2022

PARQUE EÓLICO COXILHA NEGRA

PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL - PGA



Eletrobras CGT Eletrosul

Diretoria de Engenharia – DE

Departamento de Gestão Ambiental e Fundiária - DEA

Eletrobras CGT Eletrosul

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

INFORMAÇÕES GERAIS

EMPREENDEDOR

Nome: Eletrobras CGT Eletrosul
CNPJ nº: 02.016.507/0001-69
Registro no Cadastro Técnico Federal: 971685
Endereço: Rua Deputado Antônio Edu Vieira, n° 999, Pantanal
88.040-901 – Florianópolis – SC
Telefone: (48) 3231-7056

REPRESENTANTE LEGAL

Departamento de Gestão Ambiental e Fundiária - DEA
Gerente: Marlon de Souza Wiggers
Telefone: (48) 3231-7056. E-mail: marlon.wiggers@cgteletrosul.gov.br

PESSOA PARA CONTATO

Divisão de Gestão Ambiental – DVGA
Gerente: Maycon Bettoni
Telefone: (48) 3231-7297. E-mail: mbettoni@cgteletrosul.gov.br

EMPREENDIMENTO

Nome: Parque Eólico Coxilha Negra
Tipo: Geração de Energia Elétrica
Classificação: UEE – Usina Eólica
Potência: 302,4 MW
Município: Sant'Ana do Livramento/RS
Coordenada Central: Latitude -31,028327 / Longitude -55,89785

PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Processo IBAMA n° 02001.007442/2010-82

Eletrobras
CGT Eletrosul

SUMÁRIO

INFORMAÇÕES GERAIS i
IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA viii
APRESENTAÇÃO 11
DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS 12
1. PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO 13
1.1. Introdução 13
1.2. Justificativas 13
1.3. Objetivos 13
1.4. Metas 14
1.5. Indicadores 14
1.6. Público-alvo 14
1.7. Metodologia e Descrição das Ações 14
1.8. Inter-relação com Outros Programas 44
1.9. Instrumentos Normativos 44
1.10. Cronograma das Atividades 44
1.11. Responsabilidades 45
1.12. Referências Bibliográficas 45
2. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL 46
2.1. Introdução 46
2.2. Justificativas 46
2.3. Objetivos 46
2.4. Metas 46
2.5. Indicadores 47
2.6. Público-alvo 47
2.7. Metodologia e Descrição das Ações 47
2.8. Inter-relação com Outros Programas 56
2.9. Instrumentos Normativos 56
2.10. Cronograma das Atividades 56
2.11. Responsabilidades 56
2.12. Referências Bibliográficas 57
3. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 58
3.1. Introdução 58
3.2. Justificativa 58
3.3. Objetivo 58
3.4. Metas 59
3.5. Indicadores 59
3.6. Público-alvo 59
3.7. Metodologia e Descrição das Ações 59
3.8. Inter-relação com Outros Programas 68
3.9. Instrumentos Normativos 68

3.10. Cronograma das Atividades 69
3.11. Responsabilidades 69
3.12. Referências Bibliográficas 69
4. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO 70
4.1. Introdução 70
4.2. Justificativas 70
4.3. Objetivos 70
4.4. Metas 70
4.5. Indicadores 70
4.6. Público-alvo 71
4.7. Metodologia e Descrição das Ações 71
4.8. Inter-relação com Outros Programas 78
4.9. Instrumentos Normativos 79
4.10. Cronograma das Atividades 79
4.11. Responsabilidades 79
4.12. Referências Bibliográficas 80
5. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS E ENDÊMICAS 81
5.1. Introdução 81
5.2. Justificativas 81
5.3. Objetivos 81
5.4. Metas 82
5.5. Indicadores 82
5.6. Público-alvo 82
5.7. Metodologia e Descrição das Ações 83
5.8. Inter-relação com outros programas 97
5.9. Instrumentos normativos 97
5.10. Cronograma das Atividades 98
5.11. Responsabilidades 98
5.12. Referências Bibliográficas 99
6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E SOMBREAMENTO 102
6.1. Introdução 102
6.2. Justificativas 102
6.3. Objetivos 102
6.4. Metas 103
6.5. Indicadores 103
6.6. Público-alvo 103
6.7. Metodologia e Descrição das Ações 103
6.8. Inter-relação com Outros Programas 116
6.9. Instrumentos Normativos 117
6.10. Cronograma das Atividades 117
6.11. Responsabilidades 117
6.12. Referências Bibliográficas 117
7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 119
7.1. Introdução 119

7.2. Justificativas 119
7.3. Objetivos 119
7.4. Metas 119
7.5. Indicadores 120
7.6. Público-alvo 120
7.7. Metodologia e Descrição das Ações 120
7.8. Inter-relação com Outros Programas 127
7.9. Insturmentos Normativos 127
7.10. Cronograma das Atividades 127
7.11. Responsabilidades 127
7.12. Referências Bibliográficas 127
8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 129
8.1. Introdução 129
8.2. Justificativas 129
8.3. Objetivos 129
8.4. Metas 129
8.5. Indicadores 129
8.6. Público-alvo 130
8.7. Metodologia e Descrição das Ações 130
8.8. Inter-relação com Outros Programas 137
8.9. Insturmentos Normativos 137
8.10. Cronograma das Atividades 137
8.11. Responsabilidades 137
8.12. Referências Bibliográficas 137
9. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 139
9.1. Introdução 139
9.2. Justificativas 139
9.3. Objetivos 139
9.4. Metas 140
9.5. Indicadores 140
9.6. Público-alvo 140
9.7. Metodologia e Descrição das Ações 140
9.8. Inter-relação com Outros Programas 145
9.9. Instrumentos Normativos 146
9.10. Cronograma das Atividades 146
9.11. Responsabilidades 146
9.12. Referências Bibliográficas 147
10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA 148
10.1. Introdução 148
10.2. Justificativas 148
10.3. Objetivos 149
10.4. Metas 149
10.5. Indicadores 150
10.6. Público-alvo 151

10.7. Metodologia e Descrição das Ações 151
10.8. Inter-relação com Outros Programas 170
10.9. Instrumentos normativos 170
10.10. Cronograma das Atividades 171
10.11. Responsabilidades 171
10.12. Referências Bibliográficas 171
11. PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA 175
11.1. Introdução 175
11.2. Justificativas 175
11.3. Objetivos 175
11.4. Metas 175
11.5. Indicadores 175
11.6. Público-alvo 176
11.7. Metodologia e Descrição das Ações 176
11.8. Inter-relação com Outros Programas 184
11.9. Instrumentos Normativos 185
11.10. Cronograma das Atividades 185
11.11. Responsabilidades 185
11.12. Referências Bibliográficas 185
12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CARCAÇAS 187
12.1. Introdução 187
12.2. Justificativas 187
12.3. Objetivos 188
12.4. Metas 188
12.5. Indicadores 188
12.6. Público-alvo 188
12.7. Metodologia e Descrição das Ações 189
12.8. Inter-relação com Outros Programas 197
12.9. Instrumentos Normativos 197
12.10. Cronograma das Atividades 198
12.11. Responsabilidades 198
12.12. Referências Bibliográficas 198
13. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 201
13.1. Introdução 201
13.2. Justificativa 202
13.3. Objetivos 202
13.4. Metas 202
13.5. Indicadores 203
13.6. Público-alvo 203
13.7. Metodologia e Descrição das Ações 203
13.8. Inter-relação com Outros Programas 207
13.9. Instrumentos Normativos 208
13.10. Cronograma das Atividades 208
13.11. Responsabilidades 209

13.12. Referências Bibliográficas 209
14. PROGRAMA DE CONTENÇÃO E CONTROLE DO CAPIM-ANNONI (*ERAGROSTIS PLANA*) 211
14.1. Introdução 211
14.2. Justificativas 211
14.3. Objetivos 211
14.4. Metas 212
14.5. Indicadores 212
14.6. Público-alvo 213
14.7. Metodologia e Descrição das Ações 213
14.8. Inter-relação com Outros Programas 220
14.9. Instrumentos Normativos 220
14.10. Cronograma das Atividades 221
14.11. Responsabilidades 221
14.12. Referências Bibliográficas 221
15. GUIAS INFORMATIVOS DA FLORA E FAUNA DO BIOMA PAMPA 223
15.1. Introdução 223
15.2. Justificativas 223
15.3. Objetivos 223
15.4. Metas 223
15.5. Indicadores 223
15.6. Público-alvo 224
15.7. Metodologia e Descrição das Ações 224
15.8. Inter-relação com Outros Programas 228
15.9. Instrumentos Normativos 228
15.10. Cronograma das Atividades 228
15.11. Responsabilidades 228
15.12. Referências Bibliográficas 229
16. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO 230
16.1. Introdução 230
16.2. Justificativas 230
16.3. Objetivos 230
16.4. Metas 230
16.5. Indicadores 230
16.6. Público-alvo 230
16.7. Metodologia e Descrição das Ações 231
16.8. Inter-relação com outros programas 238
16.9. Instrumentos normativos 239
16.10. Cronograma das Atividades 239
16.11. Responsabilidades 239
16.12. Referências Bibliográficas 239
17. PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO 241
17.1. Introdução 241
17.2. Justificativas 241

17.3. Objetivos 241
17.4. Metas 241
17.5. Indicadores 242
17.6. Público-alvo 242
17.7. Metodologia e Descrição das Ações 242
17.8. Inter-relação com Outros Programas 250
17.9. Instrumentos Normativos 250
17.10. Cronograma das Atividades 251
17.11. Responsabilidades 251
17.12. Referências Bibliográficas 251
ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 252

IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Felipe Restitutti Armani
Geógrafo – CREA/SC 089173-8
Cadastro Técnico Federal: 6448246

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Quadro 1 – Equipe técnica responsável pela elaboração dos programas ambientais

