestralmente. Os resultados obtidos nas medições deverão ser comparados aos limites de níveis sonoros em função do tipo de área habitada, conforme ABNT NBR 10.151:2019, a qual apresenta os níveis de pressão sonora para os períodos diurnos e noturnos (Quadro 4).

Quadro 4 - Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período, em dB(A).

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10151, 2019.

Para as medições, deverão ser utilizados instrumentos certificados junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), que atendam os padrões da IEC 61.672, devendo ser no mínimo classe 2. As informações que devem constar no certificado de calibração devem seguir o Anexo A da ABNT NBR 10.151:2019.

O monitoramento deve seguir as determinações da Norma ISO 11.819-1:1997, porém, com adaptação da distância no posicionamento do decibelímetro/sonômetro, de 7,5 m do eixo da via para o limite da faixa de domínio da rodovia, a 1,2 m acima da superfície, com espaço livre ao redor do microfone, evitando assim absorções ou

reverbações.

Em concordância com a ABNT NBR 10.151, os níveis de ruídos devem ser avaliados em decibéis (dB), com o instrumento operando em circuito “A” e circuito de resposta rápida (fast), com tempo mínimo de 10 minutos de monitoramento em cada ponto. A medição noturna deverá ocorrer adicionalmente, no caso da ocorrência de obras durante o período noturno.

Deve-se, no momento da medição, localizar o ponto amostral com a utilização de equipamento de posicionamento global (GPS), descrever o entorno caracterizando-o, e realizar registro fotográfico datado.

O volume de tráfego observado na rodovia deve ser registrado durante o período de medição, distinguindo os tipos de veículos entre: motocicletas - veículo de duas rodas e tração traseira; leves - carros de passeio; pesados - carretas, ônibus e caminhões.

Além da análise dos níveis de intensidade sonora equivalente (RLAeq), devem ser apresentados os índices estatísticos L10 (nível excedido durante 10% do tempo de medição); L50 (nível excedido durante 50% do tempo de medição) e L90 (nível excedido durante 90% do tempo de medição). Destaca-se ainda a importância de observar as demandas do canal de ouvidoria para avaliar a ocorrência de reclamações da população lindeira quanto a emissão de ruídos.

3.2.2.1.1 Equipamentos de medição

As medições devem ser realizadas com medidor de nível de pressão sonora que possua recurso equivalente ponderado em "A" (LAeq), conforme a IEC 60804 e atenda às especificações contidas na IEC 60651. Os instrumentos devem ser certificados junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), que atendam os padrões da IEC 61.672, devendo ser no mínimo classe 2. As informações que devem constar no certificado de calibração devem seguir o Anexo A da ABNT NBR 10.151:2019.

O calibrador acústico deve atender às especificações da IEC 60942, devendo ser classe 2, ou melhor.

Tanto o medidor de nível de pressão sonora quanto o calibrador acústico devem possuir certificado de calibração de Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (INMETRO), renovado no mínimo a cada dois anos.

3.2.2.2 Pontos de Monitoramento

Os pontos para monitoramento e controle de qualidade de ruídos devem abranger de forma mais representativa os arredores mais populosos do empreendimento.

O Subprograma de Controle de Ruídos e Vibrações presente no Plano de Controle Ambiental, apresenta 19 (dezenove) pontos do traçado do empreendimento que apresentam residências e estabelecimentos próximos, conforme Tabela a seguir.

Tabela 3 – Pontos de Monitoramento de Qualidade do Ar

SUB	Ponto	Coordenadas Geográficas (UTM-22J)		Ponto de Referência
01	P01	421450.00	7263741.00	Área de residências rurais
	P02	421596.00	7262134.00	Área mista predominantemente
	P03	420827.00	7261120.00	Área estritamente residencial
	P04	421554.00	7260796.00	Área mista predominantemente
	P05	422302.00	7258157.00	Área de residências rurais
	P06	422672.00	7256214.00	Área de residências rurais
	P07	423161.00	7254805.00	Área de residências rurais
	P08	424808.00	7252248.00	Área de residências rurais
02	P01	426784.00	7249402.00	Área de residências rurais
	P02	427862.00	7248374.00	Área de residências rurais
	P03	431931.00	7246394.00	Área de residências rurais

SUB	Ponto	Coordenadas Geográficas (UTM-22J)		Ponto de Referência
	P04	432957.00	7245094.00	Área de residências rurais
	P05	436864.00	7241438.00	Área de residências rurais
	P06	441033.00	7239873.00	Área estritamente residencial
	P07	440939.00	7239639.00	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas
03	P01	444439.00	7238867.00	Área de residências rurais
	P02	443958.00	7237086.00	Área de residências rurais
	P03	445055.00	7233960.00	Área mista predominantemente residencial
	P04	444948.00	7231849.00	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas

No decorrer das campanhas, poderão ser definidos novos pontos de monitoramentos, considerando as fontes geradoras de ruídos e os receptores mais críticos.

3.2.3 Cronograma

O Subprograma deverá ser realizado durante a fase de construção, considerando uma campanha pré obra e campanhas trimestrais nos pontos de monitoramento estabelecidos.

As informações relativas ao controle efetuado pela construtora devem ser incluídas nos relatórios mensais. Este documento deve conter, no mínimo, a descrição



das atividades realizadas e seus resultados, incluindo um relatório fotográfico, dados quantitativos, comprovantes de destinação licenças ambientais e avaliação dos indicadores.

3.3 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

3.3.1 Objetivos

O objetivo geral deste programa é a obtenção de dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência direta das obras de ampliação do subtrecho, viabilizando a detecção e avaliação de efeitos da implantação da rodovia durante a fase de obras.

A atividade construtiva poderá impactar os recursos hídricos, principalmente pela ocorrência de processos erosivos desencadeados pela remoção da cobertura vegetal com consequente carreamento de sedimentos para os ambientes aquáticos, entre outras atividades.

3.3.2 Procedimentos metodológicos

3.3.2.1 Plano de Monitoramento de Qualidade da Água

Visando garantir o atendimento integral as diretrizes ambientais, no que tange o monitoramento da qualidade da água, a construtora deverá previamente ao início de suas atividades elaborar um estudo inicial contendo um mapeamento das bacias hidrográficas e dos cursos d'água interceptados pelo empreendimento

Nesta etapa deverão ser avaliados o cronograma da obra, os pontos propostos para monitoramento da qualidade da água no Plano de Controle Ambiental, assim como os cursos d'água permanentes interceptados pelo empreendimento, caso sejam constatadas novas localidades de interesse, estas deverão ser justificadas tecnicamente, e possivelmente consideradas nas avaliações periódicas. Acentua-se que ao decorrer do processo de implantação pode-se observar novos pontos de amostragem, oriundos de alterações significativas nos resultados analíticos.

Os pontos de monitoramento propostos assim como eventuais mudanças futuras deverão ser definidos em acordo com o DER/PR e serem apresentados através de Plano de Monitoramento da Qualidade da Água.

3.3.2.2 Parâmetros de Monitoramento

Para a seleção dos parâmetros de monitoramento da qualidade da água foram

considerados os seguintes aspectos: (i) possibilidade de diagnosticar a situação atual da qualidade da água; (ii) possibilidade de calcular o Índice de Qualidade da Água (IQA); (iii) permitir a comparação com as diferentes classes de qualidade e uso da Resolução Conama nº 357/2005.

