Parque Eólico Coxilha Negra

Usinas Eólicas UECN-02, UECN-03 e UECN-04

Processo nº 02001.007442/2010-82

Plano de Gestão Ambiental (PGA)
Fase de Operação

Eletrobras CGT Eletrosul
Departamento de Gestão Ambiental e Fundiária – DEA
Diretoria de Engenharia – DE

Outubro de 2023

INFORMAÇÕES GERAIS

Plano de Gestão Ambiental (PGA) da Fase de Operação do Parque Eólico Coxilha Negra

Empreendimento: Parque Eólico Coxilha Negra

Empreendedor: Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil – Eletrobras CGT Eletrosul

Processo SEI: 02001.007442/2010-82

Responsável pela elaboração:

CNPJ nº: 02.016.507/0001-69

Razão Social: Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil – Eletrobras CGT Eletrosul

Endereço: Rua Deputado Antônio Edu Vieira, n° 999, Pantanal – CEP 88040-901 – Florianópolis – SC

E-mail: marlon.wiggers@cgteletrosul.com.br

Quadro 1 – Equipe técnica responsável pela elaboração.

Nome	CPF	Formação	Conselho de Classe
Felipe Restitutti Armani	343.704.668-30	Geógrafo	CREA/SC 089173-8
Wilbert Margraf	044.769.119-86	Engenheiro Agrônomo	CREA/PR 77984/D
Jacira Prichula	000.595.400-28	Engenheira Florestal	CREA/RS 144019
Valéria Veras	649.702.139-68	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA 020694-0
Alex F. Fernandes Gomes	899.012.580-49	Engenheiro Agrônomo	CREA/RS 107389
Jonas U. dos Santos Brocca	011.104.330-18	Biólogo	CRBio 069543/03-D
Carlos André Zucco	036.307.029-02	Biólogo	CRBio 71308/02
Liliane Lionço	802.053.640-04	Bióloga	CRBio 063097/03-D

gov.br Documento assinado digitalmente
FELIPE RESTITUTTI ARMANI
Data: 01/11/2023 18:31:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Felipe Restitutti Armani
Analista Ambiental da CGT Eletrosul
Geógrafo – CREA/SC 089173-8
Registro IBAMA 6448246

Coordenação Ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra

SUMÁRIO

INFORMAÇÕES GERAIS 1

APRESENTAÇÃO 5

DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS 7

1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL 8

1.1. Introdução 8
1.2. Objetivo 8
1.3. Responsáveis 8
1.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 9
1.5. Abrangência 9
1.6. Metodologia 9
1.7. Avaliação e Monitoramento 12
1.8. Inter-relação com Outros Programas 13
1.9. Cronograma de Execução 13
1.10. Referências Bibliográficas 13

2. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E PRODUTOS QUÍMICOS 15

2.1. Introdução 15
2.2. Objetivo 15
2.3. Responsáveis 15
2.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 15
2.5. Abrangência 16
2.6. Metodologia 16
2.7. Avaliação e Monitoramento 23
2.8. Inter-relação com Outros Programas 23
2.9. Cronograma de Execução 23
2.10. Referências Bibliográficas 24

3. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS 25

3.1. Introdução 25
3.2. Objetivo 25
3.3. Responsáveis 25
3.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 25
3.5. Abrangência 26
3.6. Metodologia 26
3.7. Avaliação e Monitoramento 28
3.8. Inter-relação com Outros Programas 29
3.9. Cronograma de Execução 29
3.10. Referências Bibliográficas 30

4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS E ENDÊMICAS 32

4.1. Introdução 32
4.2. Objetivo 32

4.3. Responsáveis 32
4.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 33
4.5. Abrangência 33
4.6. Metodologia 33
4.7. Avaliação e Monitoramento 41
4.8. Inter-relação com outros programas 41
4.9. Cronograma de Execução 42
4.10. Referências Bibliográficas 42
5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E SOMBREAMENTO 44
5.1. Introdução 44
5.2. Objetivo 44
5.3. Responsáveis 44
5.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 44
5.5. Abrangência 45
5.6. Metodologia 45
5.7. Avaliação e Monitoramento 58
5.8. Inter-relação com Outros Programas 59
5.9. Cronograma de Execução 59
5.10. Referências Bibliográficas 60
6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 61
6.1. Introdução 61
6.2. Objetivo 61
6.3. Responsáveis 62
6.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 62
6.5. Abrangência 62
6.6. Metodologia 63
6.7. Avaliação e Monitoramento 66
6.8. Inter-relação com Outros Programas 67
6.9. Cronograma de Execução 67
6.10. Referências Bibliográficas 67
7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA 69
7.1. Introdução 69
7.2. Objetivo 69
7.3. Responsáveis 70
7.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 70
7.5. Abrangência 70
7.6. Metodologia 71
7.7. Avaliação e Monitoramento 89
7.8. Inter-relação com Outros Programas 89
7.9. Cronograma de Execução 90
7.10. Referências Bibliográficas 90
8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CARCAÇAS 94
8.1. Introdução 94

8.2. Objetivo 94
8.3. Responsáveis 94
8.4. Abrangência 94
8.5. Legislação e/ou Outros Requisitos 95
8.6. Metodologia 95
8.7. Avaliação e Monitoramento 102
8.8. Inter-relação com Outros Programas 103
8.9. Cronograma de Execução 103
8.10. Referências Bibliográficas 104
9. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 107
9.1. Introdução 107
9.2. Objetivo 108
9.3. Responsáveis 108
9.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 108
9.5. Abrangência 108
9.6. Metodologia 109
9.7. Avaliação e Monitoramento 112
9.8. Inter-relação com Outros Programas 113
9.9. Cronograma de Execução 113
9.10. Referências Bibliográficas 114
10. PROGRAMA DE CONTENÇÃO E CONTROLE DO CAPIM-ANNONI (*ERAGROSTIS PLANA*) 115
10.1. Introdução 115
10.2. Objetivo 115
10.3. Responsáveis 115
10.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 115
10.5. Abrangência 116
10.6. Metodologia 116
10.7. Avaliação e Monitoramento 121
10.8. Inter-relação com Outros Programas 121
10.9. Cronograma de Execução 122
10.10. Referências Bibliográficas 122
11. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO 124
11.1. Introdução 124
11.2. Objetivo 124
11.3. Responsáveis 124
11.4. Legislação e/ou Outros Requisitos 124
11.5. Abrangência 124
11.6. Metodologia 125
11.7. Avaliação e Monitoramento 128
11.8. Inter-relação com outros programas 128
11.9. Cronograma de Execução 129
11.10. Referências Bibliográficas 129

APRESENTAÇÃO

O Parque Eólico Coxilha Negra é um empreendimento de geração de energia eólica localizado no município de Sant'Ana do Livramento/RS cujo licenciamento ambiental é conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

A Licença de Instalação (LI) nº 1125/2016 – 2ª Renovação – 1ª Renovação, com validade em 08/07/2028, contempla 06 usinas eólicas que totalizam 114 aerogeradores e 478,8 MW de potência total. Contudo, nessa primeira fase de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, as obras foram executadas apenas nas usinas UECN-02, UECN-03 e UECN-04, totalizando 302,4 MW distribuídos em 72 aerogeradores:

Quadro 2 – Usinas eólicas em implantação no Parque Eólico Coxilha Negra.

Sigla	Usina Eólica	Status	Coordenada Central		Área (ha)	Nº de aeros	Potência (MW)
			S	W			
UECN-01	Coxilha Negra 01	Projeto	30,9532	55,8475	3.120,90	25	105,00
UECN-02	**Coxilha Negra 02**	**Em implantação**	**31,0024**	**55,9173**	**2.850,08**	**24**	**100,80**
UECN-03	**Coxilha Negra 03**	**Em implantação**	**31,0590**	**55,9237**	**2.484,27**	**25**	**105,00**
UECN-04	**Coxilha Negra 04**	**Em implantação**	**31,0276**	**55,8597**	**3.132,43**	**23**	**96,60**
UECN-08	Coxilha Negra 08	Projeto	30,9669	55,8100	219,38	4	16,80
UECN-09	Coxilha Negra 09	Projeto	30,9325	55,8906	1.318,19	13	54,60
Total (LI nº 1125)					13.125,25	114	478,80
Total (Em implantação)					**8.466,78**	**72**	**302,40**

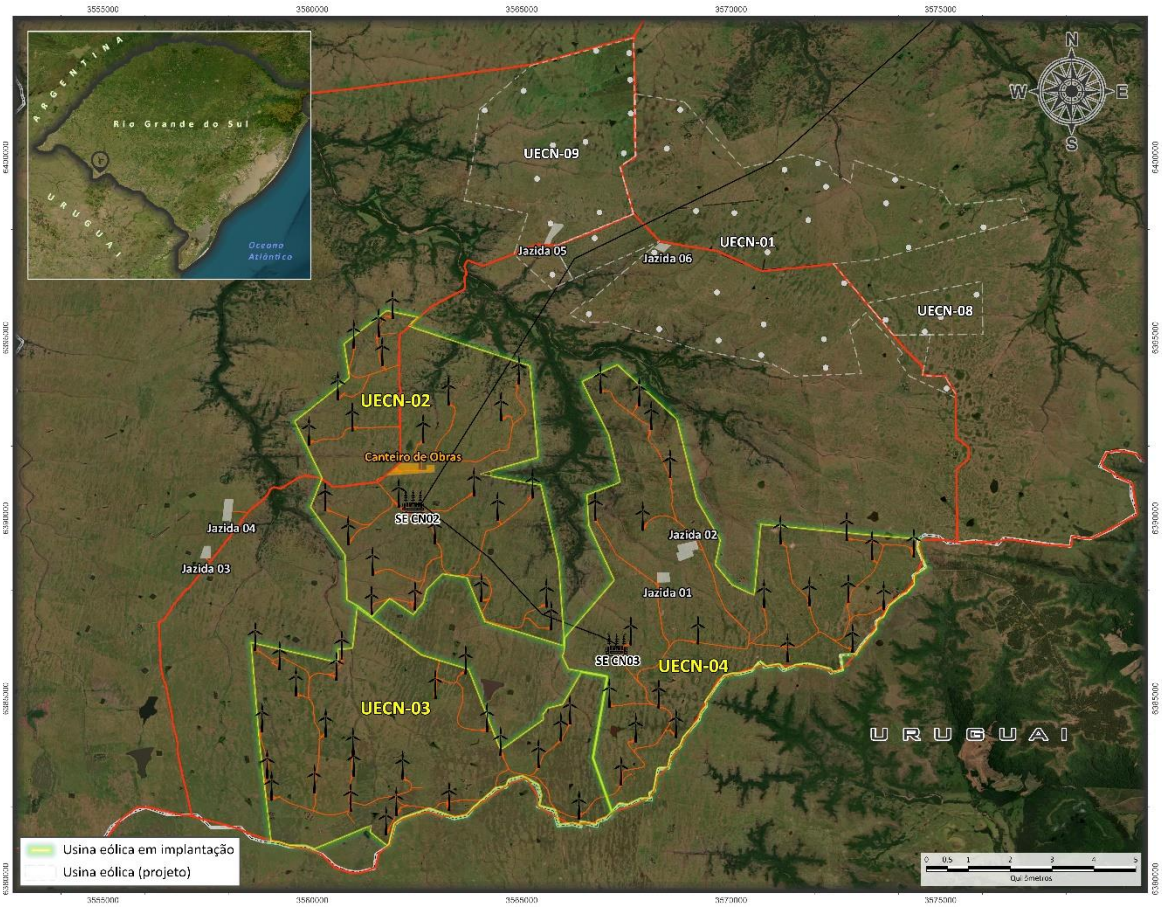


Figura 1 – Arranjo geral do Parque Eólico Coxilha Negra.

Para viabilização do empreendimento, foram implantados acessos dimensionados para a passagem das carretas transportadoras dos aerogeradores e demais insumos necessários, os quais podem ser subdivididos em acessos novos e existentes. Os acessos novos totalizaram aproximadamente 95 km e estão situados nas áreas internas das propriedades abrangidas pelo Parque Eólico Coxilha Negra. Já os acessos existentes são caraterizados por estradas municipais, onde foram realizadas melhorias na pavimentação existente e retificações de traçado, conforme licenciamento conduzido pela Prefeitura Municipal de Sant'Ana do Livramento.

Os aerogeradores a instalados são da fabricante WEG S.A. (AGW 147), tendo como principais características: potência unitária de 4,2 MW; altura da torre (nacele) de 125m; comprimento da pá de 72m; diâmetro do rotor de 147m; altura máxima do rotor de 199m e vão livre do solo para a pá de 51,5m.

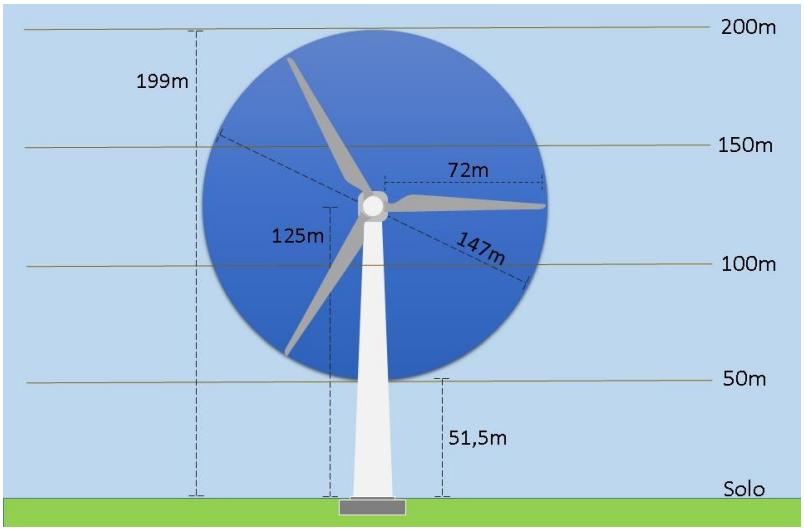


Figura 2 – Croqui ilustrativo do aerogerador WEG AGW 147/4.2.

De forma a escoar a energia produzida pelo parque eólico, o empreendimento contempla aproximadamente 670 km de cabos de rede de média tensão subterrâneas interligando os aerogeradores e as subestações coletoras, as quais estão distribuídos em cerca de 100 km de valas. As valas têm profundidade média de 0,7 m e largura variável, condicionada ao número de circuitos existentes nas mesmas.

Nessa primeira fase de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, foram implantadas as Subestações Coletoras Coxilha Negra 02 (SE CN02) e Coxilha Negra 03 (SE CN03). Para que o sistema de transmissão do empreendimento possa se conectar ao Sistema Interligado Nacional, também foram realizadas obras de ampliação da Subestação Livramento 03, de propriedade da Sant'Ana Transmissora.

O presente Plano de Gestão Ambiental (PGA) tem a finalidade de detalhar os programas ambientais a serem executados na fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas de controle e monitoramento ambiental têm como objetivo propor soluções para prevenir, controlar, atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis na operação do Parque Eólico Coxilha Negra. Desse modo, se constituem em elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental à operação do projeto.

Abaixo estão listados todos os programas ambientais propostos para a fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra:

1) Programa de Gestão e Supervisão Ambiental
2) Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos
3) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
4) Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas
5) Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento
6) Programa de Educação Ambiental
7) Programa de Monitoramento da Fauna
8) Programa de Monitoramento de Carcaças
9) Programa de Comunicação Social
10) Programa de Prevenção e Controle do Capim-annoni
11) Programa de Compensação por Supressão da Vegetação

1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

1.1. INTRODUÇÃO

A execução dos programas ambientais previstos neste PGA demanda um conjunto de procedimentos técnicos e operacionais voltados para o gerenciamento e acompanhamento da execução das atividades planejadas, de forma que estas sejam realizadas atendendo plenamente às políticas e requisitos legais, aos procedimentos estipulados no âmbito dos respectivos programas, bem como às normas e outras condições estabelecidas pelo órgão ambiental licenciador e demais órgãos intervenientes.

Também é importante que a implementação dos programas ocorra de forma simultânea e integrada, considerando a inter-relação entre as atividades que os compõem, sem que ocorram sobreposições nem paralelismos de atividades, e com contribuições mútuas no que for pertinente.

Neste sentido, o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental apresenta-se como uma ferramenta para realização do gerenciamento da implementação do PGA integrando mecanismos de gestão, acompanhamento, controle, supervisão e fluxo de informação da execução das atividades previstas nos demais programas ambientais.

1.2. OBJETIVO

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra tem como objetivo geral efetuar o gerenciamento e a supervisão da execução de todos os Programas Ambientais do PGA, garantindo a implantação das metodologias e cronogramas de execução definidos, o cumprimento das condicionantes ambientais estabelecidas, bem como efetivar a integração das atividades comuns e relacionadas entre os diferentes programas.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- OES-1: Garantir o atendimento de todas as condicionantes das licenças ambientais e demais autorizações associadas ao empreendimento.
- OES-1: Garantir o atendimento de todas as metas descritas nos demais programas.
- OES-3: Fomentar a execução de medidas corretivas para as não conformidades identificadas.
- OES-04: Acompanhar e executar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Fase de Operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

1.3. RESPONSÁVEIS

A execução do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental será de responsabilidade da CGT Eletrosul, que deverá constituir equipe de gestão e supervisão ambiental. Minimamente, a equipe será composta por:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul, com formação em Engenharia Ambiental, Biologia, Geografia, Engenharia Agronômica, Engenharia Florestal ou áreas afins.
- Profissionais especialistas nas temáticas associadas aos diferentes programas ambientais, que darão suporte na gestão ambiental do empreendimento e na avaliação dos produtos apresentados pelas consultorias.

1.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Licenças ambientais e demais autorizações, anuências ou pareceres emitidos pelo órgão ambiental competente e demais órgãos intervenientes.
- Legislação federal, estadual e municipal associada ao meio ambiente.

1.5. ABRANGÊNCIA

O grupo que será alvo das medidas ambientais propostas no Programa de Gestão e Supervisão Ambiental é composto por:

- Colaboradores do empreendimento.
- Comunidade do entorno.
- Profissionais responsáveis pela execução dos demais programas ambientais.
- Órgãos ambientais licenciadores do empreendimento.
- Órgãos intervenientes do licenciamento ambiental.

1.6. METODOLOGIA

1.6.1. Supervisão da Execução dos Programas Ambientais

Uma das finalidades da supervisão ambiental será realizar o acompanhamento sistemático da execução dos Programas Ambientais, verificando a condição de atendimento das atividades e o controle dos impactos ambientais, entre outros aspectos.

A supervisão dos programas ambientais compreende o acompanhamento da execução das atividades por meio da troca de informações com as equipes executoras. Caberá à supervisão ambiental:

- Acompanhar as atividades desenvolvidas na implantação dos Programas Ambientais, analisando o atendimento às metodologias e cronogramas planejados, aos requisitos legais e normativos, assim como a qualidade deste atendimento.
- Identificar possíveis desvios com relação ao previsto no PGA (não conformidades) e coordenar ações necessárias para corrigir o problema.
- Monitorar riscos ambientais ou os impactos/danos de sua deflagração e as medidas mitigadoras adotadas.

1.6.2. Registro de Não Conformidades

Para a identificação de não conformidades será adotado um método sistemático, buscando preferencialmente prevenir impactos antes que estes sejam deflagrados e, em caso de deflagração, será buscada a correção imediata da situação.

São consideradas não conformidades as seguintes ocorrências:

- Descumprimento das condicionantes estabelecidas nas licenças, autorizações e Pareceres Técnicos do órgão ambiental.
- Descumprimento de requisitos legais ou normativos.
- Não execução ou negligência na execução das atividades estabelecidas no PGA.
- Descumprimento de prazos e cronogramas estabelecidos sem justificativa plausível.

As não conformidades que forem identificadas serão registradas por meio da Ficha de Registro de Não Conformidade Ambiental, contemplando data, hora, local, descrição, magnitude da não conformidade, registros fotográficos, indicação de medidas a serem aplicadas e prazo para correção.

A magnitude das não conformidades será classificada em:

- Baixa: não oferece risco ao meio ambiente e/ou à saúde dos trabalhadores e de terceiros.
- Média: pode vir a oferecer risco ao meio ambiente e/ou à saúde dos trabalhadores e de terceiros.
- Alta: oferece risco ao meio ambiente e/ou à saúde dos trabalhadores e de terceiros.

Caberá a supervisão ambiental o registro das não conformidades. No caso de não conformidades identificadas pelas equipes de execução dos demais programas do PGA, estas serão comunicadas imediatamente à equipe de gestão e supervisão ambiental, que avaliará a situação e realizará o devido registro Ficha de Registro de Não Conformidade Ambiental.

Ressalta-se que as medidas corretivas serão realizadas pelos profissionais responsáveis pelo programa relacionado com a irregularidade (incluindo as empreiteiras), sob orientação da supervisão ambiental. As ações corretivas planejadas serão monitoradas para certificar a sua conformidade e verificar a eficácia e os resultados alcançados com sua implementação. O caráter e o prazo de tais ações deverão ser apropriados à natureza e à escala da não conformidade e ao impacto/dano associado, se for o caso.

As não conformidades registradas irão integrar a Plataforma de Gestão Ambiental, assim como todas as ações corretivas executadas serão mantidas documentadas. Para o controle adequado das não conformidades, estas serão classificadas pelo seu status, conforme descrito a seguir:

- Não Conformidade Atendida: situação onde se verifica que as ações necessárias à solução do problema já foram executadas.
- Não Conformidade em Atendimento: situação onde se verifica que as ações necessárias à solução do problema estão em andamento e em conformidade com o cronograma de atendimento estabelecido (Ficha de Registro de Não Conformidade).
- Não Conformidade Não Atendida: situação em que não se verificam procedimentos para atendimento à situação irregular no prazo estipulado. Nesses casos, os responsáveis pelas medidas corretivas deverão ser notificados, bem como justificar a ausência de ações. A partir no novo prazo estipulado para adequação, haverá um rigoroso acompanhamento da supervisão ambiental.

Caso sejam constatadas não conformidades que se caracterizem em infrações e/ou crimes ambientais ou que impactem severamente o meio ambiente, estas serão comunicadas imediatamente ao órgão ambiental, independente da condição de obrigatoriedade de saneamento, a ser atendida no menor prazo possível.

A supervisão ambiental sempre deverá avaliar a necessidade de paralisação dos serviços associados às não conformidades, visando readequar procedimentos e/ou medidas de proteção.

1.6.3. Gerenciamento Ambiental

Como ferramenta de gerenciamento ambiental, será estruturada, em formato de planilhas eletrônicas, dashboards ou painéis digitais de acompanhamento, uma Plataforma de Gestão Ambiental, possibilitando o acompanhamento e controle dos requisitos ambientais do empreendimento. A CGT Eletrosul tem utilizado como ferramenta o aplicativo Microsoft 365, que

possibilita serviços em nuvem, sendo importante para reporte de informações, repositório de documentos e designação e acompanhamento de tarefas

A plataforma contemplará as principais atividades a serem executadas no âmbito de cada programa ambiental, os requisitos legais e normativos associados, bem como as condicionantes específicas estabelecidas na Licença de Instalação do empreendimento. Para cada atividade, serão identificados o responsável pela sua execução, o prazo para seu cumprimento e a forma de supervisão que será executada. Quando envolverem elaboração de relatórios, deverá ser indicada a periodicidade da entrega dos mesmos. As não conformidades verificadas também deverão ser registradas, para as quais serão apontadas sua descrição e status.

As variáveis de monitoramento de cada programa, caso existentes, serão registradas mensalmente ou na periodicidade associada à variável. Cada indicador de desempenho também deve ser registrado para o monitoramento do seu progresso em alcançar os objetivos ambientais. Assim, a execução do Plano de Gestão Ambiental do empreendimento e a qualidade ambiental de sua implantação poderão ser continuamente avaliados.

A Plataforma de Gestão Ambiental deverá possibilitar fácil acesso aos seus registros e qualquer modificação em seus dados deverá ser de conhecimento do coordenador da equipe de gestão e supervisão ambiental. O sistema será mantido atualizado durante todo o período de vigência deste PGA e caberá aos responsáveis a realização de backups periódicos.

1.6.4. Comunicação

Considerando as várias equipes executoras dos programas ambientais do PGA, que poderão ser inclusive de empresas de consultoria distintas, será implementado e mantido um sistema de comunicação contínua entre a CGT Eletrosul e as equipes responsáveis pela execução dos demais programas.

Previamente ao início de execução do PGA, será realizada uma reunião de alinhamento, onde será elaborada uma matriz compilando a descrição das informações e documentos que serão repassados pelas equipes executoras à equipe de gestão e supervisão ambiental, a periodicidade do envio dessas informações, os profissionais responsáveis por essa comunicação e os meios de contato destes.

Para a troca de informações será priorizado o uso do correio eletrônico (e-mail) e o aplicativo Microsoft 365 que integrará a Plataforma de Gestão Ambiental. A equipe de gestão e supervisão ambiental realizará o gerenciamento direto das informações e documentos decorrentes da execução dos programas ambientais, bem como fará a inserção destes na Plataforma de Gestão Ambiental e no registro de documentos.

Outras reuniões técnicas entre os citados agentes serão realizadas periodicamente visando à avaliação dos procedimentos executados e do cronograma, bem como análise de possíveis melhorias na forma de execução.

1.6.5. Registro e Controle de Documentos

Os registros de documentos fornecem evidências da execução do PGA, do atendimento às condicionantes da Licença de Instalação e outros dispositivos legais ou normativos, bem como dos resultados obtidos com a gestão ambiental do empreendimento. Nesse sentido, no âmbito do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental, será mantido um registro eletrônico permanente e dinâmico, onde serão inseridos:

- Relatórios de execução de atividades e de programas ambientais.

- Relatórios de supervisão ambiental.
- Informações sobre o atendimento à condicionantes da LO, aos requisitos legais e outros requisitos/condicionantes determinados por órgãos intervenientes.
- Detalhamento de não conformidades, ações preventivas, corretivas e de monitoramento ambiental executadas.
- Evidências do atendimento a objetivos/metas.
- Informações sobre treinamentos, eventos e reuniões realizadas.
- Autorizações, licenças ou outras formas de autorização legal/normativa associadas às questões ambientais da operação do empreendimento.
- Outros documentos que comprovem a execução das atividades previstas neste PGA.

Para facilitar o controle os registros dos documentos serão padronizados utilizando formato apropriado que inclua, de maneira única, títulos, números, datas, revisões, histórico de revisões e responsáveis pela elaboração.

Antes de integrar os documentos recebidos ao registro permanente, os mesmos serão obrigatoriamente analisados e aprovados pela equipe de gestão e supervisão ambiental. O registro será atualizado periodicamente e ficará acessível àqueles que necessitam das informações neles contidas.

1.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação e monitoramento do desempenho ambiental do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental serão apresentados em relatórios de execução do PGA, em periodicidade anual, nos quais deverão apresentar tópico sobre o atendimento às condicionantes da licença ambiental e o panorama sobre a correção das não conformidades identificadas. Os resultados deverão ser expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e fotografias.

Também será fundamental que a avaliação dos resultados inclua indicadores para o monitoramento do progresso em alcançar os objetivos ambientais. Desta forma, foram selecionados indicadores para avaliar o alcance de objetivos ambientais mensuráveis. O termo “mensurável” significa que é possível o uso de métodos quantitativo ou qualitativo em relação a uma escala específica, para determinar se o objetivo ambiental foi alcançado. Tanto as metas como os indicadores estão associados aos objetivos específicos já descritos para o Programa.

Sempre que os indicadores de desempenho indicarem a necessidade, o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental deverá ser revisto buscando a melhoria contínua no acompanhamento da obra.

1.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Manter próximo a 100% o atendimento das condicionantes das licenças ambientais e demais autorizações associadas ao empreendimento.

  Indicador-1.1: Nº de condicionantes atendidas por licença e demais autorizações/Nº total de condicionantes por licença e demais autorizações.

- **Meta-2**: Manter próximo a 100% o atendimento das metas descritas nos demais programas.

  Indicador-2.1: Nº de metas atendidas por programa/Nº total de metas por programa.

- **Meta-3**: Corrigir 100% das não conformidades registradas.

  Indicador-3.1: Nº de não conformidades corrigidas/Nº total de não conformidades registradas.

1.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Tendo em vista seu propósito de gerenciamento e supervisão, o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental se relaciona diretamente com todos os demais programas ambientais a serem executados na operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

1.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades do Programa serão realizadas de forma contínua durante a operação do Parque Eólico Coxilha Negra. Salienta-se que o primeiro aerogerador deverá operar a partir de novembro/23 e o último em outubro/24, sendo que estão previstas atividades de recuperação ambiental da fase de implantação até fevereiro/25. Portanto, até o início do ano de 2025 a supervisão ambiental será realizada pela própria equipe de gestão responsável pelas obras. Apenas a partir de março/25 que será executado de forma exclusiva a supervisão ambiental na fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Ressalta-se ainda que o cronograma poderá ser ajustado conforme ocorram alterações no cronograma do empreendimento.

Quadro 3 – Cronograma do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental da Fase de Operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Atividade	2022				2023												2024											
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Obras civis e eletromecânicas																												
Montagem de Aerogeradores																												
Operação Comercial (escalonada)																												
Desmobilização e Recuperação Ambietal																												
Operação Comercial (todos os AEGs)																												
Execução das Atividades de Supervisão (Fase de Implantação)																												

Atividade	2025												2026												2027			
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Desmobilização e Recuperação Ambietal																												
Operação Comercial (todos os AEGs)																											(...)	
Execução das Atividades de Supervisão (Fase de Implantação)																												
Execução das Atividades de Supervisão (Fase de Operação)																											(...)	
Emissão de Relatórios (Fase de Operação)																											(...)	

1.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14001:2015. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro. ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14004:2018. Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais para a implementação. Rio de Janeiro. ABNT, 2018.

CGT ELETROSUL. Plano de Gestão Ambiental (PGA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Parecer Técnico Referente a Análise da Solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra, Processo nº 02001.007442/2010-82. Porto Alegre. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Parecer Técnico Referente a Análise de Requerimento de Licença Prévia sem Solicitação de Complementações. Linhas de Transmissão 230 kV destinadas à conexão do Parque Eólico Coxilha Negra ao Sistema Interligado Nacional. Brasília. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal. Brasília. 2020.

NADRUZ, V. N. et al. Avaliação de desempenho ambiental a partir das práticas de gestão ambiental para qualificação da contratação de obras de linhas de transmissão. Exacta – EP, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 187-202, 2017.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental. Conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2ª ed. 2013. 584 p.

2. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E PRODUTOS QUÍMICOS

2.1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos é fundamental para que sejam minimizados impactos ao meio ambiente relacionados ao descarte de substâncias que não poderão mais ser aproveitadas nas atividades humanas. É importante destacar a existência de normativos sobre o tema, com destaque para a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS, bem como a Instrução Normativa Ibama nº 13/2012, que considerando a necessidade de se disciplinar a prestação de informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos prestadas ao Ibama, publicou a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos.

Portanto, considerando que as atividades de operação e manutenção do Parque Eólico Coxilha Negra irão gerar resíduos, é fundamental que seja empregado um sistema eficaz de gerenciamento que garanta a coleta, separação, armazenamento, reciclagem e a correta destinação dos resíduos sólidos gerados.

Da mesma forma, as atividades de operação e manutenção dos aerogeradores também exigem o armazenamento e emprego de produtos químicos, que são substâncias simples ou compostas oriundas de um processo industrial que, independentemente do seu estado físico, podem gerar riscos à vida humana, à flora, à fauna ou às instalações. Assim, é fundamental a adoção de mecanismos adequados de estocagem e manuseio, prevenindo qualquer dano ao meio ambiente e a saúde dos colaboradores.

2.2. OBJETIVO

O objetivo principal do Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos é garantir o correto manejo dos resíduos sólidos e produtos químicos durante a operação do Parque Eólico Coxilha Negra. Como objetivos específicos, destacam-se:

- OES-01: Inventariar todos os resíduos gerados.
- OES-02: Destinar de forma ambientalmente adequada os resíduos gerados.
- OES-03: Destinar os resíduos recicláveis para reciclagem.
- OES-04: Gerenciar de forma adequada todos os produtos químicos.

2.3. RESPONSÁVEIS

A execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos será de responsabilidade da CGT Eletrosul. Para garantir que os procedimentos definidos pelo Programa sejam cumpridos, será constituída uma equipe capacitada composta minimamente por:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul.
- Profissional especialista na temática, que dará suporte na gestão ambiental do Programa e na capacitação dos colaboradores envolvidos no empreendimento.

2.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- ABNT NBR 12235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- ABNT NBR 14725-4 – Ficha de informações de segurança de produtos químicos – FISPQ.
- ABNT NBR 17505 – Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.

- Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.455/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
- Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766/1979, 8.036/1990, 8.666/1993, 8.987/1995, revoga a Lei nº 6.528/1978, e dá outras providências.
- Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605/1998; e dá outras providências.
- NR-20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviço em Eletricidade.
- Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA 469/ 2015, que altera a Resolução CONAMA nº 307/2002.
- Resolução CONAMA nº 275/2001, que 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.
- Resolução CONAMA nº 420/2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

2.5. ABRANGÊNCIA

A área alvo das medidas ambientais propostas são as estruturas do empreendimento, com destaque para os locais compreendidos pelos aerogeradores, subestações coletoras e galpão de O&M da fornecedora dos aerogeradores. Já o grupo que será alvo das medidas ambientais propostas é composto por:

- Profissionais que trabalharão nas atividades de operação e manutenção do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Empresas prestadoras de serviços de transporte e/ou destinação de resíduos.
- Associações de catadores de resíduos recicláveis.
- Órgãos ambientais licenciadores do empreendimento.
- Órgãos intervenientes do licenciamento ambiental.

2.6. METODOLOGIA

Para que o Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos seja efetivo, será fundamental a capacitação de todos os colaboradores envolvidos na operação do Parque Eólico Coxilha Negra. Desta forma, além do suporte de um profissional especialista na temática, algumas ações deverão também ser integradas ao Programa de Educação Ambiental.

2.6.1. Gerenciamento de Resíduos

Na fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, a geração de resíduos estará principalmente associada às atividades de manutenção dos aerogeradores. Para tanto, a fornecedora dos aerogeradores (WEG S.A.) utilizará um Galpão de Operação e Manutenção (O&M) para armazenamento de materiais, produtos químicos, suprimentos, componentes elétricos e eletrônicos e resíduos gerados nas atividades.

As subestações coletoras serão desassistidas, ou seja, não haverá empregados da CGT Eletrosul alocados nessas unidades, apenas equipes de vigilância e serviços gerais, sendo que as manutenções preventivas deverão ocorrer de maneira presencial quinzenalmente. Assim, a geração de resíduos será bastante reduzida.

Independentemente da estrutura do empreendimento, o gerenciamento de resíduos do Parque Eólico Coxilha Negra será pautado nas ações descritas a seguir.

2.6.1.1. Inventário dos Resíduos Gerados

Mensalmente os resíduos gerados nas atividades de operação e serão classificados e mensurados. A classificação deverá ser baseada na NBR 10.004/2004 e Instrução Normativa IBAMA nº 13/2012, de modo que a prestação de informações facilite o monitoramento, o controle, a fiscalização e a avaliação da eficiência da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no empreendimento.

As informações serão reportadas nas planilhas de acompanhamento do monitoramento da geração de resíduos sólidos, cujos modelos já foram utilizados durante a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra e se mostraram bastante eficientes para registrar os resíduos gerados e destinados.

O inventário dos resíduos gerados é de vital importância pelos seguintes motivos:

- Fornece informações estatísticas, possibilitando um planejamento mais eficaz e consequentemente um melhor controle operacional da gestão de resíduos.
- Permite avaliar riscos existentes à saúde dos funcionários, assim como os riscos ambientais causados pelo manuseio, acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição final de resíduos inadequados.

2.6.1.2. Segregação, Coleta, Acondicionamento dos Resíduos Gerados e Destinação

Todos os resíduos gerados deverão ser segregados conforme a sua classe, no local de origem e no momento da geração, obedecendo às legislações ambientais e demais normativas sobre o tema. Desta forma, todas as frentes de serviços e atividades administrativas deverão dispor de coletores seletivos e/ou contêineres para acondicionar os resíduos.

A resolução CONAMA nº 275/2001 dispõe das seguintes cores para a segregação de resíduos sólidos: azul (papel/papelão); vermelho (plástico), verde (vidro); amarelo (metal); marrom (resíduos orgânicos); cinza (resíduo geral não reciclável). A segregação entre os resíduos recicláveis (papel, metal, plástico e vidro) se faz necessária em um contexto em que a destinação final dos recicláveis ocorre através de associações e cooperativas de catadores, uma vez que facilita o processo de reciclagem.

Os coletores utilizados devem ser confeccionados com material rígido, como polietileno de alta densidade ou resina de poliéster com fibra de vidro. Também é possível utilizar bombonas plásticas ou tambores metálicos para o acondicionamento de diferentes resíduos. Os sacos plásticos utilizados para acondicionamento dos resíduos devem ser impermeáveis e resistentes a esforços

mecânicos. Caso sejam identificados danos nos recipientes, devido à corrosão ou outros fatores, estes devem ser substituídos.

No caso das subestações, todos os resíduos gerados serão transportados para o Centro Regional de Manutenção e Operação de Sant'Ana do Livramento – CRLIV, onde serão armazenados temporariamente até a destinação final.

Já com relação ao parque eólico, os resíduos serão armazenados no Galpão de O&M da WEG, que contará com central de resíduos apta para o armazenamento de todos os tipos de resíduos. A Central de Resíduos será construída isolando resíduos perigosos das demais classes. Para os resíduos perigosos, haverá dois compartimentos, sendo um deles para líquidos como óleos e graxas, e outro para sólidos contaminados, como embalagens já utilizadas ou estopas contaminadas com produtos químicos. Para os resíduos não perigosos, como plástico, papelão, madeira e lixo comum produzido no Galpão, haverá baias específicas para cada classe. Na área externa da edificação, será executada uma bacia de contenção de resíduos líquidos, conforme Norma NBR 12235, impermeabilizada e livre de rachaduras, com a finalidade de conter e resistir a vazamentos e/ou derramamentos. Na ocorrência de algum evento dessa natureza, o líquido será drenado do interior da edificação, que terá o piso com inclinação de 1% em direção ao ralo, cuja tubulação irá direcionar o líquido até a caixa. A bacia de contenção terá capacidade suficiente para conter, no mínimo, 10% do volume total dos contêineres e/ou tambores ou o volume do maior recipiente armazenado, qualquer que seja o seu tamanho. Serão utilizados ainda no interior da edificação, pallets de contenção, que funcionarão como um primeiro sistema de contenção caso ocorra vazamento/quebra/rompimento do recipiente de acondicionamento.

Todos os resíduos armazenados oriundos do empreendimento terão destinação ambientalmente adequada. Para tanto, o prestador de serviços para destinação de resíduos deverá ser qualificado para tal finalidade, sendo obrigatório o fornecimento dos Certificados de Destinação Final (CDF) dos resíduos destinados, Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e Licenças de Operação do transportador e receptor final.

2.6.2. Gerenciamento de Produtos Químicos

As atividades de operação e manutenção dos aerogeradores exigem o emprego de alguns produtos químicos, sendo que os considerados perigosos se classificam em quatro categorias:

- Inflamáveis: a inflamabilidade é uma característica que alguns materiais (gás ou líquido) possuem de gerar concentração de vapores combustíveis capazes de produzir chama em condições normais de temperatura e pressão.
- Reativos: trata-se de ácidos, álcalis e outras substâncias que podem provocar queimaduras ou irritação da pele, mucosas e olhos. Estas substâncias podem deteriorar seus recipientes e propagarem-se na atmosfera. Algumas são voláteis e outras reagem violentamente com a umidade, a matéria orgânica ou outras substâncias químicas. São exemplos típicos os ácidos fluorídricos, clorídricos, sulfúricos, nítricos e fórmicos.
- Corrosivos: a corrosão é o processo de degradação do material. Por contato, um material corrosivo pode destruir tecidos do corpo, metais, plásticos e outros materiais. Um agente corrosivo é um composto ou elemento reativo que produz uma mudança química destrutiva no material sobre o qual está atuando.
- Tóxicos: todas as substâncias químicas são tóxicas e tem a característica de causar dano e em alguns casos, a morte. Embora a toxicidade seja uma característica inerente a todos os compostos, a quantidade ou a dose que determina o grau de toxidade de um produto químico necessária para causar efeitos específicos varia consideravelmente.

Considerando que tais produtos podem gerar riscos ao meio ambiente e à vida humana, é fundamental que o armazenamento e o manuseio desses produtos sejam realizados de forma adequada.

2.6.2.1. Armazenamento

No Galpão de O&M da WEG S.A., haverá um Depósito de Produtos Químicos com a finalidade de armazenar graxas, óleos e outros produtos, sendo fundamental que o espaço físico de armazenamento atenda a demanda de aquisição.

A estrutura de armazenamento deve ser construída em material incombustível e com telhado em boas condições para que não haja infiltrações. O piso deverá ser impermeável, de modo que a limpeza seja facilitada e impossibilite infiltração para o subsolo. No interior da edificação, serão utilizados pallets de contenção, que funcionarão como um primeiro sistema de contenção caso ocorra vazamento/quebra/rompimento do recipiente de acondicionamento.

Na área externa será executada uma caixa de contenção de resíduos líquidos, conforme Norma NBR 12235, impermeabilizada e livre de rachaduras, com a finalidade de conter e resistir a vazamentos e/ou derramamentos. Na ocorrência de algum evento dessa natureza, o líquido será drenado do interior da edificação, que terá o piso com inclinação de 1% em direção a canaleta de drenagem, cuja tubulação irá direcionar o líquido até a caixa de contenção. O sistema de contenção terá capacidade suficiente para conter, no mínimo, 10% do volume total dos líquidos armazenados ou o volume do maior recipiente armazenado, qualquer que seja o seu tamanho.

Todos os produtos químicos deverão ser acondicionados em embalagens originais, sem avarias ou vazamentos, com tampas adequadas e devidamente identificados.

Será expressamente proibido a reutilização de embalagens de produtos químicos perigosos e uso de outros tipos de embalagens para estocagem e manuseio destes produtos, tais como: garrafas plásticas (PET), litros de bebidas, vidros, latas, baldes ou similares. O uso de embalagens equivalentes às originais estará condicionado à aprovação do Técnico de Segurança ou da supervisão ambiental.

2.6.2.2. Identificação

Será obrigatória a identificação das embalagens de todo e quaisquer produtos químicos, perigosos ou não, sendo responsabilidade de todos os colaboradores envolvidos nas atividades. Não será permitido o uso de produtos químicos que não tenham sua completa identificação.

Caso seja encontrada alguma embalagem sem rótulo, o colaborador não deve tentar identificar o que há em seu interior, devendo comunicar imediatamente ao setor de segurança do trabalho, meio ambiente e saúde do trabalho (SMS), o qual executará o procedimento correto para identificar o produto ou descartá-lo como resíduo perigoso, no caso de não haver possibilidade de identificação do mesmo.

As Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQs apresentam importantes informações sobre a natureza e riscos apresentados pelos produtos químicos, bem como as medidas de emergência, EPIs adequados e outros cuidados que devem ser observados. Contemplam a identificação do produto e da empresa fornecedora ou fabricante, composição e informações sobre os ingredientes, identificação de perigos, primeiros socorros, medidas de combate a incêndio, controle para derramamento ou vazamento, manuseio e armazenamento, controle e exposição e proteção individual, propriedades físico-químicas, estabilidade e reatividade, informações toxicológicas, informações ecológicas, considerações sobre transporte e regulamentações. Portanto, as FISPQs deverão ser mantidas arquivadas no local de armazenagem, sendo disponibilizadas para os

profissionais que utilizam produtos químicos. Ainda, devem ser mantidas em tempo integral nos locais de uso (frentes de trabalho), como forma de disseminar aos colaboradores os conhecimentos necessários de como utilizar os produtos químicos evitando acidentes e danos à saúde, meio ambiente e patrimônio.