PROGRAMA AMBIENTAL	RESPONSÁVEL
Plano Ambiental para a Construção - PAC	_____ Felipe Restitutti Armani Geógrafo – CREA/SC 089173-8 / CTF 6448246
Programa de Gestão e Supervisão Ambiental	_____ Felipe Restitutti Armani Geógrafo – CREA/SC 089173-8 / CTF 6448246
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	_____ Felipe Restitutti Armani Geógrafo – CREA/SC 089173-8 / CTF 6448246
Programa de Supressão da Vegetação	_____ Jacira Prichula Engenheira Florestal – CREA/RS 144019 / CTF 2892516
Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas	_____ Jacira Prichula Engenheira Florestal – CREA/RS 144019 / CTF 2892516
Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento	_____ Felipe Restitutti Armani Geógrafo – CREA/SC 089173-8 / CTF 6448246

PROGRAMA AMBIENTAL	RESPONSÁVEL
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	_____ Maycon Bettoni Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA/SC 060978-9 / CTF 5125183
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas	_____ Maycon Bettoni Engenheiro Sanitarista e Ambiental – CREA/SC 060978-9 / CTF 5125183
Programa de Educação Ambiental	_____ Liliane Lionço Bióloga CRBio 063097/03-D / CTF 4969082
Programa de Monitoramento da Fauna	_____ Carlos André Zucco Biólogo – CRBio 71308/02 / CTF 1824402
Programa de Resgate da Fauna	_____ Mauricio da Silveira Pereira Biólogo – CRBio 063445/03-D / CTF 356726
Programa de Monitoramento da Carcaças	_____ Carlos André Zucco Biólogo – CRBio 71308/02 / CTF 1824402
Programa de Comunicação Social	_____ Liliane Lionço Bióloga CRBio 063097/03-D / CTF 4969082

PROGRAMA AMBIENTAL	RESPONSÁVEL
Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni	_____ Wilbert Margraf Engº Agrônomo – CREA/PR 77984/D / CTF 5288860
Guias Informativos da Flora e Fauna do Bioma Pampa	_____ Liliane Lionço Bióloga CRBio 063097/03-D / CTF 4969082
Programa de Compensação por Supressão de Vegetação	_____ Jacira Prichula Engenheira Florestal – CREA/RS 144019 / CTF 2892516
Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico	_____ Felipe Restitutti Armani Geógrafo – CREA/SC 089173-8 / CTF 6448246

APRESENTAÇÃO

A energia eólica corresponde a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). É uma forma de obtenção de energia de fonte totalmente renovável e limpa, não produzindo qualquer tipo de poluente. Por isso, é uma das principais apostas no campo das fontes renováveis de energia.

Seu aproveitamento ocorre através da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação (energia mecânica) por meio de turbinas eólicas, que por sua vez é transformada em energia elétrica.

O Parque Eólico Coxilha Negra, objeto deste Plano de Gestão Ambiental, tem capacidade total de 302,4 MW e é composto por três usinas denominadas Coxilha Negra 2, 3 e 4, distribuídas em polígonos irregulares totalizando 8.466,77 (Quadro 2). O empreendimento está localizado no município de Sant'Ana do Livramento, Estado do Rio Grande do Sul.

Quadro 2 – Usinas Eólicas que compõem o Parque Eólico Coxilha Negra.

Sigla	Usina Eólica	Coord. central (UTM)		Área (ha)	Nº de aeros	Potência (MW)
		E	N			
UECN-2	Coxilha Negra 02	603.361	6.569.631	2.850,08	24	100,80
UECN-3	Coxilha Negra 03	602.694	6.563.356	2.484,27	25	105,00
UECN-4	Coxilha Negra 04	608.852	6.566.703	3.132,42	23	96,60
Totais				**8.466,77**	**72**	**302,40**

A implantação do projeto tem sua maior contribuição relacionada à economia de outras fontes de energia, reduzindo a emissão de poluentes atmosféricos, nomeadamente de gases que causam o aumento do efeito estufa, além de fomentar a utilização de tecnologias energéticas avançadas. Desta forma, o desenvolvimento de novas tecnologias e a melhoria das já existentes é imprescindível para a indústria energética em todo o mundo.

Este Plano de Gestão Ambiental – PGA, elaborado por equipe multidisciplinar, vêm apresentar ao corpo técnico do IBAMA o detalhamento dos Programas Ambientais previstos nos documentos que compõe o licenciamento ambiental do empreendimento, entre eles, a Licença Prévia nº 429/2012, Licença de Instalação nº 1125/2016 e Parecer Técnicos nº 04/2012 – NLA/SUPES/IBAMA/RS, nº 02023.000173/2015-80-NLA/RS/IBAMA, nº 02023.000139/2016-96 NLA/RS/IBAMA, nº 19/2019-NLA/DITEC/SUPES-RS e nº 9598609/2021-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS.

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 construção do Parque Eólico Coxilha Negra. Desse modo, se constituem em elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental à implantação do projeto.

Abaixo estão listados todos os programas ambientais propostos para o Parque Eólico Coxilha Negra:

1) Plano Ambiental para a Construção – PAC
2) Programa de Gestão e Supervisão Ambiental
3) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
4) Programa de Supressão da Vegetação
5) Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas
6) Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento
7) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais
8) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas
9) Programa de Educação Ambiental
    - Subprograma de Educação Ambiental (Componente I)
    - Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores (Componente II)
10) Programa de Monitoramento da Fauna
    - Subprograma de Monitoramento da Quiropterofauna
    - Subprograma de Monitoramento de Pequenos Mamíferos
    - Subprograma de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande porte
    - Subprograma de Monitoramento da Avifauna
    - Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna
11) Programa de Resgate da Fauna
12) Programa de Monitoramento de Carcaças
    - Subprograma de Monitoramento de Atropelamentos
    - Subprograma de Monitoramento de Colisões
13) Programa de Comunicação Social
14) Programa de Prevenção e Controle do Capim-annoni
15) Guias Informativos da Flora e Fauna do Bioma Pampa
16) Programa de Compensação por Supressão da Vegetação
17) Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico

Eletrobras
CGT Eletrosul

1. PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

O Plano Ambiental para a Construção (PAC) do Parque Eólico Coxilha Negra apresenta os critérios básicos a serem empregados pelas empreiteiras e suas subcontratadas durante a fase de implantação das obras do empreendimento, indicando os procedimentos operacionais orientados para que durante a execução das atividades de construção os impactos ambientais sejam minimizados ou extintos.

A minimização ou extinção dos impactos advindos da implantação de um parque eólico pode ocorrer através da adoção de métodos de construção padronizados e especializados, pela gestão de resíduos sólidos e efluentes líquidos, pela adoção de medidas para prevenir, conter e controlar os vazamentos de máquinas, pelo controle dos processos erosivos e de assoreamento, entre outras medidas preventivas e de controle.

Este plano, portanto, pretende fornecer elementos técnicos e legais para viabilizar as obras com o menor impacto ambiental possível. Deve fornecer aos empreiteiros todos os critérios ambientais a serem respeitados durante as várias etapas da construção e, aos trabalhadores, normas para uma conduta ambientalmente correta.

O PAC contempla as exigências da legislação vigente, assim como as diretrizes e os compromissos estabelecidos durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

1.2. JUSTIFICATIVAS

Pelo fato de interferirem no meio ambiente, as obras de um parque eólico requerem medidas de controle e ação para prevenir e reduzir os impactos ambientais decorrentes. É fundamental, portanto, buscar a redução dos efeitos negativos advindos da etapa de construção.

Desta forma, este Plano Ambiental para a Construção – PAC justifica-se pela necessidade de estabelecimento de práticas preventivas que devem integrar os métodos de trabalho das empreiteiras construtoras e suas subcontratadas, como, por exemplo, estabelecimento de normas de conduta para os trabalhadores da obra, entre outras medidas.

Salienta-se que o PAC também é parte do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Fase de Implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, cujos procedimentos estão apresentados no âmbito do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

1.3. OBJETIVOS

O Plano Ambiental para a Construção - PAC tem como principais objetivos determinar as diretrizes e os procedimentos básicos a serem adotados pelas empreiteiras contratadas para a implantação do empreendimento, de modo a:

- Minimizar os impactos na área do empreendimento.
- Promover medidas mitigadoras, de controle e de recuperação.
- Estabelecer critérios e requisitos destinados a nortear as ações dos empreiteiros em relação ao trato com o meio ambiente.
- Assegurar que as obras sejam implantadas seguindo as diretrizes do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Fase de Implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Assegurar que as obras sejam implantadas e operem em condições de segurança.

1.4. METAS

Definem-se como metas estratégicas deste PAC:

- Realizar capacitação de colaboradores da obra.
- Realizar as obras dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) definida no licenciamento ambiental.
- Tratar e destinar, de forma ambientalmente adequada, todos os efluentes gerados nas atividades de obra.
- Gerenciar adequadamente 100% dos resíduos gerados na obra.
- Garantir que 100% dos resíduos recicláveis gerados sejam destinados à reciclagem.
- Manter o controle das áreas com instauração de processos erosivos.

1.5. INDICADORES

- Nº de capacitações realizadas.
- Nº de colaboradores que participaram de atividades de capacitação/Nº total de colaboradores da obra.
- Nº de acidentes com os colaboradores da obra.
- Área de movimentação de solo fora da ADA sem justificativa técnica.
- Nº de unidades da obra sem tratamento adequado de efluentes ou com sistema de tratamento apresentando problemas de funcionamento.
- Quantidade mensal, semestral e anual de resíduos sólidos gerados por tipo.
- Percentual mensal, semestral e anual de resíduos reutilizados.
- Percentual mensal, semestral e anual de resíduos recicláveis gerados encaminhados para reciclagem.
- Percentual mensal, semestral e anual de resíduos destinados a disposição final.
- Nº de áreas com instauração de processos erosivos sem medidas de controle.

1.6. PÚBLICO-ALVO

- Operários e demais funcionários do empreendimento.
- Comunidade do entorno.

1.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

1.7.1. Mobilização da Mão de Obra e Capacitação

O processo de seleção de pessoal pelas empreiteiras responsáveis pela implantação da obra deve priorizar a contratação de mão de obra local e prever capacitação sobre o tipo de trabalho a ser realizado, visando conscientizar os trabalhadores para mitigação de eventuais danos que poderão ocorrer nas etapas de construção e alertar para os riscos de acidentes ambientais.