O Quadro 5 detalha os parâmetros, assim como os procedimentos metodológicos de coleta, armazenamento, transporte e análise das amostras de água, que precipuamente devem basear-se no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Quadro 5 - Parâmetros avaliados e sua respectiva metodologia de análise

PARÂMETROS ANALISADOS	METODOLOGIA
Temperatura amostra	SMWW23rd-2550B
Turbidez	SMWW23rd-2130B
Sólido Dissolvido Fixo	SMWW23rd-2540E
Sólido Dissolvido Volátil	SMWW23rd-2540E
Sólido Sedimentável	SMWW23rd-2540F
Sólido Suspenso Fixo	SMWW23rd-2540E
Sólido Suspenso Total	SMWW23rd-2540D
Sólido Suspenso Volátil	SMWW23rd-2540E
Sólido Total Dissolvido Seco a 104 C	SMWW23rd-2540C
Sólido Total Fixo	SMWW23rd-2540E
Sólido Total Seco à 104 C	SMWW23rd-2540B

PARÂMETROS ANALISADOS	METODOLOGIA
Sólido Total Volátil	SMWW23rd-2540E
pH	SMWW23rd-4500-H+B
Oxigênio dissolvido	SMWW23rd-4500-O-G
DBO ₅	SMWW23rd-5210B
Fósforo total	SMWW23rd-4500P-E
Nitrogênio total	PE 70
Salinidade	SMWW2520
Óleos e Graxas Minerais	SMWW5520F
Óleos e Graxas Totais	POP.FQ.19
Óleos e Graxas Vegetais/Gorduras Animais	SMWW5520F
<i>Escherichia coli</i>	SMWW - 23rd ed. - 9221F
Coliformes Termotolerantes	SMWW9222D
Coliformes totais	SMWW23rd-9221B
<p>Os parâmetros oxigênio dissolvido, pH, e temperatura do corpo hídrico são analisados “<i>in loco</i>”</p> <p>Os demais são enviados para análises laboratoriais</p>	

3.3.2.3 Amostragem, análise e apresentação dos resultados

Uma **campanha** de caracterização da região anterior ao início das obras (**pré-obra**) deverá ser realizada, a fim de caracterizar a qualidade da água anterior ao início das obras.

Além das avaliações qualitativas, a fase pré-obra contemplará a descrição de outros aspectos dos corpos hídricos necessários à contextualização dos resultados ao longo da execução do programa, a saber: classificação, coordenadas do local de coleta, observação sobre as formas de utilização do corpo hídrico, relevância para a população e ecossistemas locais, largura e profundidade estimadas e situação da mata ciliar. Estes aspectos serão caracterizados através de registros fotográficos, de maneira a facilitar a ilustração da situação dos corpos hídricos previamente à realização das obras de restauração e ampliação da rodovia

Durante a fase de obra, ocorrerão **campanhas trimestrais** de amostragens nos cursos d'água interceptados pelo empreendimento, a montante e a jusante.

As amostragens serão realizadas em pontos a montante e a jusante do empreendimento, a fim de possibilitar a comparação de resultados entre estas áreas, considerando que a jusante são esperados possíveis efeitos das obras sobre a qualidade das águas de maneira mais perceptível. O distanciamento entre os pontos de coleta e o trecho em questão deve ser, sempre que possível, superior a 100 metros, desde que não implique em supressão de vegetação para abertura de trilhas.

As atividades de amostragem devem respeitar as seguintes Normas Brasileiras Registradas (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- NBR 9896 - Glossário de poluição das águas;
- NBR 9897 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- NBR 9898 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores; e
- NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para competência de laboratório de ensaio e calibração e o Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.

O laboratório contratado deverá deter certificado de cadastramento de laboratórios (CCL) de ensaios ambientais.

Os resultados dos ensaios deverão ser comparados aos limites da Resolução CONAMA 357/2005, considerando a classe de enquadramento do curso d'água.

Além disso, a partir dos resultados dos ensaios analíticos serão determinados os Índices de Qualidade da Água – IQA para cada ponto amostral. Para este cálculo deverá ser utilizada a metodologia disposta pela NSF-WQI da *National Sanitation Foundation (NSF)*. Desta forma, são considerados nove parâmetros selecionados que possuem um peso relativo entre si e têm como intuito estimar a qualidade das amostras obtidas. Estes parâmetros estão sumarizados no **Quadro 6**.

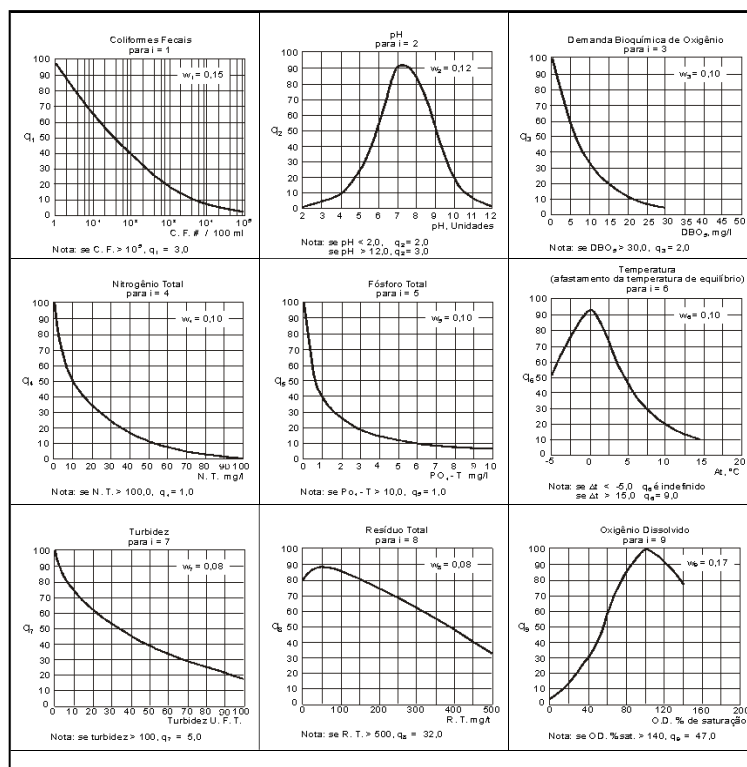
Quadro 6 - Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivo peso

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico – pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO _{5,20}	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Fonte: National Sanitation Foundation – NSF, 1970

Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q_i), obtido do respectivo gráfico de qualidade em função de sua concentração ou medida (**Figura 1**).

Figura 1 - Curvas médias de variação dos parâmetros de qualidade das águas para o cálculo do IQA



Fonte: National Sanitation Foundation – NSF, 1970

Sendo assim o cálculo do IQA é feito por meio do produto ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte equação abaixo.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

n = número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100;

w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância;

i = número do parâmetro, variando de 1 a 9 ($n = 9$, ou seja, o número de parâmetros que compõem o IQA é 9).

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Após calculado, o IQA é classificado conforme os critérios apresentados no **Quadro 7**.

Quadro 7 - Faixa de classificação do Índice de Qualidade da Água (IQA)

Classificação	Valor
Excelente	$90 < \text{IQA} \leq 100$
Bom	$70 < \text{IQA} \leq 90$
Razoável	$50 < \text{IQA} \leq 70$
Ruim	$25 < \text{IQA} \leq 50$
Muito Ruim	$0 < \text{IQA} \leq 25$

Fonte: National Sanitation Foundation – NSF, 1970.

Os relatórios de acompanhamento do programa deverão ser substanciados com evidências, incluindo:

1. Fichas de campo, preenchidas com informações individualizadas de cada ponto de monitoramento considerando as condições do entorno (especialmente das margens e da vegetação ciliar), considerações climáticas no momento da coleta, fotografias datadas e georreferenciadas registrando a coleta assim como eventuais situações que possam gerar alterações nos resultados (ex: drenagens advindas de pastagens, emissários de esgoto, etc), condições visuais do curso d'água (presença de sólidos, espumas ou outras substâncias visuais). Nos pontos onde não for possível realizar a coleta de água, deverá ser apresentada justificativa na ficha de campo

assinada pelo técnico responsável pela coleta e substanciada por registro fotográfico datado e georreferenciado.

2. Os relatórios de ensaios emitidos juntamente as cadeias de custódia do laboratório.

3. Relatório com interpretação dos resultados, contextualização do estágio da obra e da influência da mesma sobre o ponto de monitoramento

4. Fornecimento das planilhas eletrônicas contendo os resultados das análises e memorial de cálculo do Índice de Qualidade da Água.