2.6.2.3. Manuseio

O manuseio dos produtos químicos deverá ocorrer com a utilização de EPIs (luvas, óculos, máscaras, aventais, botas e outros) adequados ao tipo de material que estará sendo manipulado, observando-se os condicionantes das FISPQs, bem como do setor de SMS.

2.6.2.4. Atendimentos Emergenciais

As situações de emergência deverão ser atendidas seguindo-se as diretrizes constantes no plano de atendimento a emergência ambientais, bem como consultar a FISPQ para possível intervenção da equipe de saúde *in loco* quando houver incidência com pessoas.

Havendo a ocorrência de vazamento de produto químico, preliminarmente será avaliado se o local possui segurança para a realização de ações emergenciais, de contenção e remoção de material em fase livre. Caso constatado que há segurança aos trabalhadores para execução destas ações, a contenção de vazamento e a remoção dos produtos químicos deverá ocorrer com a maior brevidade possível, logo após constatado o vazamento. A área de ocorrência do vazamento deverá ser sinalizada.

O Galpão de O&M e as subestações coletoras, bem como as frentes de trabalho, deverão dispor de kits ambientais contendo materiais como pás, mantas, cordões, pó absorvente, contentores para acondicionamento, EPIs, etc.

Concomitantemente à execução de ações emergenciais, deverá ser realizada inspeção do local para identificação e delimitação das áreas de abrangência suspeitas de contaminação, com base na avaliação preliminar, que deverá ser seguida de investigação confirmatória se observados indícios da presença de contaminação ou condições que possam representar perigo. O desenvolvimento da investigação confirmatória possibilitará classificar a área de interesse como contaminada sob investigação (AI), quando comprovadamente constatada a presença de concentrações de substâncias químicas no solo ou na água, acima dos valores permitidos. Caso a contaminação não seja constatada, a área será classificada como Área com Potencial de Contaminação (AP).

Caso ao final da investigação confirmatória a área seja classificada como AI, a fase de reabilitação deve ser iniciada. Esta etapa é iniciada pelo estudo de investigação detalhada, no qual os dados detalhados sobre o uso da área e adjacências, meio físico e contaminação, são obtidos com o objetivo de estabelecer o entendimento da distribuição e mapeamento espacial da contaminação, bem como sua dinâmica no meio físico. A investigação detalhada deverá subsidiar o estudo de avaliação de risco à saúde humana, que tem a finalidade de identificar e quantificar os riscos à saúde de potenciais receptores quando estes estão expostos à contaminação previamente investigada a partir de cenários de exposição padronizados. Ao fim desta etapa, quando for constatada a existência de risco à saúde humana acima do risco aceitável imposto pela legislação vigente, a área será classificada como Área Contaminada sob Intervenção (ACI) e caso o risco não seja constatado, a área será classificada como Área em Processo de Monitoramento para reabilitação (AMR). Ainda na fase de reabilitação da área, após a avaliação de risco deve ser desenvolvido o plano de intervenção. Nele serão definidas as medidas de intervenções a serem aplicadas na área de interesse com objetivo de controlar a exposição de um receptor a uma contaminação e ou minimizar o risco à níveis aceitáveis.

Durante a execução das etapas do gerenciamento de ACs, em função do nível de informação referente a cada uma das áreas em estudo, estas podem ser classificadas como áreas potencialmente contaminadas (APs), áreas suspeitas de contaminação (ASs) e áreas contaminadas (ACs).

As áreas potencialmente contaminadas são aquelas onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras, isto é, onde ocorre ou ocorreu o manejo de substâncias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger. As áreas suspeitas de contaminação são aquelas nas quais, durante a realização da etapa de avaliação preliminar, foram observadas falhas no projeto, problemas na forma de construção, manutenção ou operação do empreendimento, indícios ou constatação de vazamentos e outros. Essas constatações induzem a suspeitar da presença de contaminação no solo e nas águas subterrâneas e/ou em outros compartimentos do meio ambiente. Uma área contaminada pode ser definida resumidamente como a área ou terreno onde há comprovadamente contaminação, confirmada por análises, que pode determinar danos e/ou riscos aos bens a proteger localizados na própria área ou em seus arredores.

A descrição das atividades previstas no gerenciamento de áreas contaminadas está sintetizada no Quadro 4.

Quadro 4 – Descrição de atividades de gerenciamento de áreas contaminadas

Ação emergencial	Realizar a remoção, o mais breve possível, dos produtos químicos presentes no meio ambiente. No caso da identificação de condição de perigo, em qualquer etapa do gerenciamento, deverão ser tomadas ações emergenciais compatíveis para a eliminação desta condição e a continuidade da investigação e do gerenciamento.
Identificação de Áreas Potencialmente Contaminadas (AP)	Etapa em que são identificadas as áreas potencialmente contaminadas, a partir de acidentes, denúncias ou reclamações.
Avaliação preliminar	Avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área.
Investigação confirmatória	Etapa do processo de identificação de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, no solo ou nas águas subterrâneas, em concentrações acima dos valores de investigação.
Investigação detalhada	Etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso.
Avaliação de risco	O objetivo principal da etapa de avaliação do risco é a quantificação dos riscos gerados pelas áreas contaminadas aos bens a proteger, como a saúde da população e os ecossistemas, para edificações, instalações de infraestrutura urbana, produção agrícola e outros. Essa quantificação é baseada em princípios de toxicologia, química e no conhecimento sobre o comportamento e transporte dos contaminantes. Os resultados obtidos na etapa de avaliação de risco são úteis para: ▪ determinar a necessidade de remediação em função do uso atual ou proposto da área;

	▪ embasar o estabelecimento de níveis de remediação aceitáveis para a condição de uso e ocupação do solo no local e imediações; ▪ embasar a seleção das técnicas de remediação a ser empregadas. As seguintes etapas devem ser consideradas na avaliação dos riscos: ▪ identificação e quantificação dos principais contaminantes nos diversos meios; ▪ identificação da população potencialmente atingida pela contaminação; ▪ identificação das principais vias de exposição e determinação das concentrações de ingresso dos contaminantes; ▪ avaliação do risco através da comparação das concentrações de ingresso com dados toxicológicos existentes.
Investigação para remediação	O objetivo é selecionar, dentre as várias opções de técnicas de remediação existentes, aquelas que são possíveis, apropriadas e legalmente permissíveis para o caso considerado.
Projeto de remediação	O projeto de remediação deverá conter todas as informações sobre a área contaminada, levantadas nas etapas anteriores do gerenciamento. Além disso, o projeto de remediação deverá conter plano detalhado de implantação e operação do sistema de remediação, contendo procedimentos, cronogramas detalhados e o plano de monitoramento da eficiência do sistema, com os pontos de coleta de dados definidos, parâmetros a serem analisados, frequência de amostragem e os limites ou padrões definidos como objetivos a serem atingidos pela remediação para interpretação dos resultados.
Remediação	As medidas de remediação podem ser divididas basicamente em dois tipos: medidas de contenção ou isolamento da contaminação e medidas para o tratamento dos meios contaminados, visando à eliminação ou redução dos níveis de contaminação a níveis aceitáveis ou previamente definidos. Deve-se considerar que medidas de contenção e tratamento podem ser adotadas conjuntamente. Dessa forma, pode-se considerar que o termo “recuperação” engloba os termos “remediação” (contenção e tratamento) e “compatibilização ao uso atual ou futuro da área”. Basicamente, três abordagens são utilizadas no planejamento da remediação em uma área contaminada: ▪ mudança do uso definido da área para minimizar o risco; ▪ remoção ou destruição dos contaminantes para a eliminação do risco; ▪ redução da concentração dos contaminantes ou contenção desses para eliminar ou minimizar risco.
Monitoramento	Medição ou verificação, que pode ser contínua ou periódica, para acompanhamento da condição de qualidade de um meio ou das suas características.

As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas poderão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

I - eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;

II - zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;

III - aplicação de técnicas de remediação; e

IV - monitoramento.

Após a eliminação dos riscos ou a sua redução a níveis toleráveis, a área será declarada como área em processo de monitoramento para reabilitação – AMR.

Após período de monitoramento, que confirme a eliminação do perigo ou a redução dos riscos a níveis toleráveis, a área será declarada como reabilitada para o uso.

2.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Os resultados obtidos nas ações desenvolvidas pelo Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos serão apresentados nos relatórios anuais de execução dos programas ambientais (RAPAs) que serão submetidos ao IBAMA. Os resultados serão expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e esquemas que demonstrem o andamento da execução das atividades ao longo do tempo.

A efetividade da execução do programa e das ações propostas será avaliada a partir da análise dos indicadores, conforme apresentado abaixo.

2.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Classificar e quantificar 100% dos resíduos gerados.
  Indicador-1.1: Quantidade de resíduos sólidos gerados por tipo.
- **Meta-2**: Destinar de forma ambientalmente adequada 100% dos resíduos gerados.
  Indicador-2.1: Percentual de resíduos destinados a disposição final.
- **Meta-3**: Destinar minimamente 90% dos resíduos recicláveis para reciclagem.
  Indicador-3.1: Percentual de resíduos recicláveis gerador encaminhados para reciclagem.
- **Meta-4**: Manusear e armazenar de forma adequada 100% dos produtos químicos.
  Indicador-4.1: Nº de atendimentos emergenciais relacionados à vazamento de produtos químicos.

2.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos, emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados e repassar informações acerca dos demais programas ambientais para elaboração dos conteúdos informativos e educativos.
- Programa de Educação Ambiental: deverá articular ações para conscientização dos colaboradores do empreendimento quanto ao adequado gerenciamento de resíduos.

2.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades do Programa serão realizadas continuamente, após a entrada em operação do primeiro aerogerador do Parque Eólico Coxilha Negra.

Quadro 5 – Cronograma do Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos.

Atividade	2022		2023												2024											
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Obras civis e eletromecânicas																										
Montagem de Aerogeradores																										
Operação Comercial (escalonada)																										
Execução do Programa																										(...)
Emissão de Relatórios																										

2.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14001:2015. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro. ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14004:2018. Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais para a implementação. Rio de Janeiro. ABNT, 2018.

CGT ELETROSUL. Plano de Gestão Ambiental (PGA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2022.

CGT ELETROSUL. Memorial Descritivo. Galpão O&M. Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Parecer Técnico Referente a Análise da Solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra, Processo nº 02001.007442/2010-82. Porto Alegre. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal. Brasília. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Parecer Técnico nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS. Análise da solicitação de Retificação da LI nº 1125/2016 – 1ª Renovação. 2021.

Resolução CONAMA nº 420/2009.

Resolução CONAMA nº 273/2000.

WEG. S.A. Plano de Atendimento à Emergência. Central Eólica Coxilha Negra. Jaraguá do Sul. 2023.

WEG. S.A. Procedimento para Manuseio, Transporte e Acondicionamento de Produtos Químicos. Jaraguá do Sul. 2020.

3. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

3.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos constitui-se de um conjunto de medidas e diretrizes para recomposição e recuperação das áreas alteradas em decorrência da implantação ou operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Apesar da alteração das áreas ocorrer de forma mais contundente na fase de implantação do empreendimento, pode levar anos até que os locais estejam devidamente recuperados, sendo importante a continuidade do programa também durante a fase de operação do parque eólico. Ainda, eventos de elevada pluviosidade podem remover as camadas superficiais do solo e aumentar consideravelmente o fluxo dos cursos d'água, podendo causar processos erosivos e danos em bueiros e taludes das estruturas do empreendimento.

Assim, a execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos é fundamental para que se estabeleçam ações de prevenção, monitoramento e recuperação, garantindo a qualidade ambiental no Parque Eólico Coxilha Negra.

3.2. OBJETIVO

O objetivo principal do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos é recuperar e restaurar as áreas alteradas no entorno do Parque Eólico Coxilha Negra, reestabelecendo sua função produtiva ou ecológica no mínimo espaço de tempo possível.

Abaixo seguem os objetivos específicos:

- OES-1: Identificar as áreas degradadas pelo empreendimento.
- OES-2: Executar medidas de recuperação para as áreas degradadas visando o retorno às suas condições originais ou restituindo suas funções produtivas ou ecológicas.
- OES-3: Realizar o monitoramento das áreas recuperadas.

3.3. RESPONSÁVEIS

A execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos será de responsabilidade da CGT Eletrosul, que deverá contratar empresas para execução das ações. Para garantir que os procedimentos operacionais definidos pelo Programa sejam cumpridos, haverá o acompanhamento constante de equipe técnica composta por profissionais com experiência na área ambiental:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul.
- Profissional especialista na temática, que dará suporte na gestão ambiental do empreendimento e na avaliação das ações executadas.

3.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Licenças ambientais e demais autorizações, anuências ou pareceres emitidos pelo órgão ambiental competente e demais órgãos intervenientes.
- Legislação federal, estadual e municipal associada ao meio ambiente.
- Aceite dos proprietários impactados pelo empreendimento.

3.5. ABRANGÊNCIA

A área alvo das medidas ambientais propostas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos são as propriedades atingidas pelo empreendimento, com destaque para a Área Diretamente Afetada pelas obras do empreendimento: acessos internos e externos, canteiro de obras, plataformas, RMT, jazidas, entre outras.

Já o grupo que será alvo das medidas ambientais propostas é composto pelos proprietários atingidos pelo empreendimento e pela Prefeitura Municipal de Sant'Ana do Livramento e comunidade do entorno, no caso dos acessos municipais.

3.6. METODOLOGIA

3.6.1. Gestão Ambiental do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos

As áreas com demanda de recuperação deverão ser identificadas *in loco* pela supervisão ambiental ou empresas contratadas para execução do Programa. As vistorias deverão ocorrer de forma trimestral no primeiro ano de operação do empreendimento e semestralmente nos demais.

Ainda, eventuais demandas também poderão ser identificadas pelas equipes de manutenção da CGT Eletrosul, que irão percorrer todas as estruturas do Parque Eólico Coxilha Negra de modo rotineiro. Para tanto, será utilizada planilha de controle, onde deverão ser registradas informações como:

- Data de registro.
- Local.
- Descrição.
- Recomendações de controle.
- Registro fotográfico.
- Coordenadas geográficas.

Na mesma planilha, deverá ser feito um controle das ações corretivas associadas às áreas com demanda de recuperação cadastradas, sendo fundamental a formalização junto à empreiteira da necessidade de adoção de medidas em determinada área. Assim, para o devido registro e acompanhamento das ações corretivas na Plataforma de Gestão Ambiental, deverão ser registrados:

- Data da solicitação da ação corretiva.
- Prazo para correção.
- Status, que poderá ser "Atendido", quando as ações necessárias à solução do problema já foram executadas; "Em atendimento", quando as ações necessárias à solução do problema estão em andamento em conformidade com o cronograma de atendimento estabelecido; e "Não atendido", quando não foram verificados os procedimentos para atendimento à situação irregular no prazo estipulado.
- Registro fotográfico da área recuperada e/ou ações corretivas.

3.6.2. Recuperação de Áreas Degradadas

No caso de identificação da necessidade de recuperação de áreas (incluindo controle de processos erosivos), serão adotadas as medidas corretivas, que serão avaliadas de acordo com o tipo de impacto causado e da especificidade de cada ponto. A seguir serão descritas algumas etapas que eventualmente poderão ser necessárias para atingir os objetivos do Programa.

Destaca-se ainda que serão observadas todas as orientações da Programa de Contenção do Capim-annoni para a recuperação das áreas degradadas não se torne um vetor de disseminação da espécie invasora.

3.6.2.1. Distribuição de Material Orgânico

Conforme diretriz estabelecida pelo Plano Ambiental para a Construção (PAC) durante a fase de implantação do empreendimento, a camada de solo orgânico removida durante as intervenções foi devidamente armazenada para posterior utilização na recuperação de áreas degradadas.

Todavia, caso durante a operação seja identificada a necessidade de complementação de material orgânico, deverá ser providenciada a distribuição deste sobre os locais com essa necessidade, de modo que haja um incremento das características físicas, químicas e estruturais do solo e, por consequência, no desenvolvimento da vegetação a ser implantada.

3.6.2.2. Reconformação da Topografia

A reconformação topográfica nesses locais é essencial para o sucesso do trabalho de recuperação de áreas degradadas. Ela pressupõe o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro da área. O relevo final do terreno deve atender aos seguintes requisitos:

- Propiciar estabilidade ao solo, taludes, saias de aterro e áreas adjacentes.
- Auxiliar no controle dos processos erosivos.
- Ter similaridade com o relevo anteriormente existente no local.

Os trabalhos de reconstituição topográfica incidirão sobre todas as áreas que apresentarem necessidade de execução desses trabalhos, principalmente nas áreas com corte e aterro. A configuração de taludes deverá ser executada buscando baixas inclinações (preferencialmente até 30º) e comprimentos de rampa (menores que 10 m), reduzindo assim o risco de instalação de processos erosivos e facilitando as atividades de revegetação posteriores.

3.6.2.3. Sistemas de Drenagem

Quando necessário, serão instalados dispositivos de drenagem (valetas, calhas, bueiros, caixas de dissipação de energia, entre outros), que levarão em conta o grau de alteração da drenagem local modificada pelo processo construtivo.

A finalidade desses dispositivos é conduzir as águas provenientes do escoamento superficial para pontos de captação natural do terreno, de modo que a ocorrência de processos erosivos seja prevenida, principalmente nos locais ainda desprovidos de vegetação e com solo compactado.

A eficácia dos sistemas de drenagem implantados deverá ser monitorada periodicamente.

3.6.2.4. Reestruturação do Solo

A reestruturação do solo é essencial para o sucesso do PRAD e deve incluir operações como a descompactação e recomposição da fertilidade.

Em solos compactados, a macroporosidade é reduzida prejudicando o desenvolvimento das raízes pela redução das trocas gasosas com a atmosfera e pela imposição de barreira física para o crescimento das mesmas. Ocorre também redução na taxa de infiltração de água, o que propicia o escoamento superficial, principal agente causador de erosão laminar. Portanto, deverá ser realizada a descompactação do solo na área a ser recuperada por meio da utilização de implementos como

arados, grades, sub-soladores ou escarificadores, que serão definidos de acordo com o tipo de solo, a profundidade e a espessura da camada compactada.

Concluídos os serviços de descompactação, deve-se proceder com a distribuição de solo orgânico, excluindo-se apenas os locais onde a camada superficial original do solo estiver preservada, tendo ocorrido apenas a sua compactação. A camada de solo orgânico deverá ser uniforme, permitindo assim o pleno desenvolvimento de vegetação nestes locais.

Nessa etapa, deverá ser utilizada a camada orgânica de solo orgânico armazenada proveniente da remoção durante as intervenções. Caso seja necessário a utilização de solo orgânico proveniente de outras propriedades, deverá ser obtida autorização prévia do proprietário objeto da área de recuperação, visto a preocupação com a dispersão do Capim-annoni.

Se a camada orgânica não for suficiente para corrigir a acidez e a fertilidade do solo, poderão ser utilizadas técnicas de calagem e adubação em caráter complementar.

3.6.2.5. Recomposição Vegetal

A vegetação melhora a estabilidade das encostas de forma significativa, ao passo que sua ausência pode resultar no aumento das taxas de erosão ou em frequências mais altas de movimentos de massa. Assim, a revegetação se constitui em importante técnica a ser empregada na recuperação das áreas degradadas.

Na escolha das espécies para o processo de recuperação da cobertura vegetal, devem ser valorizadas aquelas com maior capacidade de cobertura do solo e rapidez no desenvolvimento. Nesse contexto e considerando ainda a dificuldade na obtenção de sementes de espécies nativas do Bioma Pampa devido a uma grande escassez de mercado, serão utilizadas exóticas não invasoras usualmente empregadas na recuperação de áreas degradadas e melhoramento de pastagens na região, tais como azevém (*Lolium multiflorum*), aveia (*Avena sativa*) *e* capim-sudão (*Sorghum sudanense)* e leguminosas como cornichão (*Lotus corniculatus)* e trevos.

Espera-se também o avanço de parcerias no sentido de estudar o uso de implementos para colheita e beneficiamento de sementes campestres, bem como técnicas de utilização dessas sementes nativas para melhoramento e enriquecimento dos campos nativas e das áreas a serem recuperadas.

Quando as áreas não apresentarem restrição de fertilidade do solo, declividade acentuada ou sensibilidade a processos erosivos, poderá ser utilizada a técnica de semeadura direta ou plantio de mudas. Já em locais com declividade mais acentuada, deverá ser priorizado o plantio de leivas (grama em placas).

3.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Deverá ser realizado o monitoramento ambiental procurando identificar novas áreas com necessidade de ações corretivas e também para verificar se eventuais medidas adotadas foram eficientes ou se serão necessárias novas medidas de recuperação. As vistorias deverão ocorrer de forma trimestral no primeiro ano de operação do empreendimento e semestralmente no segundo e terceiro ano de operação, quando a continuidade das ações poderá ser reavaliada.

O monitoramento da recuperação da área se dará pelo acompanhamento de alguns parâmetros de avaliação pré-estabelecidos:

- Presença ou não de processos erosivos.
- Taxa de sobrevivência das plântulas.
- Presença ou não de espécies exóticas invasoras.

- Taxa de cobertura do solo.
- Recomposição da paisagem original o máximo possível.

Conforme descrito no item “3.6.1 Gestão Ambiental do ”, o controle das ações corretivas será realizado via Plataforma de Gestão Ambiental, por meio do registro das informações de cada área com demanda de recuperação.

Os resultados obtidos no programa serão apresentados em relatórios de execução do PGA, em periodicidade anual.

Será fundamental que a avaliação dos resultados inclua indicadores para o monitoramento do progresso em alcançar os objetivos ambientais. Desta forma, foram selecionados indicadores para avaliar o alcance de objetivos ambientais mensuráveis. O termo “mensurável” significa que é possível o uso de métodos quantitativo ou qualitativo em relação a uma escala específica, para determinar se o objetivo ambiental foi alcançado. Tanto as metas como os indicadores estão associados aos objetivos específicos já descritos para o Programa.

Considerando a existência de situações em que não é possível medir um objetivo ambiental, outras possibilidades poderão ser adaptadas para demonstração dos resultados.

3.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Vistoriar periodicamente 100% das áreas afetadas pelo empreendimento.
  Indicador-1.1: Nº áreas degradadas registradas.

- **Meta-2**: Manter o controle de todas as áreas com instauração de processos erosivos.
  Indicador-2.1: Nº áreas com instauração de processos erosivos sem medidas de controle.

- **Meta-3**: Recuperar todas as áreas degradadas registradas.
  Indicador-3.1: Nº áreas com execução de ações corretivas/Nº total de áreas degradadas registradas.

- **Meta-4**: Monitorar as áreas recuperadas até que a recuperação seja atendida.
  Indicador-4.1: Nº de áreas com recuperação atingida/Nº total de áreas com execução de ações corretivas.

3.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do Programa de Educação Ambiental e emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni: serão observadas todas as orientações do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, com destaque para o cuidado no transporte e utilização de solos contaminados.

3.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades do Programa serão realizadas minimamente durante os 03 primeiros de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, quando a partir da avaliação dos resultados obtidos deverá ser avaliada a continuidade das ações. Salienta-se que o primeiro aerogerador deverá operar a partir de novembro/23 e o último em outubro/24, sendo que estão previstas atividades de recuperação ambiental da fase de implantação até fevereiro/25. Portanto, até o início do ano de 2025, o PRAD será

realizado dentro do escopo de implantação do empreendimento. Apenas a partir de março/25 será iniciado o PRAD da fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Ressalta-se que o cronograma poderá sofrer ajustes e também prevê apenas as vistorias do Programa, sendo que as ações corretivas serão realizadas a partir da identificação de áreas com alguma demanda de ação.

Quadro 6 – Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos.

Atividade	2022		2023												2024												2025					
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Obras civis e eletromecânicas																																
Montagem de Aerogeradores																																
Operação Comercial (escalonada)																																
PRAD - Fase de Implantação																																
Vistorias da Fase de Operação																																

Atividade	2025						2026												2027											
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vistorias da Fase de Operação																														
Emissão de Relatórios (Fase de Operação)																														

3.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDEA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA; CGT ELETROSUL. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Sistema de Conexão do Parque Eólico Coxilha Negra/RS. Florianópolis. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14001:2015. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro. ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14004:2018. Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais para a implementação. Rio de Janeiro. ABNT, 2018.

CGT ELETROSUL. Plano de Gestão Ambiental (PGA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2022.

CGT ELETROSUL. Projeto Básico Ambiental (PBA). Fase de Operação. LT 230 kV Guarita-Foz do Chapecó-Xanxerê. Florianópolis. 2021.

CGT ELETROSUL. Plano de Gestão Ambiental (PGA). Reencabeçamento da LT 525 kV Cascavel Oeste-Guaíra. Florianópolis. 2021.

GUERRA, A. J. T. e Jorge, M. C. O. (org). Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas, 1a edição, Oficina de Textos, 2013.

GUERRA, A. J. T., Almeida, J. R., - Araujo, G. H. S. Gestão ambiental de áreas degradadas, 4ª edição, Bertrand Brasil, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Parecer Técnico Referente a Análise da Solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra, Processo nº 02001.007442/2010-82. Porto Alegre. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Parecer Técnico Referente a Análise de Requerimento de Licença Prévia sem Solicitação de Complementações. Linhas de Transmissão 230 kV destinadas à conexão do Parque Eólico Coxilha Negra ao Sistema Interligado Nacional. Brasília. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Estrutura do Plano de Gestão Ambiental do Licenciamento Ambiental Federal. Brasília. 2020.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos, 2. ed. Oficina de Textos, São Paulo, 2013.

4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS E ENDÊMICAS

4.1. INTRODUÇÃO

Segundo ANDRADE *et al.* (2023), o Bioma Pampa possui 3.336 espécies da flora nativas catalogadas, sendo que 622 encontra-se classificadas como ameaçadas de nível estadual e/ou nacional e/ou global.

Essa riqueza se reflete na área do empreendimento, onde o levantamento da vegetação identificou 345 espécies, sendo 19 espécies com interesse para a conservação (espécies-alvo), como raras, ameaçadas de extinção em nível estadual ou federal ou com algum grau de endemismo (MELLO & WEBER, 2022).

O Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas tem por objetivo coordenar e executar medidas mitigadoras e compensatórias que propiciem a conservação *in situ* e *ex situ* das espécies ameaçadas e endêmicas identificadas (e que vierem a ser identificadas) na Área Diretamente Afetada – ADA do Parque Eólico Coxilha Negra.

O Programa possui parte de suas ações executadas de forma sinérgica com Programa/controles ambientais de outros empreendimentos associados ao Parque Eólico Coxilha Negra, a saber, o Sistema de Conexão (mesmo processo ambiental do Parque Eólico) e as Jazidas licenciadas junto ao Departamento de Meio Ambiente (DEMA) de Sant'Ana do Livramento. As ações já se iniciaram durante a implantação dos empreendimentos e deverão se estender por cerca de 02 anos após a entrada em operação de todos os aerogeradores.

A execução integrada de parte das ações de conservação de espécies ameaçadas e endêmicas dos diferentes empreendimentos permite uma melhor avaliação do impacto cumulativo dos empreendimentos na conservação *in situ* local das espécies-alvo permitindo identificar medidas mitigadoras mais apropriadas para cada caso. A execução integrada também facilita a obtenção de conhecimentos sobre as espécies.

Atualmente o Programa desenvolve ações de conservação *in situ* de 22 duas espécies encontradas na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Outras 7 espécies, encontradas somente na AID (que inclui também a ADA de empreendimentos associados ao Parque Eólico) também participam do programa no que tange as ações de produção de conhecimento sobre as espécies-alvo.

A seguir são detalhadas informações sobre o escopo do Programa.

4.2. OBJETIVO

São objetivos do Programa:

- OES-1: Desenvolver e implementar atividades de conservação *in situ* das espécies-alvo nas áreas diretamente afetadas e que estejam em locais de impacto direto das obras.
- OES-2: Desenvolver e implementar atividades de conservação *ex situ* das espécies-alvo.
- OES-3: Ampliar o conhecimento sobre as espécies-alvo.
- OES-4: Contribuir com a qualificação técnica de profissionais da área ambiental e pecuária no que tange a vegetação campestre e as espécies-alvo.

4.3. RESPONSÁVEIS

A implantação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, que poderá executar as atividades ou poderá contratar empresas e/ou profissionais responsáveis pela execução das atividades.

4.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Decreto nº 2.519/1998 - Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.
- Lei nº 12.651/2012 - 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.
- IN IBAMA nº 6/2009 - Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação.
- Portaria MMA n.º 443/2014.
- Decreto Estadual nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014 - Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
- IN MMA nº 02/2015.
- Plano de Ação Nacional para Conservação das Cactáceas (ZAPPI *et al*. 2011).
- Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção da Campanha Sul e Serra do Sudeste (URRUTH *et al*., 2021).

4.5. ABRANGÊNCIA

A área de abrangência do Programa é a Área Diretamente Afetada (ADA) do Parque Eólico Coxilha Negra, bem como as áreas dos transplantes de exemplares. O público-alvo do Programa compreende:

- Funcionários da obra.
- Órgãos de licenciamento ambiental.
- Instituições que trabalham em pesquisa e extensão rural.
- Unidades de Conservação.
- Instituições de ensino e Pesquisa.
- População em geral.

4.6. METODOLOGIA

4.6.1. Espécies-alvo

Das 19 espécies-alvo incialmente identificadas, foram adicionadas ao Programa outras quatro espécies identificadas na ADA do Parque Eólico cujas ações de conservação in situ também passaram a ser desenvolvidas. Outras cinco espécies-alvo com ocorrência na Área de Influência Direta-AID e ADA do Sistema de Conexão também passam a constar na apresentação dos resultados do monitoramento fenológico, coleta de sementes e testes de germinação. Essa inclusão tem por objetivo trazer sinergia entre as ações executadas e ampliar o conhecimento sobre as espécies ameaçadas que ocorrem na região.

Na tabela a seguir pode ser visualizada a lista das 28 espécies-alvo com ocorrência na ADA e AID do Parque Eólico Coxilha Negra e empreendimentos associados:

Tabela 1 - Lista de Espécies-Alvo por grau de ameaça e local de ocorrência.

Espécie	Família	Grau de ameaça	Local de ocorrência			
			Parque Eólico	Sistema de conexão	Jazidas DEMA	AID
Clara ophiopogonoides Kunth	Asparagaceae	SEMA RS 2014 (EN)	x	x		
Crassula peduncularis (Sm.) Meigen	Crassulaceae	MMA 2022 (CR)	x	x		
Crocanthemum brasiliensis Spach	Cistaceae	MMA 2022 (EN)	x		x	
Cypella discolor Ravenna	Iridaceae	SEMA RS 2014 (EN)	x	x		
Cypella guttata Deble & F. S. Alves.	Iridaceae	MARCHIORETTO 2018 (CR)*	x			
Dyckia Pampeana Büneker	Bromeliaceae	BÜNEKER 2018 (LC)*	x			
Dyckia remotiflora Otto & A. Dietr.	Bromeliaceae	SEMA RS 2014 (VU)-MMA 2022 (EN)	x			
Echinopsis oxygona (Link & Otto) Pfeiff. & Otto	Cactaceae	SEMA RS 2014 (VU)-MMA 2022 (EN)-IUCN (LC)				x
Frailea phaeodisca (Speg.) Speg. **	Cactaceae	SEMA RS 2014 (VU)-MMA 2022 (EN)-IUCN (VU)				
Frailea pumila (Lem.) Britton & Rose	Cactaceae	SEMA RS 2014 (VU)-MMA 2022 (VU)-IUCN (LC)	x	x	x	
Frailea pygmaea (Speg.) Britton & Rose	Cactaceae	SEMA RS 2014 (VU)-MMA 2022 (VU)-IUCN (LC)	x	x	x	
Gymnocalycium denudatum (Link & Otto) Pfeiff. ex Mittler	Cactaceae	SEMA RS 2014 (EN)-MMA 2022 (EN)-IUCN (EN)		x		
Gymnocalycium uruguayense (Arechav.) Britton & Rose	Cactaceae	SEMA RS 2014 (VU)-IUCN (VU)	x	x	x	
Lippia coarctata Tronc.	Verbenaceae	SEMA RS 2014 (EN)	x		x	
Oxypetalum microphyllum Hook. & Arn.	Apocynaceae	SEMA RS 2014 (VU)	x		x	
Pamphalea bupleurifolia Less	Asteraceae	SEMA RS 2014 (VU)	x		x	

Espécie	Família	Grau de ameaça	Local de ocorrência			
			Parque Eólico	Sistema de conexão	Jazidas DEMA	AID
Parodia allosiphon (Marchesi) N.P. Taylor	Cactaceae	SEMA RS 2014 (EN)-IUCN (EN)		x		
Parodia buiningii (Buxb.) N.P. Taylor	Cactaceae	SEMA RS 2014 (CR)-IUCN (CR)	x	x		
Parodia erinacea (Haw.) N.P. Taylor	Cactaceae	SEMA RS 2014 (EN)-MMA 2022 (EN)-IUCN (LC)	x			
Parodia herteri (Wedermann) N.P. Taylor	Cactaceae	SEMA RS 2014 (CR)-IUCN (CR)				x
Parodia mammulosa (Lem.) N.P. Taylor	Cactaceae	SEMA RS 2014 (VU)-MMA 2022 (EN)-IUCN (LC)	x	x		
Parodia mueller-melchersii (Fric ex Backeb.) N.P. Taylor	Cactaceae	SEMA RS 2014 (EN)-IUCN (EN)	x	x		
Parodia ottonis (Lehm.) N.P. Taylor	Cactaceae	SEMA RS 2014 (VU)-IUCN (VU)	x	x		
Perezia multiflora Less.	Asteraceae	SEMA RS 2014 (EN)-MMA 2022 (EN)	x		x	
Porophyllum linifolium (Ard.) DC.	Asteraceae	SEMA RS 2014 (EN)	x	x		
Senna nana (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	SEMA RS 2014 (CR)	x	x	x	
Trichocline minuana E.Pasini	Asteraceae	PASINI 2020 (EN)*	x			

4.6.2. Monitoramento do Ciclo Fenológico

Buscando suprir lacunas do monitoramento fenológico realizado no primeiro ano do programa, que foi prejudicado pela ocorrência de período de estiagem, serão realizadas novas avaliação no período primavera/verão 2023/2023.

O monitoramento poderá ser ajustado por espécie considerando as informações ecológicas compiladas no primeiro ciclo de monitoramento.

O monitoramento fenológico irá apresentar informações das espécies-alvo que ocorrem tanto na ADA do empreendimento como também na AID (que inclui também a ADA de empreendimentos associados ao Parque Eólico) de maneira a integrar as informações relativas as espécies ameaçadas com ocorrência local.

4.6.3. Resgate de Sementes

A coleta de propágulos das espécies ameaçadas é uma atividade a ser realizada durante a implantação do empreendimento e ainda está em execução. Deverá ser realizada sempre que

identificada a oportunidade, visto que pode haver restrições relacionadas à ecologia da espécie, seu ciclo fenológico e cronograma das obras.

Nos casos em que o monitoramento fenológico identificar a presença de sementes, as mesmas devem ser coletadas e a ficha de monitoramento fenológico complementada com as seguintes informações:

- Material coletado (frutos ou sementes).
- Quantidade (nº frutos, nº sementes ou estimativa peso em gramas).
- Destino do material coletado.

Após a coleta, as sementes devem ser armazenadas em sacos de papel individuais devidamente identificados e transportados para a instituição responsável em realizar os testes de germinação e produção das mudas.

Como a viabilidade das sementes é afetada pelas condições e tempo de armazenamento, a destinação para o viveiro deve ser realizada em menos de uma semana e deve-se anotar na ficha de coleta a data de chegada das sementes na Instituição.

Dependendo da espécie, também poderá ser indicado o resgate de outras formas de propágulos (como por exemplo parte da planta). O procedimento a ser adotado deverá ser semelhante ao adotado para a coleta de sementes.

Considerando que a maior parte das espécies-alvo tem características ornamentais e outras instituições de pesquisa (além da Unipampa) possam vir a estar trabalhando com a criação de protocolos de produção de mudas, parte das sementes coletadas no âmbito do Programa podem ser a elas destinada, desde que haja disponibilidade e via consulta de interesse.

O resgate de sementes irá apresentar incluir tanto as espécies-alvo que ocorrem na ADA do empreendimento como também aquelas que ocorrem na AID, que inclui também a ADA de empreendimentos associados ao Parque Eólico, de maneira a integrar as informações relativas as espécies ameaçadas com ocorrência local.

4.6.3.1. Monitoramento

Os exemplares transplantados deverão ser monitorados por até um ano após o transplante.

A avaliação da sobrevivência para os exemplares transplantados para as áreas cercadas deverá apresentar informações relativas à sobrevivência e condições do exemplar, tais como:

- Diâmetro do colo (em centímetros), caso adequado para a espécie.
- Altura (em centímetros), caso adequado para a espécie.
- Projeção da copa (em centímetros) caso adequado para a espécie.
- Aparecimento de folhas novas.
- Presença de botões, flores ou frutos.
- Murcha das folhas.
- Desaparecimento/extravio.
- Morte.

Quanto ao monitoramento dos exemplares transplantados para as áreas adjacentes, o mesmo deverá ter sua metodologia de avaliação reavaliada.

A avaliação de sobrevivência direta (visita a área e identificação dos exemplares mortos/vivos) é prejudicada pelo número expressivo de transplantes (que já está superando os 10.000 exemplares), associada pela restrição de uso de placas de identificação (atrativas e perigosas para o gado) e pelo pequeno tamanho dos exemplares.

Considerando os conhecimentos adquiridos pelo programa, deverá ser elaborado e testado nova metodologia para servir de protocolo para casos semelhantes a ser apresentado no relatório final.

A metodologia deverá considerar, dentro das possibilidades técnicas, a avaliação da dinâmica de colonização e extinção das espécies, pois esse parecer ser um ponto relevante para a conservação das espécies.

A busca por incluir parâmetros relativos à dinâmica de colonização e extinção parte da observação das diferenças de abundância de algumas espécies entre o levantamento inicial e o resultado do resgate. Essas diferenças são em sua maior parte explicadas pelo ingresso de novos exemplares (o tempo entre a germinação e a reprodução de algumas espécies pode ser de poucos meses) e pela maior predação. Diferentemente das espécies arbóreas, vários exemplares podem ser predados e/ou danificadas em um curto período de tempo devido ao pisoteio e pastejo.

4.6.4. Testes de Germinação, Produção Mudas e Reabilitação de Exemplares

O principal objetivo da coleta de propágulos é contribuir com a conservação *ex situ* e *in situ*, através do aumento do conhecimento sobre a ecologia das espécies e a possibilidade de produzir propágulos para a recuperação de áreas degradadas.

Os propágulos resgatados serão as sementes e exemplares de espécies de interesse para a conservação que não estejam em condições para transplante imediato. As atividades de coleta e transporte devem ser realizadas de acordo com a autorização do órgão licenciador.

4.6.4.1. Testes de Germinação

Após a chegada das sementes no viveiro, elas devem ser encaminhadas imediatamente para triagem e realização de testes de germinação. Caso a espécie já tenha sido objeto de teste de emergência, as sementes podem ser encaminhadas para armazenamento, destinada para pesquisa ou produção de mudas.

A metodologia a ser adotada para o teste de germinação e a realização ou não de tratamento para a quebra de dormência poderá variar em razão da quantidade de sementes disponíveis por espécie.

Os testes de germinação devem ser realizados por espécie e as sementes devem ser plantadas preferencialmente em bacias plásticas perfuradas preenchidas com substrato, para que no futuro as mudas germinadas possam ser replicadas. A metodologia poderá ser modificada caso o responsável pelo viveiro entenda que haja uma metodologia mais adequada, sempre se dando preferência a metodologias em que a o material possa gerar mudas, em especial quando houver pouca disponibilidade de sementes.

Os resultados dos testes de germinação irão incluir tanto as espécies-alvo que ocorrem na ADA do empreendimento como também aquelas que ocorrem na AID, que inclui também a ADA de empreendimentos associados ao Parque Eólico, de maneira a integrar as informações relativas as espécies ameaçadas com ocorrência local.

4.6.4.2. Produção de Mudas

Após a finalização do teste de germinação em substrato, as mudas devem ser replicadas para sacos plásticos e após a aclimatação e desenvolvimento devem ser rustificadas para envio das mesmas para plantio nas áreas degradadas do empreendimento.

Considerando que na área do empreendimento, os exemplares das espécies ameaçadas não são raros e que o objetivo da recuperação é o retorno das áreas à produção pecuária, a produção de mudas terá por objetivo reintroduzir cerca de 100 mudas para cada espécie alvo, exceto *Crocanthemum brasiliensis* (excluída da reintrodução devido a sua toxidade para o rebanho).

Ainda, considerando que na quase totalidade dos casos não há um protocolo estabelecido para a produção de mudas e que algumas espécies tiveram poucos exemplares identificados na ADA, poderá haver casos em que não será possível a produção de mudas de determinada espécie. Nesses casos, deverão ser relatados os esforços executados e eventuais recomendações.

Mudas sobressalentes poderão ser utilizadas em pesquisa pela instituição ou doadas.

Os resultados (metodologias e/ou protocolos e/ou boas práticas) obtidos durante os esforços para a produção de mudas irão incluir tanto as espécies-alvo que ocorrem na ADA do empreendimento como também aquelas que ocorrem na AID, que inclui também a ADA de empreendimentos associados ao Parque Eólico, de maneira a integrar as informações relativas as espécies ameaçadas com ocorrência local.

4.6.4.3. Resgate de Exemplares

Será dada continuidade ao resgate de exemplares que se encontram em áreas que possam vir a ser afetadas pelas obras de implantação ainda não concluídas, mantendo-se a metodologia de identificação e coleta de dados do programa.

4.6.4.4. Reabilitação de Exemplares

Os exemplares em reabilitação no viveiro da Unipampa permanecerão no local até estarem aptos a retornarem à ADA do empreendimento. Após a reintrodução dos exemplares, os mesmos devem ser monitorados quanto a sua sobrevivência.

Em alguns casos, a ser avaliado pelo Pesquisador responsável, os exemplares poderão permanecer por tempo adicional para servir de fonte de sementes para a criação de protocolos de produção de mudas.

Durante o tempo de permanência no viveiro, após o prazo de um ano de monitoramento. Os exemplares deverão ser monitorados quanto a sua sobrevivência em periodicidade a ser definida, de maneira que coincida com os relatórios de acompanhamento do licenciamento ambiental.

4.6.5. Plantio de Mudas

Parte das mudas produzidas a partir da coleta de propágulos deverá retornar a área do empreendimento e ser plantada nas áreas que estão sendo recuperadas (base de aerogeradores, acessos, entre outras).

Das mudas plantadas, para cada espécie-alvo reintroduzida, deverão ser monitorados 10 exemplares (ou todos os exemplares caso o número de mudas seja inferior a 10) quanto a sua sobrevivência, de acordo com os procedimentos de monitoramento previstos.

4.6.6. Envio de Exemplares para Coleções

O envio de exemplares para coleções não está previsto para ocorrer na fase de operação. Demandas extras de instituições de pesquisa poderão ser avaliadas de forma individual e incluídos nos resultados relativos à produção de conhecimento sobe as espécies-alvo.

4.6.7. Produção de Conhecimento sobre as Espécies-alvo

Como são escassas as informações sobre transplante e reprodução existentes sobre as espécies ameaçadas e endêmicas campestres existentes na área de supressão, os dados coletados devem ser analisados visando a identificação de informações ecológicas e criação de protocolos e/ou indicação de boas práticas específicas sobre resgate e reprodução para as espécies alvo.