A capacitação e/ou treinamento deverão ser elaborados e ministrados por técnicos especializados, fornecedores ou mesmo por colaboradores, desde que devidamente capacitados. Para os serviços que apresentarem alto grau de complexidade e risco na execução, deverão ser utilizadas técnicas de Análise Preliminar de Riscos (APR), com a elaboração prévia de instrução prevencionista de meio ambiente. A capacitação e o treinamento periódico serão ministrados ao início de cada nova frente de trabalho e sempre que se tornar necessário.

Na capacitação e/ou treinamento, na fase de admissão, serão tratados, entre outros temas importantes, assuntos como:

- Informações sobre as condições de trabalho e meio ambiente.
- Informações visando à preservação e proteção ambiental.
- Informações sobre as placas de sinalização e velocidade máxima permitida nos veículos.
- Gestão de resíduos sólidos e efluentes líquidos.
- Controle do fogo e prevenção aos incêndios.
- Riscos inerentes à função.
- Lei de crimes ambientais e ênfase na proibição da caça.
- Resultados do Monitoramento de Fauna Pré-implantação e definição de áreas de restrição.
- Riscos de acidentes com animais peçonhentos e adoção de medidas de precaução.
- Riscos de atropelamento de animais.
- Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI).
- Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) existentes no canteiro de obras e instalações de apoio.
- Aspectos relacionados com as populações residentes nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.
- Desmatamentos excedentes ou desnecessários.
- Movimentos de solo excedentes ou desnecessários.
- Queima de resíduos ou restos de vegetação, sem controle ou sem os devidos esquemas de segurança.

Todas as temáticas tratadas poderão compor um Código de Conduta dos Trabalhadores a ser amplamente divulgado durante a implantação do empreendimento.

1.7.2. Supervisão Ambiental das Empreiteiras

Cada empreiteira responsável pelas obras deverá providenciar, em tempo integral, um supervisor ambiental durante todo o período de implantação do empreendimento. Este supervisor ambiental deverá possuir experiência comprovada e ser aprovado pela CGT Eletrosul.

1.7.3. Obtenção e Controle de Licenças e Autorizações Ambientais

As empreiteiras responsáveis pela implantação do empreendimento deverão verificar as atividades que estão sob sua responsabilidade e que eventualmente necessitem de licenciamento ambiental específico (municipal, estadual e/ou federal), para as devidas providências de licenciamento.

Os responsáveis pelos setores de meio ambiente das empreiteiras devem verificar junto aos órgãos ambientais os procedimentos necessários para o licenciamento da atividade.

As licenças ambientais devem ser disponibilizadas em local de fácil visualização e acesso e encaminhadas ao órgão ambiental nos relatórios de acompanhamento do PAC. As exigências e condições das licenças devem ser repassadas aos responsáveis pelas atividades licenciadas para a implementação das medidas previstas.

1.7.4. Abertura de Acessos, Plataformas, Fundações dos Aerogeradores, RMT e Mineração

Algumas providências serão tomadas pelas empreiteiras antes e durante a implantação dos acessos, das plataformas de montagem dos aerogeradores, da Rede de Média Tensão Subterrânea (RMT) e dos serviços de mineração. Dentre essas providências, vale citar:

- Não implantar acessos, plataformas, RMT e jazidas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) definidas na legislação federal e estadual.
- Não implantar acessos, plataformas, RMT e jazidas em áreas de sensibilidade definidas pelos programas de fauna, flora e arqueologia.
- Sempre obter autorização do supervisor ambiental da CGT Eletrosul antes de iniciar movimentação de solo.
- Seguir as orientações dos profissionais responsáveis pelos programas de arqueologia, flora e fauna.
- Seguir rigorosamente o projeto de engenharia e as recomendações determinadas no licenciamento ambiental.
- Adotar medidas que impeçam acidentes com animais domésticos ou silvestres, tais como a instalação de rampas de fuga que permitam deslocamento de animais em caso de quedas.
- Informar o empreendedor imediatamente no caso de ocorrer algum tipo de acidente com animais domésticos ou silvestres.
- Planejar e demarcar os caminhos que serão utilizados pelas frentes de serviço buscando assim minimizar os danos ao solo e vegetação nas áreas de campo natural.
- Realizar a supressão de vegetação, caso haja necessidade, apenas após a obtenção da Autorização para Supressão da Vegetação (ASV).
- Remover a camada de solo orgânico e/ou hidromórfico e armazená-la em local adequado (protegido contra erosões) para ser utilizado na recuperação de áreas degradadas, especificamente no revestimento dos taludes para facilitar o desenvolvimento da cobertura vegetal ou recomposição de jazidas. Não será permitido o descarte na faixa de domínio das vias.
- Os materiais excedentes deverão ser destinados à recuperação das jazidas.
- Garantir as drenagens naturais existentes na área empreendimento, inclusive durante a fase de operação do empreendimento.
- Utilizar bueiros com diâmetro condizente à vazão do curso d'água. Na execução de bueiros serão observados aspectos mitigadores ambientais, principalmente quanto ao controle da erosão e assoreamento nos locais de corte e disposição de materiais.
- Prever sistema de drenagem pluvial nas estruturas.
- Utilizar pavimentação permeável à água nos acessos e plataformas de montagem dos aerogeradores.
- Recuperar as áreas alteradas no mínimo espaço de tempo possível, em conformidade com as ações previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
- As frentes de serviço devem seguir integralmente as diretrizes deste PAC quanto ao gerenciamento de resíduos.

1.7.5. Controle de Erosão

As causas dos processos erosivos estão relacionadas à ação natural da água superficial ou subterrânea que carreia os sedimentos e exerce pressões sobre encostas íngremes e à ação antrópica que destrói a vegetação nativa em função da agricultura ou pecuária.

O impacto causado pelas erosões e movimentos de terra nas encostas tem caráter temporário, não provocando alterações que possam comprometer de forma marcante a qualidade ambiental, desde que adotadas medidas preventivas e/ou corretivas. Assim, as medidas de controle de erosão deverão ser adotadas em todas as áreas de intervenção desde o início das atividades. Dentre essas medidas destacam-se:

- Implantar sistema de drenagem pluvial no canteiro de obras, acessos, taludes, plataformas, jazidas, entre outras estruturas, com objetivo de garantir o escoamento e o fracionamento do volume de água pluvial, prevenindo desta forma a ocorrência de processos erosivos.
- Para os pontos de descarte das águas pluviais captadas nos sistemas de drenagem do Canteiro de Obras (situados nas áreas externas do canteiro), executar enrocamentos para prevenir a erosão e o carreamento de sedimentos, devendo ser periodicamente efetuada a manutenção e verificada sua eficácia.
- As estruturas incorporadas à infraestrutura viária, como por exemplo, os bueiros instalados, deverão ter diâmetro condizente à vazão das águas das chuvas ou dos cursos d'água.
- As águas pluviais dos acessos deverão ser conduzidas para caixas dissipadoras de energia e lançadas em locais onde não ocorra acumulo de água indesejável.
- Monitorar a eficácia dos sistemas de drenagem propostos em todas as estruturas (canteiro de obras, subestações, jazidas, acessos) e sugerir adequações quando necessário.
- Prever sistemas de contenção e recuperação de taludes.
- Observar a correta inclinação dos taludes de corte, das bermas, do platô e dos taludes de aterro, seguindo rigorosamente as determinações dos projetos apresentados.
- Efetuar a revegetação dos taludes logo que possível, de modo que os mesmos fiquem sem recobrimento vegetal pelo mínimo de tempo possível.
- Remover a vegetação apenas nos locais necessários.
- Controlar a movimentação de terra para que não haja exposição desnecessária de solo e material solto.
- Sempre que possível, os detritos e fragmentos produzidos durante a construção devem ser removidos ou usados para estabilização.
- Obedecer a critérios de compactação do aterro conforme ensaios de compactação a serem realizados na fase de execução da obra.
- Garantir boa estabilidade nos locais de reconformação dos terrenos.
- Planejar as intervenções de acordo com as condições climáticas, evitando exposição desnecessária dos solos à ação da água.
- Monitorar todos os locais de intervenção para identificar medidas e ações necessárias ao controle dos processos erosivos.

1.7.6. Controle de Sedimentação

Sedimentação é um processo pelo qual se verifica a deposição de sedimentos ou de substâncias resultantes da desagregação ou mesmo da decomposição de rochas e solos primitivos. Desta forma, serão previstas medidas de contenção do aporte de sedimentos por carreamento em curso d'águas ou terrenos baixos. Caso e onde necessário, serão construídas valas de captação e bacias de sedimentação para decantação dos sólidos.