3.3.2.4 Pontos de Monitoramento de Água Superficial

Os pontos a serem monitorados através do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas deverão ser definidos em acordo com o DER/PR e apresentados através de Plano de Monitoramento da Qualidade da Água.

Nestes pontos, a jusante e montante, deve ocorrer o 1 campanha de monitoramento da qualidade da água pré obra e campanhas trimestrais de coleta e encaminhamento das amostras para análise em laboratório detentor de certificado de cadastramento de laboratórios (CCL) de ensaios ambientais.

3.3.3 Cronograma

O Subprograma deverá ser realizado durante a fase de construção, considerando uma campanha pré obra e campanhas trimestrais nos pontos de monitoramento estabelecidos, a montante e a jusante.

As informações relativas ao controle efetuado pela construtora devem ser incluídas nos relatórios mensais. Este documento deve conter, no mínimo, a descrição das atividades realizadas e seus resultados, incluindo um relatório fotográfico, dados quantitativos, comprovantes de destinação licenças ambientais e avaliação dos indicadores.

[illegible]

PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO

O objetivo geral deste capítulo é definir as diretrizes básicas a serem empregadas durante a execução das obras e a atuação de equipes de trabalho nos Programas Ambientais do Meio Biótico.

Complementarmente aos Programas apresentados no Programa de Controle Ambiental, apresenta-se a complementação do Programa de Controle da Supressão Vegetal e Resgate de Flora, bem como do Subprograma de Afugentamento e resgate de fauna.

Também se apresenta os procedimentos dos programas de Monitoramento de Fauna e Monitoramento e Mitigação de Fauna Atropelada.

3.4 Programa de Controle da Supressão e de Resgate de Flora

Para a execução das obras Duplicação, Restauração e Implantação das vias marginais na Rodovia PR-170/PRC-466, haverá necessidade de supressão de vegetação e resgate de fauna, quais serão executados somente após obtenção das autorizações a serem expedidas pelo órgão ambiental competente, seguindo os procedimentos detalhados no Subprograma de Afugentamento e Resgate e Fauna. Neste sentido, também foi previsto o Subprograma de Resgate de Flora, como medida proposta para mitigar os impactos da supressão vegetal.

3.4.1 Objetivos

O planejamento e o acompanhamento dessa atividade são essenciais para garantir que a supressão de vegetação ocorra exclusivamente nas áreas previstas para as intervenções. Além de assegurar o correto afugentamento e resgate da fauna e o resgate de flora, o monitoramento contínuo também avalia se todas as medidas de controle estão sendo aplicadas. Essas ações coordenadas têm como objetivo minimizar os impactos ambientais durante as etapas construtivas, promovendo um equilíbrio entre a execução da obra e a preservação do meio ambiente, em conformidade com as exigências legais e diretrizes ambientais. Portanto, a implementação deste programa contribuirá para minimizar os impactos ambientais gerados durante as fases de construção das obras.

São ainda objetivos específicos deste programa:

- Limitar a supressão de vegetação: Garantir que a remoção de vegetação ocorra apenas nas áreas previamente autorizadas e necessárias para a implantação do projeto, evitando a supressão desnecessária;
- Conformidade Legal e Regulamentar: Assegurar que todas as atividades de supressão florestal estejam em conformidade com as exigências legais e as autorizações emitidas pelos órgãos ambientais competentes;
- Proteção e Resgate da Fauna e Flora: Implementar procedimentos adequados para o afugentamento e resgate de fauna, bem como o resgate de flora, a fim de preservar as espécies afetadas e mitigar os impactos sobre a biodiversidade local;
- Monitoramento Contínuo: Estabelecer um sistema de monitoramento para acompanhar as atividades de supressão florestal, garantindo a efetividade das ações de controle e a implementação de medidas corretivas quando necessário;
- Minimizar Impactos Ambientais: Adotar práticas que reduzam os impactos ambientais durante a execução da atividade;
- Separação e Armazenamento Temporário do Material Lenhoso: Estabelecer procedimentos para a separação e armazenamento temporário do material lenhoso proveniente da supressão;
- Destinação Correta do Material Lenhoso: Assegurar que o material lenhoso proveniente da supressão seja adequadamente destinado, conforme as normativas ambientais e institucionais.

3.4.2 Procedimentos Operacionais

Os procedimentos adotados objetivam realizar uma supressão vegetal de forma controlada e em conjunto com as ações do Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna, Subprograma de Resgate de Flora e do Programa de Treinamento dos Funcionários quanto ao Manuseio de Fauna.

Inicialmente deverão ser analisados os estudos florestais e ambientais que subsidiaram a emissão das autorizações e demais licenças necessárias para a atividade.

As atividades de supressão deverão ser coordenadas e supervisionadas por profissional devidamente habilitado com respectiva atribuição.

3.4.2.1 Fase pré-supressão

Após a emissão das autorizações ambientais (licença ambiental, autorizações para manejo de fauna, licenças de motosserras e autorizações florestais), deverá ser elaborado o Plano de Corte, contendo minimamente as seguintes informações/atividades:

Detalhamento da atividade: Informar de forma detalhada como será realizada a atividade e seu controle;

Mapas: Elaborar mapas em escala adequada indicando os locais que haverá supressão de vegetação (áreas autorizadas), principalmente de: declividade, uso e ocupação do solo e o mapa contendo as áreas em que há efetiva necessidade de supressão;

Demarcação física: Os limites das áreas onde ocorrerá a intervenção visando a supressão da vegetação ou de exemplares isolados deverão ser devidamente marcados com piquetes de madeira, tinta da cor branca ou vermelha ou ainda com tiras de tecidos não tecidos (TNT), ou fitas. Após esta atividade, os mapas e as demarcações realizadas em campo deverão ser apresentados para a equipe responsável pela execução da supressão da vegetação, a fim de assegurar que os colaboradores tenham conhecimento das áreas que ocorrerá a atividade. É importante ressaltar que, na etapa de demarcação, também deve-se verificar a existência de rede aérea de telefonia ou eletricidade, visando planejamento das atividades;

Planejamento de estocagem: Deverá ser realizado o planejamento dos locais provisórios para estocagem de madeira (pilhas), bem como, apresentar possíveis alternativas para destinação final do material lenhoso;

Cronograma de supressão: Após a realização das atividades descritas acima, deverá ser elaborado o cronograma de supressão, em concordância com o cronograma da obra, bem como, especificidades ambientais da área. Nesse cronograma deverá ser incluído as atividades dos subprogramas correspondentes (fauna e flora);

Avaliação de áreas de risco: Deverá ser avaliado o entorno, com o propósito de identificar possíveis alvos potenciais que poderão ser atingidos pela queda da árvore, como, por exemplo: residências, muros, automóveis, cercas de arame, estradas, como também deverá ser avaliado se, no raio de queda da árvore, há ocorrência de pessoas ou animais;

Lugares de apoio: Os hospitais e postos de saúde próximos à área do empreendimento deverão ser mapeados e, contatados previamente caso necessário, visando buscar orientações quanto aos locais para atendimento de possíveis acidentes com animais peçonhentos e demais procedimentos concernentes;

Comunicação aos trabalhadores: Os trabalhadores deverão ser informados e constantemente alertados quanto à expressa proibição de caça, bem como da retirada ou comercialização de qualquer espécime de flora e fauna existentes na área;

Fixação de Documentos: Deverão ser fixadas em lugares visíveis cópias da Licenças Ambientais, Autorização Florestal e as licenças de porte e uso de motosserras.

3.4.2.2 Fase de supressão

As atividades de supressão deverão ser planejadas verificando principalmente as condições climáticas e, comunicadas ao fiscal da obra com antecedência, considerando todas as restrições legais e aquelas constantes nas Licenças Ambientais da obra e Autorização Florestal.