No quadro a seguir é apresentada a relação entre as atividades desenvolvidas e a produção de conhecimento esperada para as espécies alvo.

Quadro 7 – Relação entre atividades desenvolvidas e produção de conhecimento para as espécies alvo.

ATIVIDADE	DADOS ANALISADOS	CONHECIMENTO A SER PRODUZIDO
Monitoramento do ciclo fenológico	Dados das fichas de monitoramento do ciclo fenológico (eventos de floração e frutificação	Informações sobre época e intensidade dos eventos de floração e frutificação
Transplante, resgate de exemplares e monitoramento	Informações ecológicas e biométricas e dados das avaliações de sobrevivência dos exemplares	Conhecimento sobre a viabilidade de transplante, quais fatores interferem para o sucesso ou fracasso e indicação de protocolo de manejo para a espécie
Resgate de sementes e produção de mudas	Dados das fichas de monitoramento do ciclo fenológico complementados com dados de coleta de sementes e dados dos resultados dos testes de germinação e da produção de mudas	Informações sobre germinação e produção de mudas

A publicidade dos resultados do programa irá considerar o avanço no desenvolvimento dos conhecimentos. A publicação de artigos e a divulgação dos resultados será detalhado nos relatórios de acompanhamento ambiental.

O conhecimento produzido poderá ser disponibilizado através de publicações científicas, seminários, notas técnicas (a ser encaminhado, por exemplo, ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro para inclusão das informações na Base de Dados das avaliações de risco de extinção da flora brasileira), etc.

A publicação de artigos e a divulgação dos resultados em eventos será detalhada nos relatórios de acompanhamento ambiental.

4.6.8. Execução de Curso de Identificação de Espécies Campestres com Ênfase nas Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

A preservação da vegetação campestre e espécies ameaçadas associadas está intimamente associada a capacitação dos técnicos e produtores, em especial daqueles envolvidos em atividades de licenciamento ambiental, conservação dos recursos naturais e extensão rural.

O licenciamento ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra, em etapa anterior a implantação, já indicou a execução de medidas compensatórias que contribuem com a preservação do Bioma Pampa através da elaboração de Guias Informativos sobre a Fauna e a Flora.

O conhecimento (e reconhecimento) das espécies da flora campestre são de suma importância para uma melhor gestão dos recursos naturais.

Mesmo com a existência de guias de identificação e das coleções de material herborizado disponíveis em herbários, o reconhecimento de espécies campestres é uma tarefa bem complexa devido à alta riqueza de espécies.

Considerando esse aspecto e para contribuir com a capacitação dos técnicos e produtores regionais, o Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas irá realizar 08 cursos de identificação de espécies campestres com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

O curso dará continuidade, em abrangência local, as ações de capacitação sobre o Bioma Pampa já desenvolvidas, como o Guia de Espécies da Flora do Bioma Pampa, desenvolvido no âmbito do processo de licenciamento do empreendimento e também do Guia para Reconhecimento de Espécies dos Campos Sulinos (NABINGER & DALL'AGNOL, 2020).

O primeiro curso deverá ser realizado na primavera do primeiro ano de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra e terá como público-alvo os trabalhadores do empreendimento (supervisores ambientais da obra, equipe ambiental da CGT Eletrosul e profissionais das empresas contratadas com interface ambiental).

Os outros 07 cursos deverão ser realizados a partir do período de primavera/verão de 2023/2024 e terá como público-alvo os proprietários das áreas diretamente pelo Parque Eólico Coxilha Negra e sua linha de conexão, órgãos licenciadores ou relacionados a conservação ambiental e profissionais e acadêmicos ligados a pecuária e ao meio ambiente da região. No caso de as vagas não serem preenchidas pelo público-alvo as mesmas poderão ser disponibilizadas para o público em geral.

Cada curso deverá ter as seguintes características:

- Local: Município de Sant'Ana do Livramento.
- Duração: 8 h.
- Nº de alunos por turma: 25.
- O curso deverá ser focado em atividades práticas (com identificação de espécies à campo).
- Após a inscrição deverá ser encaminhado por e-mail orientações e material teórico sobre o tema (lista de livros e sites com informações sobre espécies campestres).
- O curso deverá ser ministrado por profissionais com comprovada experiência em ministrar cursos, aulas ou atividades de extensão rural sobre o tema e na identificação de espécies vegetais do Bioma Pampa.

A realização do curso e disponibilização das vagas será realizada por meio de comunicação direta (envio de e-mail, ofício e/ou contato telefônico) com a EMATER, Inspetoria do CREA de Sant'Ana do Livramento, secretarias municipais relacionadas ao meio ambiente e agricultura dos municípios de Sant'Ana do Livramento, Alegrete, Quarai e Rosário do Sul, Gestão da APA do Ibirapuitã e universidades locais com cursos voltados a ciências biológicas e da terra.

As informações sobre os cursos realizados serão detalhadas nos relatórios de acompanhamento do licenciamento ambiental.

4.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Os resultados obtidos nas ações desenvolvidas pelo Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas serão apresentados nos relatórios anuais de execução dos programas ambientais (RAPAs) que serão submetidos ao IBAMA. Os resultados serão expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e esquemas que demonstrem o andamento da execução das atividades ao longo do tempo.

A efetividade da execução do programa e das ações propostas será avaliada a partir da análise dos indicadores, conforme apresentado abaixo.

4.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Executar ações de resgate de germoplasma para 100% das espécies-alvo diretamente afetadas pelas obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

  Indicador-1.1: Nº de espécies-alvo com ações de resgate executadas dividido por nº de espécies alvo total.

  Indicador-1.2: Taxa de sobrevivência dos exemplares transplantados.

- **Meta-2**: Disponibilizar exemplares para coleções vivas e herbários[1].

  Indicador-2.1: Nº de demandas por material (exsicatas e material vivo) para coleções atendidas.

- **Meta-3**: Desenvolver técnicas de propagação das espécies-alvo com o objetivo de preservar espécies *ex situ* e disponibilizar material para reintrodução na natureza[2].

  Indicador-3.1: Nº de protocolos de boas práticas sobre reprodução e/ou transplante de espécies-alvo elaborados.

- **Meta-4**: Contribuir com a qualificação técnica de profissionais da área ambiental e pecuária no que tange a vegetação campestre e as espécies-alvo.

  Indicador-4.1: Nº de cursos de Identificação de Espécies Campestres realizados, com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

4.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deverá sincronizar as ações de sinalização e com a implantação das estruturas do parque eólico, além de incluir a temática de espécies ameaçadas nas orientações repassadas aos trabalhadores. Também emitirá relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

---

[1] Estudar a biologia e melhorar coleções são ações previstas para atingir o objetivo específico 1"gerar, ampliar e difundir o conhecimento técnico-científico sobre as espécies-alvo) do Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção da Campanha Sul e Serra do Sudeste (URRUTH *et al.,* 2021). Apesar de no citado plano de ação constar somente a espécie *Senna nana*, as ações podem ser utilizadas também para as demais espécies-alvo do programa.

[2] Meta definida com base na ação 27 da Meta 1 " Ampliação do conhecimento sobre as espécies de cactáceas" do Plano de Ação Nacional para Conservação das Cactáceas, correspondendo a meta 1 "Ampliação (ZAPPI *et al.* 2011), no caso específico a ação foi adaptada para prever as demais espécies-alvo.

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: o programa se relaciona no âmbito do fornecimento de mudas.
- Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social: interface associada à execução de curso de identificação de espécies campestres com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

4.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A seguir está apresentado o cronograma das ações previstas no Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas.

Quadro 8 – Cronograma estimado para o Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas.

Atividade	2023			2024												2025											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Resgate exemplares																											
Reabilitação de exemplares																											
Monitoramento transplante																											
Monitoramento Fenológico																											
Coleta de sementes																											
Teste de germinação																											
Produção de mudas																											
Produção de conhecimento																											
Emissão de Relatórios																											

4.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, B. O. et al. 2023. 12,500+ and counting: biodiversity of the Brazilian Pampa. Frontiers of Biogeography, 15(2). Disponível em: https://escholarship.org/uc/item/7tp2k884. Acesso out. 2023.

BÜNEKER H. M. et al. Dyckia pampena, a new species of Bromeliaceae (Pitcairnioideae) from Pampa grasslands of Brazil and Uruguay. Phytotaxa, v. 362 n. 1: 23 July 2018. Disponível em: https://doi.org/10.11646/phytotaxa.362.1.8 . Acesso em: 18 de jan, 2022.

MARCHIORETTO, R. M. 2018. Catálogo Ilustrado de espécies de Cypella Herb. (Iridaceae) com ocorrência no Rio Grande do Sul. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/221489/001108487.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso out. 2023.

PASINI E., MIOTTO S. T. S. Trichocline minuana (Compositae, Mutisieae), a new species endemic to the Pampas in Southern Brazil and Uruguay. In: Rodriguésia 71 (2020). Disponível em: https://www.scielo.br/j/rod/a/BcVrXdtBfvzhCRjtkptPyFx/#. Acesso em: 15 de jan, 2022.

MELLO, A. S. de; WEBER, P. A. P. Levantamento quali-quantitativo de vegetação: Área Diretamente Afetada Parque Eólico Coxilha Negra. Relatório técnico. ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA, 2022.

NABINGER, C.; DALL´AGNOL, M. Guia para reconhecimento de espécies dos campos sulinos – 2ª ed. - Brasília: Ibama, 2020. 132 p.; il. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2020/ibama-publica-guia-para-reconhecimento-de-especies-dos-campos-sulinos/guia_de_especies_dos_campos_sulinos_ibama.pdf. Acesso maio de 2022.

URRUTH, L. M.; MÄHLER JUNIOR, J. K. F.; LOKSCHIN, L. X. (org). Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção da Campanha Sul e Serra do Sudeste: Sumário

Executivo. Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul, Departamento de Biodiversidade, Pró Espécies. 2021. disponível em https://proespecies.eco.br/wp-content/uploads/2021/09/sumario_executivo_pat_campanha_sul_e_serra_do_sudeste.pdf. Acesso maio de 2022.

ZAPPI, D., TAYLOR, N., RIBEIRO-SILVA, S., *et al*. SILVA, S. R. (Orgs) Plano de Ação Nacional para a Conservação das Cactáceas. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, Brasília, DF. 2011.

5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E SOMBREAMENTO

5.1. INTRODUÇÃO

O funcionamento de um parque eólico pode ocasionar impactos sonoros nas comunidades afetadas, principalmente devido ao acréscimo de ruído provocado pelos aerogeradores. Este ruído possui basicamente duas origens: mecânica e aerodinâmica. Os ruídos de origem mecânica atualmente estão cada vez mais reduzidos, principalmente devido ao avanço tecnológico dos fabricantes das máquinas. Entretanto, o som emitido no momento em que o vento atravessa as pás do rotor, chamado de ruído aerodinâmico, pode ser considerado hoje como a principal fonte de ruído em empreendimento eólico.

Existem diversas hipóteses associando o ruído proveniente dos aerogeradores com alterações sobre a saúde humana, incluindo ansiedade, depressão e distúrbios do sono. Além do ruído, fatores como impacto visual, piscar de luzes de aviação, vibrações, efeito estroboscópico e sombreamento também são apontados como aspectos que podem influenciar na qualidade de vida e na saúde da população afetada por empreendimentos eólicos.

Desta forma, buscando identificar eventuais impactos negativos relacionados a presença dos aerogeradores sobre a comunidade local, será executado o Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento.

5.2. OBJETIVO

O Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento durante a fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra tem como principal objetivo identificar incômodos relacionados à presença dos aerogeradores sobre a população afetada pelo empreendimento.

Os objetivos específicos do Programa são:

- OES-1: Validar a modelagem de propagação de ruídos realizadas na fase de projeto.
- OES-2: Propor medidas de mitigação visando o bem-estar da população afetada negativamente pelo empreendimento.

5.3. RESPONSÁVEIS

A execução do Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento será de responsabilidade da CGT Eletrosul, que deverá contratar empresas para execução das ações. Para garantir que os procedimentos operacionais definidos pelo Programa sejam cumpridos, haverá o acompanhamento constante de equipe técnica composta por:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul.
- Profissionais do Departamento de Engenharia de Geração da CGT Eletrosul no que se refere às medições de ruído nas residências.

5.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Licenças ambientais e demais autorizações, anuências ou pareceres emitidos pelo órgão ambiental competente e demais órgãos intervenientes.
- Legislação federal, estadual e municipal associada ao meio ambiente.
- NBR 10.151/2019.
- NBR 10.152/2019.

5.5. ABRANGÊNCIA

O grupo que será alvo das medidas ambientais propostas no Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento é composto por:

- Comunidade afetada diretamente pelo empreendimento.
- Órgãos ambientais licenciadores do empreendimento.

5.6. METODOLOGIA

As questões relacionadas aos impactos dos ruídos dos aerogeradores sobre a saúde e o bem-estar humanos ainda são controversas, não havendo consenso sobre quais métodos são mais apropriados para mensuração dos níveis de ruído e perturbação da população afetada, tampouco quais são e em quais circunstâncias esta ocorre.

Desta forma, é notável que as normas atualmente utilizadas como referências para mensuração de conforto acústico apresentam uma série de inconsistências se utilizadas para avaliação de ruído em parques eólicos. No Brasil, a norma NBR 10151/2000, que sofreu uma revisão em 2019, continua sendo a referência técnica em nível federal para avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas visando à saúde humana e sossego público.

A localização inerente dos parques eólicos em áreas sujeitas a ventos constantes faz com que, mesmo previamente a sua instalação, frequentemente os limites previstos nesta norma sejam de antemão superados. Nestas situações, o limite fica definido como esta nova medida, ficando teoricamente impossibilitada qualquer nova atividade que gere ruído adicional. Assim, a normatização brasileira não é suficiente para uma abordagem adequada sobre a viabilidade de parques eólicos quando o ruído de fundo dos locais já extrapola o seu limite. Por consequência, seu fiel cumprimento, geralmente solicitado pelos órgãos ambientais nos processos de licenciamento, inviabilizaria praticamente todos os projetos eólicos.

Portanto, é essencial considerar o ruído de fundo previamente existente na análise do impacto produzido pelos aerogeradores em operação, definido o acréscimo que seria tolerável. Este acréscimo pode ser denominado de “emergência sonora”, na qual deveria ser feita a avaliação de impacto e viabilidade do empreendimento. Enquanto a NBR considera um Nível Critério de Avaliação (NCA) estático, a nova proposta criaria um cenário mais realista quanto à dimensão do impacto. Salienta-se que diversos países já adotam esse conceito de incremento de ruído em relação ao ruído de fundo nas avaliações sonoras de parques eólicos.

Quando se trata do ruído de fundo, um aspecto fundamental a ser considerado é a própria velocidade do vento, pois ambos os fatores possuem forte relação causal, já que o próprio vento interage com a superfície e todos os seus obstáculos (relevo, edificações, vegetação), causando ruído “natural”. Dessa forma a avaliação adequada do nível de pressão sonora decorrente de parques eólicos deve sempre levar em conta as diferentes condições de vento ocorrentes na área do parque, sendo que quanto maior a velocidade do vento, maior será o ruído de fundo. De acordo com as medições realizadas pela CGT Eletrosul no Parque Eólico Coxilha Negra na ausência de aerogeradores, valores de ruído ambiente no mesmo ponto podem variar mais de 10 dB considerando velocidades de vento de 3 m/s e 12 m/s. Assim, as medições de ruído a serem realizadas durante a operação de qualquer empreendimento eólico só podem ser comparadas com valores medidos na mesma faixa de velocidade de vento, antes da instalação dos aerogeradores. Isso implica na necessidade de medições em diferentes velocidades de vento, de modo que os valores sejam devidamente comparados.

Portanto, numa etapa anterior à instalação de um parque eólico, uma avaliação física do ruído de fundo em função das diferentes velocidades de vento, seguida de uma modelagem que adicione o ruído das turbinas aos valores obtidos, se mostra necessária para uma avaliação de impacto prévia.

Após a entrada em operação, a avaliação da pressão sonora é imprescindível para validar a própria modelagem realizada, bem como para se obter a real emergência sonora nos pontos avaliados.

Especificamente quanto ao sombreamento ocasionado pelos aerogeradores, também deve ser realizada modelagem estimando seus efeitos sobre cada residência impactada, de modo que seja avaliado o atendimento aos limites aceitáveis internacionalmente.

Além das avaliações físicas, o Programa também prevê uma abordagem da percepção humana, por meio da aplicação de questionários cientificamente reconhecidos visando avaliar a qualidade de vida e do sono da população afetada pela presença dos aerogeradores. Desta forma, aspectos que não possuem sistemáticas definidas de medição física, como o próprio sombreamento causado pelos aerogeradores e demais efeitos (vibrações, luzes piscantes, efeito estroboscópico, etc), também poderão ser avaliados.

A seguir serão apresentadas as metodologias previstas para o Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento, que já consideram as tratativas realizadas junto ao órgão ambiental, bem como as definições dos pareceres IBAMA Nº 2023.000139/2016-96-NLA/RS/IBAMA, Nº 19/2019-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS e Nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS.

5.6.1. Caracterização do Ambiente Sonoro Pré-implantação e Modelagem de Ruídos e Sombreamento

Na ocasião da solicitação de retificação da Licença de Instalação do Parque Eólico Coxilha Negra realizada em 2021 devido à alteração das características técnicas dos aerogeradores (SEI 9147436), foi apresentado o Estudo de Impacto de Ruído (documento PECN-V-ELES-PQE-A00-0001), o qual caracteriza o ambiente sonoro pré-implantação e apresenta a modelagem de ruídos prevista para o empreendimento.

Da mesma forma, foi apresentado o Estudo de Sombreamento (PECN-V-ELNT-PQE-A00-0002) estimando o tempo de sombreamento em cada residência afetada. Portanto, tais metodologias e os resultados obtidos não serão novamente descritos nesse Plano de Gestão Ambiental, que abordará as próximas ações a serem realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento.

5.6.2. Aplicação de Questionários sobre a Qualidade de Vida e do Sono na População do Entorno do Empreendimento

A aplicação de questionários cientificamente reconhecidos objetiva avaliar a qualidade de vida, em geral, e do sono em particular da população afetada pelo empreendimento. Estes instrumentos permitem avaliações quantitativas e de ambos aspectos, facilitando comparar objetivamente situações antes e depois do impacto, bem como entre grupos afetados e controles. A elas, somam-se questões qualitativas visando revelar a percepção das pessoas quanto ao empreendimento e seus efeitos.

A partir da aplicação da primeira rodada de questionários durante a fase de operação, deverá ser implementada uma devolutiva junto à população afetada, visando apresentar os resultados obtidos com a aplicação dos questionários, tanto no que se refere aos resultados globais quanto individuais. Tal ação deverá contar com a participação da equipe executora do Programa de Educação Ambiental (PEA), tanto na condução junto à população e quanto na articulação das ações previstas no âmbito do PEA.

5.6.2.1. Frequência das Pesquisas

A execução do Programa durante a fase de implantação contempla a aplicação dos questionários em duas ocasiões anteriores à operação dos aerogeradores, cujos resultados integram os relatórios de acompanhamento do PGA da fase de implantação.

Durante a fase de operação, a pesquisa será realizada nos três primeiros anos de operação do empreendimento, preferencialmente quando todos os aerogeradores estiverem em operação, pois podem existir impactos cumulativos, principalmente no que se refere aos ruídos.

5.6.2.2. Universo Amostral

O delineamento amostral proposto considera todas as 15 residências situadas a uma distância de até 1.000 metros dos aerogeradores das usinas UECN-02, UECN-03 e UECN-04, em território brasileiro, onde estão os moradores potencialmente afetados, bem como em um grupo de controle composto por outras 15 residências sem a presença de aerogeradores em um raio de 2.000 metros, também em território brasileiro. Portanto, **o universo amostral total deve contemplar 30 residências**.

No caso de a residência possuir mais de um morador acima de 18 anos, todos deverão ser entrevistados. O mesmo entrevistado deverá ser contemplado nas diferentes rodadas de aplicação dos questionários, visto que o objetivo do Programa é justamente comparar os resultados temporalmente. Caso o entrevistado não more mais no local, a entrevista poderá ser realizada com outro residente.

Algumas residências do grupo de controle estão situadas em áreas não contempladas pelo PECN e podem oferecer alguma dificuldade de logística ou até mesmo resistência do morador quanto à aplicação das entrevistas. Portanto, ao longo do Programa poderão ocorrer ajustes nos pontos amostrais de acordo com a realidade de campo.

Tabela 2 – Localização das residências potencialmente afetadas e na área de controle.

ID	Distância aproximada do aerogerador mais próximo (m)	Grupo	E	N
AC	525	Afetado	604006	6571810
AD	752	Afetado	604582	6567900
AF	646	Afetado	603956	6565650
AG	464	Afetado	603914	6562410
AH	482	Afetado	601378	6572030
AI	658	Afetado	600724	6569810
AK	795	Afetado	600954	6561240
AN	977	Afetado	598790	6563660
AP	432	Afetado	612737	6566820
K	470	Afetado	608166	6570100
L	1052	Afetado	608651	6568550
M	820	Afetado	609558	6567150
O	535	Afetado	608747	6565130
P	720	Afetado	608179	6564820
Z	585	Afetado	602968	6573870
A	2540	Controle	614004	6570090
AM	2347	Controle	597536	6562150
AO	2373	Controle	597335	6566150
AW	2320	Controle	598770	6571660
AX	3530	Controle	604871	6576120
AZ	2826	Controle	608055	6574180
B	3827	Controle	613105	6571700
G	7069	Controle	613440	6575280
H	8096	Controle	614224	6575820
I	7420	Controle	608651	6577680
J	3861	Controle	609194	6574840
Q	4286	Controle	605899	6576130
R	6723	Controle	606571	6578850
S	3350	Controle	603685	6576620
T	3309	Controle	604040	6576420

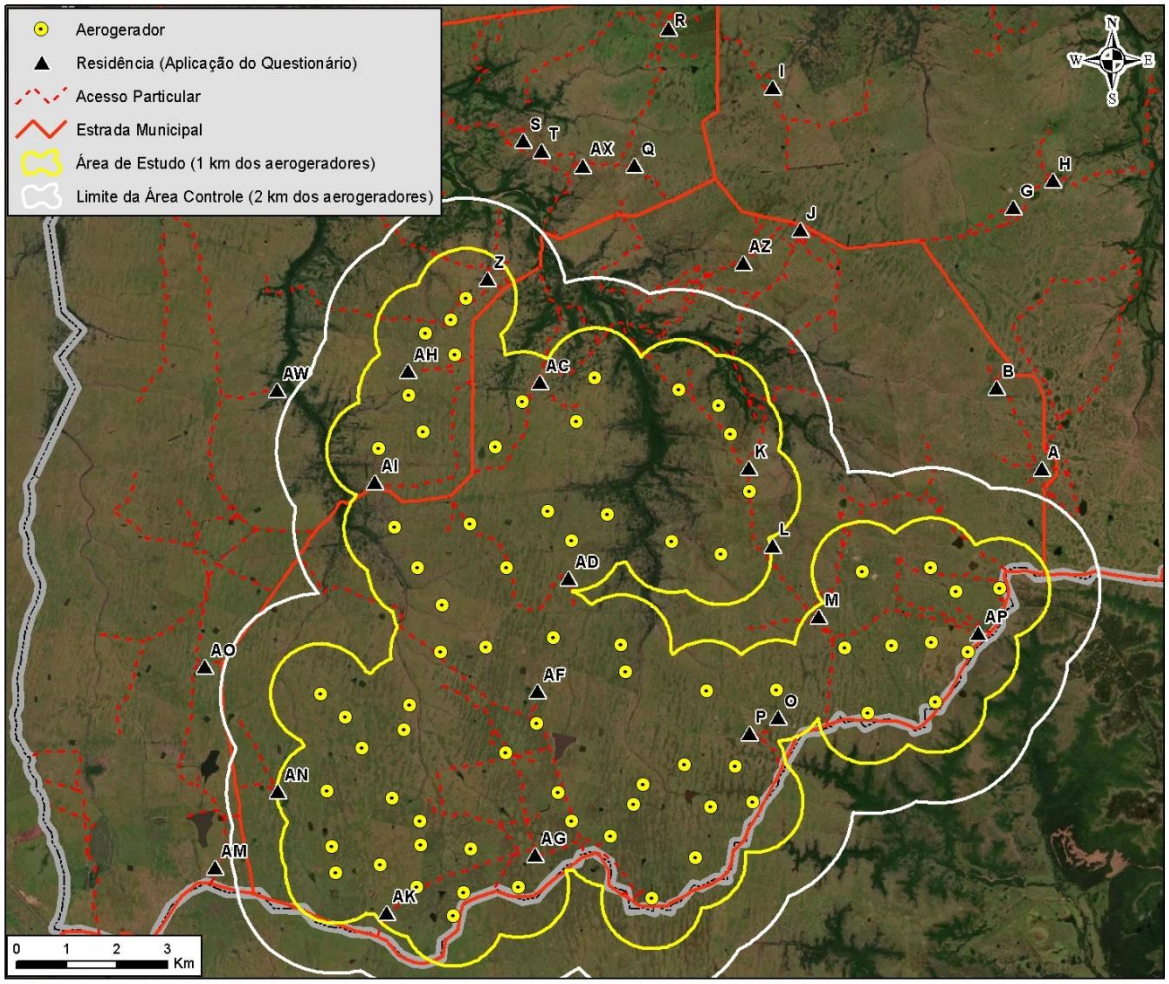


Figura 3 – Localização das residências onde deverão ser aplicados os questionários.

5.6.2.3. Questionários

Os questionários a serem aplicados são compostos por 04 componentes:

- Questionário 01: Caracterização geral do morador e de sua residência, avaliação sobre ambiente sonoro e percepção geral sobre a presença de turbinas eólicas no ambiente (aplicação nas fases de implantação e operação).
- Questionário 02: Percepção geral sobre a presença de turbinas eólicas no ambiente em locais onde já existem empreendimentos em fase de operação (aplicação exclusiva para na fase de operação).
- Questionário 03: Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh – PSQUI-BR (aplicação nas fases de implantação e operação).
- Questionário 04: Estado de Saúde – SF-36V2 (aplicação nas fases de implantação e operação).

O Questionário 01 visa caracterizar o morador e sua residência, bem como avaliar sua percepção sobre ambiente sonoro e projetos de parques eólicos. Pode auxiliar na identificação de possíveis influências externas nas respostas, devendo ser aplicado nas fases pré e pós operação do empreendimento. Já o Questionário 02 deve ser aplicado apenas durante a fase de operação do PECN, tratando especificamente das possíveis interferências das turbinas eólicas no cotidiano das pessoas.

O Questionário 03 se refere ao Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh. Sua aplicação é necessária pois os processos neurobiológicos que ocorrem no sono são necessários para manutenção da saúde física e psicológica dos indivíduos. Considerando hipóteses que associam os ruídos dos aerogeradores à transtornos do sono, uma investigação deste aspecto junto à população afetada pelas turbinas eólicas se torna um importante recurso para mensurar eventuais impactos dos empreendimentos na comunidade.

O Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI) é um dos instrumentos que permite avaliar à qualidade do sono no último mês, fornecendo um índice de gravidade do transtorno. O PSQI validado para o Brasil (PSQI-BR), conforme Bertolazi (2008), é composto por 7 componentes com pesos distribuídos numa escala de 0 a 3:

- (1) Qualidade subjetiva do sono, ou seja, à percepção individual a respeito da qualidade do sono;
- (2) Latência para o sono, sendo o período de tempo necessário para realizar a transição da vigília para o sono total;
- (3) Duração do sono, obtida através da relação entre o número de horas dormidas e o número de horas em permanência no leito, não necessariamente dormindo;
- (4) Eficiência habitual do sono;
- (5) Transtornos do sono, ou seja, presença de situações que comprometam as horas de sono;
- (6) Uso de medicação para dormir;
- (7) Disfunção diurna, referindo-se à alteração na disposição e entusiasmo para execução das atividades rotineiras.

As pontuações destes componentes são somadas para produzirem um escore global, que varia de 0 a 21, onde, quanto maior a pontuação, pior a qualidade do sono. Um escore global do PSQI maior que 05 indica que o indivíduo está apresentando grandes dificuldades em pelo menos 02 componentes, ou dificuldades moderadas em mais de 03 componentes (BERTOLAZI, 2008).

Por fim, o Questionário 4 corresponde à versão traduzida para o português e validada por Ciconelli (1997) do protocolo de avaliação de qualidade de vida Short Form Health Survey 36 - SF-36v2 (SF-36V2). Segundo a autora, o SF-36v2 é um questionário multidimensional formado por 36 itens, englobados em 8 escalas ou componentes: capacidade funcional (10 itens), aspectos físicos (4 itens), dor (2 itens), estado geral de saúde (5 itens), vitalidade (4 itens), aspectos sociais (2 itens), aspectos emocionais (3 itens), saúde mental (5 itens) e mais uma questão de avaliação comparativa entre as condições de saúde atual e a de um ano atrás. Avalia tanto os aspectos negativos da saúde (doença ou enfermidade), como os aspectos positivos (bem-estar).

É um instrumento específico para avaliação da qualidade de vida, tendo como principal característica ser sensível às alterações, isto é, a capacidade de detectar alterações após uma determinada intervenção. Portanto, também pode ser um mecanismo para avaliar possíveis consequências da implantação de parques eólicos na qualidade de vida das comunidades atingidas.

Para avaliação de seus resultados, é dado um escore para cada questão que posteriormente são transformados numa escala de 0 a 100, onde zero corresponde a um pior estado de saúde e 100 a um melhor, sendo analisado cada dimensão em separado. Propositalmente, não existe um único valor que resuma toda a avaliação, traduzindo-se num estado geral de saúde melhor ou pior, justamente para que, numa média de valores, evite-se o erro de não se identificar os verdadeiros problemas relacionados à saúde do paciente ou mesmo de subestimá-los (CICONELLI, 1997).

A etapa inicial do cálculo do escore consiste na seguinte ponderação dos dados:

Questão	Pontuação
01	1 => 5,0 2=> 4,4 3=> 3,4 4=> 2,0 5=> 1,0
02	Soma Normal
03	Soma Normal
04	Soma Normal
05	Soma Normal
06	1=> 5 2=> 4 3=>3 4=>2 5=> 1
07	1=> 6,0 2=> 5,4 3=> 4,2 4=> 3,1 5=> 2,2 6=> 1,0
08	Se 8=>1 e 7=> 1 ======>>>>>> 6 Se 8=>1 e 7=> 2 a 6 ======>>>>>>5 Se 8=>2 e 7=> 2 a 6 ======>>>>>> 4 Se 8=>3 e 7=> 2 a 6 ======>>>>>> 3 Se 8=>4 e 7=> 2 a 6 ======>>>>>> 2 Se 8=>5 e 7=> 2 a 6 ======>>>>>> 1 Se a questão 7 não for respondida, o escore da questão 8 passa a ser o seguinte: 1 => 6.0 2=> 4,75 3=> 3,5 4=> 2,25 5=> 1,0
09	a,d,e,h = valores contrários (1=6, 2=5, 3=3, 4=3, 5=2, 6= 1) Vitalidade= a+e+g+i Saúde mental= b+c+d+f+h
10	Soma Normal
11	a , c= valores normais b, d= valores contrários (1=5, 2=4, 3=3, 4=2, 5=1)

Figura 4 – Ponderação dos dados para cada questão do SF-36V2 (CICONELLI, 2018).

Na fase seguinte (Cálculo da Raw Scale) o valor das questões é transformado nas notas dos 08 componentes, sendo necessária a aplicação da seguinte fórmula para cada um deles:

$$\text{Nota do Compenente} = \frac{[\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{Limite inferior}]}{\text{Variação (Score Range)}} \times 100$$

Na fórmula, os valores de limite inferior e variação (Score Range) são fixos e estão estipulados conforme a figura abaixo:

Domínio	Pontuação das questões correspondidas	Limite inferior	Variação
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07 + 08	2	10
Estado geral de saúde	01 + 11	5	20
Vitalidade	09 (somente os itens a + e + g + i)	4	20
Aspectos sociais	06 + 10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente os itens b + c + d + f + h)	5	25

Figura 5 – Cálculo da Raw Score.

Para aplicação dos cálculos em cada componente, sugere-se a utilização de calculadoras on-line específica para o protocolo SF-36V2 disponíveis na rede.

A seguir estão apresentados os questionários a serem aplicados, os quais poderão ser ajustados após avaliação do IBAMA:

Eletrobras
CGT Eletrosul

CGT Eletrosul – Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil

QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA APLICADO À POPULAÇÃO IMPACTADA POR EMPREENDIMENTOS EÓLICOS

Informações Gerais			
Empreendimento:		Fase: ☐ Pré-implantação ☐ Implantação ☐ Operação	
Município:	Estado:	Modelo de Aerogerador:	
ID da Residência:	Latitude:	Longitude:	
Distância do aerogerador mais próximo: ____ m.	Nº de aerogeradores situados em um raio de 1 km da residência: ____		
Responsável Técnico:		Assinatura:	
Data de aplicação do questionário:			

Componente 01: Caracterização geral do morador e de sua residência, avaliação sobre ambiente sonoro e percepção geral sobre a presença de turbinas eólicas no ambiente

1. Nome:

2. Perfil: ☐ Proprietário ☐ Empregado ☐ Arrendatário **3.** Gênero: ☐ Masculino ☐ Feminino

4. Idade: ____ anos **5.** Estado civil: ☐ Casado(a) ☐ Divorciado(a) ☐ Viúvo(a) ☐ Solteiro(a)

6. Grau de escolaridade: ☐ Fundamental incompleto ☐ Fundamental completo ☐ Médio incompleto
☐ Médio Completo ☐ Curso Técnico ☐ Superior incompleto ☐ Superior completo ☐ Pós-graduação

7. Você sofre de alguma doença de longa data ou incapacidade: ☐ Sim. Qual? ☐ Não

8. Profissão: **9.** Há quanto tempo está nesta residência? ____ anos e _____ meses.

10. Assinale a situação que melhor traduz seu período de permanência na residência:
☐ Moro na residência e permaneço todos os dias (incluindo finais de semana), o ano todo.
☐ Moro na residência e permaneço todos os dias (incluindo finais de semana), somente em alguns meses.
☐ Moro na residência, mas permaneço somente nos dias de semana.
☐ Permaneço apenas nos finais de semana.
☐ Permaneço em média de 2 a 3 dias durante a semana.
☐ Visito, mas não durmo na residência.

11. Quantas pessoas moram nesta residência? ____ adultos (maior de 18 anos) ____ menores (0 a 5 anos)
____ menores (6 a 10 anos) ____ menores (11 a 15 anos) ____ menores (16 a 18 anos)

12. Quantos dormitórios há na residência? _____

13. A janela do seu dormitório (pode ser marcada mais de uma alternativa):
☐ Não possui janela.
☐ É voltada para face com presença de aerogeradores.
☐ É voltada para face sem presença de aerogeradores.
☐ Não possui vidro.
☐ Possui vidro.
☐ Isola barulhos vindos da área externa.
☐ Não isola barulhos vindos da área externa.

14. A seguir estão algumas coisas que podem existir no ambiente de vida das pessoas. Para cada uma, indique se você as percebeu na (em sua residência ou proximidades) e, em caso afirmativo, se ficou aborrecido com elas.

No **último mês**, você percebeu?	Não percebi	Percebi, mas não incomodou	Percebi e incomodou um pouco	Percebi e incomodou moderadamente	Percebi e incomodou muito
(a) Cheiro desagradável	☐	☐	☐	☐	☐
(b) Ruído dos vizinhos	☐	☐	☐	☐	☐
(c) Ruído da estrada	☐	☐	☐	☐	☐
(d) Ruído de turbinas eólicas	☐	☐	☐	☐	☐
(e) Outros ruídos:_____	☐	☐	☐	☐	☐

(f) Bichos, pragas ou vermes	☐	☐	☐	☐	☐
(g) Poluição, sujeira ou poeira	☐	☐	☐	☐	☐
(h) Sombra de turbina eólica	☐	☐	☐	☐	☐
(i) Outra coisa: _____	☐	☐	☐	☐	☐

15. Em termos gerais de ruído, o quanto você concorda ou discorda das afirmações abaixo:

(a) Eu acho difícil relaxar em um lugar que é barulhento.

☐ Discordo totalmente ☐ Discordo ☐ Neutro ☐ Concordo ☐ Concordo fortemente

(b) Eu me acostumo com a maioria dos ruídos sem muita dificuldade.

☐ Discordo totalmente ☐ Discordo ☐ Neutro ☐ Concordo ☐ Concordo fortemente

16. No **último mês**, como você avalia o ambiente sonoro geral na sua residência?

☐ Muito agradável ☐ Agradável ☐ Neutro ☐ Desagradável ☐ Muito desagradável

17. Você acredita que a região onde você mora tem (ou terá) algum benefício pela presença de parques eólicos?

☐ Sim ☐ Não

18. Em sua opinião, a aparência visual das turbinas eólicas pode incomodar as pessoas?

☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

19. Marque todos os adjetivos que você considera aplicável para as turbinas eólicas:

(a)	☐ Amigável ao meio ambiente	☐ Não amigável ao meio ambiente	☐ Não sei
(b)	☐ Eficiente	☐ Ineficiente	☐ Não sei
(c)	☐ Perigoso	☐ Inofensivo	☐ Não sei
(d)	☐ Necessário	☐ Desnecessário	☐ Não sei
(e)	☐ Bonito	☐ Feio	☐ Não sei
(f)	☐ Silencioso	☐ Barulhento	☐ Não sei

20. Você tem medo de que possa acontecer algum acidente perto da sua residência por causa da proximidade com as turbinas eólicas?

☐ Nunca ☐ Raramente ☐ Às vezes ☐ Frequentemente ☐ Sempre

21. Você acredita que o efeito da turbina eólica pode afetar a saúde das pessoas?

☐ Não, de jeito nenhum ☐ Sim, algumas vezes ☐ Sim, na maioria das vezes ☐ Não sei

Componente 02: Percepção geral sobre a presença de turbinas eólicas no ambiente em locais onde já existem empreendimentos em fase de operação

NOTAS
- Aplicar **apenas** no caso de empreendimentos em **operação**.

1. Existem turbinas eólicas na propriedade onde você vive?	☐ Sim. Quantas? ____	☐ Não
2. Você recebe algum pagamento por ter turbinas eólicas em sua propriedade?	☐ Sim	☐ Não
3. Você consegue ver as turbinas eólicas da área externa de sua residência?	☐ Sim. Quantas? ____	☐ Não
4. Você consegue ver as turbinas eólicas do interior de sua residência?	☐ Sim. Quantas? ____	☐ Não
5. Você consegue ver as turbinas eólicas da janela de seu dormitório?	☐ Sim. Quantas? ____	☐ Não

6. Como você descreveria o som das turbinas eólicas (pode ser marcada mais de uma alternativa):

☐ Não causam som	☐ Silencioso	☐ Contínuo	☐ Intermitente
☐ De impacto	☐ Zumbido	☐ Sibilante	☐ Assobio
☐ Pulsante	☐ Latejante	☐ Não sei	☐ Outro: _____

7. Estando em casa, há quanto tempo você escuta ruído das turbinas eólicas?

☐ Não escuto	☐ 1 a 2 anos
☐ Menos de 1 mês	☐ Mais de 2 anos
☐ 1 a 6 meses	☐ Não sei
☐ 6 meses a 1 ano	

8. Estando **em casa no último mês**, você percebeu ruído das turbinas eólicas quando:	Não percebi	Percebi, mas não incomodou	Percebi e incomodou um pouco	Percebi e incomodou moderadamente	Percebi e incomodou muito
(a) O vento estava forte	☐	☐	☐	☐	☐
(b) O vento estava fraco	☐	☐	☐	☐	☐
(c) De noite	☐	☐	☐	☐	☐
(d) De dia	☐	☐	☐	☐	☐
(e) Você estava dentro de casa com as janelas fechadas	☐	☐	☐	☐	☐
(f) Você estava dentro de casa com as janelas abertas	☐	☐	☐	☐	☐
(g) Você estava descansando	☐	☐	☐	☐	☐
(h) Você estava dormindo	☐	☐	☐	☐	☐
(i) Você estava assistindo televisão	☐	☐	☐	☐	☐
(j) Você estava escutando rádio/música	☐	☐	☐	☐	☐

9. No último mês, quando você estava em casa, quanto o ruído das turbinas eólicas incomodou, perturbou ou aborreceu você?

☐ Nada ☐ Pouco ☐ Moderadamente ☐ Muito ☐ Extremamente

10. No último mês, quando você estava em casa, quanto o sombreamento ou a variação de iluminação causada pelas turbinas eólicas incomodou, perturbou ou aborreceu você?

☐ Nada ☐ Pouco ☐ Moderadamente ☐ Muito ☐ Extremamente

11. No último mês, quando você estava em casa, quanto as luzes piscantes das turbinas eólicas incomodaram, perturbaram ou aborreceram você?

☐ Nada ☐ Pouco ☐ Moderadamente ☐ Muito ☐ Extremamente

12. No último mês, quando você estava em casa, quanto as vibrações das turbinas eólicas incomodaram, perturbaram ou aborreceram você?

☐ Nada ☐ Pouco ☐ Moderadamente ☐ Muito ☐ Extremamente

13. No último mês, quando você estava em casa, quanto a presença das turbinas eólicas na paisagem incomodou, perturbou ou aborreceu você?

☐ Nada ☐ Pouco ☐ Moderadamente ☐ Muito ☐ Extremamente

14. Em relação ao ruído e sombreamento das turbinas eólicas:

(a) Alguém de sua região já apresentou alguma reclamação?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei

(b) Caso a resposta anterior tenha sido afirmativa, para quem essa reclamação foi apresentada?

☐ Prefeitura ☐ Empresa responsável pelo parque ☐ Outro: _____

☐ Governo do Estado ☐ Órgão ambiental licenciador ☐ Não sei

15. Você diria que o efeito da turbina eólica afeta sua saúde?

☐ Não, de jeito nenhum ☐ Sim, algumas vezes ☐ Sim, na maioria das vezes ☐ Não sei

16. A seguir estão descritos alguns aspectos referentes à presença dos aerogeradores que podem causar incômodo na população próxima. Para cada um, com base na sua vivência, indique se a sua opinião foi alterada **após a instalação** do parque eólico.