1.7.7. Gestão de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

De maneira geral, as atividades de implantação de um parque eólico consomem recursos naturais e insumos, resultando na geração de resíduos, emissões atmosféricas e de efluentes líquidos. Por isso é fundamental que seja empregado um sistema eficaz de gerenciamento de resíduos que garanta a separação, armazenamento, reciclagem e a correta destinação dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados pelas obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

É importante mencionar que o sucesso da gestão de resíduos dependerá da capacitação e conscientização de todos os envolvidos com o empreendimento. Desta forma, ações de treinamento específico serão aplicadas aos funcionários e gestores, conforme o Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

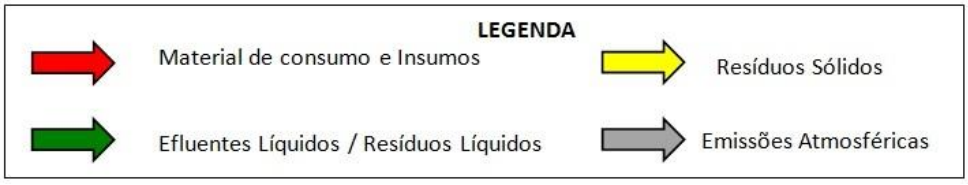
1.7.7.1. Classificação de resíduos

Além dos efluentes líquidos provenientes dos esgotos sanitários ou das atividades industriais (lavagem de tanques ou equipamentos), durante a implantação do empreendimento será gerada uma quantidade significativa de resíduos sólidos. Segundo a NBR 10.004/ 2004, esses resíduos podem ser classificados como:

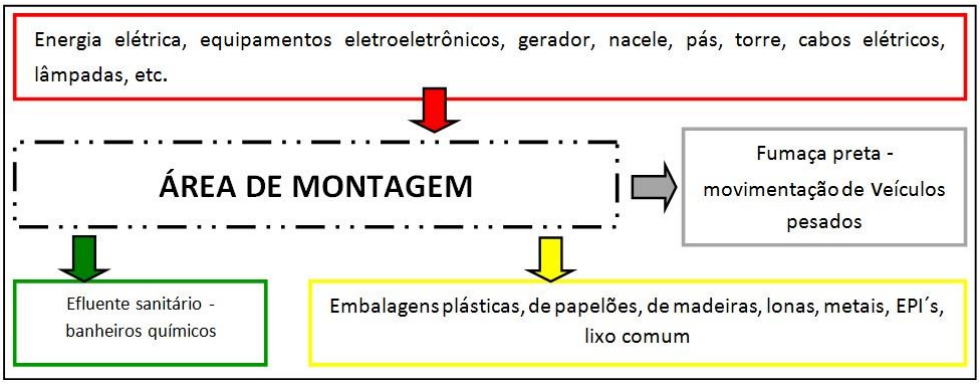
- Resíduos Classe I – perigosos: apresentam periculosidade ou características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- Resíduos Classe II – não perigosos:
- Classe II A – Não inertes: não se enquadram nas classificações de "resíduos classe I – perigosos" ou de "resíduos classe II B – inertes". Apresentam propriedades como biodegrabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto cor, turbidez, dureza e sabor.

1.7.7.2. Descrição das fontes de geração de resíduos

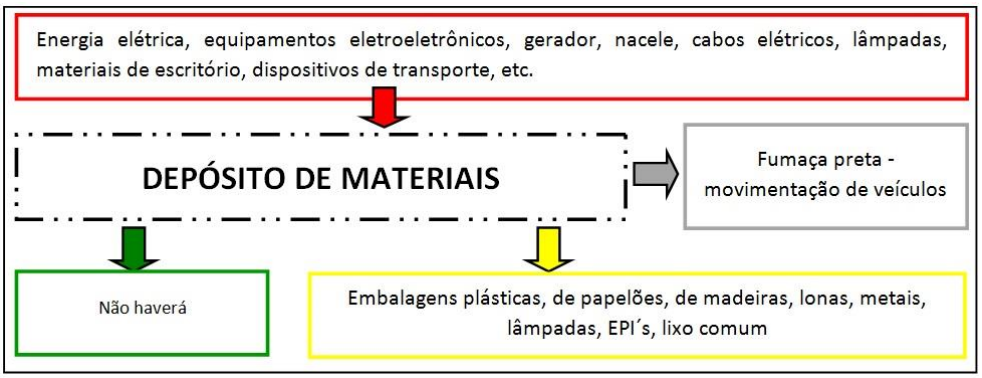
Como o objetivo de mapear os tipos de resíduos gerados na fase de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, a seguir são apresentadas as principais atividades, bem como a indicação dos insumos utilizados e os resíduos a serem gerados. A simbologia para o fluxo obedece à legenda a seguir:



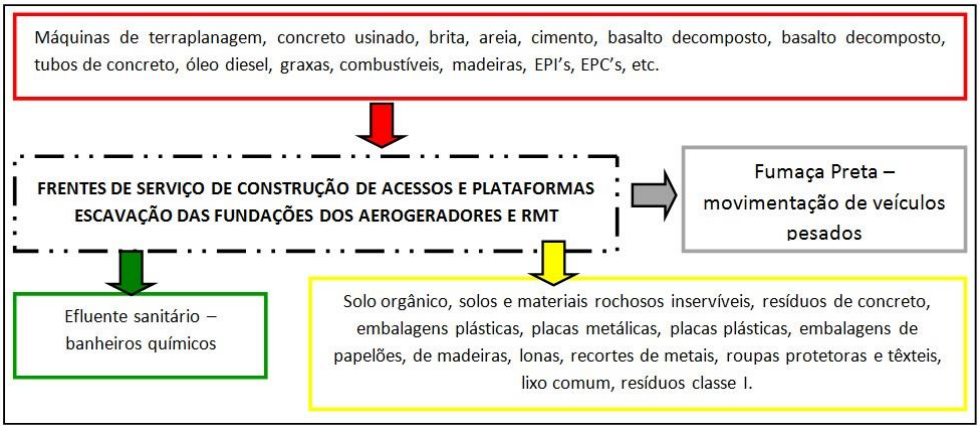
- Montagem de aerogeradores



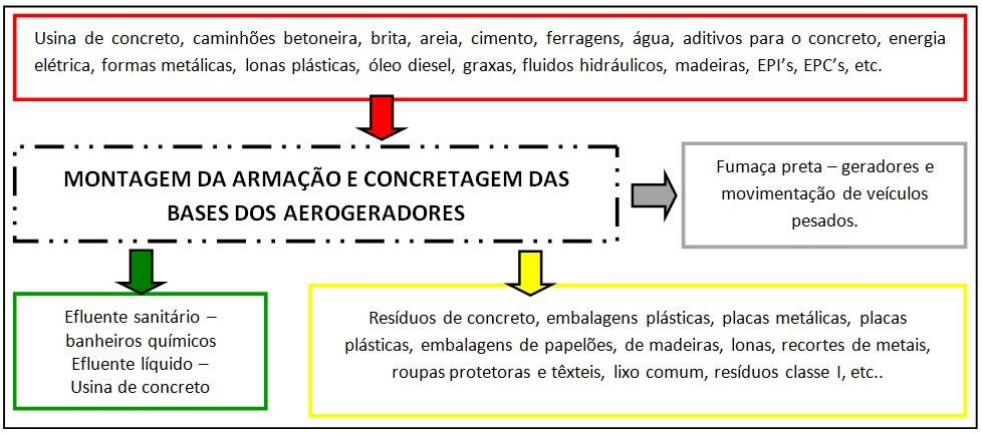
- Depósito de materiais



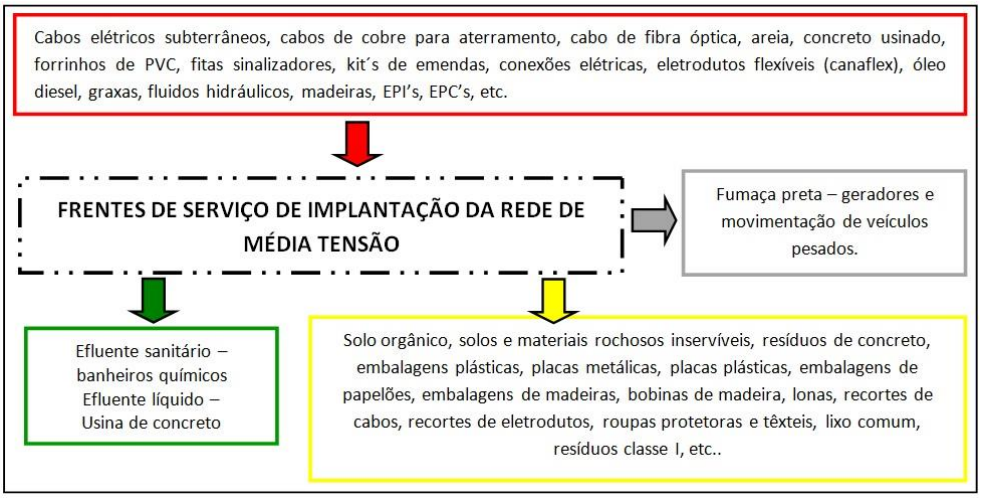
- Serviços de terraplanagem (acessos, plataformas, escavação das bases de aerogeradores, RMT)



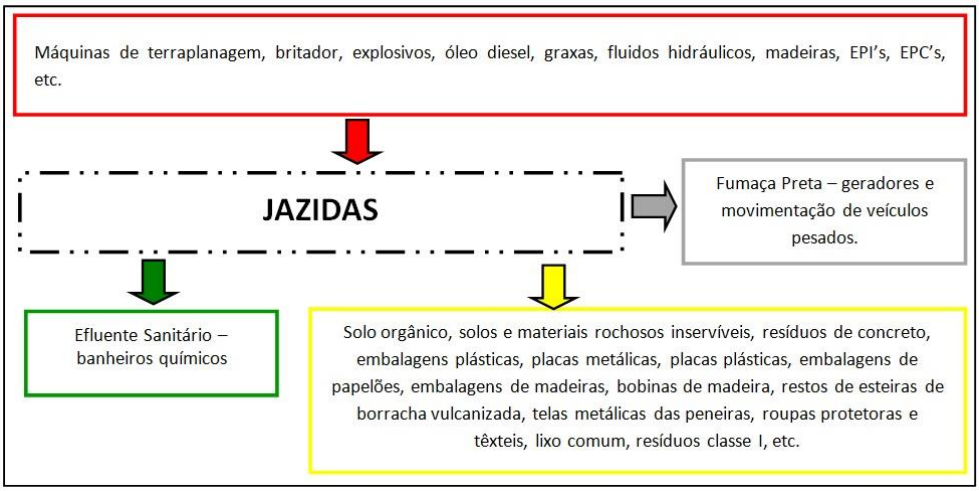
- Montagem da armação e concretagem das bases dos aerogeradores



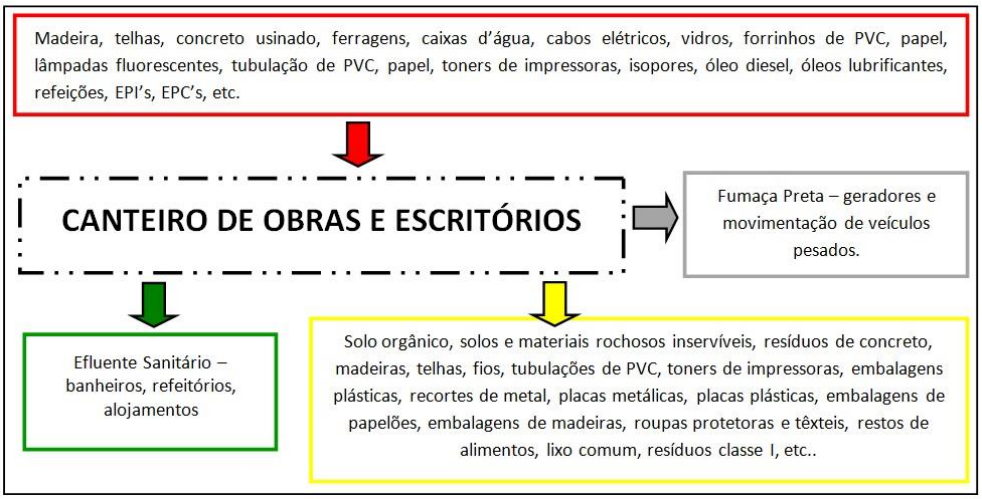
- Instalação elétrica da RMT e fechamento da vala



- Jazidas



- Canteiro de obras



1.7.7.3. Levantamento dos resíduos gerados durante o empreendimento

De acordo com os tipos de resíduos, cada empreiteira responsável pela implantação do empreendimento deverá classificar e mensurar mensalmente a quantidade de resíduos produzidos pelas atividades de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra. 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 na obra.