O corte das árvores deve ser executado de forma que a queda seja direcionada para o lado suprimido, respeitando o perímetro previsto para a supressão da vegetação nativa, a fim de minimizar os impactos sobre a vegetação remanescente. A operação de corte poderá ser realizada de maneira semimecanizada, utilizando motosserras, enquanto o arraste das toras e galhos poderá ser mecanizado, com o emprego de tratores.

Os equipamentos e máquinas empregados na supressão da vegetação devem ser adequados ao porte das árvores a serem suprimidas. Mesmo com a utilização de guinchos para direcionar a queda das árvores, é imprescindível a interrupção do tráfego nos momentos em que a derrubada estiver sendo realizada em áreas próximas à rodovia. Ademais, em casos em que houver a presença de rede elétrica nas

proximidades das árvores a serem abatidas, deve-se solicitar à companhia de distribuição de energia elétrica o desligamento da rede nos dias programados para a execução do corte.

Após a derrubada da árvore, os galhos deverão ser removidos, as toras deverão ser seccionadas de acordo com o(s) sortimento(s) a serem adotado(s) e, posteriormente, as toras e todo o material lenhoso deverão ser empilhados de acordo com a classe de aproveitamento e sua origem (nativa ou exótica). Essas atividades devem ocorrer de modo a não interferir no tráfego e fluxo de pedestres. O material lenhoso deve ser empilhado e demais resíduos destinados para os locais adequados. É vedada a utilização de fogo, bem como, armazenamento de materiais em áreas protegidas por legislação específica ou que sejam ambientalmente sensíveis.

3.4.2.3 Fase pós supressão

Todo o material lenhoso proveniente da supressão da vegetação deverá ser separado pela origem (nativas e exóticas), em local de fácil acesso, para facilitar a cubagem, o carregamento e posterior transporte. Quando o material lenhoso é advindo de espécies nativas, o volume de toras (m³) e lenha (mst) empilhado deverá ser medido, com o interesse de verificar se o volume gerado respeita o volume autorizado, conforme indicado na respectiva autorização florestal. Para os produtos tipo lenha, deverá ser realizada a separação por origem, e para os produtos do tipo tora, deverão ser separados por origem e identificados por espécie, em concordância com as obrigatoriedades do sistema do Documento de Origem Florestal (DOF). O transporte do material de origem nativa deverá ser acompanhado pelo DOF.

O transporte do material lenhoso e/ou madeira também deverá ser autorizado pela equipe supervisora.

Recomenda-se que, para as espécies exóticas invasoras evidenciadas na faixa de domínio, caso a supressão da vegetação ocorra no período de frutificação, é importante que todo o resíduo e solo orgânico da área que sofreu intervenção seja destinado para local adequado, de maneira que não seja possível a disseminação dessas espécies através de sementes. Neste sentido, as atividades de supressão de vegetação e de destinação de solos e galharia aos bota-foras, devem ter prévio

planejamento, para que seja possível realizar o controle das espécies exóticas invasoras nestes locais.

Após a finalização da supressão vegetal, deverão ser compiladas as atividades realizadas e os volumes extraídos, além disto, deverá ser elaborado um mapa de uso e ocupação do solo, destacando-se a área onde se realizou supressão da vegetação, informações estas sobrepostas com imagem de satélite atualizada ou fotografias aéreas de drone.

3.4.2.4 Disposição e Retirada de Material Lenhoso

O aproveitamento do material lenhoso proveniente da supressão, poderá ser feito pelos proprietários das terras mediante entrega de “Recibo de Entrega”, contendo o volume e espécies do referido material lenhoso.

A destinação do material lenhoso para fins de comercialização ou doação para Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP's, deverá atender à: Portaria n.º 253/2006, do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Instrução Normativa IBAMA n.º 112/2006, além do reiterado a seguir:

➤ **Disposição de toras, lenhas e galharias:**

Deverão ser identificados previamente: os pátios de estocagem no período anterior ao início do corte, locais para destinação do material resultante da supressão, tanto para destino, como para depósito temporário;

➤ **Estocagem e encaminhamento de galharia:**

Deverá ser estocada prevendo seu uso na recuperação de áreas degradadas, ou para controle erosivo;

➤ **Estocagem do material lenhoso:**

Deverá ser ordenado em pilhas, observando-se os critérios para cada classe (lenha e toras), por origem (nativa e exótica), na ocorrência de material com aproveitamento comercial, deverá ser separado por espécie;

➤ **Separação de pilhas de espécies exóticas e nativas:**

Fora do *offset* e/ou em locais de fácil acesso para o carregamento e transporte do material, identificando a origem (estacas ou quilometragem).

Para a lenha, as pilhas devem ser uniformes, de no máximo 50 m de comprimento, 1 m de largura, 2 m de altura dispostas perpendicularmente no sentido da pista projetada.

Após o término das atividades de desmatamento, deverá ser elaborado o relatório das áreas de supressão, por técnico habilitado preferencialmente o mesmo que acompanhou o desenvolvimento das atividades, apresentando o *"as built"*, o histórico desta atividade, área total de vegetação nativa suprimida, registros fotográficos, bem como todos os recibos de entrega e demais documentos pertinentes.

3.4.2.5 Avaliação e Monitoramento

Todos os resultados e atividades desenvolvidas no âmbito deste Programa deverão ser consolidadas em relatórios mensais, que incluirão os seguintes aspectos:

- Detalhamento das atividades desenvolvidas;
- Normas e/ou métodos utilizados;
- Registros fotográficos datados e georreferenciados;
- Registro de não conformidades identificadas e propostas de melhoria / correção relacionada;
- Recibo de entrega de material lenhoso;
- Avaliação do desempenho do Programa e proposta de melhorias;
- Descrição das próximas etapas e demais informações pertinentes;
- Anotação de Responsabilidade Técnica do responsável pela execução do Programa;

3.4.3 Equipe Técnica

- 01 (um) Engenheiro Florestal;
- 01 (um) Auxiliar.

3.4.4 Cronograma

A execução deste Programa ocorrerá na fase de instalação da obra e poderá ser alterado de acordo com as especificidades do empreendimento, entretanto compreende as seguintes fases:

- Fase de pré-supressão: obtenção de Autorização Florestal/de Uso Alternativo do Solo, reconhecimento das áreas de supressão, elaboração do plano de corte, contratação de empresa especializada para execução do plano de corte, se necessário;
- Fase de supressão: demarcação de espécies ameaçadas, protegidas e raras; demarcação das áreas de supressão; preparação da área de supressão; afugentamento prévio da fauna; corte das espécies autorizadas; separação e enleiramento de lenhas e toras;
- Fase pós supressão: manejo dos produtos pós-corte: remoção e destinação final; entrega do relatório final de supressão, contendo a delimitação das áreas e respectivas volumetrias, fotos e mapas em boa qualidade, entre outras informações relevantes ao programa.

3.5 Subprograma de Resgate de Flora

O Subprograma de Resgate de Flora é uma medida importante para mitigar os impactos da supressão vegetal necessária para a implantação do empreendimento. Essa prática é fundamental para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas locais e possibilita a preservação do material genético, contemplando atividades de realocação de plantas e/ou resgate de germoplasma de espécies vegetais. Além disso, em muitos casos, a realização desse subprograma é uma exigência legal, estabelecida por órgãos ambientais, como parte do licenciamento ambiental do empreendimento. Dessa forma, a necessidade de realizar o Subprograma de Resgate de Flora está diretamente relacionada à responsabilidade ambiental e à busca por minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente causados pelas atividades de supressão vegetal.

3.5.1.1 Objetivos

O objetivo deste programa é minimizar os impactos decorrentes da supressão da vegetação nativa na área afetada pela implantação do empreendimento. Visa

assegurar a identificação, resgate, armazenamento, destinação e monitoramento eficazes do material genético, seja antes ou durante a atividade de supressão vegetal.