Sua opinião...	Melhorou muito	Melhorou	Continua a mesma	Piorou	Piorou muito
(a) Incômodo de Ruído	☐	☐	☐	☐	☐
(b) Incômodo de Sombreamento	☐	☐	☐	☐	☐
(c) Incômodo de Vibração	☐	☐	☐	☐	☐
(d) Impacto Visual	☐	☐	☐	☐	☐
(e) Risco de acidente	☐	☐	☐	☐	☐

Componente 03: Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI-BR)				
NOTAS - As seguintes perguntas são relativas aos seus hábitos de sono durante o **último mês somente**. Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da **maioria** dos dias e noites do último mês. Por favor, responda a todas as perguntas.				
1. Durante o último mês, quando você geralmente foi para a cama à noite? Hora usual de deitar: _____				
2. Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para dormir à noite? Número de minutos: _____				
3. Durante o último mês, quando você geralmente levantou de manhã? Hora usual de levantar: _____				
4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (este pode ser diferente do número de horas que ficou na cama). Horas de sono por noite: _____				
Para cada uma das questões restantes, marque a **melhor (uma)** resposta. Por favor, responda todas as questões.				
5. Durante o ultimo mês com que frequência você **teve dificuldade de dormir** porque você....	Nenhuma no último mês	Menos de 1 vez/semana	1 ou 2 vezes/ semana	3 ou mais vezes/semana
(a) Não conseguiu adormecer em até 30 minutos	☐	☐	☐	☐
(b) Acordou no meio da noite ou de manhã cedo	☐	☐	☐	☐
(c) Precisou levantar para ir ao banheiro?	☐	☐	☐	☐
(d) Não conseguiu respirar confortavelmente?	☐	☐	☐	☐
(e) Tossiu ou roncou forte?	☐	☐	☐	☐
(f) Sentiu muito frio?	☐	☐	☐	☐
(g) Sentiu muito calor?	☐	☐	☐	☐
(h) Teve sonhos ruins?	☐	☐	☐	☐
(i) Teve dor?	☐	☐	☐	☐
(j) Outras(s) razão(ões), por favor descreva: _____	☐	☐	☐	☐
6. Durante o último mês, com você classificaria a qualidade do seu sono de maneira geral?	Muito boa ☐	Boa ☐	Ruim ☐	Muito Ruim ☐
7. Durante o último mês, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou "por conta própria") para lhe ajudar a dormir?	Nenhuma no último mês ☐	Menos de 1 vez/semana ☐	1 ou 2 vezes/ semana ☐	3 ou mais vezes/semana ☐
8. No último mês, com que frequência você teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)?	Nenhuma no último mês ☐	Menos de 1 vez/semana ☐	1 ou 2 vezes/ semana ☐	3 ou mais vezes/semana ☐
9. Durante o último mês, quão problemático foi apara você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?	Nenhuma dificuldade ☐	Um problema leve ☐	Um problema razoável ☐	Um grande problema ☐
(e) Outras alterações (inquietações) enquanto você dorme; por favor, descreva	☐	☐	☐	☐

Componente 04: Estado de Saúde (SF-36V2)
NOTAS -Se não tiver certeza, responder o que considerar mais adequado.
1. Em geral, você diria que sua saúde é: ☐ 1 – Excelente ☐ 2 – Muito boa ☐ 3 – Boa ☐ 4 – Ruim ☐ 5 – Muito ruim
2. Comparada há um ano atrás, como você classificaria sua saúde em geral, **agora**? ☐ 1 – Muito melhor agora do que há um ano atrás. ☐ 2 – Um pouco melhor agora do que há um ano atrás. ☐ 3 – Quase a mesma de um ano atrás. ☐ 4 – Um pouco pior agora do que há um ano atrás. ☐ 5 – Muito pior do que há um ano atrás.

3. Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido a sua saúde, você tem dificuldade para fazer essas atividades? Neste caso quanto?	1 – Sim, dificulta muito	2 – Sim, dificulta um pouco	3 – Não, não dificulta de modo algum
(a) Atividades vigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr ou levantar objetos pesados	☐	☐	☐
(b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passa aspirador, varrer a casa	☐	☐	☐
(c) Levantar ou carregar mantimentos	☐	☐	☐
(d) Subir vários lances de escada	☐	☐	☐
(e) Subir um lance de escada	☐	☐	☐
(f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	☐	☐	☐
(g) Andar mais de um quilômetro	☐	☐	☐
(h) Andar vários quarteirões	☐	☐	☐
(i) Andar um quarteirão	☐	☐	☐
(j) Tomar banho ou vestir-se	☐	☐	☐

4. Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou com alguma atividade diária regular, **como consequência de sua saúde física?**	1 – Sim	2 – Não
(a) Você diminuiu **a quantidade de tempo** que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	☐	☐
(b) Realizou **menos tarefas** do que você gostaria?	☐	☐
(c) Esteve **limitado** no seu tipo trabalho ou em outras atividades?	☐	☐
(d) Teve **dificuldade** de fazer seu trabalho ou outras atividades (ex: necessitou de um esforço extra)?	☐	☐

5. Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como sentir-se deprimido ou ansioso)?	1 – Sim	2 – Não
(a) Você diminuiu **a quantidade de tempo** que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	☐	☐
(b) Realizou **menos tarefas** do que você gostaria?	☐	☐
(c) Não trabalhou ou não fez qualquer das atividades com tanto **cuidado** como geralmente faz?	☐	☐

6. Durante as **últimas 4 semanas**, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação a família, vizinhos, amigos ou em grupo?

☐ 1 – De forma nenhuma ☐ 2 – Ligeiramente ☐ 3 – Moderadamente ☐ 4 – Bastante ☐ 5 – Extremamente

7. Quanta **dor no corpo** você teve durante as **últimas 4 semanas**?

☐ 1 – Nenhuma ☐ 2 – Muito leve ☐ 3 – Leve ☐ 4 – Moderada ☐ 5 – Grave ☐ 6 – Muito grave

8. Durante as **últimas 4 semanas**, quanto a dor interferiu com o seu trabalho normal (incluindo tanto o trabalho, fora de casa e dentro de casa)?

☐ 1 – De maneira nenhuma ☐ 2 – Um pouco ☐ 3 – Moderadamente ☐ 4 – Bastante ☐ 5 – Extremamente

9. Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as **últimas 4 semanas**. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da maneira como você se sente.

Em relação às últimas 4 semanas:	1 – Todo tempo	2 – A maior parte do tempo	3 – Uma boa parte do tempo	4 – Alguma parte do tempo	5 – Uma pequena parte do tempo	6 – Nunca
(a) Quanto tempo você tem se sentido cheio de vigor, cheio de vontade, cheio de força?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode animá-lo?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranquilo?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado e abatido?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

10. Durante as **últimas 4 semanas**, quanto do seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividade sociais (como visitar amigos, parentes, etc.)?

☐ 1 – Todo o tempo ☐ 2 – A maior parte do tempo ☐ 3 – Alguma parte do tempo	☐ 4 – Uma pequena parte do tempo ☐ 5 – Nenhuma parte do tempo

11. O quanto **verdadeiro** ou **falso** é cada uma das afirmações para você?	1 – Definiti-vamente verdadeiro	2 – A maioria das vezes verdadeiro	3 – Não sei	4 – A maioria das vezes falsa	5 – Defini-tivamente falsa
(a) Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	☐	☐	☐	☐	☐
(b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	☐	☐	☐	☐	☐
(c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	☐	☐	☐	☐	☐
(d) Minha saúde é excelente	☐	☐	☐	☐	☐

5.6.3. Caracterização do Ambiente Sonoro na Operação

Durante a fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, quando todos os aerogeradores estiverem em operação, deverá ser realizada uma avaliação da pressão sonora das residências potencialmente afetadas pelos impactos de ruído, utilizando-se das mesmas metodologias empregadas para caracterização do ambiente sonoro pré-implantação apresentadas no Estudo de Impacto de Ruído.

Considerando que as medições serão realizadas com sonômetro capaz de registrar a pressão sonora em intervalos de 1 segundo, sendo que o equipamento permanecerá instalado durante alguns dias em cada residência, acredita-se que apenas uma medição durante a operação do empreendimento será suficiente para caracterizar o ambiente sonoro. Entretanto, o protocolo poderá ser revisto caso os resultados obtidos não sejam satisfatórios.

A partir da avaliação de pressão sonora na fase de operação, os valores de emergência sonora provocados pelo Parque Eólico Coxilha Negra poderão ser de fato validados. Em conjunto com a aplicação dos questionários, os resultados do Programa poderão contribuir para o estabelecimento de níveis de incremento sonoro aceitáveis e seguros no tocante à prevenção dos impactos danosos à qualidade de vida e saúde da população afetada por empreendimentos eólicos.

5.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação e monitoramento do desempenho ambiental do Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento serão apresentados em relatórios de execução do PGA, em periodicidade anual. Os resultados deverão ser expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e fotografias.

Especificamente quanto às pesquisas, além de avaliar a qualidade de vida das pessoas, a análise dos dados deverá contemplar a identificação de traços subjetivos de um possível incômodo. Portanto, deverá relacionar eventuais incômodos dos entrevistados com a possibilidade de influências externas estarem refletindo nas respostas. Deverá ser considerado a percepção das pessoas quanto ao empreendimento, incluindo o posicionamento pessoal quanto à instalação do PECN. Alguns estudos demonstram que pessoas economicamente beneficiadas pelos parques eólicos apresentam níveis consideravelmente inferiores de aborrecimento quando comparadas às demais.

Quanto aos protocolos PSQUI-BR e SF-36V2, além da análise crítica dos resultados, deverão ser tabulados todos os escores obtidos de cada teste.

Considerando que o objetivo do Programa é determinar eventuais incômodos dos moradores frente à operação do empreendimento, deverá ser realizada a análise temporal a respeito da qualidade de vida do entrevistado, comparando com os questionários predecessores, identificando eventuais influências que o PECN possa estar exercendo nas pessoas.

Todos os resultados deverão ser estatisticamente analisados visando avaliar possíveis diferenças ao longo do tempo e entre os grupos afetado e controle, no que se refere à saúde e qualidade de vida. Deve-se avaliar as diversas variáveis quantificadas e sua relação com cada um dos grupos, visando identificar eventual correlação entre a proximidade com os aerogeradores, nível de pressão sonora e percepção do empreendimento, qualidade de vida e/ou qualidade do sono, ou com algum dos componentes internos destes protocolos.

A avaliação dos resultados do Programa também poderá ser importante para:

- Contribuir para o estabelecimento de níveis de incremento sonoro aceitáveis e seguros no tocante à prevenção dos impactos danosos à qualidade de vida e saúde da população afetada por empreendimentos eólicos.

- Contribuir para o estabelecimento de protocolos socioeconômicos quanto à percepção do empreendimento pela comunidade local.
- Contribuir para o aumento do conhecimento visando o estabelecimento de normativas específicas sobre o tema.

Também será fundamental que a avaliação dos resultados inclua indicadores para o monitoramento do progresso em alcançar os objetivos ambientais. Desta forma, foram selecionados indicadores para avaliar o alcance de objetivos ambientais mensuráveis. O termo "mensurável" significa que é possível o uso de métodos quantitativo ou qualitativo em relação a uma escala específica, para determinar se o objetivo ambiental foi alcançado. Assim, alguns indicadores originalmente previstos no Programa que integrou o PGA da fase de implantação foram adequados.

5.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1:** Caracterizar o ruído ambiente durante a operação dos aerogeradores por meio de medições de ruído em 100% das residências medidas na fase de projeto.

  Indicador-1.1: Valores de ruído ambiente obtidos em cada residência medida na fase de operação.

  Indicador-1.2: Diferença de ruído, em cada residência medida, entre a modelagem realizada na fase de projeto e os valores obtidos nas medições da fase de operação.

  Indicador-1.3: Valores de "emergência sonora" obtidos em todos os pontos monitorados.

- **Meta-2:** Aplicar questionários sobre a qualidade de vida e sono em 100% das residências contempladas pelo universo amostral durante a operação dos aerogeradores.

  Indicador-2.1: Nº de residências contempladas pelos questionários/Nº total de residências que compõem o universo amostral.

  Indicador-2.2: Nº de entrevistados que atribuem uma piora da qualidade de vida ao empreendimento/Nº total de entrevistados.

  Indicador-2.3: Nº de medidas de mitigação implementadas visando o bem-estar da população afetada negativamente pelo empreendimento.

5.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento. Também emitirá relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Comunicação Social: deve prever mecanismos e facilitar a comunicação entre os moradores e o empreendedor, de modo que eventuais incômodos gerados pelo empreendimento possam ser registrados.
- Programa de Educação Ambiental: auxiliar na etapa devolutiva junto à população afetada visando apresentar os resultados obtidos com a aplicação dos questionários, tanto no que se refere aos resultados globais quanto individuais.

5.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A seguir segue o cronograma proposto para o Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento considerando a fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra:

Quadro 9 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento

Atividade	2023			2024												2025											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Operação Comercial (escalonada)																											
Operação Comercial (todos os AEGs)																											
Aplicação dos Questionários (Operação)																											
Avaliação Física (Operação)																											
Emissão de Relatório																											

Atividade	2026												2027											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aplicação dos Questionários (Operação)																								
Emissão de Relatório																								

5.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOR, F. Gestão do Ambiente Sonoro de Parque Eólicos: Alternativas para Avaliação e Mitigação do Impacto Acústico. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2014.

BERTOLAZI, A.N. 2008. Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: Escala de Sonolência de Epworth e Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh. Dissertação (Mestrado em Medicina). Faculdade de Medicina. Programa de Pós-graduação em medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS). Porto Alegre. 93p. https://lume.ufrgs.br/handle/10183/14041.

CICONELLI, R.M. 1997. Tradução para o português e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida “Medical Outcomes Study 36-item short-form health survey (SF-36). Tese (Doutorado em Medicina). Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo. 120p.

CGT ELETROSUL. 2020. Estudo de Impacto de Ruído. PECN-V-ELES-PQE-A00-0001.

CGT ELETROSUL. 2020. Estudo de Sombreamento. PECN-V-ELNT-PQE-A00-0002.

ELETROSUL. Projeto Básico Ambiental (PBA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2015.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02023.000139/2016-96-NLA/RS/IBAMA. Análise da solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra. 2016.

IBAMA. Parecer Técnico nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS. Análise da solicitação de Retificação da LI nº 1125/2016 – 1ª Renovação. 2021.

IBAMA. Parecer Técnico nº 19/2019-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS. 2019.

ZAMBUJO, M. J., CHURRO, D., RODRIGUES, C. C., COELHO, J. L. Parques Eólicos: Estudo dos Impactes no Ambiente Sonoro, I – Influência no Ruído Local. In: Proceedings of Acustica 2004, Guimarães, Portugal, 2004.

ZAMBUJO, M. J., CHURRO, D., RODRIGUES, C. C., COELHO, J. L. Parques Eólicos: Estudo dos Impactes no Ambiente Sonoro, II – Configuração Optimizada de Potências Sonoras. In: Proceedings of Acustica 2004, Guimarães, Portugal, 2004.

6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

6.1. INTRODUÇÃO

O Art. 225 da Constituição Federal descreve que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, entretanto, cabe ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo.

A Lei nº 9.795/1999 dispôs sobre a educação ambiental e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, onde, no seu capítulo I relativo à Educação Ambiental, definiu a educação ambiental como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

No Art. 3º desta lei, ficou definido como parte do processo educativo mais amplo o direito de todos à educação ambiental, incumbindo:

V - Às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

VI - À sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

A seção III, relativa à Educação Ambiental Não Formal, em seu Art. 13, definiu a educação ambiental não formal como as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e a sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Considerando que a implantação e operação de empreendimentos eólicos possuem impactos relacionados aos meios bióticos e socioeconômicos, a execução de um Programa de Educação Ambiental é uma ferramenta com potencial para promover o engajamento dos trabalhadores e da sociedade na conservação do meio ambiente.

As diretrizes do Programa de Educação Ambiental da etapa de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, seguem as mesmas orientações do programa elaborado na fase de implantação com base nos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP).

De acordo com a IN 002/2012 do IBAMA, o Programa de Educação Ambiental contempla dois componentes, com públicos diferenciados:

- Componente I – Programa de Educação Ambiental no contexto das medidas mitigadoras e compensatórias – PEA, deve ser direcionado aos atores sociais diretamente afetados pelo empreendimento, a serem identificados com base no resultado do DSAP realizado na etapa de implantação do empreendimento.
- Componente II – Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, voltado à capacitação continuada dos trabalhadores.

6.2. OBJETIVO

O Programa de Educação Ambiental objetiva criar as condições necessárias para que a comunidade seja capaz de reconhecer e prevenir eventuais riscos e danos socioambientais decorrentes do empreendimento. Busca ainda o gerar avanços na autonomia, empoderamento e qualificação para o exercício da cidadania individual e coletiva.

Como objetivos específicos do Programa, destacam-se:

- OES-1: identificar e caracterizar problemas ambientais e conflitos sociais relacionados ou não aos impactos do empreendimento;
- OES-2: elencar as potencialidades fragilidades socioambientais da Vila Tomaz Albornoz;
- OES-3: delimitar ações prioritárias a serem desenvolvidas no âmbito dos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social;
- OES-4: mapear potenciais parceiros para realização de ações conjuntas no âmbito do Programa de Educação Ambiental.
- OES-5: orientar e conscientizar trabalhadores envolvidos nas atividades de operação e manutenção do empreendimento (PEAT) sobre temáticas socioambientais.
- OES-6: distribuir materiais informativos e educativos, produzidos no âmbito do PCS, nas ações do Programa de Educação Ambiental (PEA).
- OES-7: qualificação da participação dos atingidos pelos projetos licenciados para promover o protagonismo, a gestão ambiental compartilhada e a superação de conflitos socioambientais.

6.3. RESPONSÁVEIS

A execução do PEA/PEAT será de responsabilidade da CGT Eletrosul. Para garantir que os procedimentos definidos pelo programa sejam cumpridos, será constituída uma equipe capacitada composta minimamente por:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul.
- Profissional especialista na temática, que dará suporte na gestão ambiental do Programa e na avaliação dos produtos apresentados pelas consultorias.
- Educador Ambiental com experiência comprovada na realização de educação ambiental com comunidades.

6.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012.
- Lei Nº 9.795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental
- Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002
- Guia para elaboração dos programas de educação ambiental no licenciamento ambiental federal. Brasília: Ibama, 2019.

6.5. ABRANGÊNCIA

No Componente I (PEA), o grupo que será alvo das ações do programa são os moradores impactados diretamente pelo empreendimento (Público 1), e os moradores da Vila Thomaz Albornoz (Público 2).

A etapa de operação segue a mesma abrangência adotada na execução dos programas socioambientais da fase de implantação do empreendimento. O contexto territorial apontado no DSAP mostra uma base rural predominantemente composta por estâncias, com ocupação rarefeita onde predomina a criação de gado bovino e ovino e as poucas residências existentes, geralmente são habitadas pelos capatazes. Assim foi definido o público 1 do PEA, desenvolvido abrangendo estes moradores, que se encontram na área diretamente atingida pelo empreendimento.

O público 2, composto pelos moradores da Vila Thomaz Albornoz foi considerado prioritário em função das assimetrias econômicas, sociais, cognitivas e organizativas verificadas no lugar, que vive à sombra em relação à atenção e cuidado do poder executivo local. Por outro lado, por ser a única aglomeração humana relativamente próxima aos canteiros de obras, há o potencial de que receba pressão e demandas significativas advindas de novos atores que circulam na região.

Já no Componente II (PEAT), o público-alvo compreende todos os colaboradores que irão atuar na manutenção e operação do Parque Eólico Coxilha Negra (Público 3).

Cabe destacar que a partir do início das obras do sistema de conexão do PECN ao Sistema Interligado Nacional (SIN), os programas socioambientais (Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social) passaram a ser desenvolvidos de forma integrada, considerando a incorporação das 15 propriedades atingidas pela implantação das linhas de transmissão, sendo que cinco destas são atingidas pelo parque e linhas. Sendo assim a totalidade de propriedades atingidas pelo conjunto de empreendimentos é de 23 propriedades.

6.6. METODOLOGIA

6.6.1. Componente I – PEA

As ações a serem executadas no PEA da fase de operação estão pautadas nos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP) e no PEA, elaborados e executados durante a fase de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

As ações do Componente I serão executadas em duas linhas de ação:

- Linha de ação 1 – educação ambiental no contexto das propriedades rurais e diálogo de saberes (Público 1).
- Linha de ação 2 – educação ambiental, cidadania e qualidade de vida (Público 2).

6.6.1.1. Linha de Ação 1 – Educação Ambiental no Contexto das Propriedades Rurais e Diálogo de Saberes a (Público 1)

O Público 1 compreende a população (proprietários e/ou moradores) residentes nas propriedades que se encontram na área de abrangência do parque eólico.

O DSAP apontou 13 propriedades a serem atendidas nas ações de educação ambiental da linha de ação 1, diretamente afetadas pelo parque eólico e as temáticas prioritárias deste público. Além das temáticas elencadas, deverão ser trabalhadas informações referentes aos programas ambientais que estarão sendo desenvolvidos na operação do empreendimento.

Os temas prioritários apontados pelo público 1, elencados em ordem de prioridade são:

- Cuidado com a saúde física;
- Energia Eólica;
- Qualidade de vida;
- Impactos de uma usina eólica na fauna e flora;
- Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos;
- Fontes de Energia Elétrica;
- Conservação de app;

- Vegetação e Animais da região;
- Impactos da presença de espécies exóticas na região;
- Patrimônio histórico-cultural da região;
- Como economizar energia elétrica;
- Cuidar dos animais.

Não obstante, é importante considerar que em função do uso da metodologia participativa a ser utilizada como suporte dos processos formativos, novas demandas poderão emergir no decorrer da execução do PEA, devendo ser abordadas em etapas subsequentes.

Uma vez que o público-alvo desta linha de ação se encontra disperso no território, optou-se pela abordagem individual, viabilizada através de interlocução direta com os moradores. Nos encontros buscar-se-á desenvolver um diálogo reflexivo, horizontal e informal, em encontros semestrais, mediados por um ou mais dos temas apontados como prioritários.

Levando-se em consideração que o público-alvo é composto por uma grande variedade de pessoas, os educadores deverão abordar os temas em linguagem clara e de fácil compreensão. A equipe também deverá possuir amplo conhecimento sobre o empreendimento e atividades associadas para o saneamento de possíveis dúvidas durante a ação.

As ações de educação ambiental envolverão sempre a distribuição de materiais informativos e educativos, como folders e cartilhas, e materiais alternativos desenvolvidos no âmbito do PCS.

Os materiais educativos serão produzidos no âmbito do Programa de Comunicação Social (PCS) e deverão ter a aprovação da CGT Eletrosul. Apesar da produção do material ser escopo do PCS, todo o conteúdo de educação ambiental a ser abordado deverá ser proposto pela equipe do Programa de Educação Ambiental, já que o objetivo dos materiais de cunho educativo é justamente o atendimento às ações de educação ambiental.

Todos os materiais produzidos, bem como as ações de divulgação do PEA, deverão seguir obrigatoriamente o disposto no item 5.3 da Instrução Normativa IBAMA n° 002/2012. Em todas as visitas e materiais produzidos serão divulgados canais de comunicação do empreendedor como a Ouvidoria e website e o canal de denúncias do IBAMA (Linha Verde).

6.6.1.2. Linha de Ação 2 – Educação Ambiental, Cidadania e Qualidade de Vida (Público 2)

Esta linha de ação visa organizar e oferecer processos de ensino-aprendizagem em educação ambiental dirigido aos atores sociais que residem na Vila Thomaz Albornoz, tendo como finalidade principal a qualificação e organização daquela comunidade, passível dos impactos ambientais do empreendimento. Buscar-se-á no desenvolvimento dos processos formativos, o envolvimento participativo deste grupo social.

Na aplicação do DSAP junto à comunidade da vila, surgiram temas prioritários, para serem abordados no PEA, conforme elencado abaixo, em ordem de prioridade:

- Cuidado com a saúde física;
- Qualidade de vida;
- Fontes de Energia;
- Energia Eólica;

- Coleta Seletiva de Resíduos;
- Impactos de uma usina eólica na fauna e flora;
- Como economizar energia elétrica;
- Conservação de APP;
- Cuidado com os animais;
- Impactos da presença de espécies exóticas na região;
- Patrimônio histórico-cultural da região;
- Vegetação e animais da região.

Não obstante, é importante considerar que em função do uso da metodologia participativa a ser utilizada como suporte dos processos formativos, novas demandas poderão emergir no decorrer da execução do PEA, devendo ser abordadas em etapas subsequentes.

Neste público, o trabalho irá avançar para a formação coletiva e concentrada, a ser viabilizado por meio de estratégia metodológica capaz de incorporar o envolvimento participativo, um sistema de rede formado por "Pessoas que Aprendem Participando" - (Metodologia PAP). Esta metodologia é apresentada com detalhes no PEA elaborado na fase de implantação do empreendimento e opera por meio da adoção de uma arquitetura de capilaridade, com base em processos formativos que sejam replicadores, dialógicos e participativos.

Serão realizadas ações semestrais durante a fase operação do Parque Eólico Coxilha Negra com encontros mediados pela metodologia PAP. Assim, pretende-se que por meio do diálogo, pelo intercâmbio de saberes e no exercício da tolerância, pelo respeito a alteridade, pela solidariedade e pelo envolvimento participativo sejam oferecidas condições objetivas para o empoderamento comunitário, ao mesmo tempo que aproxima os encaminhamentos a serem construídos de outros entes que podem auxiliar na solução de problemas e demandas comunitárias.

Conforme mencionado no escopo do PCS, as ações serão apoiadas pela distribuição de material educativo, informativo e alternativo, desenvolvidos no âmbito do PCS, sob demanda do PEA. Todos os materiais produzidos, bem como as ações de divulgação do PEA, deverão seguir obrigatoriamente o disposto no item 5.3 da Instrução Normativa IBAMA n° 002/2012. Em todas as visitas e materiais produzidos serão divulgados canais de comunicação do empreendedor como a Ouvidoria e website e o canal de denúncias do IBAMA (Linha Verde).

6.6.2. Componente II – Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)

Os serviços do Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores compreenderão a capacitação continuada dos trabalhadores envolvidos na fase de operação do empreendimento (Público 3) por meio da organização de processos ensino-aprendizagem. Estes processos deverão desenvolver capacidades para que os trabalhadores avaliem e contribuam na mitigação dos danos e riscos ambientais e tecnológicos decorrentes da implantação e operação do empreendimento nos meios físico, biótico e socioambiental.

Cabe salientar que essas ações deverão seguir integralmente as orientações da Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012.

O objetivo central é promover a sensibilização dos trabalhadores a fim de que participem de forma efetiva, para que possam colaborar durante a operação do empreendimento, adotando as orientações que serão repassadas em reuniões de conscientização. Para isto, serão realizados

encontros semestrais na fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, com atividades de sensibilização para as questões ambientais.

As ações de sensibilização/conscientização devem ser executadas a partir dos temas que forem identificados no PEA visando a aplicação de boas práticas ambientais no desenvolvimento das atividades dos trabalhadores na manutenção e operação do parque eólico. Cada atividade deverá ter duração prevista de 30 minutos, podendo ser ajustada de acordo com a necessidade verificada pelos educadores.

Será realizada, ainda, a avaliação das atividades de capacitação continuada pelos trabalhadores participantes, com espaço para suas manifestações/sugestões. Estas avaliações serão efetuadas por meio de fichas de avaliação, a serem preenchidas pelos trabalhadores. Os encontros serão realizados com periodicidade semestral e a cada encontro, serão apresentados os resultados das ações realizadas nos encontros anteriores.

6.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Os resultados obtidos nas ações desenvolvidas pelo Programa de Educação Ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra, serão apresentados nos relatórios anuais de execução dos programas ambientais (RAPAs) que serão submetidos ao IBAMA para comprovação da realização e efetividade dos Programas Ambientais executados. Os resultados serão expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e esquemas que demonstrem o andamento da execução das atividades ao longo do tempo.

A efetividade da execução do programa e das ações propostas será avaliada a partir da análise dos indicadores, conforme apresentado abaixo.

6.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Envolver 80% dos trabalhadores da operação e manutenção do Parque Eólico Coxilha Negra nas ações do PEAT.

  Indicador-1.1: Nº de trabalhadores participantes das ações de EA / Nº total de trabalhadores envolvidos na operação e manutenção do empreendimento.

- **Meta-2**: Contemplar minimamente 80% do Público 1 nas atividades do PEA.

  Indicador-2.1: Nº de propriedades que englobam o Público 1 contempladas pelas ações do PEA / Nº total de propriedades que englobam o Público 1.

- **Meta-3**: Contemplar minimamente 80% do Público 2 nas atividades do PEA.

  Indicador-3.1: Nº de pessoas que englobam o Público 2 contempladas pelas ações do PEA / Nº total de pessoas que englobam o Público 2.

- **Meta-4**: Distribuir materiais informativos e didáticos para 100% do público-alvo contemplado nas ações do PEA (públicos 1 e 2).

  Indicador-4.1: Quantidade de materiais informativos e educativos distribuídos em cada ação do PEA/ Nº total de propriedades que englobam o Público 1.

  Indicador-4.2: Quantidade de materiais informativos e educativos distribuídos em cada ação do PEA/ Nº total de pessoas que englobam o Público 2.

6.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do Programa de Educação Ambiental, emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados e repassar informações acerca dos demais programas ambientais para elaboração dos conteúdos informativos e educativos.
- Programa de Comunicação Social: será escopo do Programa de Comunicação Social a produção dos materiais educativos, informativos a serem distribuídos nas ações de educação ambiental, as quais também irão divulgar o Canal de Atendimento do empreendedor e a Linha Verde do IBAMA.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos e Produtos Químicos: o PEA deverá articular ações para conscientização dos colaboradores da empresa quanto ao adequado gerenciamento de resíduos.
- Demais programas ambientais: eventualmente as ações do PEA deverão trabalhar informações referentes aos programas ambientais que serão desenvolvidos na operação do empreendimento.

6.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades do Programa de Educação Ambiental serão realizadas minimamente durante os 03 primeiros de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, quando a partir da avaliação dos resultados obtidos deverá ser considerada a continuidade das ações. Salienta-se que o primeiro aerogerador deverá operar a partir de novembro/23 e o último ficará concluído em outubro/24. Portanto, até outubro/24 o PEA será realizado dentro do escopo de implantação do empreendimento. Apenas a partir da entrada em operação de todos os aerogeradores será iniciado o PEA da fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Quadro 10 – Cronograma do Programa de Educação Ambiental.

Atividade	2023			2024												2025											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Operação Comercial (escalonada)																											
Operação Comercial (todos os AEGs)																											
Ações de educação ambiental (Públicos 1, 2 e 3)																											
Emissão de Relatórios																											

Atividade	2026												2027											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Operação Comercial (escalonada)																								
Operação Comercial (todos os AEGs)																								(...)
Ações de educação ambiental (Públicos 1, 2 e 3)																								
Emissão de Relatórios																								

Atividades de Implantação Atividades de Operação

6.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei Nº 9.394/1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

BRASIL. Lei Nº 9.795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 4.281/2002. Regulamenta a Lei nº 9.795/1999.

FURNAS. P&D – ANNEL/FURNAS. Educação ambiental no processo de licenciamento ambiental. Diretrizes teórico-metodológicas de implantação e acompanhamento de programas de educação ambiental. Rio de Janeiro: Furnas-Centrais Elétricas S.A, 2015.

IBAMA. Instrução Normativa nº 02/2012. Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02023.000139/2016-96-NLA/RS/IBAMA. Análise da solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra. 2016.

IBAMA. Guia para elaboração dos programas de educação ambiental no licenciamento ambiental federal. Brasília: Ibama, 2019.

IBAMA. Parecer Técnico nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS. Análise da solicitação de Retificação da LI nº 1125/2016 – 1ª Renovação. 2021.

7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

7.1. INTRODUÇÃO

O Monitoramento de Fauna é um dos elementos chave para avaliação de impacto ambiental em empreendimentos sujeitos ao Licenciamento Ambiental nos termos definidos pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97. Enquanto os Estudos de Impacto Ambiental (EIA)/Relatório Ambiental Simplificado elaborados na fase prévia como requisitos para obtenção de Licença Prévia (LP) tem caráter preditivo e, em grande medida especulativo, é na fase de instalação e operação, por meio de programas de monitoramento, em que há oportunidade de se avaliar os impactos diretos e indiretos da atividade licenciada ao meio ambiente, sendo a fauna, muitas vezes, um dos principais componentes afetados por empreendimentos de geração energética.

Portanto, a implementação de Programas de Monitoramento de Fauna é extremamente relevante para o entendimento de como se opera na prática os efeitos dos empreendimentos sobre a biota, tanto nos subsídios a proposição de medidas de mitigação de tais impactos quanto, em uma etapa mais avançada de compreensão do impacto, na avaliação da eficiência e eficácia das ações de mitigação propostas. Da mesma forma, o acúmulo de informações de programas de monitoramento é uma das fontes mais aplicadas de conhecimento para a adequada elaboração de estudos ambientais de empreendimentos futuros similares aos já instalados.

O Programa de Monitoramento da Fauna durante a implantação e operação do Parque Eólico Coxilha Negra será focado nos grupos faunísticos de aves e morcegos (tratados ao longo deste documento como fauna voadora) e anfíbios, répteis e mamíferos de médio e grande porte (tratados em conjunto como fauna terrestre não voadora). O mesmo foi definido de modo a satisfazer, simultaneamente, a avaliação dos impactos da instalação sobre uma gama mais ampla de grupos de fauna, eleitos como indicadores do impacto sobre a biodiversidade local, e o estabelecimento de uma rotina de monitoramento intensificado nos grupos de aves e morcegos, com intenção de permitir a obtenção de dados pré-operação com delineamento comparável aquele que será empregado na continuidade do programa durante a fase de operação.

O programa está organizado em quatro (04) subprogramas de monitoramento, a saber:

- Subprograma de Monitoramento da Avifauna.
- Subprograma de Monitoramento da Quiropterofauna.
- Subprograma de Monitoramento de Herpetofauna.
- Subprograma de Monitoramento da Mastofauna.

7.2. OBJETIVO

O objetivo geral deste programa é avaliar a ocorrência de impactos indiretos do processo de instalação do Complexo Eólico de Coxilha Negra sobre a fauna de aves, morcegos, anfíbios, répteis e médios e grandes mamíferos por meio da comparação de parâmetros em nível de comunidade e abundância de espécies relevantes em áreas de impacto direto (AID) com a áreas de impacto indireto (AII).

Os objetivos específicos do Programa são:

- OES-1: Gerar banco de dados quali-quantitativo da comunidade dos grupos alvo de monitoramento.
- OES-2: Gerar dados de anuais de abundância de espécies de aves associadas à ambientes úmidos de concentração populacional previamente identificados durante os estudos realizados em fases anteriores do empreendimento.

- OES-3: Gerar banco de dados bioacústico de quirópteros com sonoteca de referência para principais espécies de morcegos (sobretudo insetívoros, com maior probabilidade de colisão com aerogeradores).
- OES-04: Contribuir para o aumento do conhecimento da fauna nativa e da formação de uma coleção de referência (memória) sobre as espécies locais.

7.3. RESPONSÁVEIS

A execução do Programa de Monitoramento de Fauna será de responsabilidade da CGT Eletrosul, que deverá contratar empresa de consultoria para execução das atividades. Para gestão do Programa, será constituída equipe composta por:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul.
- Profissional especialista na temática independente da empresa contratada para execução do programa, que dará suporte na gestão ambiental do programa e na avaliação das ações executadas.

7.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- DECRETO ESTADUAL Nº 51.797. 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Publicado no Diário Oficial no dia 08 de setembro de 2014.
- Portarias do Ministério do Meio Ambiente Nº 444 e 445 de 2014 definindo a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007. Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 8/2017. Estabelecer 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.

7.5. ABRANGÊNCIA

A área abrangida pelo Programa de Monitoramento de Fauna será limitada pelas áreas de influência direta e indireta do monitoramento, conforme definição do item 7.6.1 Áreas de Influência, que basicamente se limitam a 10km de distância dos aerogeradores.

Já os grupos que serão alvo das ações dos programas são:

- Órgãos ambientais.
- Entidades que poderão se interessar pelos resultados do Programa, tais como: poder público municipal, Secretaria de Meio Ambiente, Unidades de Conservação, Instituições de Pesquisa, Escolas.
- Sociedade Brasileira para o Estudo dos Quirópteros (SBEQ), especialmente no que diz respeito ao banco de dados bioacústicos a serem coletados.
- Comunidade do Entorno.

7.6. METODOLOGIA

O Programa de Monitoramento da Fauna com o protocolo descrito é o mesmo que vem sendo realizado na implantação do empreendimento, ou seja, se trata de uma continuação. Na fase de operação, quando todos os aerogeradores estiverem em operação, deverá garantir uma cobertura temporal de aproximadamente dois anos (com exceção da metodologia envolvendo os censos anuais de aves, com duração mais longa), quando a partir da avaliação dos resultados, poderão ser propostos ajustes nas técnicas empregadas e/ou no delineamento amostral. De forma sintética, são previstas campanhas mensais para fauna voadora e trimestrais para fauna terrestre sem sistema de rodízio de unidades amostrais (UA), isto é, a cada campanha todos as UA são amostradas evitando-se incorrer em confusão entre variação espacial e temporal em decorrência da mudança dos locais amostrais a cada campanha.

As metodologias, a quantidade e a temporalidade do esforço amostral irão variar de acordo com o grupo em estudo, respeitando-se as técnicas e esforços preconizados nos pareceres IBAMA Nº 2023.000139/2016-96 NLA/RS/IBAMA e Nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS, garantindo esforços de amostragem relativamente balanceados entre Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta.

A apresentação das metodologias nas seções a seguir envolve a descrição da malha de unidades amostrais (quantidade e critérios para alocação no espaço) e o esforço de coleta em cada unidade amostral, sem definição prévia da duração de campanha, entendendo que este é dependente da quantidade de profissionais envolvidos na execução do campo e das condições gerais de clima e de acessibilidade aos locais de coleta.

7.6.1. Áreas de Influência

Para efeito deste programa, é definida como Área de Influência Direta (AID) a área em território brasileiro de aproximadamente 112km^2 envolvendo um raio (buffer) de 1000m ao redor dos 72 aerogeradores que integram as usinas UECN-2, UECN-3 e UECN-4, onde os efeitos da operação (presença visual e sonora dos aerogeradores, bem como alterações no uso da terra em função da presença do parque) são mais conspícuos.

Em oposição, a Área de Influência Indireta (AII) é definida como a área de num raio de até 10km dos aerogeradores (englobando uma área de aproximadamente 295km^2 no território brasileiro), porém com distâncias superiores 1500m das estruturas do parque, desde que preservadas as características geomorfológicas, tipos fitofisionômicos predominantes e formas de uso da terra. Neste sentido, assume-se a AII como área controle para comparação com a AID, entendida como área impactada pelo empreendimento.

Convém salientar que a AII é ainda estratificada em áreas onde há previsão de ampliação do Parque Eólico Coxilha Negra (e que, portanto, em alguns anos poderão se tornar áreas de influência direta de novas usinas) e áreas onde não há previsão de instalação de parques.

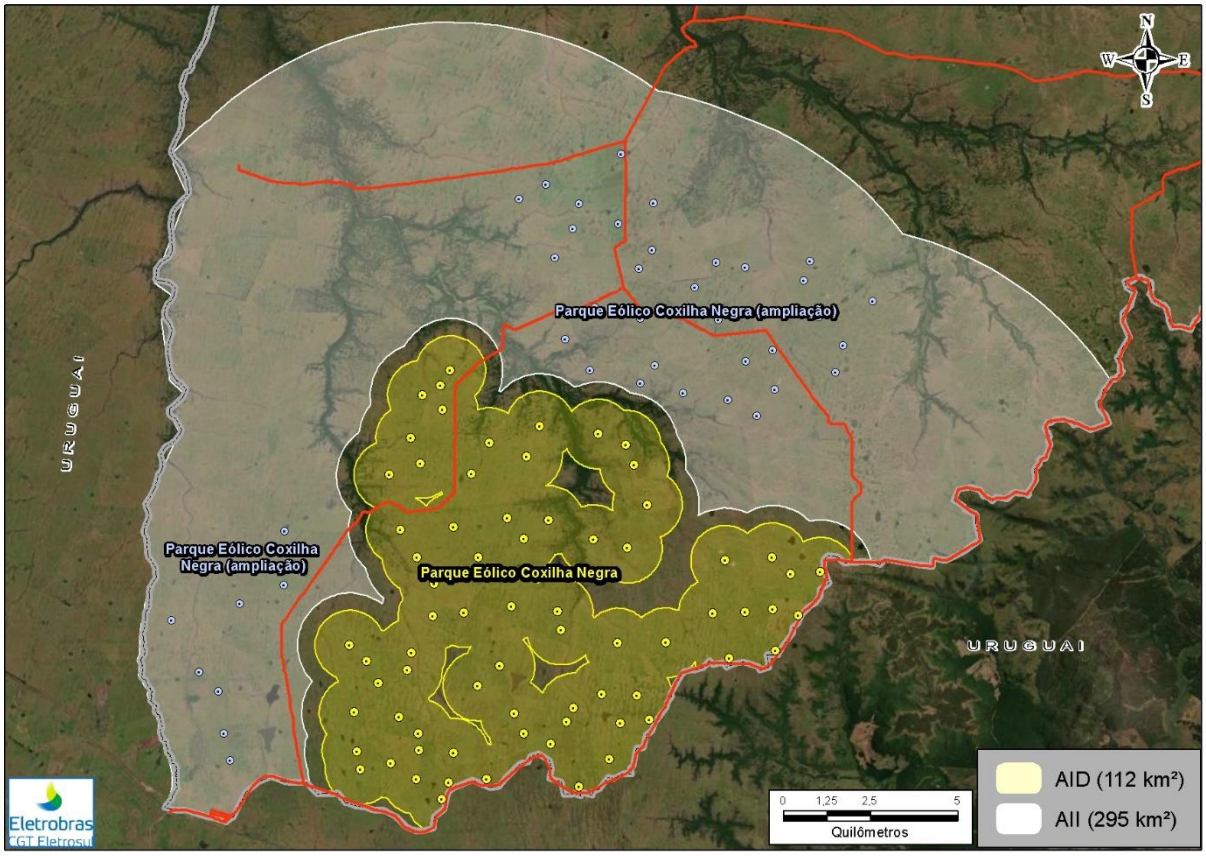


Figura 6 – Áreas de Influência Direta e Indireta do Complexo Eólico Coxilha Negra.

7.6.2. Subprograma de Monitoramento da Avifauna

Para o estudo das comunidades de aves deverão ser empregados dois métodos sistemáticos e complementares: o Ponto fixo em Unidades Amostrais (UAs) de forma sistemática para avaliação quali-quantitativa da avifauna na AID e AII; e os Censos Anuais em áreas de concentração de aves pré-identificadas.

Os registros oportunísticos despadronizados serão realizados permanentemente nos deslocamentos dentro da área de influência do empreendimento apenas para o complemento da lista qualitativa das espécies ocorrentes e registros quantitativos das espécies alvo (migratórias e ameaçadas).

Os métodos descritos a seguir seguem diretrizes básicas de amostragem conforme proposto em Ralph et al. (1996), Gregory et al. (2004), Fontana & Mendonça-Lima (2004) e CEMAVE/ICMBio (2016).

7.6.2.1. Ponto Fixo

Este método objetiva a caracterização da comunidade de aves residente e migratória na área do empreendimento, bem como registros de atividade da avifauna no ambiente aéreo (altura de voo, direção de voo).

Consiste no registro quali-quantitativo das aves observadas a partir de um local fixo por tempo padronizado. Como há uma tendência de redução da detecção das aves com o aumento da distância

a partir do ponto de observação, convém se limitar o raio de registro a uma distância em que a queda de detectabilidade não seja grande, a fim de reduzir o viés metodológico sobre os resultados obtidos.

Neste estudo, a rede amostral será composta pelas mesmas unidades amostrais do monitoramento da fase de implantação, ou seja, 53 unidades estratificadas entre áreas de influência e fitofisionomias, guardando sempre o distanciamento mínimo de 1000m entre UAs. As unidades amostrais em campo aberto na AID estão associadas aos sítios de instalação dos aerogeradores (24 dos 72 aerogeradores serão monitorados). Na AII, metade das unidades amostrais em campo limpo deverá ser alocada na área onde está prevista ampliação do PECN, associada aos sítios de aerogeradores planejados (conforme informação mais atualizada disponível no momento do início das atividades de campo). As UAs em AII deverão representar ambientes similares aqueles observados em AID. A Tabela 3 e Figura 7 apresentam a localização da rede amostral proposta.

Tabela 3 – Unidades amostrais de ponto fixo.