Também deverão ser estruturadas planilhas de acompanhamento do monitoramento da geração de resíduos sólidos, as quais devem considerar as diretrizes da IN IBAMA nº 13/2012.

Essa análise 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.

1.7.7.4. Armazenamento, coleta e destinação dos resíduos

Todos os resíduos gerados na implantação do empreendimento 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.

O acondicionamento inicial também deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispondo-os de forma compatível ao volume gerado e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra. Desta forma, sempre que possível, todas as frentes de serviços e atividades administrativas deverão dispor de coletores seletivos e/ou contêineres para acondicionar os resíduos. Os coletores dispostos nas frentes de trabalho deverão ser afixados de forma a evitar o tombamento provocado pelo vento ou contato com animais domésticos.

No final de cada expediente de trabalho, os resíduos gerados, já segregados, serão enviados à central de armazenamento temporário de resíduos dos canteiros de obras, de onde seguirão para

a destinação final. O local deverá ser identificado, coberto, apresentar piso impermeável e lavável, e pontos de água e luz próximos. As baias destinadas à separação de resíduos devem ser mantidas organizadas e com remoção programada, de modo que não haja resíduos sem acondicionamento, acúmulo de água, mau-cheiro e desenvolvimento de pragas.

A separação e o armazenamento dos resíduos em coletores específicos deverão obedecer a Resolução CONAMA Nº 275/2001, que estabelece os códigos de cores para diferentes tipos de resíduos, fornecendo o conhecimento necessário para a implantação da sistemática de coleta seletiva de resíduos (Figura 1). Considerando que os resíduos recicláveis são transportados conjuntamente, o empreendedor poderá segregar os resíduos da seguinte forma: perigoso, rejeito, vidro, orgânico/comum e recicláveis. Também serão colocados cartazes em determinadas áreas dos canteiros de obras enfatizando a importância da coleta seletiva, os tipos de resíduos gerados e a correta destinação.

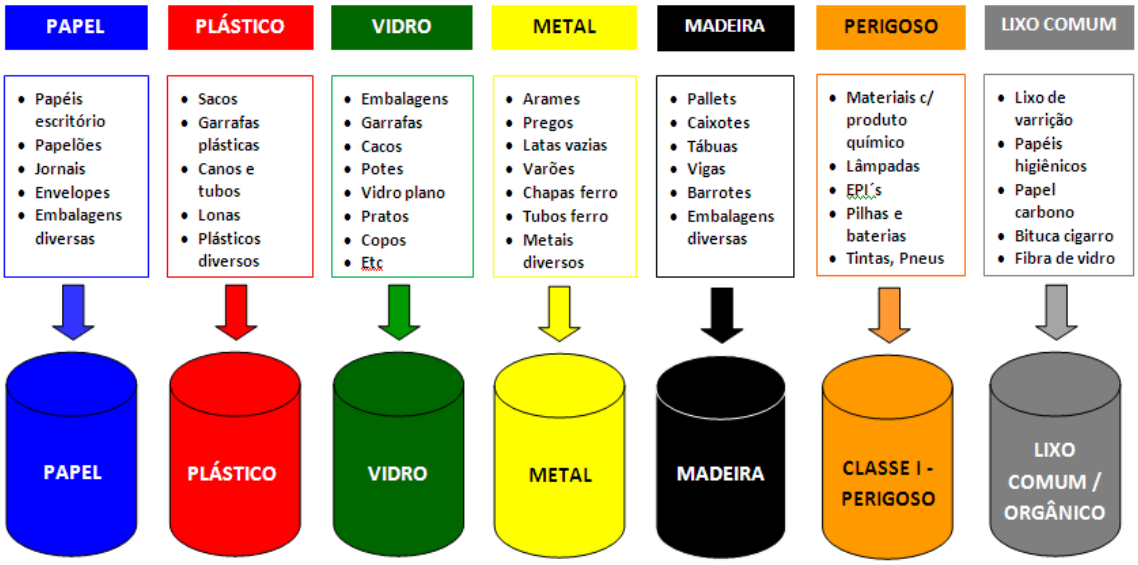


Figura 1 – Acondicionamento de resíduos conforme Resolução CONAMA Nº 275/2001.

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 (Figura 2). Os sacos plásticos utilizados para acondicionamento dos resíduos devem ser impermeáveis e resistentes a esforços mecânicos. Periodicamente, deve ser verificado o estado de conservação de caçambas e demais coletores utilizados no parque eólico. Caso sejam identificados danos nos recipientes, devido à corrosão ou outros fatores, estes devem ser substituídos.



Figura 2 – Tipo de coletores de resíduos.

A coleta de resíduos será realizada de forma a atender as diferentes formas de acondicionamento, ajustadas para o volume e o tipo de resíduo gerado por área, devendo a mesma ser programa de forma que não haja sobre-volume sem acondicionamento.

Deverão ser determinados e divulgados os intervalos no qual devem ocorrer as coletas, bem como o horário aproximado em que serão realizadas, a fim de que os resíduos estejam acondicionados e prontos para serem coletados.

A movimentação de resíduos no âmbito interno deverá ser realizada de maneira cuidadosa, verificando-se, antes da movimentação, as condições das embalagens/recipientes (pontos de corrosão ou furos) para impedir riscos de vazamento ou rompimento. A arrumação das cargas também deve evitar o risco de queda e tombamento.

O transporte de resíduos das frentes de serviços à área de armazenamento temporário será realizado com a utilização de equipamentos e veículos apropriados ao volume e aos tipos de resíduos.

O controle da saída dos resíduos da obra é de extrema importância. Assim, os resíduos armazenados no depósito temporário apenas seguirão para disposição final com o Manifesto de Transporte de Resíduos, onde constarão informações como tipo de resíduo, data de saída, quantidade, dados do transportador e do receptor final. As empresas de transporte, tratamento e disposição final dos resíduos deverão ser devidamente licenciadas, sendo que as licenças ambientais devem ser apresentadas junto os relatórios de acompanhamento do PAC.

A destinação final dos resíduos também deverá obedecer às classes e ao disposto na legislação e será definida de acordo com a infraestrutura técnica disponível na região de entorno ao empreendimento.

A Tabela 1 apresenta a recomendação sugerida quanto ao acondicionamento e destinação final a ser dado aos diferentes resíduos.

Tabela 1 – Descrição das formas de acondicionamento dos resíduos

Resíduo	Acondicionamento	Destino final
Resíduos orgânicos	-	Aterro licenciado
Lixo comum e fibra de vidro (não passíveis de reciclagem)	Coletores/tambores de coloração cinza (identificação do resíduo), com saco plástico. Devem ser encaminhados ao depósito de armazenamento temporário da empresa	Aterro para resíduos industriais ou sanitários (classe II) devidamente licenciado
Papel e papelão	Coletores/tambores/caçambas de coloração azul	Reciclagem
Plásticos	Coletores/tambores/caçambas de coloração vermelha	Reciclagem
Cartuchos de impressora e fotocopiadora (toner)	Coletor de coloração laranja	Venda, ou recarga em empresas especializadas
Metais	Coletores/tambores/caçambas de coloração amarela	Reciclagem e/ou reutilização

Madeiras	Coletores/tambores/caçambas de coloração preta	Reciclagem e/ou reutilização
Entulho	Caçambas	Reciclagem e ou reutilização
Hospitalares	Recipiente rígido e estanque e bombonas com a simbologia de substancia infectante.	Esterilização/inertização Empresa especializada
Classe I (resíduos perigosos)	Coletores/tambores/caçambas de coloração laranja	Aterro para resíduos industriais (classe I) devidamente licenciado

1.7.7.5. Estimativa de geração de resíduos sólidos

A estimativa de geração de resíduos sólidos foi realizada considerando as classes estabelecidas na Resolução do CONAMA nº 307/2002, que apresenta as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Para estimativa de resíduos Classe B, C e D, utilizou-se como referência o inventário de geração de resíduos sólidos produzidos no Canteiro de Obras da Usina Hidrelétrica São Domingos, de propriedade da CGT Eletrosul, durante os 04 anos de implantação do empreendimento, por serem dados que foram acurados. Apesar de tipologia diferente entre parque eólico e usina hidrelétrica, a geração de resíduo per capita deverá ser similar, servindo como parâmetro para a presente estimativa.

1.7.7.5.1 - Resíduos Sólidos Classe A

A estimativa de geração de resíduos Classe A (resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados) é apresentada a seguir.

A) Construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem

- **Material da Decapagem**: está prevista a retirada de 6.934,24m^3 de material proveniente da decapagem do solo nas áreas que serão utilizadas no Canteiro de Obras. Durante as obras o material será depositado em bota esperas e após a desmobilização será realizado seu espalhamento no Canteiro.
- **Solos Moles**: está prevista a retirada de 2.280,00m^3 de material proveniente da remoção de solos moles nas áreas que serão utilizadas no Canteiro de Obras. O material será utilizado para recomposição/aterro das jazidas de rocha que serão exploradas.
- **Brita Graduada**: está prevista a utilização de 809,15m^3 de brita graduada para pavimentação nas áreas que serão utilizadas no Canteiro de Obras. Após a desmobilização será realizada sua remoção e seu espalhamento para aproveitamento na malha de acessos do parque eólico.

Quadro 3 – Resíduos provenientes da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.

MATERIAL	VOLUME (m^3)
DECAPAGEM	6934,24
SOLO MOLE	2280,00
BRITA GRADUADA	809,15
Volume Total	**10.023,39**

B) Construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto

- **Resíduos da Construção Civil gerados durante a construção (desperdícios)**: para estimativa das quantidades de resíduos gerados pelos desperdícios durante a construção do Canteiro de Obras, foi considerado o valor de 0,10 m3/m2 (adaptado de PINTO, Tarcísio de Paula, 1999). Dessa forma, considerando as edificações que serão construídas (5.324,27 m^2), foram estimados 532,27 m^3 de resíduos gerados por desperdício.

Quadro 4 –RCC gerados por desperdício durante a construção.

MATERIAL	VOLUME (m^3)
Resíduos gerados por desperdícios	532,27

- **Resíduos da Construção Civil gerados durante a desmobilização (demolições)**: para estimativa das quantidades de resíduos gerados pelas demolições que serão executadas durante a desmobilização do Canteiro de Obras, considerando os materiais que não poderão ser retirados e reaproveitados em sua forma original, foram estimadas as quantidades apresentadas no Quadro 5. Os pisos de concreto serão britados e o material resultante será depositado em locais indicados para serem utilizados futuramente ne manutenção dos acessos.

Quadro 5 – RCC gerados durante a desmobilização.

MATERIAL	VOLUME (m^3)
Quebra e remoção dos pisos de concreto - Concreto Simples	587,19
Quebra e remoção dos pisos de concreto - Concreto Armado	58,72

- **Processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc) produzidas nos canteiros de obras**: para estimativa das quantidades de resíduos gerados pelas demolições de peças pré-moldadas em concreto, considerou-se os elementos que serão utilizados no Canteiro de Obras, de acordo com o Quadro 6. No caso dos pré-moldados de concreto, estes deverão ser britados e o material resultante será depositado em locais indicados para serem utilizados futuramente na manutenção dos acessos.

Quadro 6 – RCC gerados pelas demolições de peças pré-moldadas em concreto.

MATERIAL	PESO (Kg)
Dreno com tubo de concreto perfurado φ 20 cm	4.290,00
Dreno com tubo de concreto perfurado φ 40 cm	58.050,00
Dreno com tubo de concreto perfurado φ 60 cm	15.300,00
Dreno com tubo de concreto -passagem de acessos - φ 40 cm	4.063,33
Dreno com tubo de concreto -passagem de acessos - φ 60 cm	8.640,00
TOTAL (Kg)	**90.343,33**
TOTAL (TONELADAS)	**90,34**

1.7.7.5.2 - Resíduos Sólidos Classe B

Para estimativa das quantidades de resíduos Classe B do Parque Eólico Coxilha Negra (resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeira e gesso), utilizou-se como referência o inventário de geração de resíduos sólidos produzidos no Canteiro de Obras da Usina Hidrelétrica São Domingos, de propriedade da CGT Eletrosul, conforme mencionado.

Para o Parque Eólico Coxilha Negra, considerando o histograma de mão de obra do empreendimento, foram estimadas as seguintes quantidades mensais de resíduos Classe B durante a operação do Canteiro de Obras:

Quadro 7 – Estimativa mensal de geração de resíduos Classe B durante a operação do Canteiro de Obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

MATERIAL	GERAÇÃO PER CAPITA (KG/PESSOA)	GERAÇÃO DE RESÍDUOS CANTEIRO DE OBRAS MÉDIA MENSAL (KG)
PLÁSTICO	2,45	399
PAPEL	4,47	729
VIDRO	0,71	117
METAL	0,23	37

1.7.7.5.3 - Resíduos Sólidos Classe C

Para estimativa das quantidades de resíduos Classe C do Parque Eólico Coxilha Negra (resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação), também foi utilizado como referência o histórico de geração de resíduos sólidos produzidos no Canteiro de Obras durante a implantação da Usina Hidrelétrica São Domingos, de propriedade da CGT Eletrosul. Considerando o histograma de mão de obra do Parque Eólico Coxilha Negra, foi estimada a seguinte quantidade mensal:

Quadro 8 – Estimativa mensal de geração de resíduos Classe C durante a operação do Canteiro de Obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

MATERIAL	GERAÇÃO PER CAPITA (KG/PESSOA)	GERAÇÃO DE RESÍDUOS CANTEIRO DE OBRAS MÉDIA MENSAL (KG)
MATERIAIS NÃO RECICLÁVEIS	3,11	508

1.7.7.5.4 - Resíduos Sólidos Classe D

São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Para estimativa mensal das quantidades de resíduos Classe D do Parque Eólico Coxilha Negra, utilizou-se o histórico de geração de resíduos sólidos produzidos no Canteiro de Obras durante a implantação da Usina Hidrelétrica São Domingos, de propriedade da CGT Eletrosul, adaptado ao histograma de mão de obra do PECN:

Quadro 9 – Estimativa mensal de geração de resíduos Classe D no Canteiro de Obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

MATERIAL	GERAÇÃO PER CAPITA (KG/PESSOA)	GERAÇÃO DE RESÍDUOS CANTEIRO DE OBRAS MÉDIA MENSAL (KG)
RESÍDUO CONTAMINADO	3,90	636
RESÍDUOS HOSPITALARES	0,04	7
ÓLEO QUEIMADO	2,04	332

1.7.7.6. Efluentes líquidos

No que tange a gestão de efluentes líquidos serão adotados os seguintes procedimentos:

- Não será permitido o lançamento de efluentes líquidos em corpos hídricos superficiais ou subterrâneos sem prévio licenciamento ambiental específico.
- Não será permitido despejo de esgotos em corpos hídricos, devendo ser implantado o sistema conforme licenciamento específico, no caso de fossas sépticas, seguindo as indicações da NBR 7229/93 e da NBR 13969/97, ou, no caso de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) Compactas, obedecendo aos parâmetros da NBR 12209/92 (antiga NB 570/90).
- Em caso de lançamento do efluente gerado diretamente no corpo receptor, o mesmo deve estar enquadrado dentro dos parâmetros estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes para realização de tal lançamento. Serão tratados como não-conformidades os resultados que não atenderem o que determina a legislação pertinente ou que venham a alterar a qualidade do corpo receptor.
- Deverá ser realizado o monitoramento da eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes de acordo com a NBR 7229/93 e NBR 13969/97.

- Os efluentes das Caixas Separadoras de Água e Óleo também devem ser monitorados, sendo observados os limites previstos na Resolução CONAMA 430/2011.
- Para os efluentes industriais provenientes das Centrais de Concreto, periodicamente e previamente ao descarte da água tratada, deverá ser verificado o pH, bem como mensurados os parâmetros previstos na Resolução CONAMA 430/2011.
- As águas de processamento de materiais de aterro e de lavagem de agregados, em função das grandes quantidades de sólidos particulados em suspensão, não podem ser lançadas diretamente nos cursos d'água, devendo ser coletadas e encaminhadas a uma bacia de sedimentação. Os sólidos decantados que não contenham óleos, graxas, solventes ou outros elementos que o caracterizem como perigosos, devem ser dispostos em aterro sanitário devidamente licenciado.
- Nas frentes de serviço deverão ser providenciados banheiros químicos para os trabalhadores. A coleta dos efluentes líquidos gerados pelos banheiros deve ser feita por empresa licenciada para a coleta, transporte e destinação final em local devidamente licenciado.
- Deverão ser estruturadas planilhas de acompanhamento do monitoramento da geração de efluentes líquidos.

1.7.7.6.1 - Efluentes sanitários

O tratamento dos efluentes domésticos, produzidos no canteiro de obras durante a implantação do parque eólico, será realizado pelo processo convencional descrito nas Normas NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos e NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

Para as Guaritas, o sistema adotado será o de fossas sépticas seguidas de sumidouro. Para as demais instalações serão implantados conjuntos de fossas sépticas, seguidas de filtros anaeróbios. O efluente tratado deverá ser disposto nas camadas sub-superficiais do terreno em valas de infiltração. O ensaio de infiltração realizado durante a elaboração do projeto básico apresentou coeficiente de infiltração adequado (62 l/m² x dia), indicando absorção relativa média na área próxima aos alojamentos dos operários. Contudo, considerando o substrato rochoso do local, reconhecidamente de baixa permeabilidade, foi adotado o coeficiente de 20 l/m² x dia para o dimensionamento dos sistemas de efluentes propostos. Este valor poderá ser revisto com base em levantamentos adicionais em campo e caso se obtenham coeficientes maiores do que 20 l/m² x dia, os dimensionamentos dos sistemas de tratamento de efluentes serão recalculados.

A) ETE Guarita – Dimensionamento do Coletor 01 – Fossa e Sumidouro

O sistema de tratamento de efluente doméstico coletado pelo coletor 01 será tratado por um sistema composto por Fossa Séptica e Sumidouro, cujo dimensionamento está descrito abaixo:

Dados para o projeto

- Classificação de uso: Guarita e Usina de Concreto.
- Número de usuários(N): 1 pessoa (vigia).
- Período de limpeza da Fossa: 1 ano.
- Período de detenção(T): 1 dia.
- Taxa de Acumulação de Lodo (K): 65.

- Tipo de solo: Rochas e argilas medianamente compactas.