3.5.1.2 Procedimentos Metodológicos

3.5.1.2.1 Identificação

Recomenda-se utilizar o estudo fitossociológico do Inventário Florestal como referência para identificar previamente o material genético disponível na área de intervenção, visando otimizar a eficiência do resgate e garantir a preservação da diversidade genética das espécies afetadas.

Deverá compreender a variedade de espécies da flora nativa ocorrente na fitofisionomia local, de diferentes grupos ecológicos, com prioridade de espécies raras, ameaçadas de extinção e as espécies endêmicas que constem nas listas oficiais, bem como espécies presentes na lista etnobotânica disponível em legislação específica.

O locais de destino de transplante de indivíduos, bem como, viveiros florestais recebedores, deverão ser definidos/contatados antes da atividade de resgate.

3.5.1.2.2 Resgate

A coleta de material deverá ser iniciada em concomitância com a atividade de supressão da obra. Além dos frutos e sementes deverá ser coletado também material vegetativo diverso (plântulas ou mudas, bulbos, epífitas e exemplares de xaxins) considerando a viabilidade de transporte e condições fitossanitárias para a propagação ou realocação.

Todo material coletado deverá ser armazenado em recipientes apropriados e devidamente identificados com etiquetas contendo data, nome da espécie e sua localização (UTM), além de informações adicionais como aspecto geral e tipo de ambiente encontrado.

A coleta poderá ser realizada com auxílio de podão extensível, facão, ou ainda diretamente no solo.

Para o transplante de indivíduos xaxins ou espécimes de maior porte, deverão ser utilizados equipamentos adequados para preservar o sistema radicular existente. Recomenda-se efetuar a realocação imediatamente após o resgate para evitar a intensificação do estresse causado pelo transplante.

Deverá ser realizado registro fotográfico datado e georreferenciado das atividades realizadas.

3.5.1.2.3 Armazenamento

O material genético coletado deve permanecer o mínimo de tempo possível em armazenamento provisório, sendo transplantado ou enviado ao local correspondente. Para definição do tempo de armazenamento deverá considerar as especificidades morfológicas de cada material resgatado, visando preservar sua viabilidade inicial.

Durante o armazenamento provisório, é fundamental considerar os seguintes fatores: temperatura, umidade, danos mecânicos e presença de fungos.

A embalagem utilizada deverá respeitar as especificidades do material genético resgatado, bem como, deverá ser acompanhada com a identificação do conteúdo e quando realizados, detalhamento dos procedimentos iniciais de beneficiamento.

3.5.1.2.4 Destinação

O material genético coletado deve ser, prioritariamente, destinado aos laboratórios e viveiros do Instituto Água e Terra – IAT. Reserva-se ao receptor o direito de não aceitar as sementes que não apresentarem as condições mínimas para produção.

Sementes florestais excedentes e sementes não-florestais poderão ser destinadas a projetos de restauração, universidades, institutos e demais entidades, públicas ou privadas, que mantenham banco de germoplasma. Deverá nestes casos, ser apresentado comprovante de entrega do material genético.

Em caso de transplante, deverão ser anotados os seguintes dados: data, localização (UTM), estado fitossanitário, além de informações adicionais como aspecto geral e tipo de ambiente encontrado. Também deverão ser realizados registros fotográficos datados e georreferenciados dos indivíduos.

3.5.1.2.5 Materiais/Equipamentos para a execução do programa

- 01 (um) Global Positioning System (GPS);
- 01 (um) Podão extensível;
- 01 (um) Facão;

- 01 (uma) Câmera fotográfica para registro de atividades;
- Fita zebra para marcação de área para transplante;
- Embalagens para armazenamento do germoplasma (potes, sacos plásticos, envelopes);
- Etiquetas para identificação de embalagens;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, capacete e protetor solar);

3.5.1.3 Equipe Técnica

- 01 (um) Engenheiro Florestal;
- 01 (um) Biólogo;
- 01 (um) Auxiliar.

3.5.1.4 Cronograma

O Subprograma deverá ser realizado em concomitância com o cronograma de supressão da obra. A execução da atividade deverá ser apresentada nos relatórios mensais, como subitem do Programa de Controle de Supressão Vegetal e Resgate de Flora.

3.6 Subprograma de Afugentamento e Resgate da Fauna

3.6.1 Objetivos

Este Programa incide em atividades que promovam o acompanhamento da supressão da vegetação, com intuito de afugentamento ou resgate de animais que porventura possam sofrer impactos diretos da implantação do empreendimento. Tais atividades visam, de forma geral, reduzir os impactos incidentes sobre os grupos faunísticos e, conseqüentemente diminuir a mortalidade dessa fauna.

São objetivos do programa:

- Promover o afugentamento brando dos animais silvestres (sobretudo os de maior porte, e de mobilidade facilitada, como aves, médios ou grandes mamíferos) das áreas de supressão antes da execução do desmate;

- Promover a execução do resgate dos animais de pequeno porte que não puderem ser afugentados (como pequenos répteis, anfíbios etc.);
- Promover a execução da realocação imediata desses animais resgatados para as áreas adjacentes ou de mesma característica fitofisionômica e que não sofram de perturbações ambientais;
- Promover a execução do resgate dos animais que porventura vierem a ser acidentados e prestar o devido atendimento veterinário;
- Promover a execução do resgate de ictiofauna em corpos hídricos sujeitos à alteração durante as obras;
- Proteger as espécies que estiverem nidificando na ADA, especialmente as que forem ameaçadas;
- Realocar as colmeias de abelhas nativas que forem identificadas na ADA.

3.6.2 Procedimentos metodológicos

O presente Programa será executado concomitantemente à Supressão Vegetal, durante a fase de implantação do empreendimento. Destaca-se que devem ser seguidos os procedimentos descritos na Portaria IAT nº 012/2024 e salienta-se que todos os procedimentos devem ser precedidos da Autorização Ambiental.

Deverá ser evitada a captura de animais, exceto na ocorrência daqueles com risco de morte, feridos, baixa mobilidade e/ou impossibilidade de deslocamento, e de espécies que representem risco aos trabalhadores da obra. Com isso, é importante que a equipe responsável pelo manejo da fauna esteja presente em todas as frentes de supressão. Desta forma, será priorizado o afugentamento para áreas adjacentes fora da área de interferência do empreendimento.

3.6.2.1 Medidas Gerais

Para o bom andamento do programa, algumas medidas deverão ser tomadas anteriormente ao início das atividades propriamente ditas do mesmo, sendo:

- Elaboração do Plano de Trabalho para Afugentamento de Fauna com vistas a obtenção da Autorização Ambiental;

- Apresentação de carta de aceite de instituição para recebimento de espécimes que vierem à óbito, para fins científicos e outros;
- Apresentação de carta de convênio com Clínica/Hospital Veterinário para atendimento de animais que necessitem internamento para cuidados;
- Verificação das áreas de soltura previamente definidas no Programa de Monitoramento de Fauna.
- Somente a partir da emissão desta licença que as atividades de fauna podem ser iniciadas.

3.6.2.2 Treinamento da Equipe

Anteriormente ao início das atividades de supressão, a equipe de afugentamento e resgate deverá se reunir com o Engenheiro responsável pelas obras e os funcionários que serão responsáveis pela supressão da vegetação, para que todos os planejamentos, definições e estratégias sejam bem definidos, além de serem esclarecidas eventuais dúvidas.

Durante estas reuniões, os funcionários encarregados das ações de desmatamento deverão receber treinamento prévio (Programa de Treinamento dos Funcionários quanto ao Manuseio da Fauna), no qual serão fornecidas informações sobre procedimentos corretos e cuidados com os exemplares faunísticos.

Para que não ocorram acidentes envolvendo a fauna silvestre, sempre que ocorrer o encontro de um animal, os funcionários deverão acionar a equipe de afugentamento e resgate que deverá estar acompanhando as atividades de supressão.