UA	Local	Ambiente	X	Y
CN02-02	AID	Campo limpo	-55,93586759	-31,01630489
CN02-03	AID	Campo limpo	-55,92502063	-31,00830232
CN02-06	AID	Campo limpo	-55,93808641	-30,98530383
CN02-07	AID	Campo limpo	-55,928565	-30,97798013
CN02-13	AID	Campo limpo	-55,91978186	-30,99448129
CN02-16	AID	Campo limpo	-55,8992413	-30,98190197
CN02-18	AID	Campo limpo	-55,89630015	-31,00632769
CN02-19	AID	Campo limpo	-55,90731671	-31,02860754
CN02-21	AID	Campo limpo	-55,89330602	-31,02975129
CN02-24	AID	Campo limpo	-55,93084986	-31,03129483
CN03-01	AID	Campo limpo	-55,91066108	-31,04406412
CN03-04	AID	Campo limpo	-55,90315697	-31,06153101
CN03-10	AID	Campo limpo	-55,92774139	-31,0786547
CN03-14	AID	Campo limpo	-55,93486976	-31,06171559
CN03-17	AID	Campo limpo	-55,95326361	-31,06650371
CN03-25	AID	Campo limpo	-55,88633308	-31,07521807
CN04-03	AID	Campo limpo	-55,86549262	-31,05771359
CN04-07	AID	Campo limpo	-55,86077457	-31,03764246
CN04-09	AID	Campo limpo	-55,84662841	-31,02988391
CN04-13	AID	Campo limpo	-55,82763114	-31,03946582
CN04-14	AID	Campo limpo	-55,82093303	-31,03031936
CN04-16	AID	Campo limpo	-55,82343379	-31,01950641
CN04-20	AID	Campo limpo	-55,86678162	-31,00197581
CN04-22	AID	Campo limpo	-55,87340415	-30,9865874
AID-AF1	AID	Ambiente florestado	-55,91926917	-30,98328912
AID-AF2	AID	Ambiente florestado	-55,89376209	-30,9902731
AID-AF3	AID	Ambiente florestado	-55,89434499	-31,0150215
AID-AF4	AID	Ambiente florestado	-55,95327892	-30,99265007
AID-AF5	AID	Ambiente florestado	-55,95003913	-31,00563163
AID-AF6	AID	Ambiente florestado	-55,88610463	-30,98141041
AII-01	AII	Campo limpo	-55,87090138	-30,89754079
AII-02	AII	Campo limpo	-55,91521273	-30,91041622
AII-03	AII	Campo limpo	-55,9350897	-30,91844009
AII-04	AII	Campo limpo	-55,87529258	-30,92912177
AII-05	AII	Campo limpo	-55,88423679	-30,96733731

UA	Local	Ambiente	X	Y
AII-06	AII	Campo limpo	-55,85676577	-30,96266715
AII-07	AII	Campo limpo	-55,85633883	-30,97301209
AII-08	AII	Campo limpo	-55,82941093	-30,960717
AII-09	AII	Campo limpo	-55,82877124	-30,97195309
AII-10	AII	Campo limpo	-55,8427273	-30,97468633
AII-11	AII	Campo limpo	-55,81848165	-30,93852171
AII-12	AII	Campo limpo	-55,81560218	-30,95303043
AII-13	AII	Campo limpo	-55,79955548	-30,948696
AII-14	AII	Campo limpo	-55,9781478	-30,99179841
AII-15	AII	Campo limpo	-55,9872923	-31,01212965
AII-16	AII	Campo limpo	-55,98029699	-31,0204064
AII-17	AII	Campo limpo	-55,97055775	-31,02581554
AII-AF18	AII	Ambiente florestado	-55,95576316	-30,92033293
AII-AF19	AII	Ambiente florestado	-55,94620968	-30,91034135
AII-AF20	AII	Ambiente florestado	-55,85822527	-30,92357674
AII-AF21	AII	Ambiente florestado	-55,79122095	-30,93971799
AII-AF22	AII	Ambiente florestado	-55,90387886	-30,96164348
AII-AF23	AII	Ambiente florestado	-55,96144889	-30,98685736

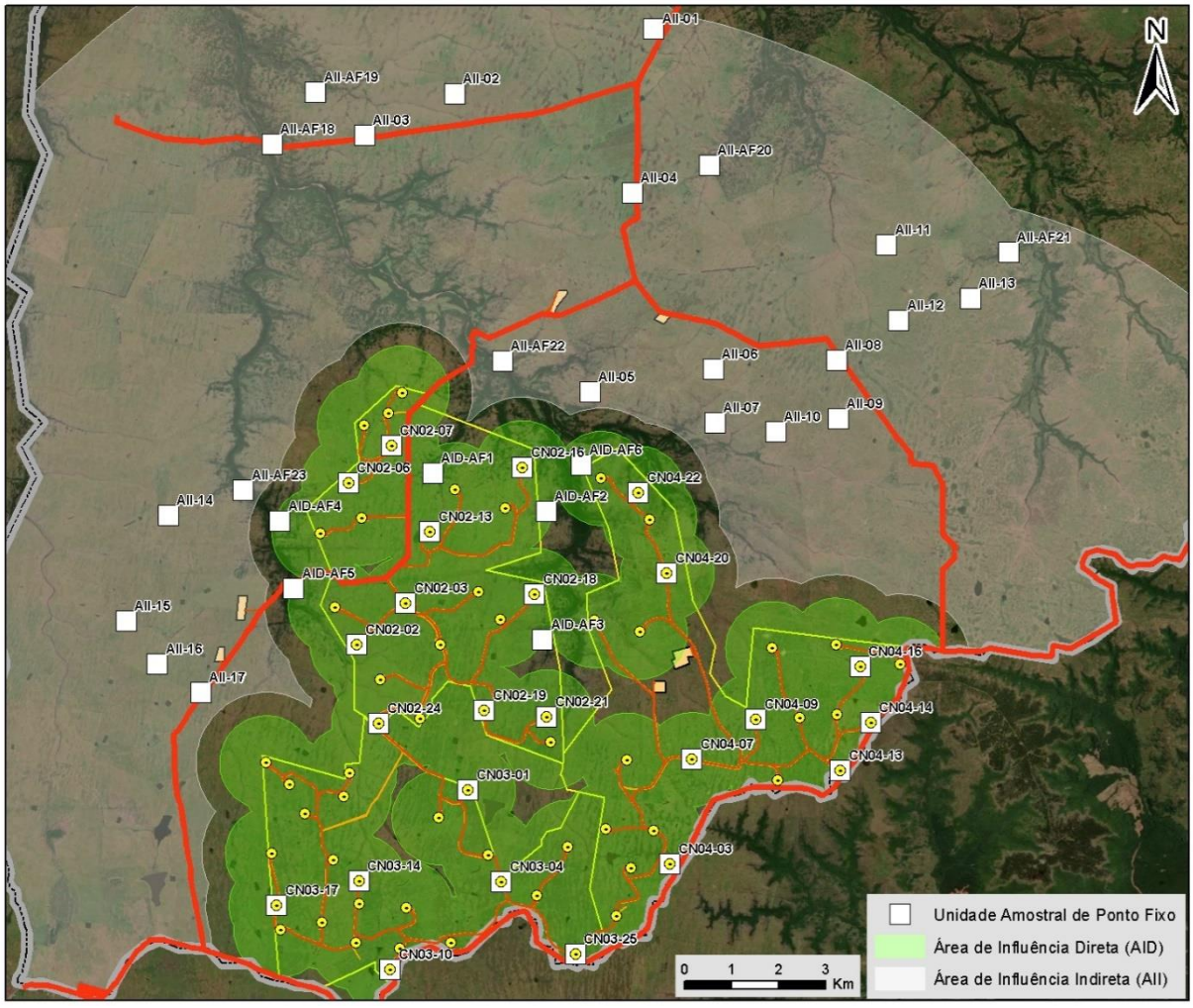


Figura 7 – Unidades amostrais de ponto fixo.

Cada unidade amostral, será amostrada em dois eventos por campanha de campo (um de manhã e outro de tarde), com tempo de permanência (esforço de coleta) de 10 min a cada evento. Nas unidades amostrais alocadas em ambiente de campo limpo ou sujo, o observador deverá registrar todos os espécimes avistados em qualquer altura de voo até a distância de 150m na amplitude de 180°, com o ponto de instalação do aerogerador a aproximadamente 100m do observador sempre que a unidade amostral estiver associada a um sítio de instalação de aerogerador (Figura 8). Nas unidades amostrais alocadas em ambiente florestado, o observador deverá registrar todas as aves avistadas e escutadas num raio de 40m em todas as direções.

As amostragens deverão ser realizadas do nascer do sol até 4 horas depois do amanhecer e 3 horas antes do entardecer até quando a claridade assim o permitir. Os registros deverão ser realizados em quaisquer condições meteorológicas, exceto chuva forte.

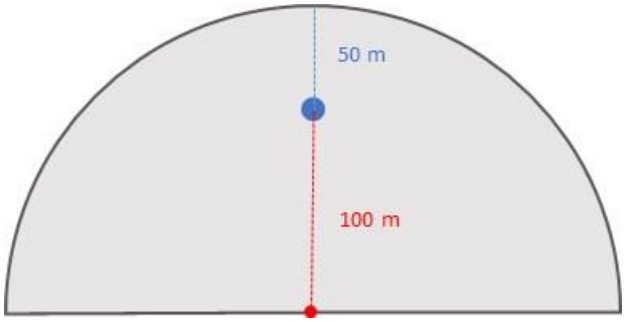


Figura 8 – Diagrama de uma unidade amostral com um ponto de observação (vermelho) disposto a 100 m do aerogerador (ponto azul).

O esforço amostral configurará 1060 minutos de observação por campanha (10 min * 2 eventos de amostragem * 53 UA), sendo 600 minutos em AID e 460 minutos em AII. As campanhas deverão ser executadas mensalmente durante toda a fase de instalação e por um período mínimo de 02 anos durante a operação do empreendimento, quando com base na avaliação dos resultados poderão ser propostos ajustes na técnica empregada e/ou no delineamento amostral.

O uso de estratos verticais pelas aves afeta o risco de colisão com aerogeradores. Nesse sentido, deverá ser anotado o uso de estratos adotando a seguinte convenção: solo (S), até o limite inferior de alcance das pás do aerogerador (1); na amplitude de alcance das pás do aerogerador (2); acima do limite superior de alcance das pás do aerogerador (3). A faixa 2 é aquela que corresponde à altura de passagem das pás e, portanto, a área de maior risco.

7.6.2.2. Censos Anuais

Ao longo das 12 campanhas de monitoramento pré-instalação realizadas no curso do ano de 2014 (CELTES, 2015), a área de influência do PECN foi inteiramente percorrida para execução de métodos de coleta sistemáticas (transectos diurnos, noturnos e pontos fixos). Durante os trabalhos de campo, os profissionais registraram 39 áreas de grande concentração populacionais que abrigam sobretudo espécies de ambientes aquáticos (predominantemente das ordens Anseriformes, Charadriiformes, Ciconiformes, Pelecaniformes e Podicipediformes) que provavelmente realizam deslocamentos esporádicos na área de interesse, buscando áreas alagadas com presença de alimento.

Destas, 20 áreas foram apontadas no relatório conclusivo do monitoramento pré-instalação como relevantes para preservação da avifauna local e potencialmente sensíveis à impactos pela instalação. Devido à proximidade espacial, para evitar excessiva pseudoreplicação, apenas 16 das

áreas relevantes foram pré-selecionadas pela CGT Eletrosul para o monitoramento, já iniciado na fase de implantação do PECN. (Tabela 4).

Os censos anuais serão empregados como forma de monitoramento de longo prazo (plurianual) das populações e da diversidade de aves nestas áreas, começando na fase de instalação e perdurando ao longo da operação. Como o foco desta abordagem é nas tendências plurianuais, a variação sazonal será desprezada, concentrando-se as coletas em três campanhas nos meses de outubro, novembro e janeiro, transição de primavera e verão, de modo privilegiar o período do ano com maior abundância e riqueza de aves, e também o período de ocorrência dos migrantes neárticos na região. As campanhas deverão ser realizadas durante a fase de instalação e por um período mínimo de 05 anos após a entrada em operação do empreendimento, quando então com base na avaliação dos resultados poderão ser propostos ajustes na técnica empregada e/ou no delineamento amostral.

As coletas serão executadas por meio de pontos fixos com 10min onde os observadores deverão estimar a abundância das espécies presentes a cada evento de amostragem. A cada campanha, cada área de concentração (tratada aqui como uma unidade amostral) será amostrada três vezes em diferentes dias de modo a evitar que contingências do acaso afetem excessivamente os dados quantitativos.

Portanto o esforço por campanha será de 480min (16 UAs X 10 min X 3 eventos de amostragem), dos quais 240min em AID e 240min na AII.

Tabela 4 – Relação de áreas de concentração de avifauna indicadas para o monitoramento nas fases de instalação e operação do PECN. Área de Influência AII (Amp) corresponde a área onde está prevista ampliação do PECN futuramente.

UA	Local	Área (m²)	X	Y
AC2	AII	8.210,92	-55,98513744	-31,07638542
AC5	AII	18.506,80	-55,97573909	-31,04466934
AC7	AII (Amp)	3.983,78	-55,87318701	-30,90160282
AC10	AID	17.693,70	-55,81667189	-31,02668047
AC11	AID	7.041,87	-55,87968315	-31,07468229
AC12	AID	31.874,91	-55,89579811	-31,06981389
AC15	AID	24.011,80	-55,9430956	-31,02297774
AC18	AID	4.185,03	-55,86914406	-31,06620858
AC19	AID	23.389,00	-55,84990288	-31,0276756
AC21	AII (Amp)	24.240,40	-55,81659264	-30,97797731
AC22	AII (Amp)	8.391,94	-55,86130891	-30,95302619
AC26	AII (Amp)	14.849,10	-55,87919458	-30,92659326
AC30	AID	3.475,10	-55,82419241	-31,03706168
AC33	AII	9.027,00	-55,77856543	-31,0153815
AC35	AII	20.512,40	-55,97819315	-30,98164839
AC37	AID	212.073,00	-55,90396606	-31,04672316

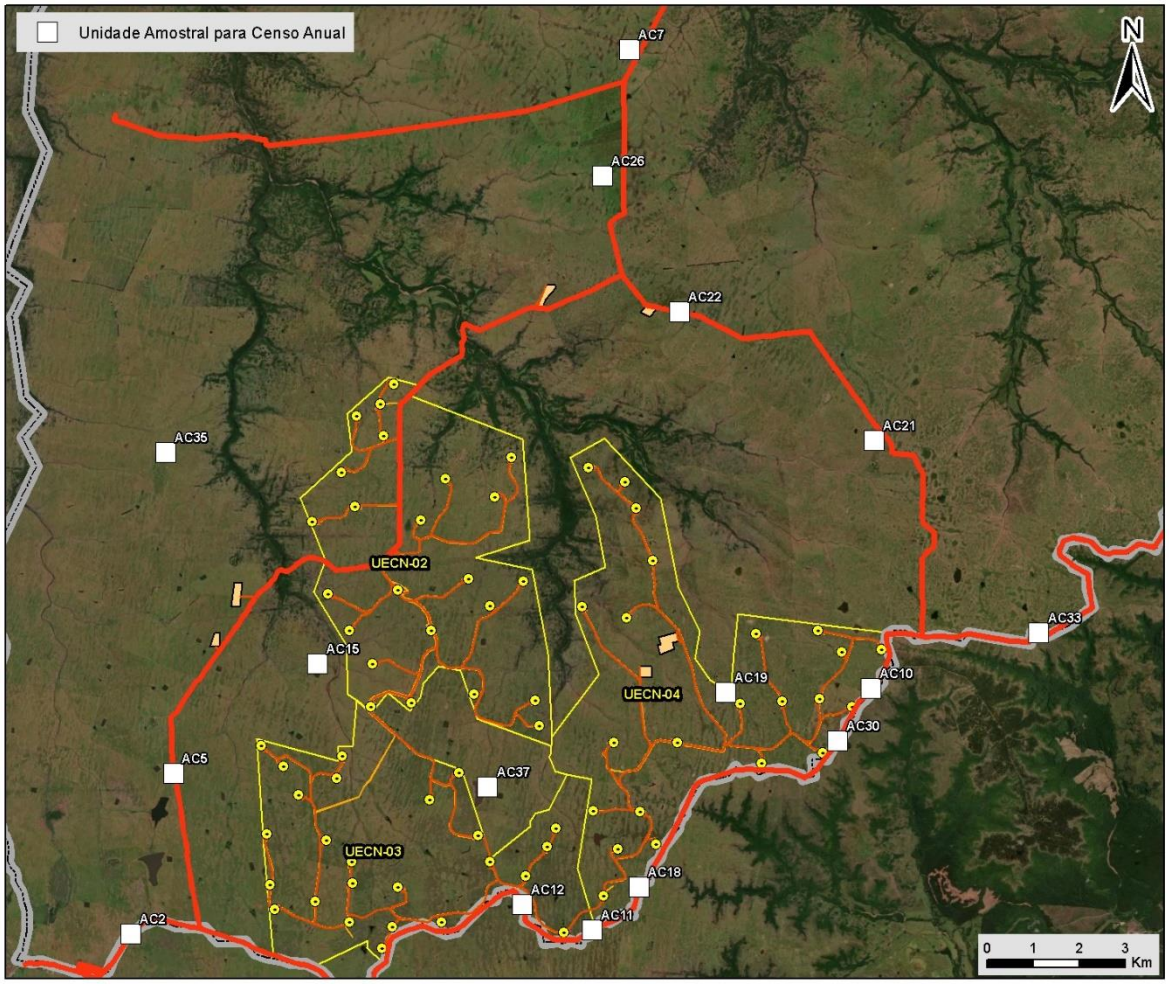


Figura 9 – Relação de áreas de concentração de avifauna indicadas para o monitoramento nas fases de instalação e operação do PECN.

7.6.2.3. Registros Oportunísticos

Para fins de complementar a listagem de espécies ocorrentes na área do empreendimento em cada campanha, durante todos os deslocamentos realizados nas áreas o ornitólogo deverá registrar qualitativamente as espécies não observadas durante a amostragem por ponto fixo.

Algumas espécies de aves consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção possuem registros confirmados para a área de influência dos empreendimentos. Estas deverão ter monitoramento continuado e priorizado. Para indivíduos de espécies ameaçadas e/ou migratórias, o registro oportunístico deverá ser quantitativo, sendo tomada a coordenada de cada indivíduo ou grupo de indivíduos avistados.

7.6.2.4. Análise dos dados

A classificação das espécies de aves, sistemática, nomes vernáculos e status de ocorrência deverá seguir Pacheco et al. (2021) e os critérios de endemismo e status da avifauna deverão seguir o referencial de Bencke (2010), Bencke et al. (2001) e Piacentini et al. (2015).

Os dados brutos deverão ser compostos pelos registros independentes de cada espécime, data de registro, sua identificação taxonômica e identificação da unidade amostral, da campanha, área de

influência, estratificação vertical, direção de voo, além de status de conservação conforme a versão mais atualizada da lista de espécies ameaçadas regional (Rio Grande do Sul, 2014a), nacional (ICMBio, 2018) e internacional (IUCN, 2021).

Os metadados das unidades amostrais deverão envolver coordenadas geográfica, altitude e parâmetros descritores da paisagem (porcentagem de cobertura dos tipos de vegetação natural, tipos de ambientes antropizados e corpos d´água num buffer de 1km ao redor da UA). Os metadados de coleta deverão conter a data e horário em que cada unidade foi amostrada em cada campanha. Os metadados climáticos, deverão ser baseados nos dados obtidos pelas torres anemométricas do CECN.

A partir dos dados brutos de pontos fixos, a comunidade de aves associada a cada UA será caracterizada em função de sua riqueza, diversidade e abundância através de Índices Pontuais de Abundância. Para se determinar a riqueza de espécies acumulada ao longo do tempo para cada UA e para cada área de influência (AII e AID) deverá ser utilizado estimador de riqueza baseado em espécies raras (ex. Chao, Jacknife, etc.) e o Índice de Diversidade de Shannon, respectivamente (GOTELLI & COLWELL, 2010). Diferença na diversidade, riqueza e abundância entre AII e AID deverão ser testadas com abordagens paramétricas (teste t ou Anova), uma vez atendidas as premissas de normalidade e homogeneidade de variâncias, ou, caso contrário, com abordagens não paramétricas.

Será executada análise de ordenação indireta para caracterizar o padrão de similaridade das unidades amostrais. A escolha dos índices de associação (binário ou quantitativo) e métodos de ordenação (MDS, PCA, PCOA, CCA etc.) dependerá da estrutura dos dados brutos. Os escores de ordenação (em até duas dimensões) serão então usados para testar: (1) diferenças das comunidades na AII e AID através de análise permutacional de variância multivariada (PERMANOVA) ou teste equivalente; (2) se a diferenciação na estrutura da comunidade (distância ou dissimilaridade em índices de associação) das unidades amostrais em AID e AII se altera com o tempo de monitoramento; e (3) verificar o efeito de variáveis de paisagem (distância para capões de mata, fontes de água, residências, ou outras feições peculiares da paisagem) na estrutura das comunidades por meio de modelos lineares generalizados (GLM) ou generalizados mistos (GLMM) se houver delineamento hierarquicamente estruturado. Estas análises serão realizadas agregando os dados de cada unidade amostral para todas as campanhas ou por ciclo anual.

Os dados obtidos pelos censos anuais oferecerão 9 registros quantitativos (3 eventos de amostragem X 3 campanhas) de cada espécie em cada unidade amostral, por ciclo anual. As análises serão focadas nas variações temporais de longo prazo (ao longo dos anos) da abundância das populações predominantes dessas áreas de concentração e não na variação entre campanhas (dentro do ciclo anual) ou espacial (entre unidades amostrais).

Tendências temporais da abundância de cada espécie serão testadas com modelos lineares mistos que reconheçam a estrutura hierárquica temporal (9 medidas repetidas de cada UA por ano agrupadas em 3 campanhas) e espacial (16 unidades amostrais agrupadas em duas áreas de influência), de forma que para cada espécie, poder-se-á inferir se há tendência de aumento/diminuição significativa e se a tendência varia significativamente entre AII e AID.

Avaliação de tendências temporais será realizada a partir do final do segundo ciclo anual de monitoramento, sendo atualizada a cada novo ciclo anual.

7.6.3. Subprograma de Monitoramento da Quiropterofauna

Os morcegos são, ao mesmo tempo, o grupo de animais vertebrados potencialmente mais afetados pela operação de parques eólicos e com maiores lacunas de conhecimento em relação à estrutura e dinâmica de suas populações (PEREIRA *et al*. 2017), o que dificulta sobremaneira a avaliação e quantificação de impacto destes empreendimentos.

Até recentemente, o monitoramento da atividade de morcegos em parques eólicos era largamente apoiado (a) sobre a captura de animais com redes de neblina (*mist-nets*) que apresentam forte viés de detecção par espécies de hábitos frugívoros e nectaríforos (em grande medida da família Phyllostomidade) pouco relacionadas ao impacto direto de aerogeradores sobre este grupo de fauna e (b) sobre o monitoramento acústico (de ultrassom) ativo que, não permitem identificação taxonômica das vocalizações registradas e não são geralmente compatíveis com amostragens em intervalos de várias horas numa mesma unidade amostral.

Em atendimento às diretrizes para monitoramento de parques eólicos elaboradas pela da Sociedade Brasileira para estudos de Quirópteros (SBEQ) (BARROS *et al.* 2017) e às diretrizes elaboradas especificamente para o monitoramento de parques eólicos no Rio Grande do Sul em workshop com representantes da SEFAU/SEMA-RS; UFRGS, UFPE e SBEQ (PEREIRA *et al.* 2017), o subprograma de quiropterofauna empregará monitoramento acústico passivo com gravadores *full spectrum* de noite inteira em cada unidade amostral, aliado ao levantamento de abrigos na área de influência.

7.6.3.1. Monitoramento Acústico

Será focado no método de monitoramento acústico (ultrassom) passivo, que consiste na realização de levantamentos de atividade de quirópteros com uso de equipamento detector de ultrassom com gravador em pontos fixos na paisagem cobrindo a variedade de habitats associados aos aerogeradores.

A rede de UAs será análoga àquela proposta para aves, composta pelas mesmas 53 unidades estratificadas pelos hábitats predominantes e áreas de influência (Tabela 3), podendo haver diferenças de até 200m na alocação de UAs de aves e morcegos em função das especificidades do equipamento utilizado.

Em cada UA será instalado a 2-3m do solo um aparelho detector de ultrassom (dotado de microfones ultrassônicos unidirecionais) capazes de realizar gravação direta com espectro total, (tempo real em alta resolução e sem transformação dos ultrassons). Gravações serão realizadas com taxa de amostragem >= 192KHz, com sensibilidade efetiva à faixa do espectro entre 5kHz até >=96kHz e a resolução da gravação deverá ser de pelo menos 16bits. O armazenamento de dados será realizado em cartões de memória de classe UHS-I U3, adequados para tal taxa de amostragem.

O gravador de ultrassom amostrará cada UA por 14 horas, de 17h30min às 07h30min (o que permite amostrar integralmente a noite mais longa do ano – solstício de inverno – na área de estudo) e programado para realizar gravações intermitentes de 15s a cada 6 min, totalizando 35 min de gravação ao longo de uma noite de monitoramento, seguindo, portanto, o mesmo protocolo adotado na fase de implantação.

Para executar o esforço de 742 horas de monitoramento por campanha (53 pontos X 1 noite X 14hrs), deverão ser empregados de 3 a 8 aparelhos simultaneamente em campo de forma que as campanhas tenham duração mínima de 6 noites e máxima de 18 noites. As campanhas deverão ser executadas mensalmente por um período mínimo de 02 anos durante a operação. Com base na avaliação comparativa dos resultados das fases de operação e instalação poderão ser propostos ajustes na técnica empregada e/ou no delineamento amostral.

Os sonogramas de espectro total permitem a identificação taxonômica das chamadas de ecolocalização. A identificação será realizada a partir de banco de dados da equipe de campo, complementado por dados coletados durante a busca por abrigos neste mesmo programa de monitoramento e também através de descrições publicadas para espécies da região neotropical (e.g. O'FARRELL & MILLER, 1997; O'FARRELL et al., 1999; SIEMERS et al., 2001; RYDELL et al., 2012; JUNG et

al., 2007; MORA & TORRES, 2008; MACSWINEY et al., 2009; BARATAUD et al., 2013; JUNG et al., 2014; FALCÃO et al., 2015; APPEL et al., 2016; ARIAS-AGUILAR, 2018). Para a identificação serão analisados parâmetros acústicos pré-estabelecidos para a separação das espécies (FENTON, 1984), como a forma do pulso, frequências máxima e mínima, frequência pico, duração dos pulsos e intervalo entre eles, presença de harmônicas, etc. A identificação deverá ser até o nível taxonômico mais baixo, garantindo no mínimo a identificação de guilda (que embora não seja grupo taxonômico, apresentam razoável correlação com a estrutura taxonômica no nível de famílias da Ordem Chiroptera).

As gravações devem ser analisadas através de software específicos, como Raven v1.3, Kaleidoscope Pro ou SonoChiro, podendo ser empregados algoritmos automáticos de identificação para primeira triagem das gravações sem vocalizações, desde que devidamente validados por amostragem de checagem que comprove que descarte de arquivos com vocalizações sejam inferiores a 5%.

As chamadas deverão ser diferenciadas em simples passagens (*bat passes*) e tentativas de forrageio (feeding buzzes).

7.6.3.2. Levantamento de abrigos

O levantamento de abrigos deverá ter foco nas espécies de morcegos insetívoros de voo alto, sobretudo dos gêneros *Lasiurus* e *Eptesicus* (Vespertilionidae) e *Molossus* e *Tadarida* (Molossidae), que em paisagens campestres no Rio Grande do Sul, respondem por mais de 90% dos registros de mortalidade em empreendimentos eólicos *(*AMARAL *et al*., 2020, BARROS *et al.,* 2015, ZUCCO *et al.,* 2020). O objetivo dessa técnica, na fase de instalação do empreendimento envolve:

- o mapeamento de colônias para posterior monitoramento em fase de operação;
- a coleta de indivíduos das espécies alvo para contribuição com conhecimento básico de ocorrência e distribuição de espécies, bem como bancos de dados genéticos e coleções zoológicas;
- a coleta de sonogramas locais das espécies alvo, para melhoria do potencial de identificação de espécies por meio dos registros obtidos no monitoramento acústico.

Ao longo dos meses de novembro e março dos três primeiros anos do Programa de Monitoramento, serão percorridos, em período diurno, 15 sedes de fazendas e outras 15 UAs (Tabela 5 e Figura 10) definidas como zonas com extensão de 4km e 200m de largura (transectos com abrangência de 100m para cada lado), com esforço empregado de 4h*obs por UA (2 observadores por 2 horas). Durante o trajeto, os observadores deverão vasculhar o ambiente em busca de ocos de árvores, frestas em afloramentos rochosos, cavernas ou estruturas antrópicas (casas, pontes, celeiros, etc) com potencial para abrigos e verificar evidências de uso por morcegos nestes locais. Salienta-se que as unidades amostrais selecionadas já compõem o monitoramento da fase de implantação do PECN.

A busca por abrigos é concentrada nos meses mais quentes pois este é o período quando a atividade dessas espécies é maior e eventuais vestígios associado a entradas dos abrigos são mais detectáveis. Numa mesma campanha poderão ser amostradas até 4 UAs de modo garantir maior espaçamento deste procedimento ao longo do monitoramento. A busca de campo poderá ser otimizada com informações obtidas por meio de entrevistas com moradores locais.

Todos os abrigos localizados (ativos ou inativos) serão registrados. Nos abrigos ativos (com evidência confirmada por observação direta, vocalização ou registros de vestígios recentes (e.g. fezes, odor), são realizadas capturas em pelo menos uma noite, usando redes de neblina, armadilhas harpa ou puçás, para identificação da(s) espécie(s) de morcegos associadas. Nesses procedimentos é realizada a coleta de até 2 indivíduos por abrigo (por espécie) e deposição em coleção científica

sediada no Rio Grande do Sul e que contenha material devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação *ex situ*.

Nos abrigos ativos, deverá ser realizada ainda a estimativa do tamanho da colônia no interior do abrigo (se possível) ou na rota de saída ao anoitecer.

Abrigos ativos deverão ser revisitados anualmente no período de novembro a março para verificar se continuam ativos e realização de novas estimativas de abundância de indivíduos associadas a cada um deles. Esse monitoramento deverá iniciar com a identificação do abrigo e durar até o final do 2º ano de monitoramento em fase de operação, quando então os resultados poderão orientar quanto a continuidade do método.

Tabela 5 – UAs para o levantamento de abrigos (transectos representados por uma coordenada central).

UA	Tipo	X	Y
LAS-01	Sede de propriedade	-55,96558655	-30,98450318
LAS-02	Sede de propriedade	-55,93831105	-30,98095068
LAS-03	Sede de propriedade	-55,94493694	-31,00099071
LAS-04	Sede de propriedade	-55,9107763	-30,98270448
LAS-05	Sede de propriedade	-55,86862837	-30,96096353
LAS-06	Sede de propriedade	-55,8123831	-30,95048163
LAS-07	Sede de propriedade	-55,80422826	-30,94550623
LAS-08	Sede de propriedade	-55,90433809	-31,01791527
LAS-09	Sede de propriedade	-55,86703064	-30,9977465
LAS-10	Sede de propriedade	-55,86178797	-31,01164486
LAS-11	Sede de propriedade	-55,94167693	-31,07826611
LAS-12	Sede de propriedade	-55,91077042	-31,06749305
LAS-13	Sede de propriedade	-55,866332	-31,04537608
LAS-14	Sede de propriedade	-55,86041583	-31,04246453
LAS-15	Sede de propriedade	-55,81879621	-31,02688038
LAT-01	Transecto	-55,96075508	-30,98790646
LAT-02	Transecto	-55,95026121	-31,00970802
LAT-03	Transecto	-55,95173097	-30,99731475
LAT-04	Transecto	-55,91690776	-30,97205837
LAT-05	Transecto	-55,91370151	-30,97670841
LAT-06	Transecto	-55,90194504	-30,97567832
LAT-07	Transecto	-55,88526614	-30,9741287
LAT-08	Transecto	-55,89488533	-30,99064937
LAT-09	Transecto	-55,90422944	-31,00176484
LAT-10	Transecto	-55,89370317	-31,01241849
LAT-11	Transecto	-55,8871112	-31,01636408
LAT-12	Transecto	-55,88792497	-31,01099601
LAT-13	Transecto	-55,88245738	-31,00112728
LAT-14	Transecto	-55,88679563	-30,98644362
LAT-15	Transecto	-55,86692964	-30,98613991

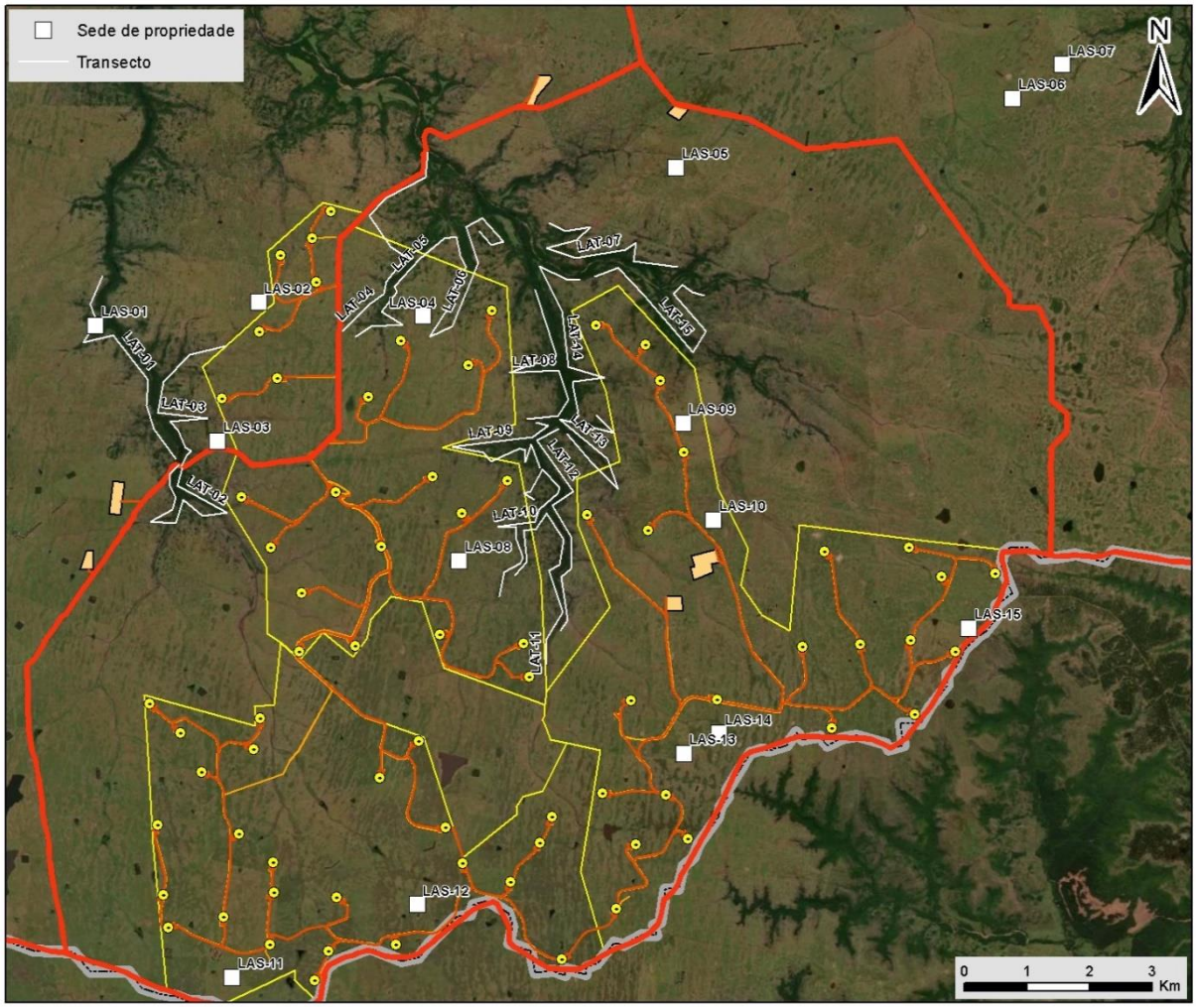


Figura 10 – Unidades amostrais para o levantamento de abrigos de quiropterofauna.

7.6.3.3. Análise dos dados

Os dados brutos acústicos serão compostos pelos registros independentes de cada espécime, data e hora de registro, sua identificação taxonômica e identificação da unidade amostral, da campanha, área de influência, do tipo de vocalização (passagem ou forrageio), além de status de conservação da espécie conforme a versão mais atualizada da lista de espécies ameaçadas regional (RIO GRANDE DO SUL, 2014a), nacional (ICMBio, 2018) e internacional (IUCN, 2021).

É considerado como independente o registro qualitativo de uma dada espécie num dado sonograma (arquivo de gravação com duração padronizada dentro do estudo). Taxas quantitativas de atividade poderão ser obtidas com a quantificação dos registros independentes obtidos ao longo de n gravações realizadas num dada UA por noite. Portanto a definição do regime definido de gravação levou em conta os seguintes critérios:

- gravações longas o suficientes para garantir registros completos de passagens simples (pelo menos três pulsos consecutivos de ecolocalização) e tentativas de forrageio e curtos o bastantes para que não saturem com muitos registros de uma dada espécie.
- garantir que gravações sejam curtas o suficiente e com intervalos curtos o suficientes para permitir repetições ao longo de cada hora de amostragem e a conversão dos dados qualitativos das gravações em taxas de atividade por hora e por UA.

Os dados brutos do levantamento de abrigo serão compostos pelo registro independente de cada abrigo, data de registro, campanha e unidade amostral em que foi registrado, coordenada geográfica, descritores do tipo (antrópico ou natural), tipo de substrato e tamanho. Quando os abrigos estiverem ativos, deverão conter identificação da espécie registrada, status de conservação, bem como estimativa da quantidade de indivíduos utilizando.

Os metadados das unidades amostrais de monitoramento acústico envolverão coordenadas geográfica, altitude e parâmetros descritores da paisagem (porcentagem de cobertura dos tipos de vegetação natural, tipos de ambientes antropizados e corpos d´água num buffer de 1km ao redor da UA). Para unidades amostrais de levantamento de abrigo, os metadados deverão conter apenas coordenadas de início e final de transecto.

Os metadados de coleta (para todas as técnicas) conterão a data e horário em que cada unidade foi amostrada em cada campanha. Para coletas de dados acústico, deverá ser informado o regime de gravação (duração e intervalo entre gravações), marca e modelo de equipamento empregado e taxa de amostragem.

Os metadados climáticos, deverão ser baseados nos dados obtidos pelas torres anemométricas do PECN.

Os dados quantitativos do monitoramento acústico são entendidos como taxas de atividade e não de abundância das espécies, pois não há como se individualizar as vocalizações registradas. Neste sentido, os dados serão utilizados de duas maneiras complementares: padrões de atividade circadiana e padrões de distribuição espacial da atividade.

A geração de padrões temporais de atividade circadiana deverá identificar os horários de maior probabilidade de atividade de morcegos insetívoros de voo alto e como ele se altera ao longo do ano, com o emprego de funções de kernel circular aos dados brutos de horário das vocalizações (RIDOUT & LINKIE 2009; OLIVEIRA-SANTOS *et al.* 2013) ou com análise análoga alternativa.

Em relação aos padrões espaciais da atividade, será testado como diferentes atributos da paisagem (cobertura florestal, fonte de água, proximidade de abrigos conhecidos) afetam a taxa de atividade de morcegos registrada ao longo do ano em cada unidade amostral. Para tanto, deverão ser empregados modelos lineares generalizado, tendo os dados acumulados ao longo do monitoramento para cada unidade amostral como variáveis dependentes do modelo e as variáveis de paisagem elencadas como variáveis independentes.

Diferenças na taxa de atividade entre AII e AID deverão ser testadas com abordagens paramétricas (teste t ou Anova), uma vez atendidas as premissas de normalidade e homogeneidade de variâncias, ou, caso contrário, com abordagens não paramétricas.

7.6.4. Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna

O monitoramento de répteis e anfíbios será feito de forma integrada, empregando os métodos descritos a seguir.

7.6.4.1. Transectos visuais a pé (busca ativa limitada por tempo)

Os transectos visuais a pé consistem na realização de deslocamentos em transecções com extensão e tempo padronizados, ao longo dos quais são vasculhados os ambientes e locais onde os animais em geral se abrigam como cavidades de árvores, rochas e troncos no solo, serapilheira bem como naqueles em que os animais poderiam se utilizar como o folhiço, vegetação marginal de corpos d'água, entre outros.

Cada unidade amostral é caracterizada por uma transecção de 1km amostrada durante 30 minutos em cada evento de amostragem. Uma dada transecção deve percorrer condições fitofisionômicas e fisiográficas mais homogêneas possíveis e guardar, sempre que possível, distância de 1000m entre si (tais premissas podem ser relaxadas em caso de variação muito evidente de fitofisionomia, disponibilidade hídrica e condições edáficas).

A malha de amostragem será composta pelas 18 UAs que já estão sendo amostradas na fase de implantação do PECN , sendo 9 localizadas na AID e 9 na AII, com esforço balanceado entre áreas florestadas e campestres.

Cada unidade amostral deverá ser amostrada duas vezes por campanha em dias distintos, uma no período vespertino (entre 14h e 18h) e outra no período crepuscular-noturno (entre 18h e 21h). Portanto o esforço amostral por campanha será de 1080min (18 transectos x 30 minutos x 2 eventos de amostragem), dos quais 540min serão empregados em AID e 540min em AII.

Tabela 6 – Transectos visuais de herpetofauna. As coordenadas se referem ao ponto central.