Dimensionamento de tanque séptico conforme ABNT – NBR 7229

V = 1000 + N (C.T + K.Lf)

Onde:

V= Volume de contribuição litros/dia

N= Número de pessoas

C= Contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia

T= Período de detenção, em dias

K= Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco

Lf = Contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia

V = 1000 + N (C.T + K.Lf)

V = 1000 + 1 x (50x1,00+ 65x0,20)

V = 1.063 litros

Será adotado um conjunto de tubos de concreto pré-moldado ϕ 120 x 50 cm (3 anéis).

Altura total 1,50 metros	Volume Total: 1,70 m³
Altura útil 1,20 metros	Volume útil: 1,36 m³

Dimensionamento do Sumidouro conforme ABNT – NBR 7229

Cálculo da área necessária para infiltração:

A = V/Ci

Onde:

V = Volume de contribuição diário (l/dia) = 50 litros

Ci = Coeficiente de infiltração do solo = 20 (Quadro 10)

A = V/Ci

A = 50/20

A = 2,50 m²

Será adotado tubo de concreto pré-moldado ϕ 2,00 x 50 cm (3 anéis).

Altura útil 1,20 metros

Altura total 1,50 metros

Área infiltração: 3,15 m^2

Quadro 10 – Coeficiente de infiltração do solo.

Faixa	Constituição provável dos solos	Coeficiente de infiltração L/m²x dia
1	Rochas, argilas compactas de cor branca cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactas de cor avermelhada	menor que 20
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argilas pouco siltosas e/ou arenosas	20 a 40
3	Argilas arenosas e/ou siltosas, variando a areia argilisa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom	40 a 60
4	Areia ou silte argiloso, ou solo arenoso com húmus e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areias e siltes	60 a 90
5	Areia bem celecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalhos	maior que 90

B) ETE Alojamento – Técnicos da Contratada e da CGT Eletrosul – Dimensionamento do Coletor 02 – Fossa, Filtro Anaeróbio e Vala de Infiltração

O sistema de tratamento de efluente doméstico, coletado pelo coletor 02 será tratado por um sistema composto por Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Vala de Infiltração, cujo dimensionamento segue abaixo:

Dados para o projeto

- Classificação de uso: Alojamento - Técnicos.
- Número de usuários(N): 48 pessoas.
- Período de limpeza da Fossa: 1 ano.
- Período de detenção(T): 20 horas.
- Taxa de Acumulação de Lodo (K): 65.
- Tipo de solo: Rochas e argilas medianamente compactas.

Dimensionamento de tanque séptico conforme ABNT – NBR 7229

V = 1000 + N (C.T + K.Lf)

Onde:

V= Volume de contribuição litros/dia

N= Número de pessoas

C= Contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia

T= Período de detenção, em dias

K= Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco

Lf = Contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia

V = 1000 + N (C.T + K.Lf)

V = 1000 + 48 x (80x0,83 +65x1,00)

V = 7.307 litros ➔ 2 x (3.654 litros)

Será adotado dois conjuntos de tubos de concreto pré-moldado ϕ 200 x 50 cm (4 anéis).

Altura total 2,00 metros	Volume Total: 6,28 m³
Altura útil 1,60 metros	Volume útil: 5,03 m³

Dimensionamento do filtro anaeróbico

V = 1,60 x N x C x T

Onde:

V= Volume de contribuição para filtros anaeróbios

N= Número de contribuintes

C= Contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia

T= Período de detenção, em dias

V = 1,60 x N x C x T

V = 1,60 x 48 x 80 x 0,83

V = 5.100 litros ➔ 2 x (2.550 litros)

Será adotado dois conjuntos de tubos de concreto pré-moldado ϕ 200 x 50 cm (4 anéis).

Altura total 2,00 metros	Volume Total: 3,53 m³
Altura útil 1,20 metros	Volume útil: 3,14 m³
Fundo livre	- 60 cm
Brita 3/2	- 60 cm

Dimensionamento do vala de infiltração

A = V / Ci

Onde:

V= Volume de contribuição diário (l/dia) = 3840 litros

Ci= Coeficiente de infiltração do solo = 20 (Quadro 10)

A = V/Ci

A = 3840/20

A = 192,00 m²

O efluente será derivado para 06 valas de infiltração de seção trapezoidal.

B_{sup} = 1,00

B_{inf} = 0,60

H = 1,00

L =12,00 metros de comprimento cada vala

C) ETE Alojamento Operários – Dimensionamento do Coletor 03 – Fossa, Filtro Anaeróbio e Vala de Infiltração

O sistema de tratamento de efluente domésticos, coletado pelo coletor 03 será tratado por um sistema composto por Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Vala de Infiltração, cujo dimensionamento segue descrito a seguir. Será considerado um segundo Coletor 03 para atendimento caso haja a necessidade de implantação de mais alojamentos para operários.

Dados para o projeto

- Classificação de uso: Alojamento Operários.
- Número de usuários(N): 144 pessoas.
- Período de limpeza da Fossa: 1 ano.
- Período de detenção(T): 12 horas.
- Taxa de Acumulação de Lodo (K): 65.
- Tipo de solo: Rochas e argilas medianamente compactas.

Dimensionamento de tanque séptico conforme ABNT – NBR 7229

V = 1000 + N (C.T + K.Lf)

Onde:

V= Volume de contribuição litros/dia

N= Número de pessoas

C= Contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia

T= Período de detenção, em dias

K= Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco

Lf = Contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia

V = 1000 + N (C.T + K.Lf)

V = 1000 + 144 x (80x0,50 +65x1,00)

V = 16.120 litros ➔ 4 x (4.030 litros)

Será adotado três conjuntos de tubos de concreto pré-moldado ϕ 200 x 50 cm (4 anéis).

Altura total 2,00 metros	Volume Total: 6,28 m³
Altura útil 1,72 metros	Volume útil: 5,4 m³

Dimensionamento do filtro anaeróbico

V = 1,60 x N x C x T

Onde:

V= Volume de contribuição para filtros anaeróbios

N= Número de contribuintes

C= Contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia

T= Período de detenção, em dias

V = 1,60 x N x C x T

V = 1,60 x 144 x 80 x 0,50

V = 9.216 litros ➔ 4 x (2.304 litros)

Será adotado cinco conjuntos de tubos de concreto pré-moldado ϕ 200 x 50 cm (4 anéis).

Altura total 2,00 metros Volume Total: 3,53 m³

Altura útil 1,20 metros Volume útil: 2,07 m³

Fundo livre - 60 cm

Brita 3/2 - 60 cm

Dimensionamento do vala de infiltração

A = V / Ci

Onde:

V= Volume de contribuição diário (l/dia) = 11520 litros

Ci= Coeficiente de infiltração do solo = 20 (Quadro 10)

A = V/Ci

A = 11.520/20

A = 576,00 m²

O efluente será derivado para 16 valas de infiltração de seção trapezoidal.

B_{sup} = 1,00

B_{inf} = 0,60

H = 1,00

L = 14,00 metros de comprimento cada vala

D) ETE Conjunto de Instalações – Dimensionamento do Coletor 04 – Fossa, Filtro Anaeróbio e Vala de Infiltração

O conjunto de instalações atendidos pelo sistema de tratamento de efluentes domésticos do Coletor 04 compreendem:

- Escritório CGT Eletrosul.
- Escritório Contratada Civil.
- Escritório RMT.
- Ambulatório.
- Oficina Mecânica .
- Refeitório e Cozinha.

Esse sistema será composto por Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Vala de Infiltração, cujo dimensionamento está apresentado abaixo.

Dados para o projeto

- Classificação de uso: Refeitório e Cozinha (C-25 l/dia e Lf-0,10).
- Número de usuários (N): 202 pessoas (Contribuição= 5050 litros).
- Período de detenção (T): 0,75 dias.
- Classificação de uso: Escritório, Oficina e Ambulatório (C-50 l/dia e Lf-0,20).
- Número de usuários (N): 50 pessoas (Contribuição= 2500 litros).
- Período de detenção (T): 0,92 dias.
- Período de limpeza da Fossa: 1 ano.
- Taxa de Acumulação de Lodo (K): 65.
- Tipo de solo: Rochas e argilas medianamente compactas.

Dimensionamento de tanque séptico conforme ABNT – NBR 7229

$V = 1000 + N (C.T + K.Lf)$

Onde:

V= Volume de contribuição litros/dia

N= Número de pessoas

C= Contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia

T= Período de detenção, em dias

K= Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco

Lf = Contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia

$V = V_1 + V_2$

$V = 1000 + N (C.T + K.Lf)$

$V_1 = 1000 + 202 \times (25x0,75 + 65x0,10) = 6.100$ litros

$V_2 = 1000 + 50 \times (50x0,92 + 65x0,20) = 3.950$ litros

V = 10.050 litros ➔ 2 x (5.025 litros)

Será adotado dois conjuntos de tubos de concreto pré-moldado ϕ 200 x 50 cm (4 anéis).

Altura total 2,00 metros	Volume Total: 6,28 m³
Altura útil 1,60 metros	Volume útil: 5,03 m³

Dimensionamento do filtro anaeróbico

$V = 1,60 \times N \times C \times T$

Onde:

V= Volume de contribuição para filtros anaeróbios

N= Número de contribuintes

C= Contribuição de despejos, em litros/pessoa x dia

T= Período de detenção, em dias

$V = V_1 + V_2$

$V = 1,60 \times N \times C \times T$

$V_1 = 1,60 \times 202 \times 25 \times 0,75 = 6.060$ litros

$V_2 = 1,60 \times 50 \times 50 \times 0,92 = 3.680$ litros

V = 9.740 litros ➔ 4 x (4.870 litros)

Será adotado cinco conjuntos de tubos de concreto pré-moldado ϕ 200 x 50 cm (4 anéis).

Altura total 2,00 metros	Volume Total: 6,28 m³
Altura útil 1,20 metros	Volume útil: 2,07 m³
Fundo livre	- 60 cm
Brita 3/2	- 60 cm

Dimensionamento do vala de infiltração

A = V / Ci

Onde:

V= Volume de contribuição diário (l/dia) = 7550 litros

Ci= Coeficiente de infiltração do solo = 20 (Quadro 10)

A = V/Ci

A = 7550/20

A = 387,50 m²

O efluente será derivado para 12 valas de infiltração de seção trapezoidal.