3.6.2.3 Afugentamento prévio da fauna

O afugentamento da fauna deverá ser realizado pela equipe responsável por essa atividade, a qual deve ser composta por profissionais especializados.

Com relação à supressão da vegetação, é importante que essa atividade seja iniciada no sentido oposto das áreas de floresta que estão fora dos limites previstos ao desmate, com o propósito de direcionar os animais para locais com maior disponibilidade de abrigo.

Nas áreas previstas a supressão, a equipe responsável pelo afugentamento e resgate da fauna, deverá verificar se há presença de ninhos ativos e abelhas em árvores que serão suprimidas. Essa atividade poderá ser realizada com auxílio de câmera fotográfica com zoom óptico ou binóculo. Com relação aos ninhos, quando encontrados, as árvores deverão ser marcadas com fita zebrada ou TNT, solicitando o desvio da supressão pelo maior tempo possível. Em último caso, quando não for possível a espera, os ninhos poderão, a depender da espécie, ser resgatados ou realocados para área adjacente que não será impactada (sendo posteriormente monitorado), salvo casos de espécies ameaçadas.

É importante também que a equipe verifique se há animais abrigados em ocós, tocas ou até mesmo em compartimentos de árvores caídas. Assim, quando encontrados, os animais deverão ser afugentados para fora dos limites da área que ocorrerá a supressão da vegetação. Tal processo de afugentamento ocorrerá tanto de maneira prévia quanto durante ou mesmo após a supressão.

O afugentamento poderá ser feito com o uso de buzinas, apitos e outros sons estridentes. Adicionalmente, as equipes de supressão serão orientadas a ligar motosserras e demais aparelhos que serão usados na supressão minutos antes do início das atividades, ajudando assim na dispersão de animais através do ruído. A velocidade de supressão também deve ser controlada, possibilitando tempo suficiente para os animais se deslocarem para fora dos limites de obra.

3.6.2.4 Resgate de Fauna

Animais capturados deverão ter o estado de saúde avaliado e, aqueles considerados saudáveis deverão ser colocados em recipientes específicos, a depender de cada espécie, e ser encaminhados às áreas de soltura. No processo de triagem devem ser coletados os dados morfométricos dos indivíduos e estes devem ser marcados sempre que possível, conforme Resolução CFBio nº 301/2012, bem como identificados em fichas de caracterização, apresentando ao menos as seguintes informações: registro fotográfico, nome científico, data e hora da captura, nome do técnico responsável pela frente de trabalho e coordenadas do local da captura.

Nos casos de animais feridos e debilitados, que apresentem dificuldades de locomoção ou que necessitem de cuidados, deverão ser encaminhados para

atendimento na Clínica/Hospital Veterinário em que foi estabelecido convênio. Os indivíduos que tiverem prognóstico desfavorável à soltura, ou seja, animais que não apresentem condições físicas de reintrodução ao ambiente natural deverão ser encaminhados para instituições licenciadas. Para cada animal que venha à óbito, deve ser elaborado laudo médico-veterinário específico bem como atendidas as instruções para o correto tombamento dos espécimes, quando destinados para instituições previstas.

3.6.2.5 Áreas de Soltura

Se necessária a captura, os indivíduos deverão ser identificados e cadastrados no próprio local e serem, em seguida, soltos nas áreas previamente definidas, com características ambientais semelhantes e compatíveis com a sobrevivência da espécie resgatada. Não se recomendam áreas de soltura muito distantes do local da captura para não interferir no equilíbrio existente nas áreas de destino.

3.6.2.6 Avaliação e Monitoramento

Todos os resultados e atividades desenvolvidas no âmbito deste Programa deverão ser consolidadas em relatórios mensais, que incluirão minimamente os seguintes aspectos:

- Detalhamento das atividades desenvolvidas;
- Registros fotográficos datados e georreferenciados;
- Normas e/ou métodos utilizados;
- Planilhas com dados brutos e análise crítica dos dados;
- Comprovantes de destinação dos animais às clínicas veterinárias ou outras instituições parceiras;
- Detalhamento do atendimento às condicionantes da Autorização Ambiental de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Avaliação da performance do programa e proposições de melhorias, quando for o caso;
- Anotação de Responsabilidade Técnica dos responsáveis pela execução do Programa.

3.6.2.7 Materiais/Equipamentos

Deverão ser previstos os seguintes materiais para o andamento do programa:

- Caixas plásticas (diversos tamanhos) e potes;
- Sacos de plástico e Sacos de pano (diversos tamanhos);
- Equipamentos de captura (Gancho e Pinção herpetológico, Puçá, Laço Cambão, etc);
- Câmera fotográfica;
- GPS (Global Positioning System);
- Estrutura em forma de tenda ou barraca, sendo constituída por equipamentos e medicamentos básicos para a realização da triagem, tratamento e marcação dos animais injuriados;
- Equipamentos de proteção individual.

3.6.3 Equipe Técnica

Para a execução do programa deverá ser previsto, minimante, **01 Biólogo e 01 Médico Veterinário** com experiência no manejo de fauna silvestre.

3.6.4 Cronograma

O Subprograma deverá ser realizado em concomitância com o cronograma de supressão da obra. A execução da atividade deverá ser apresentada nos relatórios mensais, como subitem do Programa de Controle de Supressão Vegetal apresentado no Plano de Controle Ambiental.

3.7 Programa de Monitoramento de Fauna

3.7.1 Objetivos

O objetivo geral deste programa é avaliar as tendências e alterações potenciais (positivas e negativas) sobre as populações e seus habitats, garantindo o cumprimento das obrigações legais relacionadas ao monitoramento da fauna, observando a existência e intensidade de impactos, a execução e efetividade de

medidas mitigadoras e compensatórias e, caso necessário, a sugestão de novas ações de mitigação.

3.7.1.1 Objetivos Específicos

- Analisar quali-quantitativamente as comunidades de abelhas, mamíferos, aves, répteis e anfíbios, de forma a se verificar alterações nas composições destas comunidades entre as fases de implantação e operação do empreendimento;
- Quando há interferência em ambientes aquáticos, incluir na amostragem a fauna aquática, sendo os invertebrados aquáticos (zooplâncton, bentos e carcinofauna), o ictioplâncton e a ictiofauna;
- Estabelecer estratégias de mitigação e controle, caso os dados obtidos considerem que o empreendimento esteja apresentando potencial negatividade às classes monitoradas;
- Verificar a existência de espécies prioritárias para ações de conservação.
- Produzir relatórios consolidando os resultados e análises realizadas.

3.7.2 Procedimentos metodológicos

Destaca-se que devem ser seguidos os procedimentos descritos na Portaria IAT nº 012/2024 e salienta-se que todos os procedimentos devem ser precedidos da Autorização Ambiental. Cada campanha da fauna deverá executar métodos específicos a cada grupo (armadilhas de contenção e/ou captura, censos etc.) e detalhar o tratamento estatístico aplicável aos dados coletados.

Os locais de amostragem deverão ser distribuídos na ADA e AID do meio biótico e poderão ser os mesmos considerados na fase de levantamento faunístico apresentado no Plano de Controle Ambiental. Já os pontos de controle deverão ser distribuídos fora dos limites da ADA e AID do meio biótico.

Para todos os espécimes registrados, deve constar foto datada e com coordenadas e o relatório apresentar a lista completa com nome científico, nome popular e status de ameaça dos táxons (internacional, nacional e regional).

Os resultados dos monitoramentos deverão possibilitar análises estatísticas bem como comparação dos dados obtidos entre as campanhas realizadas, visando avaliar os impactos gerados pelo empreendimento ao longo de sua instalação.