UA	Local	Ambiente	X	Y
HE-01	AID	Ambiente florestal	-55,88999066	-30,97963079
HE-02	AID	Ambiente florestal	-55,94806	-31,00960692
HE-03	AID	Campo limpo	-55,92549022	-31,00373623
HE-04	AID	Ambiente florestal	-55,89341728	-31,01733182
HE-05	AID	Campo limpo	-55,93574154	-31,03815736
HE-06	AID	Campo limpo	-55,90971997	-31,06358793
HE-07	AID	Campo limpo	-55,86754846	-31,06139373
HE-08	AID	Campo limpo	-55,84787631	-31,04026849
HE-09	AID	Campo limpo	-55,84648013	-31,02400671
HE-10	AII	Ambiente florestal	-55,95496824	-30,92619322
HE-11	AII	Campo limpo	-55,93109435	-30,91504553
HE-12	AII	Campo limpo	-55,88422934	-30,92585423
HE-13	AII	Campo limpo	-55,88240942	-30,93832853
HE-14	AII	Campo limpo	-55,86470946	-30,95819142
HE-15	AII	Ambiente florestal	-55,86156834	-30,97263997
HE-16	AII	Campo limpo	-55,82233637	-30,9505057
HE-17	AII	Ambiente florestal	-55,7991183	-30,94210793
HE-18	AII	Campo limpo	-55,98728114	-31,01349637

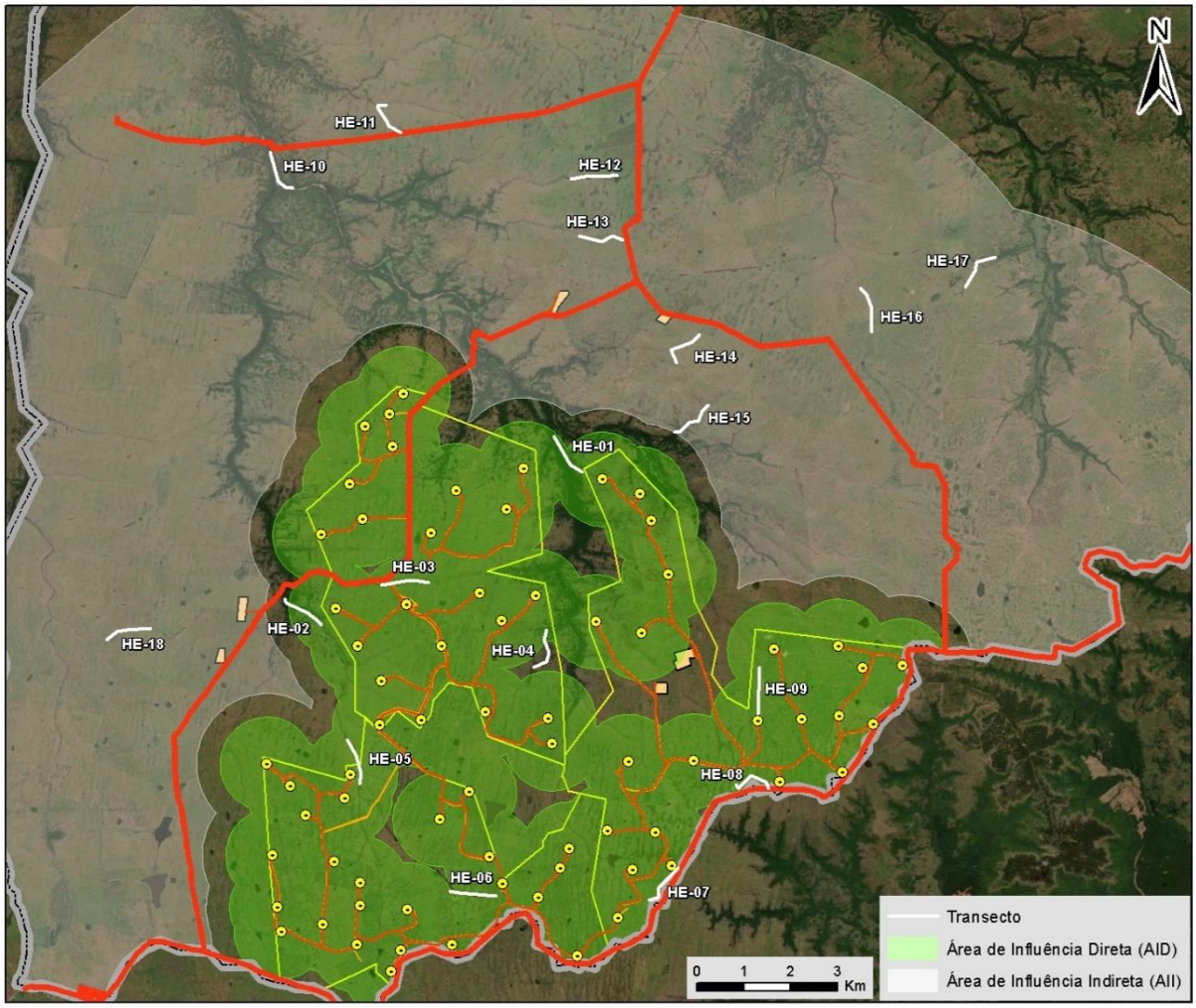


Figura 11 – Transectos visuais de herpetofauna.

7.6.4.2. Pontos de escuta em sítios reprodutivos

Este constitui-se como uma variação dos métodos de encontro auditivo (Audio Strip Transect - AST) e encontro visual (Visual Encounter Survey - VES). A busca em sítios reprodutivos prioriza a varredura em locais com acúmulo de água, locais estes que tendem a atrair os adultos de muitas espécies para a corte, amplexo e/ou desova, além da presença de girinos.

Cada UA é organizada como uma zona (área) com 20 metros de raio amostrada por 10min registrando-se todos os indivíduos de forma visual e auditiva simultaneamente. As UAs deverão ser amostradas duas vezes por campanha em dias distintos, uma no período vespertino (entre 14h e 18h) e outra no período crepuscular-noturno (entre 18h e 21h).

A malha de amostragem será composta pelas mesmas 36 UAs da fase de implantação do PECN, das quais 18 localizadas na AID e 18 na AII. Os pontos de escuta deverão ser espacialmente agrupados na malha de transectos descrita no item anterior, sendo que locação será definida pelos consultores na primeira campanha de monitoramento (2 pontos no curso, ou próximo do curso de cada transecto, guardando pelo menos 400m de distância entre si). Seguindo, portanto a mesma lógica definida para os transectos, dentre as UAs localizadas na AII, metade estão alocadas em áreas de ampliação do PECN, com o intuito de gerar informação prévia nessa área com o mesmo protocolo a ser empregado futuramente quando ocorrer a ampliação.

O esforço amostral por campanha será de 720min (36 pontos x 10 minutos x 2 eventos de amostragem), dos quais 360 min serão empregados em AID e 360min em AII. O número máximo de eventos de amostragem realizados por um único profissional num dia não deverá ser superior a 16.

7.6.4.3. Análise de dados

A classificação das espécies, sistemática, nomes vernáculos e status de ocorrência de répteis deverá seguir Costa & Bérnils (2018) e de anfíbios seguir Segalla et al. (2021).

Os dados brutos serão compostos pelos registros independentes de cada espécime, data de registro, sua identificação taxonômica e identificação da unidade amostral, da campanha, área de influência, método, forma de registro (visual, auditiva, vestígios), além de status de conservação conforme a versão mais atualizada da lista de espécies ameaçadas regional (RIO GRANDE DO SUL, 2014a), nacional (ICMBio, 2018) e internacional (IUCN, 2021).

Os metadados das unidades amostrais conterão as coordenadas geográfica (para transectos, incluir coordenada de início e final de transecto) e parâmetros descritores da paisagem (porcentagem de cobertura dos tipos de vegetação natural, tipos de ambientes antropizados e corpos d´água num buffer de 1km ao redor da UA). Os metadados de coleta conterão a data e horário em que cada unidade foi amostrada em cada campanha.

Já os metadados climáticos serão baseados nos dados obtidos pelas torres anemométricas do PECN.

Os dados referentes a um transecto e aos dois pontos de escuta no referido trajeto deverão ser agrupados em uma unidade amostral analítica, para a qual todas as análises espaciais e temporais serão realizadas.

A comunidade de répteis e anfíbios associada a cada unidade amostral analítica será caracterizada em função de sua riqueza, diversidade e abundância, métricas as quais serão empregadas para comparar-se as áreas de influência (AII Vs AID). Para se estimar a riqueza de espécies em cada área de influência (AII e AID) deverá ser utilizado estimador de riqueza baseado em espécies raras (ex. Chao, Jacknife, etc.) e o Índice de Diversidade de Shannon, respectivamente (GOTELLI & COLWELL 2010), ou ferramentas análogas.

Deverá ser executada análise de ordenação indireta das unidades amostrais analíticas para caracterizar o padrão de similaridade das unidades amostrais. A escolha dos índices de associação (binário ou quantitativo) e métodos de ordenação (MDS, PCA, PCOA, CCA etc.) dependerá da estrutura dos dados brutos. Os escores de ordenação (em até duas dimensões) serão então usados para testar: (1) se há diferenças significativas das comunidades na AII e AID através de análise permutacional de variância multivariada (PERMANOVA) ou teste equivalente; (2) se a diferenciação na estrutura da comunidade (distância ou dissimilaridade em índices de associação) das unidades amostrais em AID e AII se altera com o tempo de monitoramento.

Diferença na diversidade, riqueza e abundância entre AII e AID deverão ser testadas com abordagens paramétricas (teste t ou Anova), uma vez atendidas as premissas de normalidade e homogeneidade de variâncias, ou, caso contrário, com abordagens não paramétricas.

As espécies *Melanophryniscus atroluteus* e *Elachistocleis ovalis*, tem habito associadas às áreas abertas, comportamento fossorial e reprodução explosiva após períodos de fortes chuvas e, consequentemente à formação de corpos d'água temporários. Suas populações são, portanto, potencialmente mais afetadas pelas alterações dos fluxos de drenagem decorrentes da instalação da malha viária do complexo eólico do que aquelas espécies de ocorrência associada aos arroios permanentes e ambientes de matas de galeria.

Desse modo, a taxa incidência dessas espécies (proporção de UAs em que ocorrem) deverá ser analisada separadamente e comparada entre AID e AII nos períodos pré e pós-implantação do empreendimento. Deverão ser empregados modelos lineares generalizados (GLM) com distribuição definida após inspeção dos dados coletados (visto que provavelmente não serão normais).

7.6.5. Subprograma de Monitoramento da Mastofauna

O monitoramento da mastofauna terrestre será realizado com o emprego do método de armadilhamento fotográfico, fundamental para o registro de animais crípticos e cujo detecção demanda muito tempo de esforço em campo. O método consiste na instalação de câmeras de fotografia e gravação de vídeo dotadas de sensores infravermelho em locais com evidência de utilização pela mastofauna terrestre.

Em cada UA, uma armadilha fotográfica será instalada ao nível do solo (em árvores ou tocos, à aproximadamente 50cm do chão), em trilhas, ou próximos a barreiros e pontos com água, onde permanecerá instalada durante 20 dias consecutivos e programada para fazer registros híbridos (vídeos de 15s e 3 fotos consecutivas), com intervalo mínimo de 1 minuto entre registros consecutivos (para evitar saturação do cartão de memória). Serão utilizadas iscas de atração dispostas em frente dos dispositivos no início do período de amostragem. Como o período em campo das armadilhas é longo, eventuais vieses de detecção decorrente das iscas serão diluídos ao longo do tempo de amostragem de cada campanha.

A malha de amostragem será composta pelas 12 UAs já amostradas na fase de implantação do PECN, dispostas nos ambientes de mata de galeria e mata de encosta, das quais 6 localizadas na AID e 6 na AII.

O esforço amostral por campanha será de 240 armadilhas*noite (1 armadilha X 12UA X 20 noites), das quais 120 armadilhas*noite em AID e 120 armadilhas*noite em AII.

A Tabela 7 e a Figura 12 apresentam a localização proposta para as UAs do Subprograma de Monitoramento de Mastofauna:

Tabela 7 – Unidades amostrais propostas para o armadilhamento fotográfico.

UA	Local	X	Y
MF-01	AID	-55,95392522	-30,99262538
MF-02	AID	-55,95033757	-31,00655067
MF-03	AID	-55,91615985	-30,97826277
MF-04	AID	-55,88951248	-30,98042112
MF-05	AID	-55,89176513	-31,00201971
MF-06	AID	-55,86802398	-30,98567175
MF-07	AII	-55,96187626	-30,90742189
MF-08	AII	-55,9571933	-30,9189281
MF-09	AII	-55,90484144	-30,96151561
MF-10	AII	-55,96309068	-30,98482304
MF-11	AII	-55,8636915	-30,97400522
MF-12	AII	-55,79178054	-30,93960987

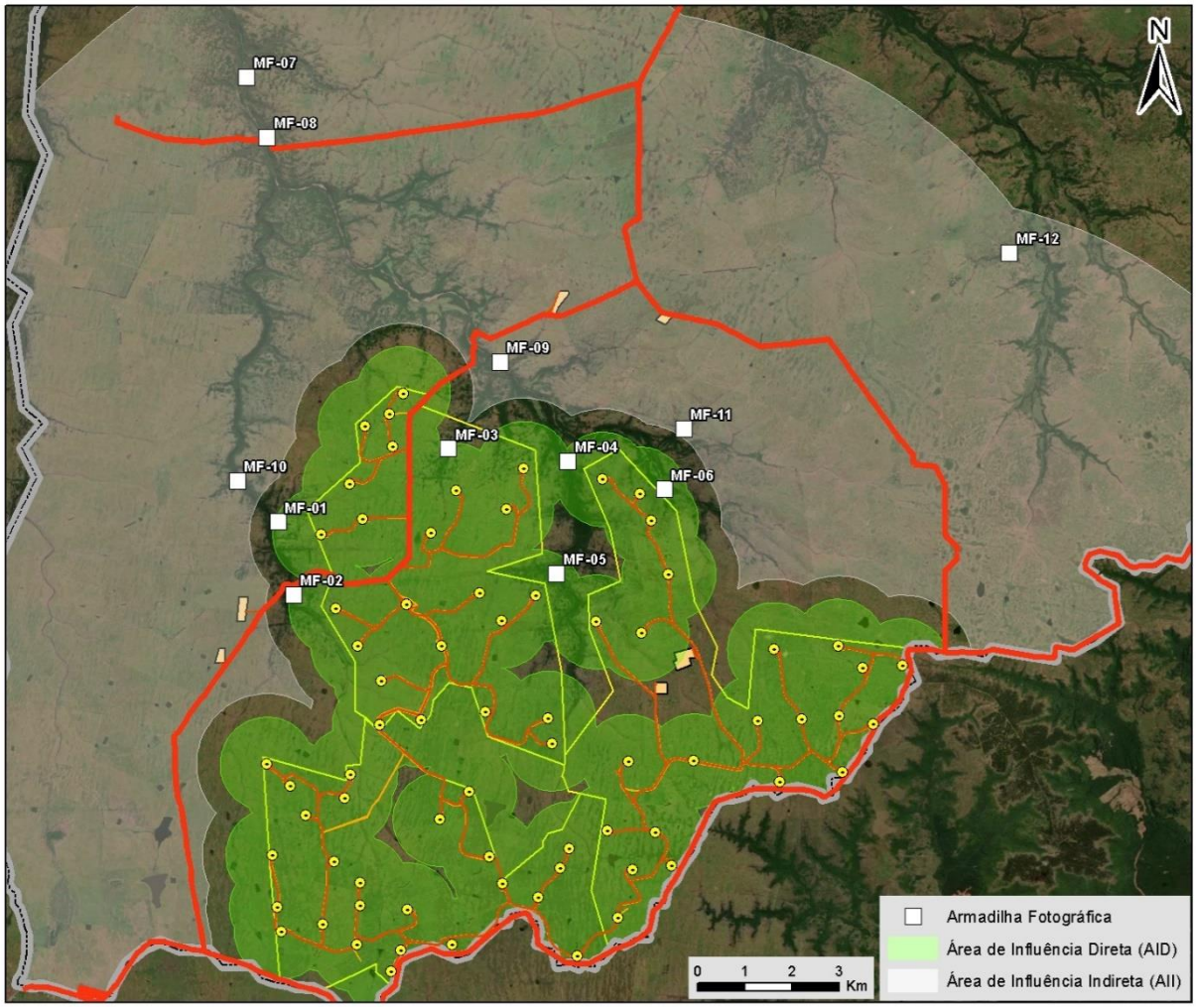


Figura 12 – Unidades amostrais propostas para o armadilhamento fotográfico.

7.6.5.1. Análise dos dados

Os dados brutos serão compostos pelos atributos dos registros obtidos (vídeo e 3 fotos compõem um único registro) de cada espécime ou grupo de animais, compostos por data e hora de registro, sua identificação taxonômica e identificação da unidade amostral, da campanha, área de influência, método, além de status de conservação conforme a versão mais atualizada da lista de espécies ameaçadas regional (RIO GRANDE DO SUL, 2014a), nacional (ICMBio, 2018) e internacional (IUCN, 2021).

Os metadados das unidades amostrais conterão coordenadas geográfica e parâmetros descritores da paisagem (porcentagem de cobertura dos tipos de vegetação natural, tipos de ambientes antropizados e corpos d´água num buffer de 1km ao redor da UA). Os metadados de coleta conterão a data e horário em que cada câmera foi disposta e recolhida do campo.

Para análises, a base de dados brutos deverá ser filtrada para excluir imagens da mesma espécie na mesma unidade amostral com intervalos inferiores a 60min a fim de reter, apenas os registros independentes.

A comunidade de mamíferos registrada em cada unidade amostral será caracterizada em função de sua riqueza, diversidade e abundância, métricas as quais serão empregadas para comparar-

se as áreas de influência (AII Vs AID). Para se estimar a riqueza de espécies em cada área de influência (AII e AID) deverá ser utilizado estimador de riqueza baseado em espécies raras (ex. Chao, Jacknife, etc.) e o Índice de Diversidade de Shannon, respectivamente (GOTELLI & COLWELL 2010).

Deverá ser executada análise de ordenação indireta das unidades amostrais para caracterizar o padrão de similaridade das unidades amostrais. A escolha dos índices de associação (binário ou quantitativo) e métodos de ordenação (MDS, PCA, PCOA, CCA etc.) dependerá da estrutura dos dados brutos. Os escores de ordenação (em até duas dimensões) serão então usados para testar: (1) se há diferenças significativas das comunidades na AII e AID através de análise permutacional de variância multivariada (PERMANOVA) ou teste equivalente; (2) se a diferenciação na estrutura da comunidade (distância ou dissimilaridade em índices de associação) das unidades amostrais em AID e AII se altera com o tempo de monitoramento.

Diferença na diversidade, riqueza e abundância entre AII e AID deverão ser testadas com abordagens paramétricas (teste t ou Anova), uma vez atendidas as premissas de normalidade e homogeneidade de variâncias, ou, caso contrário, com abordagens não paramétricas.

7.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação e monitoramento do desempenho ambiental do Programa de Monitoramento da Fauna serão apresentados em relatórios de execução do PGA, em periodicidade anual. Os resultados deverão ser expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e fotografias.

Foram selecionados indicadores para avaliar o alcance de objetivos ambientais, conforme especificado abaixo.

7.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Realizar caracterização quali-quantitativa das comunidades de aves, morcegos, herpetofauna e mastofauna nas áreas de influência direta e indireta.

  Indicador-1.1: Riqueza média por UA e global por área de influência.

  Indicador-1.2: Diversidade média por UA e global por área de influência.

  Indicador-1.3: Abundância média por UA e global por área influência.

  Indicador-1.4: Similaridade da estrutura quali-quantitativa da comunidade amostrada.

  Indicador-1.5: Especificamente para herpetofauna, taxa de incidência das UAs para as espécies *Melanophryniscus atroluteus* e *Elachistocleis ovalis*.

- **Meta-2**: Garantir a realização de no mínimo 95% do esforço amostral previsto para todas as técnicas empregadas para todos os grupos de fauna.

  Indicador-2.1: Percentual de UAs realizadas para todos os grupos de fauna.

7.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

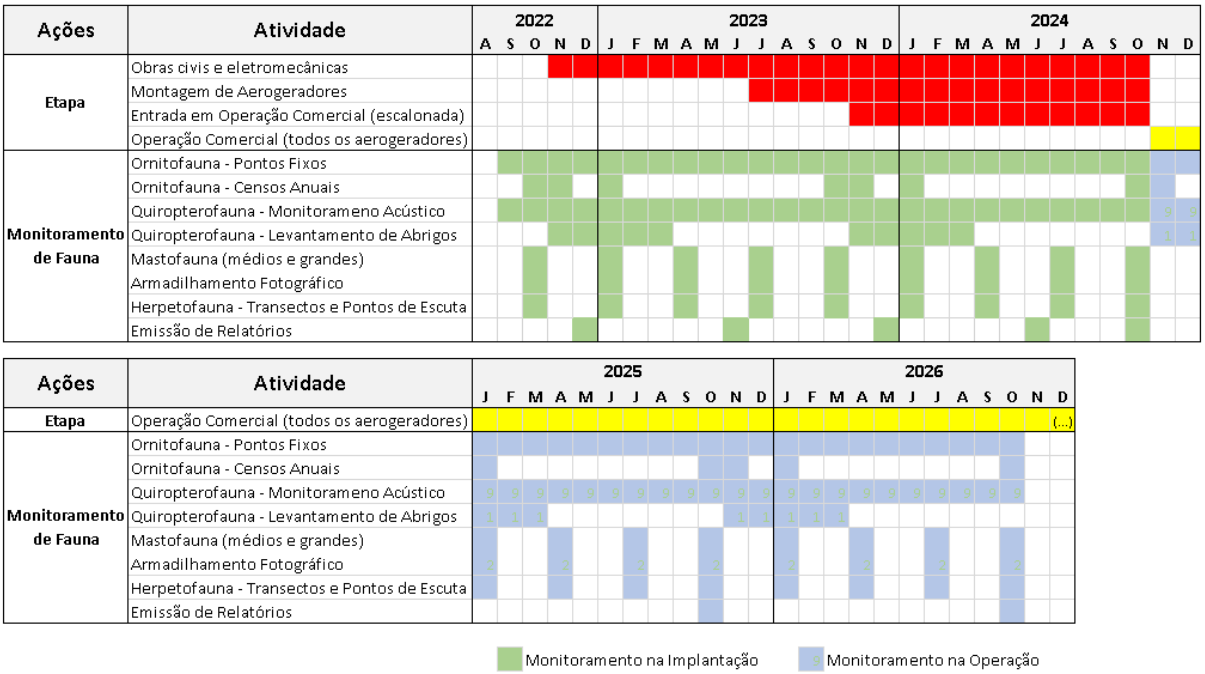
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do Programa de Monitoramento da Fauna, emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados e repassar informações acerca dos demais programas ambientais para elaboração dos conteúdos informativos e educativos.
- Programa de Monitoramento de Carcaças: dados de mortalidade de fauna decorrentes da operação do empreendimento poderão ser analisados a luz dos dados de ocorrência das espécies no âmbito do Programa de Monitoramento de Fauna sobretudo no que diz respeito a identificação de espécies mais suscetíveis ao impacto direto.

7.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Na fase de operação, as metodologias serão continuadas por um período mínimo de 02 anos (considerando todos os aerogeradores funcionando), quando então os resultados poderão orientar quanto à ajustes nas técnicas amostradas e seus respectivos de delineamento ou quanto a pertinência de sua continuidade, exceto no caso dos censos anuais de aves, que deverão ser reavaliados após 5 ciclos anuais.

Salienta-se que o primeiro aerogerador deverá operar a partir de novembro/23 e o último ficará concluído em outubro/24. Portanto, até outubro/24 o Programa de Monitoramento da Fauna será realizado dentro do escopo de implantação do empreendimento. Apenas a partir da entrada em operação de todos os aerogeradores será iniciado o monitoramento da fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, se estendendo com as mesmas metodologias por minimamente 02 anos.

Quadro 11 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Fauna



7.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPEL, G.; PATHEK, D.B., DI PONZIO, R., COLOMBO, G.T., LÓPEZ-BAUCELLS, A. & BOBROWIEC, P.E.D. 2016. Morcegoteca: biblioteca virtual de ultrassons de morcegos. CENBAM, PDBFF, Manaus, Amazonas, Brasil.

ARIAS-AGUILAR, A., HINTZE, F., AGUIAR, L.M.S., RUFRAY, V. BERNARD, E, PEREIRA, M.J.R. 2018. Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats. Mammal Research 63:231–253. https://doi.org/10.1007/s13364-018-0367-z.

ARNETT E.B., BAERWALD E.F. 2013 Impacts of Wind Energy Development on Bats: Implications for Conservation. In: Adams R., Pedersen S. (eds) Bat Evolution, Ecology, and Conservation. Springer, New York, NY.

ARNETT, E.B.; BROWN, W.K.; ERICKSON, W.P.; FIEDLER, J.K.; HAMILTON, B.L.; HENRY, T.H.; JAIN, A.; JOHNSON G.D.; KERN, J.; KOFORD, R.R., NICHOLSON, C.P.; O'CONNELL, T.J.; PIORKOWSKI, M.D.;

TANKERSLEY, R.D. .2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. Journal of Wildlife Management 72:61–78. https://doi.org/10.2193/2007-221.

BARATAUD M., GIOSA S., LEBLANC F., RUFRAY V., DISCA T., TILLON L., DELAVAL, M., HAQUART A. & DEWYNTER M. 2013. Identification et écologie acoustique des chiroptères de Guyane française. Le Rhinolophe 19: 103-145.

BARROS, M.A.S. BERNARD; E.; PEREIRA, M.J.R.; RUI, A.M.; FALCÃO, F.; LUZ, J. L. 2017. Diretrizes para estudos de impacto de parques eólicos sobre morcegos no Brasil [Versão 2017]. Doi:10.13140/RG.2.2.29426.86720.

BARROS, M.A.S.; MAGALHÃES R.G.; RUI, A.M. 2015. Species composition and mortality of bats at the Osório Wind Farm, southern Brazil Stud. Neotrop. Fauna E.,http://dx.doi.org/10.1080/01650521.2014.1001595.

BENCKE, G. A. 2001. Lista de Referência das Aves do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 104 p.

BENCKE, G. A., DIAS, R. A., BUGONI, L., AGNE, C. E., FONTANA, C. S., MAURÍCIO, G. N. e MACHADO, D. B. 2010. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia 100(4): 519-556.

CELTES, 2015. Monitoramento de Fauna Pré-Implantação. Parque Eólico Coxilha Negra, Sant´Ana do Livramento/RS. Relatório Final apresentado como requerimento para obtenção de Licencia de Instalação do Complexo Eólico Coxilha Negra, junto ao NLA/IBAMA/RS.

CEMAVE/ ICMBio. 2016.Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB.

COSTA, HENRIQUE & BÉRNILS, RENATO. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira. 7. 11-57. http://sbherpetologia.org.br/listas/repteis

ERICKSON, W.P., WOLFE, M.M., BAY, K.J., JOHNSON, D.H., GEHRING, J.L. 2014 A Comprehensive Analysis of Small-Passerine Fatalities from Collision with Turbines at Wind Energy Facilities. PLoS ONE 9(9): e107491. doi:10.1371/journal.pone.0107491.

ELETROSUL. Projeto Básico Ambiental (PBA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2015.

FALCÃO, F.C.; UGARTE-NUÑEZ, J.A.; FARIA, D. & CASELLI, C. 2015. Unravelling the calls of discrete hunters: acoustic structure of echolocation calls of furipterid bats (Chiroptera, Furipteridae). Bioacoustics: the international journal of animal sound and its recordings. http://dx.doi.org/10.1080/09524622.2015.1017840FARIA, D. & J.

FENTON, M.B. 1984. Echolocation: Implications for Ecology and Evolution of Bats. The Quarterly Review of Biology, 59(1): 35-53.

FONTANA, C. S.; MENDONÇA-LIMA, A. Estudos com avifauna: métodos gerais de levantamentos de espécies. Cadernos La Salle 1: 173-181. 2004.

GOTELLI, N.J. AND R.K. COLWELL. 2010. Estimating species richness. pp. 39-54 in: Biological Diversity: Frontiers In Measurement And Assessment. A.E. Magurran and B.J. McGill (eds.). Oxford University Press, Oxford. 345 pp.

GREGORY, R. D.; GIBBONS, D. W.; DONALD, P. 2004. Bird census and survey techniques. Pg.17-56. In: SUTHERLAND, W.J.; NEWTON, I.; GREEN, R.E. Bird Ecology and Conservation: a handbook of techniques. New York: Oxford University Press. 405p.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02023.000139/2016-96-NLA/RS/IBAMA. Análise da solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra. 2016.

IBAMA. Parecer Técnico nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS. Análise da solicitação de Retificação da LI nº 1125/2016 – 1ª Renovação. 2021.

ICMBio. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I, 1ª Ed. Brasília: ICMBio/MMA. 492pp. https://www.icmbio.gov.br/portal/component/content/article/10187.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. 2021. Red List of Threatened Species. Version 2021.02. Disponível em: www.iucnredlist.org.

JUNG, K.; KALKO, E.K.V. & VON HELVERSEN, O. 2007. Echolocation calls in Central American emballonurid bats: signal design and call frequency alternation. Journal of Zoology 272: 125–137.

JUNG, K.; MOLINARI, J. & KALKO, E.K.V. 2014. Driving Factors for the Evolution of Species-Specific Echolocation Call Design in New World Free-Tailed Bats (Molossidae). PLoS ONE 9:e85279.

KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, A.R. HOAR, G.D. JOHNSON, R.P. LARKIN, M.D. STRICKLAND,R.W.THRESHER;M.D. TUTTLE. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, andhypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment 5:315-324.

LOSS, S.; WILL, T.; MARRA. P.P. 2013. Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. Biological Conservation 168:201-209.

O'FARRELL, M.J. & MILLER, B.W. 1997. A new examination of echolocation calls of some Neotropical bats (Emballonuridae and Mormoopidae). Journal of Mammalogy 87: 954–963.

O'FARRELL, M.J., MILLER, B.W. & GANNON, W.L. 1999. Qualitative identification of free-flying bats using the Anabat detector. Journal of Mammalogy 80: 11–23.

OLIVEIRA-SANTOS, L.G.R.; ZUCCO, C.A.; AGOSTINELLI, C. 2013. Using conditional circular kernel density functions to test hypotheses on animal circadian activity. Animal Behaviour 85:269-280.

PACHECO, J.F., SILVEIRA, L.F., ALEIXO, A. et al. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. Ornithol. Res. 29, 94–105. https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x.

PEREIRA, M.J.R., BARROS, M., CHAVES, T. RUI, A., DOTTO, J., BRAUN, A., BARBOSA, J., BERNARD, E., AGUIAR, L., KINDEL, A., SANA, D., 2017. Guidelines for consideration of bats in environmental impact assessment of wind farms in Brazil: A collaborative governance experience from Rio Grande do Sul state. Oecologia Australis. 21. 232-255. 10.4257/oeco.2017.2103.02.

PIACENTINI, V. D. Q., ALEIXO, A., AGNE, C. E., MAURÍCIO, G. N., PACHECO, J. F., BRAVO, G. A. & SILVEIRA, L. F. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology, 23(2), 90-298.

RIDOUT, M.S., LINKIE, M. 2009. Estimating Overlap of Daily Activity Patterns from camera trap data. Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics, 14(3):322-337.

RIO GRANDE DO SUL (RS). 2014a. DECRETO N. 51.797 de 08 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado, Porto Alegre.

RYDELL, J., ENGSTROM, H., HEDENSTROM, A.,LARSEN, J.K.,PETTERSSON, J., GREEN, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Report 6511. Swedish Environmental Protection Agency.

RYDELL, J., OTTVAL, R., PETTERSSON, S., GREEN, M. 2017. The effect of wind power on birds and bats. An updated synthesis. Report 6791. Swedish Environmental Protection Agency.

SARMENTO DO AMARAL I, RAMOS PEREIRA M J, MADER A, FERRAZ MR, BANDEIRA PEREIRA J, DE OLIVEIRA LR. Wind farm bat fatalities in southern Brazil: temporal patterns and influence of environmental factors. Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy. 2020;31(1):40-47. https://doi:10.4404/hystrix-00256-2019.

SEGALLA, M; BERNECK, B.;CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C.; MANGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. TOLEDO, L. F.; WERNECK, F.; LANGONE, J. A. 2021. List of Brazilian Amphibians. Herpetologia Brasileira, 10(1), 121–216. https://doi.org/10.5281/zenodo.4716176.

SIEMERS, B.M.; KALKO, E.K.V. & SCHNITZLER, H.U. 2001. Echolocation behavior and signal plasticity in the Neotropical bat Myotis nigricans (Schinz, 1821) (Vespertilionidae): a convergent case with European species of Pipistrellus? Behavioral Ecology and Sociobiology 50: 317–328.

SMALLWOOD, K. S. 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. Wildlife Society Bulletin, 37(1), 19–33. https://doi:10.1002/wsb.260.

THAXTER CHRIS B., BUCHANAN GRAEME M., CARR JAMIE, BUTCHART STUART H. M., NEWBOLD TIM, GREEN RHYS E., TOBIAS JOSEPH A., FODEN WENDY B., O'BRIEN SUE AND PEARCE-HIGGINS JAMES W. 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B. 284:20170829 http://doi.org/10.1098/rspb.2017.0829.

ZUCCO, C.A; MENEZES, A.E.; ROSA, G.L.M. 2021. Complexo Eólico Cerro Chato. Relatório Consolidado do Programa de Monitoramento de Fauna (2011-2020). Relatório submetido à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) como requisito para renovação da Licença de Operação.

8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CARCAÇAS

8.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento de Carcaças envolve ações de mensuração de impactos diretos e conspícuos da operação de empreendimentos eólicos, nominalmente mortalidade de fauna voadora decorrente de colisões/barotrauma contra aerogeradores. Associado ao Programa de Monitoramento de Fauna, se propõe a evidenciar os impactos diretos e avaliar como estes reverberam sobre a biota, promovendo alterações na estrutura de comunidades nas áreas de influência do parque eólico.

Em parques eólicos, mensurar e entender as condições que afetam a mortalidade da fauna voadora é prioridade no que diz respeito aos impactos sobre o meio biótico. No Brasil, o desenvolvimento de um corpo de conhecimento sobre este tipo de impacto ambiental é ainda bastante incipiente, com apenas dois estudos publicados em periódicos científicos (BARROS *et al.*, 2015 e SARMENTO DO AMARAL *et al.*, 2020) e com limitada circulação de informações dos relatórios de estudos atrelados aos processos de licenciamento.

Somente a partir destas informações é possível iniciar estratégias efetivas de mitigação, como aquelas já testadas em empreendimentos na América do Norte e Europa (Arnett, et al. 2011; May et al*.,* 2020; Smallwood & Bell, 2020).

8.2. OBJETIVO

O objetivo geral deste programa nesta fase é avaliar a ocorrência de impactos diretos do processo de operação do Parque Eólico de Coxilha Negra sobre a fauna por meio da estimativa de mortes observadas no processo de amostragem.

Os objetivos específicos do Programa são:

- OES-1: Estimar a mortalidade de morcegos e aves na fase de operação dos aerogeradores do Complexo Eólico Coxilha Negra.
- OES-2: Identificar fatores associados a paisagem dos sítios de instalação dos aerogeradores que aumentam a probabilidade de fatalidades.
- OES-3: Identificar condições climáticas que aumentam a probabilidade de fatalidades.
- OES-4: Identificar espécies mais suscetíveis à fatalidades em decorrência da operação de aerogeradores.

8.3. RESPONSÁVEIS

A execução do Programa de Monitoramento de Fauna será de responsabilidade da CGT Eletrosul, que deverá contratar empresa de consultoria para execução das atividades. Para gestão do Programa, será constituída equipe composta por:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul.
- Profissional especialista na temática independente da empresa contratada para execução do programa, que dará suporte na gestão ambiental do programa e na avaliação das ações executadas.

8.4. ABRANGÊNCIA

A área abrangida pelo Programa de Monitoramento de Carcaças será limitada as poligonais de cada usina, onde estão os aerogeradores que serão monitorados.

Já os grupos que serão alvo das ações dos programas são:

- Órgãos ambientais.
- Entidades que poderão se interessar pelos resultados do Programa, tais como: poder público municipal, Secretaria de Meio Ambiente, Unidades de Conservação, Instituições de Pesquisa, Escolas.
- Comunidade do Entorno.

8.5. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- DECRETO ESTADUAL Nº 51.797. 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Publicado no Diário Oficial no dia 08 de setembro de 2014.
- Portarias do Ministério do Meio Ambiente Nº 444 e 445 de 2014 definindo a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007. Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 8/2017. Estabelecer 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.

8.6. METODOLOGIA

O protocolo descrito neste documento deverá iniciar gradativamente com o início da operação dos primeiros aerogeradores do Parque Eólico Coxilha Negra e cobrirá aproximadamente os dois primeiros anos de operação completa do empreendimento, quando então poderá revisto em função dos resultados obtidos.

As metodologias, a quantidade e a temporalidade do esforço amostral irão variar de acordo com o grupo em estudo, respeitando-se as técnicas e esforços preconizados nos pareceres IBAMA Nº 2023.000139/2016-96 NLA/RS/IBAMA e Nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS.

A apresentação das metodologias nas seções a seguir envolve a descrição da malha de unidades amostrais (quantidade e critérios para alocação no espaço) e o esforço de coleta em cada unidade amostral, sem definição prévia da duração de campanha, entendendo que este é dependente da quantidade de profissionais envolvidos na execução do campo e das condições gerais de clima e de acessibilidade aos locais de coleta.

8.6.1. Subprograma de Monitoramento de Colisões

O monitoramento de carcaças nas áreas abaixo de aerogeradores é a abordagem mais tipicamente usada ao redor do mundo para obter estimativa de taxa de fatalidade de aves e morcegos decorrentes de parques eólicos (HUSO et al., 2016; HULL & MUIR, 2010; KORNER-NIEVERGELT et al., 2011, 2015; SMALES, 2012), muitas vezes figurando nas rotinas obrigatórias de boas práticas de monitoramento ambiental de empreendimentos eólicos (US FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2012; JENKINS et al., 2015).

Não diferente, este subprograma de monitoramento de colisão em fase de operação está primariamente apoiado sobre o monitoramento de carcaças por meio de busca ativa padronizada no espaço e no tempo, associado a testes controlados de campo para estimar erros do processo observacional para estimar o número de animais que efetivamente morrem em decorrência da operação do aerogerador.

Salienta-se que apesar de existir possibilidade de ocorrência natural de carcaças na área, tal fato seria de frequência baixíssima, sendo necessário um esforço grande para se obter um único registro de carcaça em unidades amostrais definidas na fase de instalação do empreendimento. Assim, a estimativa de mortes seria tão baixa que pouco afetaria as conclusões sobre as mortes causadas pelos aerogeradores. Nesse sentido, será assumido que todas as carcaças encontradas no monitoramento da fase de operação serão decorrentes do empreendimento.

8.6.1.1. Inspeção na base de aerogeradores

A inspeção deverá ser executada mensalmente nos mesmos 24 aerogeradores monitorados pelos pontos fixos de aves e monitoramento ultrassônico de morcegos do Programa de Monitoramento de Fauna (unidades amostrais situadas em ambiente de campo limpo na AID, apresentadas na Tabela 3). O monitoramento de cada aerogerador será iniciado a partir da primeira campanha mensal executada após o mesmo entrar em operação.

O método de inspeção consiste na busca padronizada por um observador humano a pé, de carcaças de animais mortos em uma área ao pé de aerogeradores ou torres anemométricas, que neste método representam as unidades amostrais (UAs) independentes. A raio da área de busca neste programa é definido como 150m, distância suficiente para a área de queda da grande maioria dos animais que vierem a se impactar com estruturadas com as dimensões dos aerogeradores envolvidos no PECN, segundo o modelo teórico proposto por Hull & Muir (2010) e dados previamente obtidos no Complexo Eólico de Cerro Chato (Zucco et al 2020).

Protocolos de coletas já estão bastante sedimentados no Brasil (BARROS et al., 2015) e internacionalmente (JOHNSON et al., 2003, US FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2012, GONZALEZ, et al. 2013, RODRIGUES et al. 2014). Cada evento de inspeção envolve fazer uma varredura sistemática em uma área circular ao redor do aerogerador, por meio de sucessivos transectos concêntricos em um tempo padronizado (Figura 13). O afastamento dos transectos tem que ser suficientemente pequeno para manter detecção homogênea de carcaças pequenas médias ou grandes ao longo da área de busca. O observador deve guiar o distanciamento dos transectos por meio da tomada de distância do aerogerador com trena laser quando a vegetação for aberta ou por marcações regulares de distância feitas no chão. Como carcaças com menor massa e tamanho tendem a apresentar distribuição de queda mais concentrada em distâncias menores (Hull & Muir, 2010), na parte mais externa da área de busca a distância entre transectos adjacentes podem ser um pouco maior, já que a detecção visual de carcaças maiores é mais fácil.

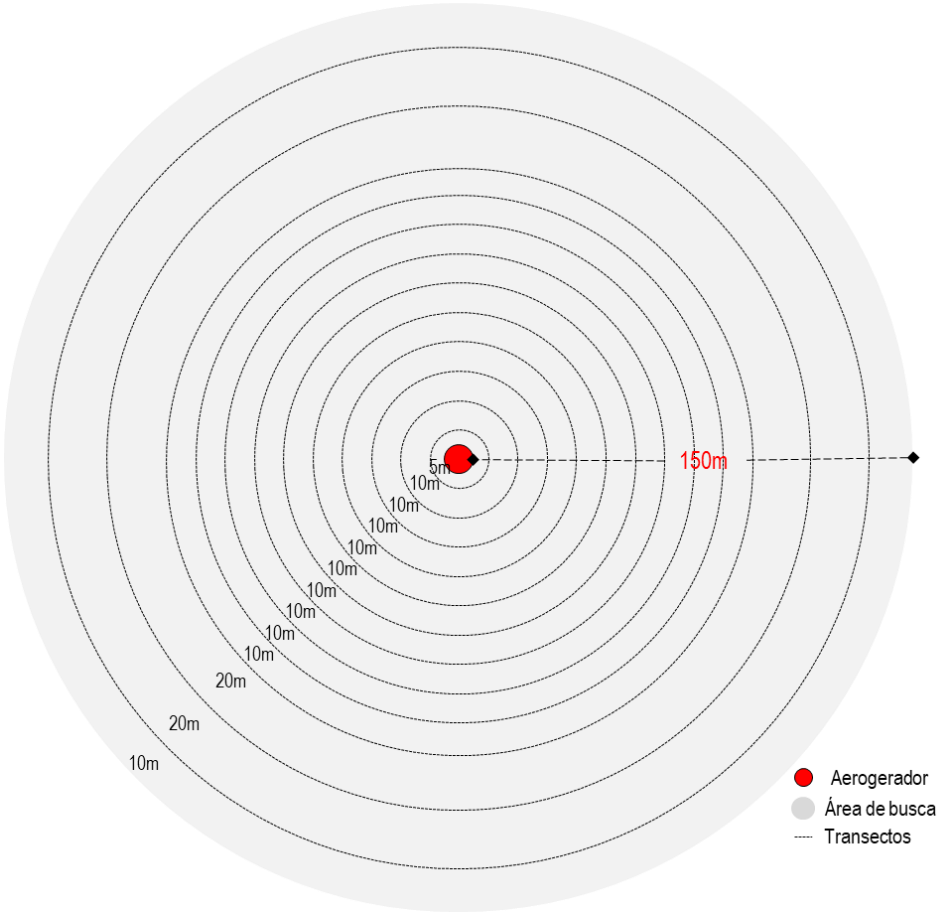


Figura 13- Esquema da busca ativa no método de inspeção. A partir de 100m de distância a queda de animais pequenos (morcegos ou pequenas aves) é bastante improvável, e os transectos podem ser mais espaçados sem causar prejuízo a detecção

O comprimento total dos transectos apresentados na Figura 13 é de 5,1km. Dessa forma cada unidade amostral deverá ser amostrada com esforço de pelo menos 1,5obs*hora (ou duas pessoas por 45min), para garantir um ritmo de caminhada moderada (3,5km/h).

Em campo, as carcaças encontradas são descritas em função do seu estágio de decomposição (intacta, em decomposição, somente vestígios secos), fotografadas na posição em que foram encontradas, etiquetadas e armazenadas individualmente em sacos. A distância de queda em relação ao aerogerador deve ser medida por trena ou trena laser. As carcaças devem ficar armazenadas congeladas até que seja procedida a identificação ao menor nível taxonômico possível por especialista ou por análise genética.

8.6.1.2. Teste de detecção e remoção de carcaças

O teste de eficiência do observador envolve a disposição de um número conhecido de substitutos (proxies) de carcaças nas áreas de busca para serem encontrados pelos observadores, sem que estes conheçam a priori sua quantidade e distribuição.

O teste de persistência de carcaças é realizado com a mesma amostra de carcaças testes empregadas no teste de eficiência do observador. Após execução da primeira rodada de checagem para testar observadores, carcaças implantadas devem ser todas mantidas em campo e seu destino monitorado com rechecagens nos dias 1,2,3,4,6,9,12,15,30 após colocação em campo, de modo a

gerar informação sobre a probabilidade de persistência ao longo do intervalo médio entre eventos de inspeção nos aerogeradores.

Para realização dos testes deverão ser dispostas, ao longo de dois ciclos anuais, pelo menos 120 carcaças/ano, sendo que metade deverá corresponder a carcaças grandes/médias de galinhas caipiras, codornas ou similares (modelos para aves grandes e médias) e a outra metade deverá corresponder a carcaças pequenas de pintos carijós e pardos (modelos para aves pequenas) e camundongos (modelos para morcegos). Sempre que possível, deverão ser empregadas também carcaças de fauna silvestre (aves e morcegos) encontradas nas inspeções e no monitoramento de estradas, desde que em bom estado e ainda frescas (aparentemente com menos de 24 horas desde a morte) e conservadas congeladas até o momento do teste de campo. Os testes deverão ser empregados a cada três meses com 30 carcaças em cada evento.