3.7.2.1 Medidas Gerais

Para o bom andamento do programa, algumas medidas deverão ser tomadas anteriormente ao início das atividades. O Plano de Trabalho do referido programa foi protocolado no IAT sob nº 22.755.827-0. Consta as seguintes pendências obter a Autorização Ambiental:

- Apresentação de equipe técnica com expertise comprovada nos grupos taxonômicos a serem estudados e sua respectiva documentação;
- Apresentação de carta de aceite de instituição para recebimento de espécimes que vierem à óbito, para fins científicos e outros.
- Atender quaisquer alterações de metodologia que o órgão licenciador possa vir a pedir;
- Somente a partir da emissão desta licença que as atividades de fauna podem ser iniciadas.

3.7.2.2 Metodologias indicadas

- Herpetofauna

A herpetofauna poderá ser amostrada indiretamente através de contatos visuais e auditivos, através da busca ativa visual em transectos e/ou a busca por vocalizações em sítios reprodutivos. Durante as buscas ativas, a amostragem deve abranger todos os possíveis abrigos de animais ao alcance dos pesquisadores. Como método direto, poderão ser implementadas armadilhas de interceptação e queda, conhecidas como “pitfall traps”. Tais armadilhas serão formadas por baldes instalados no solo, transpassados por cercas “guia”, formada por lona e estacas de madeira.

- Mastofauna

A mastofauna compreende os três grupos funcionais a saber: os de médio e grande porte, os de pequeno porte e os quirópteros. Este grupo poderá ser amostrado indiretamente através de contatos visuais, auditivos, registros de armadilhas

fotográficas e por evidências observadas durante busca ativa, dada pela identificação de pegadas dos animais, tocas, marcas, padrão de mordidas em frutos secos, marcas odoríferas, vocalizações, fezes, rastros e demais indícios que possam apontar a presença dos animais nos locais considerados. Como método direto, poderão ser utilizadas, além das pitfall traps, armadilhas de pegadas. Para pequenos mamíferos terrestres, deverá ser implementado o uso de armadilhas do tipo gaiola (Sherman e Tomahawk). Mamíferos voadores devem ser amostrados com a utilização de redes de neblina, instaladas preferencialmente em locais de passagem e/ou repouso e, adicionalmente, poderá ser utilizado aparelho detector de ultrassom.

- Avifauna

A avifauna poderá ser amostrada indiretamente através de contatos visuais e auditivos, a partir de busca ativa nos ambientes selecionados. Os métodos de amostragem poderão ser a partir de trajetos irregulares percorridos nos ambientes selecionados e/ou transectos lineares, através de métodos como pontos de escuta, censo por transectos e/ou Lista de Mackinnon. Durante o levantamento a campo devem ser anotadas para cada uma das espécies encontradas o tipo de registro (auditivo ou visual), data de registro, local de registro, tipo de ambiente e coordenadas. Deverá ser considerado também o método de amostragem direta, por meio da instalação de redes de neblina.

- Ictiofauna

A amostragem da ictiofauna poderá abranger métodos indiretos como o contato visual com indivíduos e entrevistas com pescadores locais. Ainda, devem ser empregados métodos de amostragem direta, como redes de espera, tarrafas e afins, os quais deverão ser selecionados de acordo com as características dos corpos hídricos presentes na ADA, AID do meio biótico e pontos de controle.

A amostragem de ictioplâncton deverá ser realizada exclusivamente por métodos diretos, com o uso de redes cônicas, próprias para coletas planctônicas, com malha de aproximadamente 0,5mm, podendo ser alterada conforme orientação da equipe técnica, considerando os táxons predominantes na região. A profundidade e tempo de coleta deverão ser definidos conforme as características dos corpos hídricos a serem amostrados.

- Invertebrados Aquáticos

Os invertebrados aquáticos deverão ser amostrados diretamente, com o uso de equipamentos a depender do substrato existente nos corpos hídricos locais. Em caso de amostradores que utilizem redes e telas, a abertura da malha deve ser selecionada com base no grupo a ser amostrado.

- Invertebrados Terrestres

Invertebrados terrestres da ordem Hymenoptera (superfamília Apoidea) deverão ser amostrados na ADA e AID do meio biótico e em pontos de controle localizados fora dessas duas áreas de influência. Para levantamento desses invertebrados, deverão ser empregados, preferencialmente, métodos diretos como o uso de armadilhas de Moericke, iscas de cheiro (amostragem de machos da subtribo Euglossina), ninhos armadilha, dentre outros. Poderá abranger métodos indiretos como busca ativa com auxílio de puçá entomológico.

3.7.2.3 Materiais/Equipamentos

- Armadilhas conforme necessidade;
- Equipamentos de biometria e marcação;
- 01 Gancho e 01 pinção herpetológicos;
- 05 facões;
- 02 Binóculos;
- 03 Lanternas;
- 05 GPS (Global Positioning System);
- Câmeras fotográficas;
- Equipamentos de proteção individual.

3.7.3 Equipe técnica

Cada grupo amostral consistirá na composição de:

- 01 (um) Biólogo;
- 01 (um) Auxiliar.

3.7.4 Cronograma

O Programa deverá contemplar 1 campanha pré-obra, bem como 1 campanha por ano de instalação.

3.8 Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento da Fauna Silvestre

3.8.1 Objetivos

O programa tem como objetivo principal levantar informações acerca da mortalidade de indivíduos de répteis, anfíbios, mamíferos e aves por atropelamento na rodovia, verificando a influência de variáveis bióticas e abióticas sobre a ocorrência de tais eventos. Tais informações servirão para prevenir e mitigar o atropelamento da fauna silvestre ao longo da rodovia, uma vez que permitirão identificar as áreas de maior intensidade de atropelamentos, espécies mais sensíveis e afetadas, localização dos principais pontos de travessia da fauna, planejamento de medidas mitigadoras e avaliação da efetividade das medidas implantadas.

3.8.1.1 Objetivos Específicos

- Registrar todos os pontos de atropelamento de fauna a fim de verificar as taxas e os hotspots de atropelamento;
- Identificar os locais de maior intensidade de atropelamentos com intuito de planejar medidas adequadas para este impacto pontual;
- Monitorar as medidas mitigadoras implantadas, principalmente as possíveis estruturas utilizadas como passa-fauna, com o objetivo de avaliar sua eficácia e eficiência na redução dos atropelamentos de fauna;
- Analisar os locais de maior intensidade de atropelamentos correlacionando com o estudo de paisagem;
- Analisar as espécies ecologicamente (tais como de riqueza, abundância, particularidades e composição, dentre outros que sejam relevantes);
- Informar possíveis alterações negativas ou positivas, na mortalidade de fauna nos trechos, em comparação com o diagnóstico apresentado no

respectivo licenciamento ou em campanhas de monitoramento realizadas previamente.

3.8.2 Procedimentos metodológicos

A metodologia a ser empregada deve ser conforme regra a Portaria IAT nº 12/2024. Deverão ser realizadas buscas por carcaças de aves, mamíferos, anfíbios e répteis, dispostas ao longo da rodovia. As buscas ocorrerão trimestralmente de forma ativa, por ao menos dois técnicos, percorrendo os trechos indicados em um veículo na velocidade máxima de deslocamento de 55 km/h, desde que não ultrapasse a velocidade máxima permitida na via. Simultaneamente e na mesma direção de deslocamento do veículo, deve ser percorrido a pé um trecho de 1 km, selecionado aleatoriamente, com o objetivo de determinar a taxa de detecção da equipe, para cada um dos dois segmentos propostos. Todas as carcaças encontradas deverão ser fotografadas, georreferenciadas e identificadas até o menor nível taxonômico possível e, finalmente, removidas da rodovia. Além disso, deve-se registrar as características do entorno da via, em cada ponto de encontro de carcaça, conforme as classes disponibilizadas em documento específico pelo órgão ambiental.

Além de todas as informações supracitadas, deverão constar também nos relatórios periódicos a distribuição espacial dos atropelamentos em mapas com escala compatível, permitindo verificar o uso do solo no entorno, o eixo da rodovia de ambos os trechos, remanescentes florestais, corredores ecológicos, unidades de conservação bem como outros que venham a contribuir na interpretação dos dados. Caso o ponto em questão esteja em obras, importante anotar a informação bem como a etapa que está sendo executada, se possível.

Durante o monitoramento de animais atropelados, também deverão ser coletados dados sobre estruturas que possivelmente sirvam como passagem de fauna, como bueiros, galerias e pontes. Tal levantamento consiste em monitorar estas estruturas com o uso de armadilhas fotográficas a fim de observar as espécies que utilizam e que evitam estes locais.

Os dados coletados alimentarão uma planilha eletrônica padrão, disponibilizada pelo órgão ambiental (IAT). Deve ser apresentada a taxa de mortalidade de animais na rodovia, em indivíduos por quilômetro e por dia. Além disso,

devem ser realizadas análises espaciais de atropelamentos. Entre estas devem estar, ao menos, as versões bidimensionais das análises *K de Ripley* e *Hotspots*, elencando trechos de maior relevância para a prevenção de perdas faunísticas. Espécies de interesse conservacionista deverão receber atenção especial na apresentação dos resultados do monitoramento.

3.8.2.1 Medidas gerais

Para o bom andamento do programa, algumas medidas deverão ser tomadas anteriormente ao início das atividades. O Plano de Trabalho do referido programa foi protocolado no IAT sob nº 22.755.827-0. Consta as seguintes pendências obter a Autorização Ambiental:

- Apresentação de equipe técnica e sua respectiva documentação;
- Apresentação de carta de convênio com Clínica/Hospital Veterinário para atendimento de animais silvestres que necessitem internamento para cuidados;
- Atender quaisquer alterações de metodologia que o órgão licenciador possa vir a pedir;
- Somente a partir da emissão desta licença que as atividades de fauna podem ser iniciadas.

3.8.2.2 Materiais/Equipamentos

- Luvas de látex;
- 01 Prancheta;
- 01 Global Positioning System (GPS);
- 01 Câmera fotográfica;
- 01 Fita métrica ou escala;
- 01 Pá;
- Armadilhas fotográficas (câmeras trap);
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota, colete refletivo, protetor solar).

3.8.3 Equipe Técnica

- 01 (um) Biólogo;
- 01 (um) Auxiliar/motorista.

3.8.4 Cronograma

O Programa deverá contemplar todo o período de implantação da rodovia. As campanhas deverão ter periodicidade trimestral. Os deslocamentos na rodovia devem possuir intervalo mínimo de uma semana entre si.

3.9 Programa de Treinamento dos Funcionários quanto ao Manuseio da Fauna

3.9.1 Objetivos

Durante a atividade de supressão da vegetação existem riscos de ocorrência de acidentes envolvendo a fauna silvestre. Portanto, é necessário que os funcionários envolvidos nas obras tenham conhecimento de como responder a encontros ocasionais com a fauna até o acionamento da equipe responsável. Assim, apesar de o nome do programa direcionar para que os funcionários sejam aptos para o manuseio da fauna silvestre, este programa não tem o intuito de habilitar profissionais da construção civil para esta atividade.

O programa consistirá no treinamento periódico realizado pelos mesmos profissionais responsáveis pelo afugentamento e resgate da fauna, junto ao Engenheiro de Segurança do Trabalho da obra e do profissional responsável pelo Programa de Educação Ambiental.

São objetivos do programa:

- Treinamento dos funcionários envolvidos na obra, com periodicidade mensal, sendo que o primeiro deve ocorrer no primeiro mês de atividades, anterior ao início das atividades de supressão da vegetação e com a equipe que realizará esta atividade;
- Preparação de material didático digital e, também, para fixação em lugares visíveis no canteiro de obras, contendo as principais espécies que podem ser encontradas no trecho e procedimentos a serem tomados.

3.9.2 Procedimentos metodológicos

O programa consistirá no treinamento periódico realizado pelos mesmos profissionais responsáveis pelo afugentamento e resgate da fauna, junto ao Engenheiro de Segurança do Trabalho da obra e do profissional responsável pelo Programa de Educação Ambiental.

Os funcionários deverão receber informações sobre procedimentos corretos e cuidados com os exemplares faunísticos, referentes a:

- A importância da fauna local;
- A importância da utilização dos equipamentos de proteção individual nas atividades de supressão da vegetação;
- Não entrar nos remanescentes florestais;
- Não coletar exemplares da fauna e flora locais;
- Não tentar manusear animais silvestres, devendo ser orientados para que sempre que ocorrer o encontro de um animal, os mesmos deverão acionar a equipe responsável pelo resgate de fauna.

Ao final de cada treinamento é necessário dispor de lista de presença para coletar assinatura dos funcionários presentes. Todos os resultados e atividades desenvolvidas no âmbito deste programa deverão ser consolidadas em relatórios mensais.

3.9.3 Cronograma

A execução deste Programa deve ter início junto a mobilização da obra, devendo ocorrer ao menos uma palestra de treinamento dos funcionários que irão executar e acompanhar as atividades de supressão da vegetação anterior ao início desta atividade. O programa ainda deverá continuar durante todo o período previsto para as atividades de terraplanagem, em conjunto ao Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna, e continuado posteriormente pelo Programa de Educação Ambiental.

3.10 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

3.10.1 Objetivos

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é justificado pela necessidade de restaurar as áreas de apoio às obras das rodovias e seus acessos instalados dentro da faixa de domínio, que tiveram suas condições originais alteradas durante as intervenções, promovendo a reabilitação das áreas diretamente impactadas.

Trata-se de um programa essencial para definir as medidas necessárias para a recuperação dessas áreas, utilizando técnicas como revegetação, enleivamento, condução da regeneração natural, enriquecimento vegetal, recomposição do solo, contenção de erosão, entre outras práticas adequadas às condições específicas de cada local.

Os objetivos adicionais do programa incluem:

- Mapear e identificar as áreas prioritárias para recuperação;
- Elaborar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para as áreas identificadas, detalhando as atividades e procedimentos a serem adotados nas etapas de recuperação;
- Garantir a consolidação da recuperação das áreas por meio de manutenção e monitoramento contínuos.

3.10.2 Procedimentos Operacionais

A primeira atividade a ser realizada neste programa é o mapeamento das áreas a serem restauradas, conforme o Projeto Executivo, com o objetivo de planejar e priorizar os locais que demandam maior atenção. Durante a fase de implantação do empreendimento, é fundamental identificar as áreas degradadas preexistentes (presentes na faixa de domínio antes do início das obras) e as áreas degradadas em decorrência da execução da obra.

O programa também deve focar na preservação do sistema de drenagem, adotando medidas que reduzam a energia das águas pluviais no escoamento superficial, visando à estabilização física do terreno. Além disso, deve prever a remoção e o armazenamento adequados do material vegetal e das camadas

superiores do solo, com o intuito de utilizá-los futuramente na recuperação das áreas degradadas.

Devem ser previstas as atividades de sinalização, manutenção e monitoramento das áreas, garantindo o melhoramento contínuo durante e após a execução do empreendimento.

Os procedimentos e metodologias a serem empregados devem ser tecnicamente fundamentados e considerar as características físicas, químicas e biológicas das áreas a serem recuperadas.

Em caso de inserção de espécies vegetais, a recuperação das áreas não deverá, em hipótese alguma, ser realizada com o uso de espécies exóticas invasoras, observando as normativas vigentes.

Ao final da obra, junto ao relatório final consolidado, deverá ser comprovado o cumprimento das ações previstas neste programa quanto a reabilitação das áreas de apoio que tiveram suas condições originais alteradas durante as intervenções.

3.10.3 Equipe Técnica

A execução deste programa deve ser acompanhada e supervisionada por profissional devidamente habilitado.

3.10.4 Cronograma

As ações relacionadas a este programa serão realizadas sob responsabilidade do da empreiteira. O andamento do programa será apreciado com apresentação de relatórios periódicos.