A randomização da amostragem ao longo das unidades amostrais – para evitar que observadores sob teste consigam predizer o número de carcaças procuradas – deve ser feita sorteando-se de 0 a 3 carcaças por aerogerador (que faz parte da amostra de monitoramento) de forma que nem todos os aerogeradores monitorados são necessariamente alvo dos ensaios de eficiência de amostrador e remoção. As carcaças devem ser dispostas de formas e posições variadas, sempre com o intuito de simular uma condição natural de queda decorrente de colisões. Considerando a heterogeneidade de cobertura da vegetação nas áreas de busca, deve-se anotar a classe de visibilidade em que cada carcaça teste foi posicionada.

A disposição de carcaças-teste deve ser realizada no mesmo dia em que os observadores executam a busca padronizada por carcaças, minimizando ao máximo a remoção destas antes do teste ser realizado. Barrientos et al. (2018), recomenda que a equipe de supervisão deve checar a presença das carcaças em campo imediatamente após o teste, para garantir que estavam lá durante o procedimento.

Entendendo-se a que a eficiência de observador é uma interação entre profissional mobilizado e complexidade estrutural do ambiente, todos os profissionais envolvidos na busca por carcaças deverão ter suas eficiências aferidas. Na eventualidade de troca dos profissionais responsáveis pela busca padronizada de carcaças durante o contrato, deverá ser empregado novo teste de observador com no mínimo 60 carcaças (30 grandes/médias e 30 pequenas).

8.6.1.3. Análises de dados

Os dados brutos de inspeção devem incluir informações independentes para cada carcaça encontrada, incluindo data, horário, unidade amostral (aerogerador), identificação taxonômica, estado da carcaça, distância para o aerogerador e destino do material biológico.

Paralelo aos dados brutos, deve ser mantida uma base de metadados de coleta (identificação de datas, horários e duração das inspeções nas UAs, bem como os amostradores responsáveis).

Os dados brutos dos ensaios de remoção/observador envolvem o registro independente de cada carcaça teste, seu tamanho, a data e unidade amostral em que foi implantada, classe de visibilidade do local em que foi posicionada, a detecção (sim/não) no teste de eficiência do observador e a persistência da mesma no campo em cada uma das checagens do teste de persistência.

A abundância de fatalidades de aves e morcegos associada aos aerogeradores deve ser descrita temporal e espacialmente e por espécie com base nos dados brutos observados.

No entanto, como busca periódica por carcaças decorrente de fatalidades relacionadas aos aerogeradores é um processo de amostragem com probabilidade de detecção (p)<1, o número de

carcaças encontradas (C) representa apenas um testemunho parcial das fatalidades que efetivamente ocorreram (M).

Grande parte do corpo de análises desenvolvida até o presente momento envolve estimar p e assumir que o número de carcaças observadas (C) é uma variável binomial aleatória dependente do número de mortes (M) e da probabilidade de detecção (p) ou:

$$C \sim \text{binomial}(M,p)$$

Há pelo menos três fontes de erro que afetam p e são fundamentais para a estimativa de M:

- Área de busca limitada decorrente da queda de carcaças além das áreas procuradas ou em ambientes não acessíveis bem como o não monitoramento de todos os aerogeradores de um dado parque ou complexo eólico.
- Remoção ou destruição das carcaças anteriormente à amostragem.
- Eficiência imperfeita do observador, deixando de encontrar carcaças presentes quando na execução das amostragens.

Nos tópicos seguintes, é apresentando um modelo de análise completo para estimativa e mortalidade que incorpore todas as fontes de erro do processo observacional alinhado ao estado da arte de programas de monitoramento de impacto de parque eólicos. A consultoria ambiental responsável pela execução do Programa poderá sugerir procedimento alternativo, mais atual ou robusto, devidamente referenciado em literatura científica.

8.6.1.3.1 - Cobertura da Área de Busca (a)

Há considerável variação nas recomendações gerais quando a definição de áreas de busca. Vários autores estabelecem referenciais *a priori,* variando de áreas fixas (US FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2012; KERNS & KERLINGER, 2004) ou áreas proporcionais a dimensão dos aerogeradores – altura de nacele e tamanho de pás (KUNZ et al., 2007; ERICKSON et al., 2003;HULL & MUIR, 2010). Contudo, definir um raio de busca conservador para abarcar a totalidade das quedas é muitas vezes proibitivamente caro e ineficiente, visto que a densidade de carcaças reduz progressivamente com a distância do aerogerador, tendendo assintoticamente a zero (HUSO & DALTHORP, 2014). Alternativamente, a estimativa *a posteriori* da proporção de carcaças que caiu em áreas não procuradas pode ser uma forma de reduzir o viés nas estimativas, com maior efetividade do que aumentar indefinidamente a área de busca.

Neste documento, apesar de ter sido adotado um raio conservador de busca, a fim de evitar procedimentos de correção de perdas por raio insuficientes, dever-se-á analisar a distribuição de distâncias de queda observada a fim de atestar-se que a probabilidade de quedas além o raio é muito pequena ou insignificante.

A queda de carcaças é um processo gerador de distribuições paramétricas positivas (distâncias>0), contínuas, sem restrição em limite superior. Esse fenômeno é muito bem descrito pela distribuição de *Weilbull*. No entanto, como a busca de carcaças se dá dentro de uma área definida *a priori*, a distribuição observada é fruto da amostragem aleatória de uma distribuição de Weibull truncada pelo raio de busca.

Assim sugere-se que a estimativa dos parâmetros da distribuição de queda seja realizada a partir da distribuição observada de carcaças por meio da função `fitdist(method="mle", fix.arg=c(0,150))` do pacote `fitdistrplus` (DELIGNETTE-MULLER & DUTANG, 2015) do R, que permite definir limites do truncamento através do argumento "fix.arg", remetendo à função de

densidade de probabilidade para weibull truncada (*tweibull*) do pacote `TruncatedDristributions` (CARNELL, 2014).

Com os parâmetros estimados pode-se definir a função de distribuição cumulativa de queda para uma distribuição não truncada pelo raio de busca e com isso definir a probabilidade a de que uma dada observação seja menor ou igual ao raio de busca. Ressalva-se que este procedimento dependente de um número razoável de carcaças observadas para garantir que os algoritmos convirjam à estimativa de parâmetros.

8.6.1.3.2 - Persistência das Carcaças (s)

Carniceiros são conhecidos por removerem as carcaças de aves e morcegos antes que o amostrador possa encontrá-las (MORRISON, 2002; KUNZ et al., 2007).

O tempo de persistência da carcaça (s) aqui calculado corresponde ao tempo que uma dada carcaça permanece no chão antes de ser removida por carniceiros, decomposta ou soterrada, isto é, considerada virtualmente não mais detectável pelos observadores (KORNER-NIEVERGELT, 2015). Com o conjunto de dados do teste de remoção (persistência de carcaça por dia de revisita), deve ser estimada a probabilidade de permanência (e seu intervalo de confiança (IC) de 95%) a cada nova revisita ajustando uma função de *Cox* ou *Hazard Proporcional* por meio da função `persistence.prob`() do pacote `carcass` (KORNER-NIEVERGELT et al., 2015).

Assume-se as seguintes premissas: (i) a probabilidade de persistência de carcaças não é constante ao longo do tempo (parâmetro `pers.cont=FALSE`)., pois carcaça frescas tendem a ser removidas em taxa maior do que carcaças secas (velhas); a persistência das carcaças independe do observador que realizou o experimento de modo que a troca de observadores ao longo do monitoramento não requer análise separadas; (ii) a persistência das carcaças é um processo aleatório dependente sobretudo de fatores da massa e táxon da carcaça (SANTOS et al., 2016 BARRIENTOS et al. 2018) de modo que deve ser calculada uma função de persistência para cada tamanho e tipo (ave/camundongo). Embora Santos et al. (2016) tenham observado que condições mais quentes e úmidas favoreçam remoção mais acelerada, Barrientos et al. (2018) em ampla metanálise descartaram que o fator climático seja fundamental para o processo de remoção. Nesse sentido, sugere-se que seja explorada preliminarmente o efeito climático sobre a taxa de remoção e só tratado separado por estação em caso de efeito significativo.

8.6.1.3.3 - Eficiência do Observador (f)

Seres humanos são sistemas biológicos com aparato sensorial imperfeito, não dotados de um sistema ideal para detecção de animais mortos no substrato. A substituição destes por sistemas automatizados ou observadores mais evoluídos para esta função (por exemplo cães farejadores) ainda não se apresenta como uma possibilidade factível em todas as situações.

Nesse sentido, a abordagem predominante envolve estimar a eficiência do observador (f), que corresponde a probabilidade de que um observador encontre uma carcaça que está de fato na área de busca no momento em que ela é realizada (KORNER-NIEVERGELT, 2015). Com o número de carcaças detectadas e não detectadas nos testes de campo, deve-se estimar a probabilidade de detecção e seu intervalo de confiança por cada observador com modelo misto binomial tendo a tamanho da carcaça como fator fixo e o observador como fator randômico usando a função `search.efficiency`() do pacote `carcass` (KORNER-NIEVERGELT et al., 2015). Assume-se f constante ao longo do tempo de trabalho de cada observador.

8.6.1.3.4 - Estimativa do Número de Fatalidade e Taxa de Fatalidade

Para finalmente, estimar a probabilidade de uma carcaça caída na área de busca (p*), são combinadas as estimativas da persistência (s) e detectabilidade (f) das carcaças seguindo o modelo algébrico proposto por Korner-Nievergelt et al. (2011):

$$p^* = \frac{f\left(s\frac{1-s^d}{1-s}\right)\left(\sum_{i=0}^{n-1}(n-i)\left((1-f)s^d\right)^i\right)}{nd}$$

Onde, *p** = probabilidade de detectar uma carcaça; n = número de buscas no estudo e d = intervalo de buscas (i.e., o número de dias entre campanhas).

Como a eficiência do observador e a persistência de carcaças varia em função de tamanho, a estimativa de *p** teve ser calculada para todas as combinações identificadas de detectabilidade (f) e persistência (s).

O cálculo pode ser realizado por meio da função `pkorner(search.efficiency.constant=T, CI=T)` do pacote `carcass`, assumindo que a eficiência do observador independe da idade da carcaça e fazendo uso do argumento que calcula o intervalo de confiança.

O passo final para calcular p, envolve incorporar a probabilidade de as carcaças caírem dentro da área de busca e a proporção de aerogeradores efetivamente monitorados:

$$p = \frac{n * a * p^*}{AT}$$

Onde: *n* corresponde ao número de aerogeradores monitorados, AT representa o número total de aerogeradores do empreendimento avaliado, *a* corresponde a probabilidade de a carcaça cair dentro do raio de busca e *p** é o resultado da fórmula anterior.

A partir do p calculado, é feita a estimativa do número de mortes no conjunto do parque durante o período de monitoramento e seu Intervalo de Confiança (IC) com a função `estimateN()` do pacote `carcass`. Esta função incorpora a incerteza na estimativa de p, e a própria aleatoriedade do processo de contagem. A estimativa é feita por meio do Teorema de Bayes, assumindo uma probabilidade *a priori* não informativa (uniforme).

Para permitir comparação dos resultados encontrados no presente estudo com aqueles de outros estudos de fatalidades em parques eólicos, a estimativa do número de fatalidades de aves e de morcegos ocorridas no conjunto do empreendimento deve ser convertida para taxa de mortes anual por aerogerador, dividindo-se o número total de mortes ao longo do período de monitoramento avaliado, pelo número de anos*aerogeradores.

8.6.1.3.5 - Padrões temporais e espaciais da mortalidade

Efeitos de temperatura, vento e pluviosidade nas ocorrências de mortes nas campanhas deverão ser avaliados por meio de modelos lineares generalizados (GLM) com uso dos dados oriundos das torres anemométricas presentes no empreendimento. Os dados das torres anemométricas podem ser extrapolados em até 10km (conforme especificação da Portaria MME 102/2016), considerando que a área apresenta relevo com feições de baixa rugosidade.

As séries de dados climáticos deverão ser convertidas em valores representativos para cada campanha, com emprego de médias móveis exponencialmente pesadas (que dão mais peso para

informações dos dias imediatamente anteriores aos períodos de coleta da campanha), usando como largura da janela de inferência, período compatível com a curva de sobrevivência observada no teste de remoção.

Para avaliar os padrões espaciais de ocorrência da mortalidade deverá ser produzido um mapa de vegetação e uso do solo da área do empreendimento cobrindo um buffer de 1km ao redor dos aerogeradores. A distância para elementos chave da paisagem (áreas úmidas, água, determinadas tipologias vegetais) ou a porcentagem de cobertura em um buffer ao redor de cada aerogerador deve ser mensurada e agregada em uma base de metadados de UA.

Efeitos da distância ou cobertura de elementos chave da paisagem na ocorrência de mortes observadas de aves e morcegos deverão ser avaliadas por meio de modelos lineares generalizados (GLM) sobre os dados acumulados ao longo do programa de monitoramento.

8.6.1.3.6 - Espécies de aves suscetíveis a fatalidades

A suscetibilidade das espécies ao impacto dos aerogeradores será avaliada comparando-se a abundância de fatalidades registradas com a abundância de contatos obtidos com tal espécie no monitoramento de comunidades (pontos fixos de aves e monitoramento acustivo de morcegos). De posse desses dois dados, o índice de suscetibilidade será calculado adaptando-se o índice de eletividade de Ivlev (GRASS & SAINT JEAN, 1982), em que:

$$E = \frac{c_i - p_i}{c_i + p_i}$$

Onde ci corresponde à frequência relativa de carcaças da espécie i e pi corresponde à frequência relativa de animais da espécie i registrados nos pontos fixos dos aerogeradores. Índices de 0 a 1 indicam suscetibilidade.

Após o monitoramento, poderão ser registradas espécies mais suscetíveis, portanto, salienta-se que este programa possui natureza dinâmica e poderá ser ajustado metodologicamente com o aprendizado gerado.

8.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação e monitoramento do desempenho ambiental do Programa de Monitoramento de Carcaças serão apresentados em relatórios de execução do PGA, em periodicidade anual. Os resultados deverão ser expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e fotografias.

Foram selecionados indicadores para avaliar o objetivo principal do Programa, que é estimar a mortalidade de morcegos e aves na fase de operação dos aerogeradores do Complexo Eólico Coxilha Negra.

8.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Inspecionar a base de um terço dos aerogeradores durante a fase de operação.
  Indicador-1.1: Número observado de mortes na base de aerogeradores.

- **Meta-2**: Gerar modelo de remoção de carcaças na base de aerogeradores.
  Indicador-2.1: Tempo de persistência das carcaças a cada rechecagem.

- **Meta-3**: Gerar estimativa da eficiência de todos os observadores empregados no programa de monitoramento.

Indicador-3.1: Taxa de eficiência dos observadores.

- **Meta-4**: Gerar estimativa da taxa da mortalidade de morcegos e aves por aerogerador decorrente de colisão e barotrauma.

  Indicador-4.1: Estimativa de mortalidade após correção das observações pelas fontes de erro do processo observacional.

- **Meta-5**: Garantir a realização de no mínimo 95% do esforço amostral previsto para todas as técnicas empregadas em cada campanha.

  Indicador-5.1: Percentual de UA amostrais inspecionadas a cada campanha.

  Indicador-5.2: Percentual de carcaças dispostas em campo a cada ensaio de remoção/persistência.

8.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do Programa de Monitoramento de Carcaças, emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados e repassar informações acerca dos demais programas ambientais para elaboração dos conteúdos informativos e educativos.
- Programa de Monitoramento da Fauna: dados de mortalidade de fauna decorrentes da operação do empreendimento poderão ser analisados a luz dos dados de ocorrência das espécies no âmbito do Programa de Monitoramento de Fauna.

8.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Na fase de operação, a metodologia será continuada por um período mínimo de 02 anos (considerando todos os aerogeradores funcionando), quando então os resultados poderão orientar quanto à ajustes nas técnicas amostradas e seus respectivos de delineamentos.

Salienta-se que os aerogeradores entrarão em operação de forma escalonada, sendo que primeiro aerogerador deverá operar a partir de novembro/23 e o último ficará concluído em outubro/24. Contudo, a partir do momento em que cada aerogerador inserido no universo amostral do Programa entrar em operação, o mesmo deverá ter seu monitoramento iniciado.

Quadro 12 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Carcaças.

Ações	Atividade	2022			2023											2024											
		O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Processo Construtivo	Obras civis e eletromecânicas																											
	Montagem de Aerogeradores																											
	Entrada em Operação Comercial (escalonada)																											
Monitoramento de Carcaças	Colisões - Inspeções Aerogeradores																											
	Colisões - Remoção																											
	Colisões - Detecção																											
	Emissão de Relatórios																											

Ações	Atividade	2025												2026											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Monitoramento de Carcaças	Colisões - Inspeções Aerogeradores																								
	Colisões - Remoção																								
	Colisões - Detecção																								
	Emissão de Relatórios																								

8.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNETT E.B., BAERWALD E.F. 2013 IMPACTS OF WIND ENERGY DEVELOPMENT ON BATS: IMPLICATIONS FOR CONSERVATION. IN: ADAMS R., PEDERSEN S. (EDS) BAT EVOLUTION, ECOLOGY, AND CONSERVATION. SPRINGER, NEW YORK, NY.

ARNETT, E.B.; HUSO, M.M.P; SCHIRMACHER, M.R.; HAYES, J.P. 2011. ALTERING TURBINE SPEED REDUCES BAT MORTALITY AT WIND-ENERGY FACILITIES. FRONTIERS IN ECOLOGY AND ENVIRONMENT, 9(4): 209-214 , HTTPS://DOI.ORG/10.1890/100103.

ARNETT, E.B.; BROWN, W.K.; ERICKSON, W.P.; FIEDLER, J.K.; HAMILTON, B.L.; HENRY, T.H.; JAIN, A.; JOHNSON G.D.; KERN, J.; KOFORD, R.R., NICHOLSON, C.P.; O'CONNELL, T.J.; PIORKOWSKI, M.D.; TANKERSLEY, R.D. .2008. PATTERNS OF BAT FATALITIES AT WIND ENERGY FACILITIES IN NORTH AMERICA. JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT 72:61–78. HTTPS://DOI.ORG/10.2193/2007-221.

BARRIENTOS, R., MARTINS, R.C.,ASCENSÃO, F., D´AMICO, M., MOREIRA, F., BORDA-DE-ÁGUA, L. 2018. A REVIEW OF SEARCHER EFFICIENCY AND CARCASS PERSISTENCE IN INFRASTRUCTURE-DRIVEN MORTALITY ASSESSMENT STUDIES. BIOLOGICAL CONSERVATION, 222:146-153

BARROS, M.A.S. BERNARD; E.; PEREIRA, M.J.R.; RUI, A.M.; FALCÃO, F.; LUZ, J. L. 2017. DIRETRIZES PARA ESTUDOS DE IMPACTO DE PARQUES EÓLICOS SOBRE MORCEGOS NO BRASIL [VERSÃO 2017]. DOI:10.13140/RG.2.2.29426.86720.

BARROS, M.A.S.; MAGALHÃES R.G.; RUI, A.M. 2015. SPECIES COMPOSITION AND MORTALITY OF BATS AT THE OSÓRIO WIND FARM, SOUTHERN BRAZIL STUD. NEOTROP. FAUNA E.,HTTP://DX.DOI.ORG/10.1080/01650521.2014.1001595.

CARNELL, R. 2014. TRUNCATEDDISTRIBUTIONS: USE TRUNCATED DISTRIBUTION FUNCTIONS. R PACKAGE VERSION 1.0/R9. HTTPS://R-FORGE.R-PROJECT.ORG/PROJECTS/TRUNCATEDDIST/

COELHO A.V.P., COELHO I.P., TEIXEIRA F.T., KINDEL, A. 2014. SIRIEMA: ROAD MORTALITY SOFTWARE. USER'S MANUAL V. 2.0. NERF, UFRGS, PORTO ALEGRE, BRAZIL. AVAILABLE AT: WWW.UFRGS.BR/SIRIEMA.

DELIGNETTE-MULLER & DUTANG, (2015). FITDISTRPLUS: AN R PACKAGE FOR FITTING DISTRIBUTIONS. JOURNAL OF STATISTICAL SOFTWARE, 64(4), 1-34. URL HTTP://WWW.JSTATSOFT.ORG/V64/I04/.

ERICKSON, W.; KRONNER, K.; & GRITSKI, B. 2003. NINE CANYON WIND POWER PROJECT AVIAN AND BAT MONITORING REPORT. WESTERN ECOSYSTEMS TECHNOLOGY, INC., CHEYENNE, WYO.

ERICKSON, W.P., WOLFE, M.M., BAY, K.J., JOHNSON, D.H., GEHRING, J.L. 2014 A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF SMALL-PASSERINE FATALITIES FROM COLLISION WITH TURBINES AT WIND ENERGY FACILITIES. PLOS ONE 9(9): E107491. DOI:10.1371/JOURNAL.PONE.0107491.

GONZÁLEZ, F., ALCALDE, J. T. & IBÁÑEZ, C. 2013. DIRECTRICES BÁSICAS PARA EL ESTÚDIO DEL IMPACTO DE INSTALACIONES EÓLICAS SOBRE POBLACIONES DE MURCIÉLAGOS EN ESPAÑA. SECEMU. BARBASTELLA, 6 (NÚM. ESPECIAL): 1-31.

GRASS, R., SAINT-JEAN, L, 1982. COMMENTS ABOUT IVLEV´S ELECTIVITY INDEX. REVUE D'HYDROBIOLOGIE TROPICALE. 15(1): 33-37.

HULL, C. L. & MUIR, S. 2010. SEARCH AREA FOR MONITORING BIRD AND BAT CARCASSES AT WIND FARMS USING A MONTE CARLO MODEL. – AUST. J. ENVIRON. MANAGE. 17: 77–87.

HUSO, M.; DALTHORP, D.; MILLLER, T.J. & BRUNS D 2016. WIND ENERGY DEVELOPMENT: METHODS TO ASSESS BIRD AND BAT FATALITY RATES POST-CONSTRUCTION. HUMAN-WILDLIFE INTERACTION 10(1):62-70.

JENKINS, A.R., VAN ROOYEN, C.S., SMALLIE, J.J., HARRISON, J.A., DIAMOND, M., SMIT-ROBINSON, H.A., ET AL. 2015. BEST—PRACTICE GUIDELINES FOR ASSESSING AND MONITORING THE IMPACT OF WIND-ENERGY FACILITIES ON BIRDS IN SOUTHERN AFRICA (3RD ED., 67 PP). SOUTH AFRICA: BIRDLIFE SOUTH AFRICA; ENDANGERED WILDLIFE TRUST.

JOHNSON, G. D., W. P. ERICKSON, M. D. STRICKLAND, M. F. SHEPHERD, & S. A. SARAPPO. 2003. MORTALITY OF BATS AT A LARGE-SCALE WIND POWER DEVELOPMENT AT BUFFALO RIDGE, MINNESOTA. AMERICAN MIDLAND NATURALIST 150:332–342.

KERNS, J & KERLINGER, P 2004, A STUDY OF BIRD AND BAT COLLISION FATALITIES AT THE MOUNTAINEER WIND ENERGY CENTER, TUCKER COUNTY, WEST VIRGINIA: ANNUAL REPORT FOR 2003, REPORT FOR FPL ENERGY & MOUNTAINEER WIND ENERGY CENTER TECHNICAL REVIEW COMMITTEE, VIEWED 22 MAY 2006, <HTTP://WWW.RESPONSIBLEWIND.ORG/DOCS/MOUNTAINEERFINALAVIANRPT3-15- 04PKJK.PDF>.

KORNER-NIEVERGELT, F., KORNER-NIEVERGELT, P., BEHR, O., NIERMANN, I., BRINKMANN, R. AND HELLRIEGEL, B. 2011, A NEW METHOD TO DETERMINE BIRD AND BAT FATALITY AT WIND ENERGY TURBINES FROM CARCASS SEARCHES. WILDLIFE BIOLOGY, 17: 350-363. HTTPS://DOI.ORG/10.2981/10-121

KORNER-NIEVERGELT, F., O. BEHR, R. BRINKMANN, M. A. ETTERSON, M. HUSO, D. H. DALTHORP, P. KORNERNIEVERGELT, T. ROTH, & I. NIERMANN. 2015. MORTALITY ESTIMATION FROM CARCASS SEARCHES USING THE R-PACKAGE CARCASS – A TUTORIAL. WILDLIFE BIOLOGY 21:30–43.

KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, A.R. HOAR, G.D. JOHNSON, R.P. LARKIN, M.D. STRICKLAND,R.W.THRESHER;M.D. TUTTLE. 2007. ECOLOGICAL IMPACTS OF WIND ENERGY DEVELOPMENT ON BATS: QUESTIONS, RESEARCH NEEDS, ANDHYPOTHESES. FRONTIERS IN ECOLOGY AND THE ENVIRONMENT 5:315-324.

LOSS, S.; WILL, T.; MARRA. P.P. 2013. ESTIMATES OF BIRD COLLISION MORTALITY AT WIND FACILITIES IN THE CONTIGUOUS UNITED STATES. BIOLOGICAL CONSERVATION 168:201-209.

MANLY, B., MCDONALD, L., THOMAS, D., MCDONALD, T., ERICKSON, W. 2002. RESOURCE SELECTION BY ANIMALS: STATISTICAL DESIGN AND ANALYSIS FOR FIELD STUDIES. DOI:10.2307/5247.

MAY, R., NYGÅRD, T., FALKDALEN, U., ÅSTRÖM, J., HAMRE, Ø., & STOKKE, B. G. 2020. PAINT IT BLACK: EFFICACY OF INCREASED WIND TURBINE ROTOR BLADE VISIBILITY TO REDUCE AVIAN FATALITIES. ECOLOGY AND EVOLUTION. DOI:10.1002/ECE3.6592.

SARMENTO DO AMARAL I, RAMOS PEREIRA M J, MADER A, FERRAZ MR, BANDEIRA PEREIRA J, DE OLIVEIRA LR. WIND FARM BAT FATALITIES IN SOUTHERN BRAZIL: TEMPORAL PATTERNS AND INFLUENCE OF

ENVIRONMENTAL FACTORS. HYSTRIX, THE ITALIAN JOURNAL OF MAMMALOGY. 2020;31(1):40-47. HTTPS://DOI:10.4404/HYSTRIX-00256-2019.

SMALES, I. 2012. Fauna Colissions with wind turbines: Effects and Impacts, individuals and populations. What are we trying to access. In. Hull, C.; Bennett, E.; Stark, E.; Smales, I.; Lau, J.; Venosta, M. Proceedings from the Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts. October 2012. Springer: Melbourne Australia. 1660.

SMALLWOOD, K. S. 2013. COMPARING BIRD AND BAT FATALITY-RATE ESTIMATES AMONG NORTH AMERICAN WIND-ENERGY PROJECTS. WILDLIFE SOCIETY BULLETIN, 37(1), 19–33. HTTPS://DOI:10.1002/WSB.260.

SMALLWOOD, K. S.; BELL, D.A. 2020. EFFECTS OF WIND TURBINE CURTAILMENT ON BIRD AND BAT FATALITIES. THE JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT 84(4):685–696; HTTPS://DOI: 10.1002/JWMG.21844.

THAXTER CHRIS B., BUCHANAN GRAEME M., CARR JAMIE, BUTCHART STUART H. M., NEWBOLD TIM, GREEN RHYS E., TOBIAS JOSEPH A., FODEN WENDY B., O'BRIEN SUE AND PEARCE-HIGGINS JAMES W. 2017. BIRD AND BAT SPECIES' GLOBAL VULNERABILITY TO COLLISION MORTALITY AT WIND FARMS REVEALED THROUGH A TRAIT-BASED ASSESSMENT. PROC. R. SOC. B. 284:20170829 HTTP://DOI.ORG/10.1098/RSPB.2017.0829.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 2012. U.S. Fish and Wildlife Service land–based wind energy guidelines. U.S. Fish and Wildlife Service, <http://www.fws.gov/windenergy/guidance. html>. Acessado em 13 de dezembro de 2020.

ZUCCO, C.A; MENEZES, A.E.; ROSA, G.L.M. 2021. Complexo Eólico Cerro Chato. Relatório Consolidado do Programa de Monitoramento de Fauna (2011-2020). Relatório submetido à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) como requisito para renovação da Licença de Operação.

9. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

9.1. INTRODUÇÃO

No contexto do licenciamento ambiental o Programa de Comunicação Social é fundamental para criar canais de informação e divulgação, visando manter a comunidade informada, principalmente a residente nas áreas por onde passa o empreendimento, dando destaque às interferências que poderão ocorrer direta ou indiretamente em seu cotidiano.

A Comunicação Social é um instrumento que permite o ordenamento das ações, imprimindo clareza e transparência ao processo. Dessa forma, é possível estabelecer canais oficiais de comunicação e de interação entre o empreendedor e os segmentos direta e indiretamente envolvidos, assegurando que as partes envolvidas tenham acesso a informações e esclarecimentos sobre o empreendimento (GUANHÃES ENERGIA, 2013).

O Programa de Comunicação Social (PCS) possibilita que as populações afetadas, saibam das principais ações associadas ao empreendimento por meio de materiais informativos, divulgação de notícias em sites específicos, trabalhos de assessoria de imprensa, alocação de cartazes, entre outros (DNIT, 2013, p.21).

De acordo com PETROBRAS (2011), o Programa de Comunicação Social - PCS visa desenvolver atividades de comunicação de forma integrada com as atividades dos outros programas ambientais esclarecendo as questões relacionadas com o empreendimento aos grupos de interesse afetados.

Segundo SOARES et al. (2012) o Programa de Comunicação é desenvolvido de forma articulada com outro programa, que também tem como referência o meio social: o Programa de Educação Ambiental. As ações, desenvolvidas tanto pelo Programa de Comunicação Social quanto pelo Programa de Educação Ambiental, têm o objetivo de contribuir para a sensibilização das pessoas, de forma que entendam a sua importância e o seu papel nas ações que minimizam impactos ao meio ambiente e estimulem a preservação da natureza.

O conceito de Educomunicação é definido pela troca entre os campos de educação e da comunicação. A comunicação estratégica eficiente e a educação caminham no sentido de transformar seus profissionais em educomunicadores, de forma que não exista educação sem comunicação, o que já não é possível, sendo que o ato de comunicar é indispensável aos seres humanos, tendo compromisso com a veracidade dos conteúdos e as linguagens utilizadas dirigidas para cada público (SOARES, et al., 2012).

O Programa de Comunicação Social apresenta ações de forma conjunta com os demais programas, abordando os múltiplos aspectos das questões socioambientais envolvidas na fase de operação do empreendimento. O PCS está alinhado, principalmente, com o Programa de Educação Ambiental.

Considerando a participação social determinante para o sucesso das ações ambientais executadas nos diversos Programas Ambientais este PCS estabelece condições para a interlocução sistemática entre o empreendedor e a comunidade envolvida.

Nessa perspectiva, o Programa de Comunicação Social do Parque Eólico Coxilha Negra se justifica pelo estabelecimento de um fluxo de informações entre o empreendedor e a comunidade, principalmente aos residentes nas áreas do empreendimento, de forma a elevar o grau de conhecimento desta sobre as atividades realizadas na operação e manutenção do parque eólico, bem como facilitar a compreensão dos aspectos socioambientais decorrentes do empreendimento.

O Programa de Comunicação Social abordará, entre outros, os seguintes temas:

- Cumprimento das condicionantes das licenças.
- Execução e acompanhamento dos programas ambientais.
- Temas apontados no DSAP e PEA como prioritários.

9.2. OBJETIVO

O principal objetivo do Programa de Comunicação Social é criar e manter os canais de comunicação entre a CGT Eletrosul e a população do entorno do Parque Eólico Coxilha Negra, para veiculação de informações e recepção de demandas relacionadas ao empreendimento.

Como objetivos específicos do Programa, destacam-se:

- OES-1: Informar a população da área de influência do empreendimento (sobretudo os públicos eleitos como prioritários), viabilizando a transparência na condução do processo de licenciamento.
- OES-2: Fomentar uma boa relação entre empreendedor e comunidade, de maneira que os interessados tenham a possibilidade de serem ouvidos.
- OES-3: Criar e manter canais de comunicação entre a CGT Eletrosul e a população residente na área do Parque Eólico Coxilha Negra.
- OES-4: Veicular informações relacionadas aos diferentes aspectos do empreendimento.
- OES-5: Receber demandas da comunidade relacionadas ao empreendimento.
- OES-6: Atuar de forma conjunta com o Programa de Educação Ambiental e produzir materiais de caráter educativo e participativo.

9.3. RESPONSÁVEIS

A execução do PCS será de responsabilidade da CGT Eletrosul. Para garantir que os procedimentos definidos pelo Programa sejam cumpridos, será constituída uma equipe capacitada composta minimamente por:

- Coordenador ambiental da CGT Eletrosul.
- Profissional especialista na temática, que dará suporte na gestão ambiental do Programa e na avaliação dos produtos apresentados pelas consultorias.
- Comunicador social com formação em Jornalismo, Publicidade e Propaganda, Relações Públicas, Marketing ou áreas afins, com experiência em comunicação social.

9.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Instrução Normativa IBAMA nº02, de 27 de março de 2012.
- NOTA TÉCNICA IBAMA Nº 1/2022/COTRA/CGLIN/DILIC

9.5. ABRANGÊNCIA

O público-alvo das ações de comunicação e engajamento social foi dividido em dois grupos:

- Grupo 1: Público-alvo prioritário, constituído pelos proprietários/moradores diretamente atingidos pelo empreendimento e pela população indiretamente afetada, constituída por moradores próximos (vizinhos) e pela comunidade da Vila Thomaz Albornoz.
- Grupo 2: Representantes do poder público, incluindo prefeituras, secretarias e organizações sociais, escolas, entre outros, que serão alvo de ações de comunicação mais abrangentes.

9.6. METODOLOGIA

Para que sejam efetivas, as ações de comunicação social terão caráter informativo, educativo e participativo.

As **ações com função informativa** compreendem a veiculação de informações gerais e específicas do empreendimento através da produção e criação de informativos que serão divulgados em versão impressa e também em mídias digitais e emissoras de rádio, abrangendo assim os dois grupos integrantes do público-alvo, além do público geral que circula na área de abrangência das mídias de disseminação difusa.

Compreendendo atividades de sensibilização, disseminação e esclarecimento de questões associadas ao empreendimento e ao contexto em que se encontra inserido, as **ações com caráter educativo e participativo** também visam estabelecer um relacionamento construtivo com a população. Serão articuladas ao Programa de Educação Ambiental, seguindo-se a metodologia descrita no mesmo e atendendo às questões levantadas através do Diagnóstico Socioambiental Participativo, com a produção de materiais educativos.

Para a fase de operação, serão continuadas as ações da fase de implantação, porém com frequência semestral e readequações relativas à Licença de Operação do empreendimento, tendo em vista a possibilidade supressão ou inserção de programas ambientais, conforme determinação do órgão ambiental licenciador.

9.6.1. Execução de Atividades de Comunicação Planejadas: Produção e Distribuição de Material Informativo e Educativo

9.6.1.1. Ações de Comunicação Social com Função Informativa

Além de caracterizar o empreendimento, as ações com função informativa devem abordar impactos ambientais e alterações no cotidiano da comunidade local, o cumprimento das condicionantes das licenças e a execução e acompanhamento dos programas ambientais.

Todo e qualquer material informativo impresso/digital, ou veiculados em plataformas de comunicação, rádio, entre outros, serão previamente avaliados pela equipe técnica da CGT Eletrosul. Os materiais impressos deverão conter, obrigatoriamente a logomarca do IBAMA, que poderá ser encontrada através do link: https://logodownload.org/ibama-logo/ e também a marca da CGT Eletrosul, que pode ser encontrada no endereço http://www.eletrosul.gov.br/a-empresa/marca-cgt-eletrosul/manual-de-identidade-visual-cgt-eletrosul.

O planejamento dessas ações deverá considerar a veiculação de conteúdo informativo em emissoras de rádio e a elaboração e distribuição de informativos impressos e digitais.

9.6.1.1.1 - Elaboração de conteúdo informativo e veiculação em emissoras de rádio

Serão veiculadas as informações sobre o empreendimento, em pelo menos duas emissoras de rádio de Santana do Livramento (se possível uma emissora AM e uma FM, levando em consideração as com maior audiência), durante 3 dias de divulgação por ação, num mínimo de 3 spots/dia, com duração mínima de 30”. Serão promovidas veiculações semestrais durante a fase de operação.

9.6.1.1.2 - Elaboração e distribuição de informativos impressos e digitais

Deverão ser produzidos informativos impressos, em formato de folder, folheto ou cartilha, com linguagem simples para serem distribuídos para o público-alvo de ambos os grupos, contendo informações referentes ao andamento das obras e, principalmente, informações quanto aos

programas ambientais desenvolvidos. Considerando o público-alvo prioritário (Grupo 1), a distribuição dos informativos impressos deverá ser realizada em periodicidade semestral durante a fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Para cada ação de comunicação social, serão produzidas 150 unidades de material impresso a serem distribuídas para a totalidade do público-alvo do Grupo 1.

Quadro 13 – Produção e distribuição de material informativo impresso.

Ação	*Quantitativo (unidade)*	*Tipo de material*	*Fase da Obra*
1	150	Gráfico impresso	Operação
2	150	Gráfico impresso	
3	150	Gráfico impresso	
4	150	Gráfico impresso	
5	150	Gráfico impresso	
6	150	Gráfico impresso	

Os conteúdos digitais, com conteúdo semelhante ao material impresso, serão compartilhados através de aplicativos de mensagens com as pessoas atingidas pelo empreendimento e que possuem acesso à internet, as quais foram identificadas pelo Diagnóstico Socioambiental Participativo executado na fase de implantação do empreendimento.

9.6.1.2. Ações de Comunicação Social com Caráter Educativo e Participativo

As atividades de comunicação social com caráter educativo e participativo deverão ser norteadas pelos dados coletados no Diagnóstico Socioambiental Participativo, aplicado no âmbito do Programa de Educação Ambiental na fase de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra. Portanto, deverá ser buscada a integração das ações de comunicação social e educação ambiental.

Desta forma, serão elaborados materiais impressos de caráter educativo para o público 1, a partir dos temas preferenciais apresentados no DSAP: gestão de resíduos, cuidados com a saúde, fontes de energia, energia eólica. Serão elaborados e distribuídos materiais impressos visando sempre o apoio na difusão de conhecimento acerca dos temas escolhidos. Deverão ser abordados também novos temas que eventualmente, poderão surgir no desenvolvimento do PEA.

Os conteúdos deverão ser produzidos em formato gráfico para impressão, como folders, cartilhas e/ou gibis coloridos, calendários, entre outros. Tal material deverá adotar linguagem clara e adequada para o respectivo público-alvo e seguirá os preceitos definidos na Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012, com observância especial para o item 5.3, que trata das normas para a divulgação das ações dos programas. Também deverão conter as logomarcas do IBAMA e da CGT Eletrosul.

A metodologia voltada às ações com caráter educativo e participativo compreende a elaboração e distribuição de material educativo impresso e a elaboração e divulgação de conteúdos digitais.

Quadro 14 – Produção e distribuição de material educativo impresso.

Ação	*Quantitativo (unidade)*	*Tipo de material*	*Fase da Obra*
1	150	Gráfico impresso	Operação
2	150	Gráfico impresso	
3	150	Gráfico impresso	
4	150	Gráfico impresso	
5	150	Gráfico impresso	
6	150	Gráfico impresso	

9.6.1.3. Elaboração e Distribuição de Material Alternativo

Será escopo do Programa de Comunicação Social a elaboração e produção do material alternativo demandado pelo DSAP/PEA. Todos os materiais produzidos deverão informar os canais de comunicação do empreendedor e a Linha Verde do IBAMA.

Os materiais serão confeccionados a partir das preferências apontadas no DSAP pelo público-alvo do grupo 1 (camisetas, bonés, garrafas para água e imãs) sendo que a proposta de novos materiais poderá emergir durante o desenvolvimento das ações do PEA, programa responsável pela distribuição.

Considerando que estão previstas 06 ações de educação ambiental na fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, serão produzidos minimamente 100 unidades de material para cada ação:

Quadro 15 – Materiais alternativos a serem produzidos.

Ação	*Quantitativo (unidade)*	*Tipo de material*	*Fase da Obra*
1	100	Alternativo	Operação
2	100	Alternativo	
3	100	Alternativo	
4	100	Alternativo	
5	100	Alternativo	
6	100	Alternativo	

A equipe responsável pelo Programa de Comunicação Social realizará o registro e controle dos materiais produzidos, assim como a avaliação, em conjunto com a equipe da educação ambiental, de novas demandas de atualização, sempre que constatada esta necessidade, seja para aprofundar temas abordados ou para possíveis complementações indicadas através das visitas dos educadores ambientais ao público-alvo.

A confecção do material deverá seguir a normativa preconizada no âmbito do LAF, em especial ao disposto no item 5.3 do ANEXO da IN IBAMA 02/2012.

9.6.1.4. Elaboração e Divulgação de Conteúdos Digitais

Serão elaborados conteúdos digitais que posteriormente serão compartilhados através de aplicativos de mensagens com as pessoas atingidas pelo empreendimento e que possuem acesso à internet, identificadas no DSAP. Os conteúdos digitais contemplarão os mesmos temas abordados nos

materiais educativos impressos, de forma complementar, a fim de estabelecer e firmar o interesse do público-alvo nas ações educativas desenvolvidas.

9.6.2. Execução de Atividades de Comunicação Planejadas: Operacionalização do Canal de Atendimento (0800) e Registro de Manifestações

Será mantido em funcionamento, durante todo o período de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, o Canal de Ouvidoria (0800) do empreendedor. Todas as manifestações recebidas relacionadas ao empreendimento, sejam reclamações, denúncias, solicitações e/ou elogios, de qualquer parte interessada, deverão ser registradas em formulários específicos, avaliadas, encaminhadas para os setores responsáveis pela resposta e dado o efetivo retorno ao manifestante.

Especificadamente para os casos de reclamações ou outras demandas, estas deverão ser respondidas o mais breve possível. As ações executadas também deverão ser registradas e mantidas documentadas pela equipe do Programa de Comunicação Social.

Para a adequada operacionalização do Canal de Ouvidoria, os atendentes receberão orientação sobre os procedimentos para o atendimento e registro das manifestações, considerando as especificidades deste Programa de Comunicação Social.

9.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação e monitoramento do desempenho ambiental do Programa de Comunicação Social serão apresentados em relatórios de execução do PGA, em periodicidade anual. Os resultados deverão ser expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e fotografias.

Também será fundamental que a avaliação dos resultados inclua indicadores para o monitoramento do progresso em alcançar os objetivos ambientais. Desta forma, foram selecionados indicadores para avaliar o alcance de objetivos ambientais mensuráveis.

Portanto, a efetividade da execução do programa e das ações propostas será avaliada a partir da análise dos indicadores apresentados a seguir.

9.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Divulgar o Canal de Atendimento do empreendedor para 100% dos proprietários durante as ações de educação ambiental.

  Indicador-1.1: Nº de propriedades abrangidas pela divulgação do Canal de Atendimento do empreendedor / Nº total de propriedades.

- **Meta-2**: Manter o Canal de Atendimento em operação contínua ao longo da implantação e operação do empreendimento.

  Indicador-2.1: Nº de vezes em que o Canal de Atendimento (0800) ficou inoperante.

- **Meta-3**: Responder todas as demandas registradas pelo Canal de Atendimento.

  Indicador-3.1: Nº de demandas respondidas / Número total de demandas recebidas.

- **Meta-4**: Produzir e distribuir materiais informativos e educativos para o público-alvo do PCS e do PEA.

  Indicador-4.1: Quantidade de materiais informativos e didáticos distribuídos / N° de propriedades ou instituições alvo das ações de comunicação social e educação ambiental.

- **Meta-5**: Produzir e distribuir materiais alternativos para o público-alvo do PCS e do PEA.

  Indicador-5.1: Quantidade de materiais alternativos distribuídos na ação/ N° de pessoas alvo de cada ação de comunicação social e educação ambiental.

9.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: também será responsável por registros de manifestações da comunidade lindeira ao empreendimento. Ainda, deve fiscalizar as ações do Programa de Comunicação Social, repassar informações acerca dos demais programas ambientais para elaboração dos conteúdos informativos e educativos e emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Educação Ambiental: será escopo do Programa de Comunicação Social a produção dos materiais educativos e informativos a serem definidos e distribuídos nas ações de educação ambiental. As ações de educação ambiental também irão divulgar o Canal de Atendimento do Empreendedor.
- Demais programas ambientais: eventualmente as ações do PCS deverão trabalhar informações referentes aos programas ambientais que estarão sendo desenvolvidos na operação do empreendimento.

9.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades do Programa de Comunicação Social serão realizadas minimamente durante os 03 primeiros anos de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, quando a partir da avaliação dos resultados obtidos deverá ser considerada a continuidade das ações. Salienta-se que o primeiro aerogerador deverá operar a partir de novembro/23 e o último ficará concluído em outubro/24. Portanto, até outubro/24 o PCS será realizado dentro do escopo de implantação do empreendimento. Apenas a partir da entrada em operação de todos os aerogeradores será iniciado o PCS da fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Quadro 16 – Cronograma do Programa de Comunicação Social.

Atividade	2023			2024												2025											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Operação Comercial (escalonada)																											
Operação Comercial (todos os AEGs)																											
Elaboração e distriuição de materiais informativos impressos e digitais																											
Veiculação de spots nas emissoras de rádio																											
Elaboração de materiais educativos																											
Distribuição de material alternativo																											
Divulgação de conteúdo educativo digital																											
Operacionalização do Canal de Atendimento																											
Emissão de Relatórios																											

Atividade	2026												2027											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Operação Comercial (escalonada)																								
Operação Comercial (todos os AEGs)																								(...)
Elaboração e distriuição de materiais informativos impressos e digitais																								
Veiculação de spots nas emissoras de rádio																								
Elaboração de materiais educativos sob demanda do PEA																								
Distribuição de material alternativo																								
Divulgação de conteúdo educativo digital																								
Operacionalização do Canal de Atendimento																								(...)
Emissão de Relatórios																								

Atividades de Implantação Atividades de Operação

9.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. “Instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação”.

BRASIL. Lei Federal n° 9.795, de 27 de abril de 1999. “Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”.

BRASIL. Decreto nº 4.281, de 22 de junho de 2002. “Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências”.

BRASIL. Decreto n° 9.958, de 23 de janeiro de 2014. “Regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental”.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Resolução CONAMA n° 422, de 23 de março de 2010. “Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental”.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012. “Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental”.

DE OLIVEIRA SOARES, Ismar. Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação: Contribuições para a reforma de Ensino Médio. Editora Paulinas, 2012.

DNIT, Programas de Comunicação Social nos Empreendimentos de Infraestrutura Rodoviária Coordenação Geral de Meio Ambiente- Diretoria de Planejamento e Pesquisa, 2013 Disponível em: <https://itti.org.br/wp-content/uploads/2017/02/programa-de-comunicacao-social-nos-empreendimentos-de-infraestrura-rodoviaria.pdf> Acesso em abril de 2022.

GUARÃES ENERGIA, PCH Jacaré Plano de Controle Ambiental – PCA 5.4 - Programa de Comunicação Social, 2013. Disponível em: <http://guanhaesenergia.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/PCAS/JAC/JAC-0504-Programa-Comunic-Social.pdf> Acesso em abril de 2022.

IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recurso Naturais Renováveis. Guia para elaboração dos programas de educação ambiental no licenciamento ambiental federal. Brasília: Ibama, 2019. 50p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/publicacoes/2019-Ibama-Guia-para-Elaboracao-dos-Programas-de-EA-no-LAF-.pdf> Acesso em: fevereiro de 2022.

IBAMA. Nota Técnica IBAMA Nº 1/2022/COTRA/CGLIN/DILIC

IBAMA. Parecer Técnico nº 02023.000139/2016-96-NLA/RS/IBAMA. Análise da solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra. 2016.

IBAMA. Parecer Técnico nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS. Análise da solicitação de Retificação da LI nº 1125/2016 – 1ª Renovação. 2021.

NORMA ABNT NBR ISO 26.000/2010 – Diretrizes sobre responsabilidade social.

PETROBRAS, Relatório Ambiental Preliminar Ampliação do Píer Petroleiro Terminal Aquaviário de São Sebastião- Capítulo 7.2. Programa de Comunicação Social –PCS, 2011. Disponível em:< http://cedslitoralnorte.org.br/files/rap/Ampl_Pier_RAP_Cap07_7.2._PCS.pdf> Acesso em abril de 2022.

10. PROGRAMA DE CONTENÇÃO E CONTROLE DO CAPIM-ANNONI (*ERAGROSTIS PLANA*)

10.1. INTRODUÇÃO

A espécie *Eragrostis plana* (capim-annoni) é uma planta invasora pertencente à família Poaceae, originária do sudoeste da África, sendo introduzida acidentalmente no Brasil na década de 1950 como contaminante de sementes de capim-de-rhodes (*Chloris gayana* Kunth) e capim-chorão (*Eragrostis curvula* Schrader).

Na região de Sant'Ana do Livramento, a disseminação do *Eragrostis plana* remete da década de 70, quando sementes desta espécie foram comercializadas com o nome de capim-annoni, expandindo a área infestada por meio dos corredores de transporte de animais e estradas (EMBRAPA, 2015).

Entre os impactos ambientais da instalação de um parque eólico, destacam-se a movimentação de solo e o trânsito de veículos, expondo as áreas impactadas ao estabelecimento do capim-annoni a partir de sementes trazidas por veículos e implementos contaminados.

Nesse sentido, o Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni é fundamental para determinar e executar as melhores ações de controle do capim-annoni durante a implantação do empreendimento, além de estimular as boas práticas de manejo da pastagem natural junto aos produtores inseridos na área de abrangência do Parque Eólico Coxilha Negra.

Salienta-se que as ações do Programa, desenvolvidas em conjunto para o Parque Eólico Coxilha Negra e Sistema de Conexão, já foram iniciadas anteriormente ao início das obras. Portanto, a proposta aqui é uma continuidade das ações durante o período de operação dos empreendimentos.

10.2. OBJETIVO

Este programa tem como objetivo geral a promoção de ações de controle e contenção do capim-annoni (*Eragrostis plana*) nas áreas de implantação da obra de modo a controlar sua ocorrência na ADA e evitar sua dispersão para áreas adjacentes durante as atividades de operação do empreendimento.

São objetivos específicos deste programa durante a operação dos empreendimentos:

- OES-1: Controlar e conter a infestação de *Eragrostis plana* nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, minimizando os impactos da obra sobre as áreas de pastagem.
- OES-2: Promover o uso de boas práticas de manejo das pastagens naturais junto aos produtores da região, de modo a criar uma cultura regional de combate à *Eragrostis plana.*

10.3. RESPONSÁVEIS

A implementação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar empresas e/ou profissionais devidamente capacitados para execução das atividades, com respectivas ARTs.

10.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica, da qual o Brasil é signatário.
- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.
- Lei Complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011.
- Lei 12.651, de 25 de maio de 2012.

- Portaria SEMA/RS nº 68 de 26 de setembro de 2013.
- Portaria SEMA/RS nº 79 de 31 de outubro de 2013.
- Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006.
- Resolução CONABIO nº 5 de 21 de outubro de 2009.

10.5. ABRANGÊNCIA

A área abrangida pelo Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni será limitada às propriedades rurais e faixas de servidão onde foram implantadas as estruturas do PECN e das linhas de transmissão.

10.6. METODOLOGIA

A proposta é de uma continuidade do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, com objetivos e metas condizentes com a nova fase dos empreendimentos, a partir das informações obtidas durante a execução do Programa, onde foram realizados:

- Diagnóstico do status da invasão por capim-annoni e das práticas de manejo da pastagem natural junto às propriedades – identificou o grau de infestação na ADA e a percepção dos produtores sobre esta planta invasora.
- Mapeamento da ocorrência do capim-annoni na Área Diretamente Afetada (ADA) – possibilitou a divisão da ADA de acordo com os graus de infestação.

10.6.1. Levantamento fitossociológico na Área Diretamente Afetada (ADA)

Visando a obtenção de variáveis quantitativas sobre o capim-annoni, será realizado levantamento fitossociológico, cujos estudos visam explicar os fenômenos que estão relacionados à vida das plantas nas comunidades vegetais.

Um dos principais métodos para realização de levantamentos fitossociológicos é denominado “interceptação na linha” e foi desenvolvido inicialmente para medir a densidade e a composição da vegetação herbácea e arbustiva, sendo descrito na bibliografia por Canfild (1941). Atualmente, adaptações deste método são largamente utilizadas para o levantamento fitossociológico em pastagens, como por exemplo, a adaptação denominada “*gap intercept*” (Bower, A. 2008).

No âmbito do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, essa adaptação foi ajustada visando uma maior eficiência na avaliação e monitoramento quantitativo da evolução da infestação do capim-annoni antes, durante e após a implantação do empreendimento. O levantamento fitossociológico preliminar ao início das obras nos locais de ocorrência do capim-annoni forneceu informações sobre o status da infestação da espécie antes das intervenções antrópicas provocadas pela implantação, oferecendo subsídios para realizar o planejamento das ações de controle e contenção.

Durante a implantação e operação do empreendimento, o monitoramento fitossociológico pode indicar tendências de variações na dinâmica da infestação associadas às práticas de contenção e manejo adotadas, permitindo uma comparação com as análises anteriores e uma indicação de avanços ou retrocessos na infestação por capim-annoni.

Desta forma, no método de levantamento fitossociológico empregado, foram estabelecidos transectos de até 50 metros de comprimento cada, demarcados em campo através de piquetes de madeira nas áreas de ocorrência do capim-annoni mapeadas na ADA.

A localização exata dos transectos utilizados foi definida após o mapeamento dos locais de ocorrência da espécie invasora, sendo distribuídos da seguinte forma:

- 17 transectos em áreas com ocorrência de capim annoni e que sofrerão ações de controle.
- 17 transectos em áreas consideradas isentas localizadas próximas de rotas de dispersão.
- 17 transectos em áreas infestadas e que não sofrerão ações de controle.

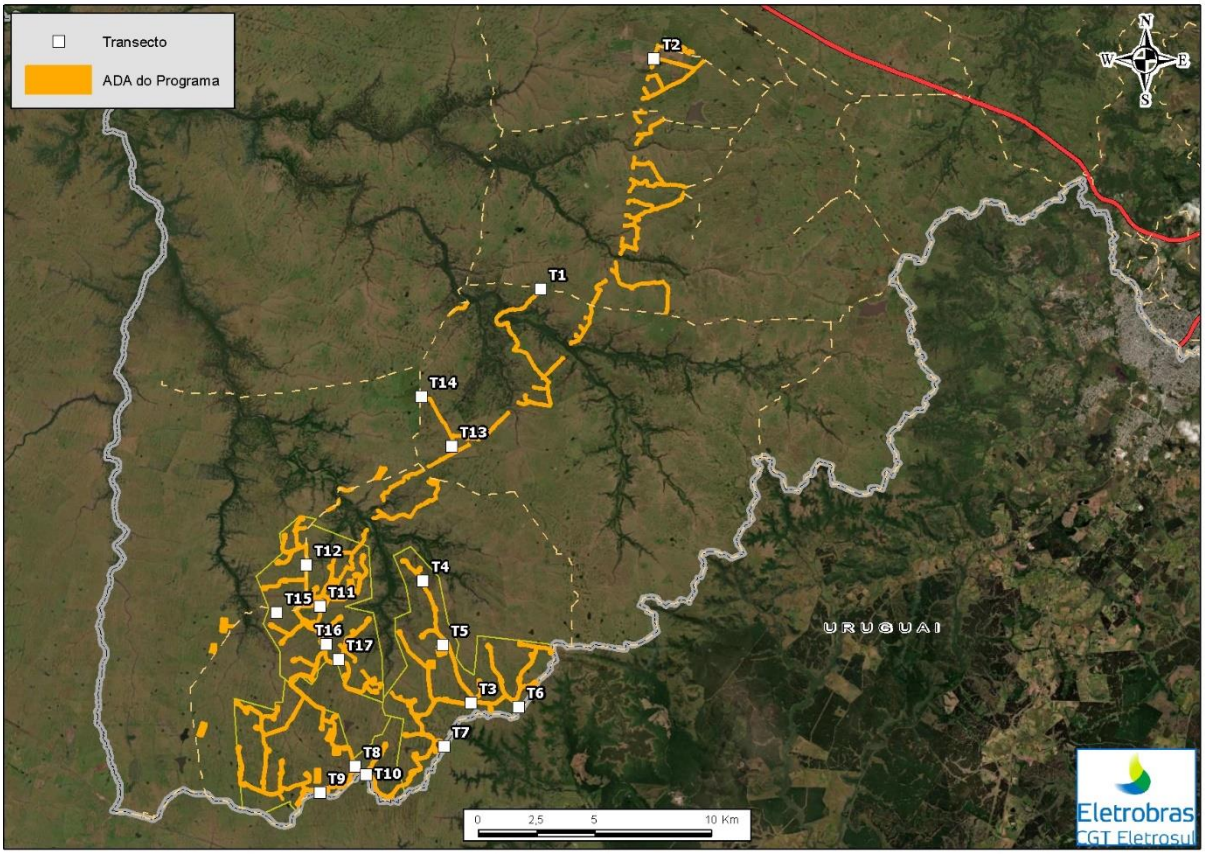


Figura 14 – Localização dos transectos para levantamento fitossociológico.

Quadro 17 – Transectos para levantamento fitossociológico.

Transecto	Tipo	X	Y
T1	Com controle químico	-55,82064167	-30,87800278
T1	Sem controle químico	-55,82040278	-30,87936389
T1	Isento	-55,82037778	-30,88017222
T2	Com controle químico	-55,77078611	-30,78824167
T2	Sem controle químico	-55,77085556	-30,78774167
T2	Isento	-55,77039444	-30,78701111
T3	Com controle químico	-55,84996389	-31,03858611
T3	Sem controle químico	-55,85026944	-31,04058056
T3	Isento	-55,852175	-31,04315556
T4	Com controle químico	-55,87212222	-30,99143333
T4	Sem controle químico	-55,86924722	-30,99644167
T4	Isento	-55,8702	-30,99834722

Transecto	Tipo	X	Y
T5	Com controle químico	-55,86286944	-31,01630556
T5	Sem controle químico	-55,86286944	-31,01630556
T5	Isento	-55,86186389	-31,01229167
T6	Com controle químico	-55,82853333	-31,04004722
T6	Sem controle químico	-55,82663611	-31,03946944
T6	Isento	-55,82941111	-31,04033333
T7	Com controle químico	-55,86197222	-31,05561389
T7	Sem controle químico	-55,86122778	-31,05547778
T7	Isento	-55,86316389	-31,05581389
T8	Com controle químico	-55,902	-31,06364722
T8	Sem controle químico	-55,90171389	-31,06399444
T8	Isento	-55,90251944	-31,06323611
T9	Com controle químico	-55,91760278	-31,07401111
T9	Sem controle químico	-55,91879444	-31,07386944
T9	Isento	-55,92390278	-31,07495
T10	Com controle químico	-55,89672222	-31,06686944
T10	Sem controle químico	-55,89763611	-31,06696389
T10	Isento	-55,892475	-31,07336944
T11	Com controle químico	-55,918225	-31,00181111
T11	Sem controle químico	-55,91801667	-31,00229444
T11	Isento	-55,91668333	-31,00146389
T12	Com controle químico	-55,92463056	-30,98586111
T12	Sem controle químico	-55,92406111	-30,98591944
T12	Isento	-55,92293889	-30,98601111
T13	Com controle químico	-55,85976944	-30,93933889
T13	Sem controle químico	-55,86045556	-30,938975
T13	Isento	-55,86193889	-30,94049444
T14	Com controle químico	-55,87376667	-30,92021944
T14	Sem controle químico	-55,874325	-30,91938056
T14	Isento	-55,87041944	-30,94538056
T15	Com controle químico	-55,93780833	-31,00429167
T15	Sem controle químico	-55,93738333	-31,00439444
T15	Isento	-55,93681111	-31,00499444
T16	Com controle químico	-55,9155	-31,01658611
T16	Sem controle químico	-55,91480556	-31,01581111
T16	Isento	-55,91781667	-31,01874444
T17	Com controle químico	-55,9099	-31,02218333
T17	Sem controle químico	-55,91015	-31,02395556
T17	Isento	-55,90895	-31,02291944

Com auxílio de uma trena ao longo do transecto são obtidas as medidas de início e fim da base e do dossel de cada touceira/maciço de plantas de capim-annoni.

Após a conclusão do levantamento de dados a campo, os mesmos são compilados, sendo gerada uma planilha com base nas fórmulas que determinarão as porcentagens ocupadas na linha pela base e pelo dossel de cada touceira/maciço de plantas de capim-annoni:

% da linha coberta pelas bases de capim-annoni = somatório das ocorrências *100
comprimento total

% da linha coberta pelo dossel de capim-annoni = somatório das ocorrências *100
comprimento total

Assim, a partir da obtenção da porcentagem de cada linha coberta pela base das touceiras e pelo dossel das plantas de capim-annoni, são obtidas informações de como está a dinâmica ao nível do solo e como está o vigor do dossel vegetativo dentro da comunidade, havendo assim um sólido indicador do nível de infestação da espécie. Com a repetição das amostragens ao longo do tempo, a dinâmica da infestação dos locais por capim-annoni poderá ser determinada, bem como a resposta às diferentes ações de controle e contenção.

10.6.2. Métodos e Técnicas de Contenção

Será realizado o controle químico das áreas infestadas na ADA através de aplicação dirigida de herbicida glifosate[3] utilizando a máquina aplicadora seletiva de herbicida "Campo Limpo" (e com a enxada química manual quando necessário) por um período mínimo de 02 anos ao longo da operação do empreendimento.

Salienta-se que para a efetividade do procedimento, a aplicação do herbicida somente será realizada em período de crescimento e floração do capim-annoni (da primavera ao início do outono).

A tecnologia Campo Limpo foi desenvolvida pela EMBRAPA Pecuária Sul para realizar o controle seletivo de plantas indesejáveis, utilizando herbicida sistêmico não seletivo (glifosate). Para agir de forma eficiente, este herbicida deve penetrar pelas folhas e ser transportado para locais distante do ponto de contato, como raízes e pontos de crescimento, permeando as células e levando a morte da planta. O princípio de aplicação da máquina Campo Limpo (também chamada de roçadeira química) se baseia na diferença de altura entre as plantas forrageiras, que são consumidas pelos animais e permanecem mais baixas, perto do solo, e as plantas rejeitadas ou menos consumidas (como por exemplo o capim-annoni), que permanecem mais altas e entram em contato com os aplicadores que ficam umedecidos com a calda herbistática.

Sua utilização em pastagens invadidas por capim-annoni no Bioma Pampa tem permitido o controle significativo da invasora e a preservação das espécies forrageiras.

[3] O glifosate , glifosato ou N-(fosfonometil)glicina é um herbicida de amplo espectro cujo uso é mais pronunciado na agricultura para o controle de ervas daninhas, embora seja aplicado em outras situações. As formulações existentes no mercado são sais de glifosato (sal de amônio, sal de isopropilamina, sal de potássio, sal de Di-amônio, sal de Dimetilamina), apresentados na forma de granulado dispersível em agua ou de solução concentrada. A dosagem será recomendada por profissional habilitado, no receituário agronômico, sendo indicado o uso de 1,5-4,5 litro/hectare, conforme Instrução Normativa n°3/2016 (IBAMA).



Figura 15 - Roçadeira química " Campo Limpo", aplicando glifosate em plantas de capim-annoni.

A partir do momento da operação dos empreendimentos PECN (todos os geradores), haverá uma drástica diminuição de movimentação de veículos, máquinas e equipamentos e, quando ocorrerem, será em área consolidada e objeto de monitoramento do programa.

Para o caso das LTs, as atividades durante a operação limitam-se às inspeções preventivas da equipe de manutenção de linhas de transmissão da CGT Eletrosul, realizadas com veículo pequeno (caminhonete 4x4) preferencialmente com clima favorável, assim o potencial de danos é muito pequeno. O transito de maquinas e equipamentos pesados pode acontecer de forma fortuita, em decorrência de acidentes, como em casos de queda de torres devido a tempestades.

10.6.3. Ações junto aos Produtores e Instituições Parceiras

As ações junto aos produtores foram iniciadas através da aplicação dos questionários semi-estruturados para avaliação da percepção da comunidade à problemática, antes do início das obras.

Considerando a visão equivocada de alguns proprietários em relação ao benefício da presença do capim-annoni em seus campos, durante as obras foi implantada uma unidade demonstrativa, a qual é utilizada para execução de eventos de divulgação de métodos de controle do capim-annoni, de melhoramento de pastagens, manejo adequado dos campos nativos e assuntos correlatos.

Em paralelo a atividade de mobilização dos produtores, serão firmadas parcerias técnicas com instituições de pesquisa agropecuária e universidades da região que já venham desenvolvendo estudos de boas práticas agropecuárias e que possuam expertise em produção pecuária sobre solos basálticos, além de controle do capim-annoni. Foi realizado um evento demonstrativo na UD, onde houve a apresentação da EMATER, instituição que, juntamente com a UERGS, a CGT Eletrosul está em negociação para firmar parceria.

Está no escopo do programa a realização de outros eventos e oficinas técnicas na UD, com a participação dos produtores e instituições técnicas convidadas. Nestes eventos, além da apresentação e contextualização do programa de controle do capim-annoni, serão abordados temas associados a boas práticas agropecuárias, ao Método de Controle Integrado de Recuperação de Pastagens (Mirapasto, foco capim-annoni) e às práticas de manejo da pastagem natural associadas ao Índice de Conservação das Pastagens Naturais do Cone Sul da América do Sul – ICP (*Índice de Conservación de Pastizales Naturales del Cono Sur da Sudamérica*), da Alianza del Pastizal.

Folhetos com informações sobre o capim-annoni forma elaborados e serão distribuídos aos produtores, e a previsão de elaboração e distribuição de cartilha contendo informações sobre práticas de manejo da pastagem natural e controle e contenção do capim-annoni.

Estas atividades poderão ser integradas com o Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social e o Programa de Compensação por Supressão de Vegetação.

10.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O programa vem realizando o monitoramento e acompanhamento das áreas de interesse e áreas onde foram executadas ações de prevenção e controle, visando indicar seu status quanto ao nível de infestação (estável, livre, em expansão etc.) e avaliar a necessidade de novas intervenções nas áreas. Entre as atividades de monitoramento, está inclusa a repetição semestral dos transectos do levantamento fitossociológico.

As ações de monitoramento são realizadas mensalmente durante as obras e seu objetivo é de verificar o atendimento às orientações e ações iniciais e (ou) de situações de inobservância dessas, bem como situações novas que necessitam de abordagem diferente daquelas propostas anteriormente. Após o início de operação o monitoramento será realizado semestralmente por um período mínimo de 2 anos.

Durante as obras, os resultados do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni são apresentados nos relatórios de execução do PGA, com periodicidade semestral. Após o início de operação, estes relatórios serão apresentados de forma anual.

A efetividade da execução do programa e das ações propostas será avaliada a partir da análise dos indicadores, conforme apresentado no item a seguir. Os resultados serão expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e esquemas que demonstrem o andamento da execução das atividades ao longo do tempo.

10.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Aplicar questionário semi-estruturado em 80% dos produtores e elaborar um relatório técnico contendo o resumo das informações coletadas junto aos proprietários.

  Indicador-1.1: relação entre o número de produtores entrevistados e o número total de produtores existentes na ADA.

- **Meta-2:** Monitorar e controlar a infestação por capim-annoni em 100% da ADA.

  Indicador-2.1: % da ADA infestada por capim-annoni**.**

  Indicador-2.2: % de novas áreas da ADA infestadas (áreas isentas de infestação no diagnóstico inicial).

- **Meta-3:** Realizar um evento anual de divulgação de boas práticas de manejo de pastagem natural e de técnicas de controle e contenção do capim-annoni nos dois primeiros anos de operação do empreendimento.

  Indicador-3.1: Nº de eventos de divulgação de boas práticas de manejo de pastagem natural e de técnicas de controle e contenção do capim-annoni realizados por ano.

10.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD: também deve tomar ações para evitar a dispersão do capim-annoni nas áreas recuperadas.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, além de emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

- Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social: no que se refere à conscientização da comunidade e dos trabalhadores sobre importância do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni e medidas de contenção da espécie invasora.
- Programa de Compensação por Supressão da Vegetação Nativa: entre as ações do Programa de Compensação por Supressão da Vegetação, estão inclusas o suporte na divulgação e apoio para a adesão ao Programa "Campos do Sul", que trata do uso sustentável dos campos nativos.

10.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Até o último aerogerador entrar em operação, com estimativa para o final de 2024, o Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni será realizado dentro do escopo de implantação do empreendimento. Apenas a partir da entrada em operação de todos os aerogeradores será iniciado o monitoramento da fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, se estendendo minimamente por 02 anos, momento em que será avaliada a necessidade de continuidade ou de adequação da metodologia.

Quadro 18 – Cronograma estimado para o Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni.

Atividade	2022					2023												2024											
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Obras civis e eletromecânicas																													
Montagem de Aerogeradores																													
Operação Comercial (escalonada)																													
Desmobilização e Recuperação Ambietal																													
Diagnóstico																													
Mapeamento																													
Levantamento Fitossociológico																													
Análise de Rotas e Vetores																													
Aplicação de Herbicida																													
Monitoramento da ADA																													
Implantação de UD																													
Oficinas /dissiminação de conhecimento																													
Emissão de Relatório																													

Atividade	2025												2026											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aplicação de Herbicida																								
Monitoramento da ADA																								
Implantação de UD																								
Oficinas /dissiminação de conhecimento																								
Emissão de Relatório																								

10.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELETROSUL. Projeto Básico Ambiental (PBA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2015.

FERREIRA, Nadilson R.; MEDEIROS, Renato B. de; SOARES, Geraldo Luiz G. Potencial alelopático do Capim-Annoni-2 (Eragrostis Plana Nees) na germinação de sementes de gramíneas perenes estivais. Revista Brasileira de Sementes, vol. 30, nº 2, p.043-050, 2008. Em: http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2008/v30n2/artigo06.pdf.

GOULART, Ives Clayton Gomes dos Reis; NUNES, Anderson Luis; KUPAS, Valmir; MEROTTO, Aldo Junior. Interações entre herbicidas e protetores para o controle de capim-annoni em pastagem natural. Ciencia Rural, vol.42, n.10, Santa Maria, out. 2012. Em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012001000002&lng=pt&nrm=iso.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02023.000139/2016-96-NLA/RS/IBAMA. Análise da solicitação de Licença de Instalação (LI) para o Parque Eólico Coxilha Negra. 2016.

IBAMA. Parecer Técnico nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS. Análise da solicitação de Retificação da LI nº 1125/2016 – 1ª Renovação. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Comisão Nacional de Biodiversidade. Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. Brasília, 2009. 23 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/anexo_resoluoconabio05_estrategia_nacional_espcies_invasoras_anexo_resoluoconabio05_174.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2015.

MEDEIROS, Renato Borges de; FOCHT, Telmo. Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni-2 (Eragrostis plana Nees) no Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisa Agropecuária Gaucha. Porto Alegre, v13. N.1-2; pág 105-114; 2007. Em: http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/20120223174618vol_13___n_1_e_2___art_13.pdf.

ZENNI, Rafael Dudeque. Manejo de plantas exóticas invasoras em planos de restauração de ambientes naturais. Em: Cadernos da Mata Ciliar n°3[recurso eletrônico] / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. São Paulo: SMA. ISSN 1981-6235, No 3, 2010. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar/.

11. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

11.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Compensação por Supressão da Vegetação detalha as medidas de compensação a serem adotadas frente aos impactos relacionados a supressão da vegetação para uso alternativo do solo na área de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

O programa mantém a proposta inicial apresentada no PGA de implantação, indicando ações relacionadas a supressão de vegetação arbórea e compensação da vegetação campestre.

11.2. OBJETIVO

São objetivos do Programa:

- Definir e executar medidas compensatórias relacionadas ao impacto da supressão de exemplares arbóreos nativos.
- Definir e executar medidas compensatórias relacionadas ao impacto da supressão da vegetação campestre nativa.

11.3. RESPONSÁVEIS

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, que poderá executar as atividades ou poderá contratar empresas e/ou profissionais responsáveis pela execução das atividades.

11.4. LEGISLAÇÃO E/OU OUTROS REQUISITOS

- Decreto nº 2.519/1998 - Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992;
- DECRETO Nº 9.080, DE 16 DE JUNHO DE 2017 - Promulga a Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres, de 23 de junho de 1979.
- Lei nº 12.651/2012 - 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;
- Instrução Normativa SEMA RS nº 01/2018 - Estabelece procedimentos a serem observados para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Rio Grande do Sul.
- Plan de Acción para conservación de especies de aves migratorias de pastizales del sur de sudamérica y de sus habitats
- Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção da Campanha Sul e Serra do Sudeste.

11.5. ABRANGÊNCIA

A área abrangida pelo Programa será limitada às propriedades rurais afetadas pelo empreendimento, porém excepcionalmente o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas do bioma Pampa, poderá ser realizado fora desse limite.

11.6. METODOLOGIA

11.6.1. Compensação por Supressão de Árvores Isoladas

O cálculo pela compensação pela supressão da vegetação florestal no Bioma Pampa está relacionado ao cumprimento da Reposição Florestal. Considerando que os instrumentos legais federais são mais genéricos que o regramento estadual, o cálculo da Reposição Florestal deverá ser realizado com base na Instrução Normativa SEMA RS nº 01/2018, que prevê:

> *Art. 4º. Nos casos de compensação por plantio de mudas, a quantificação da RFO deverá ser efetuada com base no volume da matéria-prima florestal gerada e no número de árvores a serem suprimidas, considerando os dados dendrométricos, a extensão da área de manejo, e quando se tratar de compensação ambiental por área equivalente a estrutura e o estágio sucessional das florestas nativas.*
>
> *§1°. O cálculo do número de mudas para a RFO, originado de licenciamento para corte de vegetação nativa, dar-se-á no montante de 15 (quinze) mudas para cada exemplar de árvore nativa suprimida, com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 15 (quinze) centímetros.*
>
> *§2°. O cálculo do número de mudas para a RFO, originado de licenciamento para corte de vegetação nativa que apresentam diâmetro à altura do peito (DAP) inferior a 15 (quinze) centímetros dar-se-á no montante de 10 (dez) mudas por estéreo (st) de lenha a ser gerado.*

De acordo com o levantamento da vegetação, para a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, será necessário realizar a supressão de 125 árvores isoladas, sendo que 42 delas possuem diâmetro a altura do peito superior a 15 cm e um volume de 11,3566 m³ de lenha. Já as 83 árvores restantes irão produzir cerca de 4,0648 m³ de lenha ou 6,0972 metros estéreo.

Considerando o previsto na IN SEMA nº 01/2018, **a compensação pela supressão da vegetação florestal totaliza 691 mudas**, sendo 630 mudas referente a supressão de 42 árvores com DAP igual ou superior a 15 cm e 61 mudas relacionadas ao volume de 6,0972 metros estéreo de lenha dos exemplares com DAP inferior a 15 cm.

11.6.1.1. Reposição Florestal

A CGT Eletrosul pretende a execução da reposição florestal do Parque Eólico conjuntamente com o Sistema de Conexão, proporcionando sinergia aos processos de contratação e (ou) aquisição. Assim, a apresentação final do quantitativo devido de reposição florestal para ambos os empreendimentos será realizada após finalização das atividades de supressão do PECN.

11.6.2. Compensação por Supressão de Vegetação Campestre Nativa

Diferentemente da vegetação florestal nativa, que possui um regramento claro tanto a nível federal como estadual, a quantificação da compensação pela supressão da vegetação campestre nativa do Bioma Pampa carece de regramento específico.

O Decreto Estadual nº 52.43/2015, que dispõe sobre a implementação do Cadastro Ambiental Rural e define conceitos e procedimentos para a aplicação da Lei Federal nº 12.651/2012 no Estado do Rio Grande do Sul, tentou suprir provisoriamente essa lacuna:

> *Art. 9º A autorização para supressão de vegetação nativa no Bioma Pampa para uso alternativo do solo de que trata o art. 8º deste Decreto, até que advenha regramento específico do Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA, dependerá da manutenção, a título de compensação ambiental, de área equivalente a 20% (vinte por cento) da soma das áreas declaradas como consolidadas por supressão nativa com atividades pastoris e de remanescentes de vegetação nativa, descritas nos incisos II e III do art. 5º deste Decreto.*
>
> *§ 1º A base de cálculo do percentual de 20% (vinte por cento) a que se refere o "caput" deste artigo são as áreas a que se referem os incisos II e III do art. 5º deste Decreto, inclusive as localizadas em áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal, de uso restrito e de servidão administrativa.*
>
> *§ 2º Poderão ser utilizadas na compensação ambiental a que se refere o "caput" deste artigo as áreas existentes no imóvel e declaradas como consolidadas por supressão nativa com atividades pastoris e como remanescentes de vegetação nativa, descritas nos incisos II e III do art. 5º deste Decreto, localizadas nas áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal, de uso restrito e de servidão administrativa.*
>
> Decreto Estadual nº 52.43/2015.

Como pode-se inferir pela leitura do artigo, não há um mecanismo de compensação específico e sim uma limitação de uso, garantindo que no mínimo 20% da área do imóvel possua vegetação nativa (áreas remanescentes de vegetação nativa e áreas consolidadas com atividades pastoris em que se manteve parte da vegetação nativa).

Considerando que os imóveis onde haverá supressão da vegetação campestre possuem percentual de vegetação nativa superior a 20% da área total, atendendo assim ao critério estabelecido na legislação para a supressão para uso alternativo do solo, pode-se adotar outros mecanismos de compensação.

Assim, o programa prevê a realização do fomento às boas práticas de manejo pecuário de campos nativos e fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis executada a partir de ações de divulgação e apoio a adesão ao Programa Campos do Sul da SEMA-RS.

A indicação dessa ação compensatória tem como premissa somar esforços para a preservação dos campos nativos, haja vista que essas ações estão alinhadas com as políticas públicas estaduais (Programa Campos do Sul da Sema RS) e com os objetivos do Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção da Campanha Sul e Serra do Sudeste (URRUTH et al., 2021)[4] e com o objetivo específico 4 do *Plan de Acción para conservación de especies de aves migratorias de pastizales del sur de sudamérica y de sus habitats* (CMS, 2020)[5].

O *Plan de Acción para conservación de especies de aves migratorias de pastizales del sur de sudamérica y de sus habitat* é um Plano de Ação Internacional – PAI que está ligado ao *Memorandum*

[4] Objetivo específico 2 - Promover boas práticas de manejo pecuário e fortalecer cadeias produtivas sustentáveis, integrando comunidades locais, entidades governamentais e demais setores (Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção da Campanha Sul e Serra do Sudeste , URRUTH et al., 2021).

[5] O objetivo 4 corresponde a *Desarrollar y fortalecer las políticas públicas y privadas para la conservación de los pastizales naturales y promover la colaboración con el sector productivo y la sociedad civil* (desenvolver e fortalecer políticas públicas para a conservação dos campos nativos e promover a colaboração com o setor produtivo e a sociedade civil – tradução da autora).

de Entendimiento sobre la Conservación de Especies de Aves Migratórias de Pastizales del sur de Sudamerica y de sus Habitats da Convenção sobre Espécies Migratórias (CMS), do qual o Brasil é signatário.

O fomento às boas práticas de manejo pecuário de campos nativos e fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis está alinhado a duas ações do objetivo específico 4 do PAI que são:

- Ação 4.7 - Construir el dialogo y colaborar con el sector productivo para la conservación de los pastizales[6];
- Ação 4.8: Desarrollar e implementar incentivos financieros para la conservación de pastizales, por ejemplo, líneas de crédito para buenas prácticas, servicios ambientales, productos ecológicos, certificación ambiental[7].

11.6.2.1. Fomento às boas práticas de manejo pecuário de campos nativos e fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis

O fomento para adoção de boas práticas de manejo pecuário de campos nativos e fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis está sendo realizado através de ações de divulgação e apoio à adesão ao Programa da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA-RS) "Campos do Sul", bem como a divulgação de métodos de melhoria de pastagens nativas e controle do capim-annoni, conforme descrito no programa específico, por meio de implantação de Unidade Demonstrativa - UD e eventos associados.

O programa Campos do Sul é um programa voluntário lançado pela Sema RS em meados de 2020 voltado a conservação do campo nativo e seu uso sustentável e prevê, aos produtores que aderirem ao programa assistência técnica, havendo uma previsão de emissão de certificado de adesão e de conformidade ao programa (SEMA RS, 2022).

A adesão ao programa é possível para proprietários que possuem áreas campestres bem preservadas, o que é o caso dos proprietários afetados diretamente pelo Parque Eólico Coxilha Negra.

As atividades de fomento previstas neste programa vão desde a apresentação direta do programa, realizado por profissional da área de extensão rural, até o fornecimento, para os proprietários interessados, da avaliação das áreas quanto ao enquadramento dos critérios de inclusão (níveis de conservação e práticas de manejo sustentável adotadas).

As primeiras ações relacionadas ao item foram por meio do contato com a área responsável pela execução do programa, o Departamento de Biodiversidade- Dbio da SEMA-RS, com o objetivo de aproximar as instituições, sendo realizadas conversas por via telefônica e reunião virtual.

Para o primeiro evento realizado na UD, foi convidado o Dbio para realizar a divulgação direta com os proprietários, porém não foi possível a participação, devido a incompatibilidade de agendas. Assim, conforme orientação da mesma Dbio, foi realizada a duvulgação por meio de apresentação de vídeo do Programa Campos do Sul.

Novos eventos serão realizados nesta mesma UD, assim se dará continuidade a execução desse item do programa.

[6] Construir diálogos e colaborar com o setor produtivo para a conservação do campo nativo (tradução da autora).

[7] Desenvolver e implementar incentivos financeiros para conservação do campo nativo, por exemplo, linhas de crédito associada à boas práticas, serviços ambientais, produtos ecológicos, certificação ambiental (tradução da autora).

11.6.2.2. Coleta e Plantio de Sementes de Espécies Campestres Nativas

Para a coleta de sementes, a parceria com a Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-RS e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS (afim de obter as comprovações científicas das ações realizadas, bem como promover a disseminação regional das informações obtidas), está em negociação, considerando a dificuldade de obter local apropriado para instalação das máquinas e equipamentos solicitados pelas instituições.

Dentro desta proposta de parceria há a previsão de fornecimento de 1 colhedoura de sementes campestres nativas e equipamentos para beneficiamento das sementes coletadas, então, a partir da definição do local o alojamento, poderá ser efetivada a parceria e dar início a aquisição dos equipamentos e materiais.

11.7. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A avaliação e monitoramento do desempenho ambiental do Programa serão apresentados em relatórios de execução do PGA, em periodicidade anual durante a fase de operação. Os resultados deverão ser expostos priorizando o uso de tabelas, gráficos e fotografias.

Também será fundamental que a avaliação dos resultados inclua indicadores para o monitoramento do progresso em alcançar os objetivos ambientais. Desta forma, foram selecionados indicadores para avaliar o alcance de objetivos, conforme item a seguir. Salienta-se que após a formalização da parceria com EMATER e UERGS para coleta de sementes, novos indicadores sobre o tema serão reportados.

11.7.1. Metas e Indicadores

- **Meta-1**: Executar as medidas compensatórias relacionadas ao impacto da supressão de exemplares arbóreos nativos.

  Indicador-1.1: % de plantio das mudas previstas na reposição florestal.

  Indicador-1.2: % de sobrevivência das mudas plantadas na reposição florestal.

- **Meta-2**: Executar as medidas compensatórias relacionadas ao impacto da supressão da vegetação campestre.

  Indicador-2.1: % de proprietários diretamente afetados com execução de ações de divulgação do Programa “Campos do Sul”.

  Indicador-2.2: % de proprietários diretamente afetados interessados na adesão ao Programa “Campos do Sul” em que foram executadas ações de apoio para cadastro.

11.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: será responsável pela documentação e elaboração dos relatórios semestrais relacionados as atividades desenvolvidas no Programa de Compensação por Supressão da Vegetação e a articulação com as ações dos demais programas ambientais.
- Programa de Contenção e Controle do capim-annoni: o programa se relaciona tanto nas ações de extensão rural como de divulgação (que devem ter ações conjuntas) como também nas ações de divulgação e orientação de boas práticas de manejo sustentável.
- Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social: o programa inclui ações de comunicação social e educação ambiental, haja vista que parte das ações são focadas na

divulgação e apoio para a adesão ao Programa "Campos do Sul", que trata do uso sustentável dos campos nativos.

11.9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Quadro 19 – Cronograma estimado para execução das ações do Programa de Compensação por Supressão da Vegetação.

Atividade	2022				2023												2024											
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Inventário																												
Supressão da Vegetação																												
Definição da área de plantio de mudas																												
Plantio																												
Monitoramento e tratos culturais																												
Ações de divulgação do Programa "Campos do Sul"																												
Apoio técnico para adesão ao Programa "Campos do Sul"																												
Parceria Coleta e Plantio de Sementes de Espécies Campestres Nativas																												
Emissão de Relatório																												

Atividade	2025												2026											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Inventário																								
Supressão da Vegetação																								
Definição da área de plantio de mudas																								
Plantio																								
Monitoramento e tratos culturais																								
Ações de divulgação do Programa "Campos do Sul"																								
Apoio técnico para adesão ao Programa "Campos do Sul"																								
Parceria Coleta e Plantio de Sementes de Espécies Campestres Nativas																								
Emissão de Relatório																								

11.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONVENCIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS DE ANIMALES SILVESTRES - CMS. Plan de Acción para conservación de especies de aves migratorias de pastizales del sur de sudamérica y de sus habitats. Oficina virtual 1 a 4 de setembro de 2020. Arquivo Monitoreo Plan Aves de Pastizal (2018-2023)_o.xlsx. Disponível em https://www.cms.int/es/document/plan-de-acci%C3%B3n-para-conservaci%C3%B3n-de-especies-de-aves-migratorias-de-pastizales-del-sur-de-0. Acesso em maio de 2021.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual nº 52.43/2015: Dispõe sobre a implementação do Cadastro Ambiental Rural e define conceitos e procedimentos para a aplicação da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, no Estado do Rio Grande do Sul.

PEREZ, N., B. Método Integrado de recuperação de pastagens MIRAPASTO: foco capim-annoni. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA - SEMA RS. Sema lança programa Campos do Sul que incentiva conservação de campos nativos. Site. Publicado em 29/07/2020. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/sema-lanca-programa-campos-do-sul-que-incentiva-conservacao-de-campos-nativos. Acesso maio de 2022.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA - SEMA RS. Instrução Normativa SEMA RS nº 01/2018: Estabelece procedimentos a serem observados para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201812/14171747-instrucao-normativa-sema-n-01-2018.pdf. Acesso em maio de 2022.