$B_{sup} = 1,00$

$B_{inf} = 0,60$

H = 1,00

L = 12,00 metros de comprimento cada vala

E) Volume Total de Contribuição de Efluentes Sanitários

Quadro 11 – Volume total de contribuição dos efluentes sanitários.

COLETOR	Volume (l/dia)	
1	50	
2	3840	
3	11520	
4	7550	
Volume Total	**22.960**	**litros/dia**
	22,96	**m³/dia**
	688,8	**m³/mês**

1.7.7.6.2 - Efluentes líquidos gerados nas lavagens de caminhões betoneiras

Devido à distância do empreendimento à cidade de Sant'Ana do Livramento (70 km), onde está localizada a única concreteira da região, optou-se pela instalação no Canteiro de Obras de uma usina de concreto para fornecimento de todo concreto a ser consumido na obra.

Os únicos efluentes líquidos gerados pela atividade da central dosadora é o efluente proveniente da lavagem de caminhões betoneiras, os quais serão devidamente tratados através da caixa decantadora para material em suspensão e correção do pH do efluente lançado no sistema de drenagem.

Todo efluente gerado pela lavagem de caminhões betoneiras serão acumulados na caixa de decantação, devendo permanecer pelo menos 24 horas para decantação de sólidos no fundo da caixa. O líquido poderá então ser liberado para ser conduzido para fora do Canteiro de Obras através do sistema de drenagem projetado.

O efluente acumulado terá o pH avaliado pelo menos uma vez ao dia, bem como ao longo da sua liberação no sistema drenagem. A correção do pH poderá ser realizada ao longo da acumulação do efluente ou com todo volume em processo de decantação. Periodicamente e previamente ao descarte da água tratada, deverão ser mensurados os parâmetros previstos na Resolução CONAMA 430/2011 para lançamento de efluentes.

Eventualmente a caixa de decantação poderá ser utilizada como um processo contínuo, desde que os parâmetros do efluente liberado estejam conforme recomendação do órgão de controle.

A caixa de decantação projetada possui capacidade de acumulação de 28,26m³. A base de um aerogerador utiliza cerca de 600 m³ de concreto, gerando 14,33m³ de efluentes líquidos resultantes das lavagens dos caminhões betoneiras. Dessa forma, a caixa de decantação terá capacidade para concretagem de até 2 (duas) bases sem a liberação do efluente para o sistema de drenagem. Dessa forma, a liberação e limpeza do material sólido acumulado no fundo deverão ser feitas a cada duas bases concretadas.

No dimensionamento das caixas de sedimentação do efluente de lavação de caminhões betoneiras, foi adotado como volume acumulado, o volume gerado na concretagem de uma base de aerogerador, para o período de um dia, sendo este o maior volume de concretagem realizado em um dia na Central de Concreto. As demais concretagens (concreto de regularização e das estruturas de drenagem dos acessos) não ultrapassam o volume diário de concretagem de uma base.

Foram adotadas como premissas as seguintes condições:

- Volume de concreto de uma base: 600,00 m³.
- Concretagem de bases por dia: 1 unidade.
- Caminhões betoneiras lavados : 75 caminhões.
- Volume adotado por caminhão: 191 litros.
- Vazão no bico da mangueira: 0,50 l/s ou 1,80 m³/h.
- Velocidade de decantação de sólidos: 0,16 m/s.
- Volume útil da Caixa de sedimentação: 28,26 m³.

A Central Dosadora de Concreto fornecerá aproximadamente 43.000,00 m³ de concreto estrutural para confecção das bases dos aerogeradores e 3.900,00 m³ de concreto para as estruturas de drenagem dos acessos.

O volume total de água do sistema foi calculado a partir da vazão de água utilizada, multiplicado pelo número de lavagens de caminhões feitas por dia, considerando toda a frota utilizada.

Considerando as concretagens que serão realizadas na Central de Concreto:

Bases Aerogeradores

- Volume Concreto 72 bases = 43.000,00 m³.
- Lavagens Caminhões: 43.000 m³ ÷ 8m³ = 5375 caminhões.
- A vazão do esguicho da mangueira de lavagem foi considerada de 0,50 l/s (2 vezes a vazão de torneira da pia de cozinha – NBR 5626).
- O tempo médio de lavagem de cada caminhão é avaliado em 6 minutos e 22 segundos = 382 segundos.

V = Volume estimado de efluente

Q = Vazão resultante de todos os caminhões

t = Tempo total de lavagem dos caminhões

$V = Q \times t$

V = (5375 x 0,50l/s) x 382 s

V = 1.026,63 m³

Conforme o cronograma da obra, as concretagens das bases dos aerogeradores deverão ocorrer durante um período de 10 meses. Dessa forma, tem-se:

V = 1.026,63 m³/ 10 meses

V = 102,66 m³/mês

Estruturas de drenagem dos Acessos Internos

- Volume Concreto = 3.900,00 m³.
- Lavagens Caminhões: 3.900 m³ ÷ 8m³ = 488 caminhões.
- A vazão do esguicho da mangueira de lavagem foi considerada de 0,50 l/s (2 vezes a vazão de torneira da pia de cozinha – NBR 5626).
- O tempo médio de lavagem de cada caminhão é avaliado em 6 minutos e 22 segundos = 382 segundos.

V = Volume estimado de efluente

Q = Vazão resultante de todos os caminhões
t = Tempo total de lavagem dos caminhões

V = Q × t
V = (488 x 0,50l/s) x 382 s
V = 93,21 m³

Conforme o cronograma da obra, as concretagens das estruturas de drenagem dos acessos internos deverão ocorrer durante um período de 9 meses. Dessa forma, tem-se:

V = 93,21 m³/ 9 meses
V = 10,97 m^3/mês

1.7.7.6.3 - Efluentes líquidos gerados nas lavagens de veículos diversos

O volume total de água utilizado durante a lavagem de veículos no Canteiro de Obras foi calculado a partir da vazão de água utilizada, multiplicado pelo número de lavagens de veículos feitas no mês, considerando a frota utilizada conforme histograma de equipamentos do empreendimento.

Como premissa, considerou-se a vazão do esguicho da mangueira de lavagem de 0,50 l/s (2 vezes a vazão de torneira da pia de cozinha – NBR 5626).

Quadro 12 – Efluentes líquidos gerados nas lavagens de veículos diversos.

VEÍCULOS	Nº Veículos	Vazão mangueira (l/s)	Tempo médio lavagem (s)	Volume (l)	Nº lavagens/mês	Volume Final Mês (l)
Caminhão Basculante	6	0,5	1800	5400	1	5400
Ônibus	1	0,5	1800	900	2	1800
Veículo - Van	2	0,5	1800	1800	2	3600
Ambulância	1	0,5	1800	900	2	1800
Veículo - 4 x 4	6	0,5	900	2700	2	5400
Veículo Leve - 2 x 2	10	0,5	900	4500	2	9000
Caminhão tipo prancha	1	0,5	1800	900	1	900
Caminhão tipo Leve	2	0,5	1800	1800	1	1800
				Volume Total	**29700**	**litros/mês**
					29,70	**m³/mês**

1.7.7.6.4 - Volumes finais de efluentes líquidos

O quadro a seguir apresenta a estimativa da geração de efluentes líquidos no Canteiro de Obras do Parque Eólico Coxilha Negra, considerando o cenário de geração total das fontes citadas:

Quadro 13 – Volumes finais de efluentes líquidos.

EFLUENTES	VOLUME (m^3/mês)
EFLUENTES SANITÁRIOS	688,8
EFLUENTES LAVAGEM CAMINHOES BETONEIRAS	113,63
EFLUENTES VEÍCULOS	29,70
Volume Total	**832,13**

1.7.8. Uso e Controle de Combustíveis e Óleos Lubrificantes

Todas as instalações de oficina mecânica, rampas de lavagem, postos de abastecimento, tanques, bombas, subestações ou qualquer outra estrutura de armazenamento de combustível e/ou óleo lubrificante, devem possuir características preventivas conforme citado abaixo:

- Sob cada transformador a ser instalado nas Subestações Coletoras, o dimensionamento do sistema de contenção deve ser capaz de conter, no mínimo, 110 % do volume total de óleo do transformador, além de drenar a contribuição das águas pluviais e de sistemas de supressão de incêndio, de acordo com as diretrizes da NBR 13231:2015.
- Os grupos geradores a diesel a serem instalados visando o fornecimento de energia elétrica deverão contar com bacia de contenção para vazamento capaz de recolher todo o volume de combustível e óleo lubrificante.
- Caso seja instalado posto de abastecimento de combustíveis no Canteiro de Obras, os tanques de armazenamento devem ser obrigatoriamente do tipo aéreo, dotado de bacia de contenção para capacidade total de cada reservatório, com piso da área de abastecimento impermeável e delimitado por canaletas direcionando as águas oleosas para a Caixa Separadora de Água e Óleo, conforme diretrizes da NBR 14.605-2:2020 para sistemas de drenagem oleosa de postos de combustíveis.
- O ponto de abastecimento deverá ser registrado junto à ANP, conforme Resolução ANP nº 12/2007.
- O volume de cada unidade de abastecimento não poderá ultrapassar 14.900 litros.
- Em caso de abastecimento no posto ou nas frentes de serviço (principalmente maquinários pesados de esteira e guindastes), deverá ser utilizado caminhão comboio devidamente licenciado pelo órgão ambiental.
- A oficina mecânica e rampa de lavagem e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos deverá ser atendida por Caixa Separadora de Água e Óleo de dimensão adequada.
- O local da troca de óleo lubrificante deverá possuir bacia de contenção sobre piso de concreto e os óleos usados deverão ser armazenados em tonéis. A bacia de contenção deve ser calculada para conter todo o volume do(s) tonel(is).
- Não será aceito tanque subterrâneo para armazenagem de óleo lubrificante usado.
- Nos locais onde houver emprego de líquidos combustíveis e inflamáveis serão observadas normas de segurança envolvendo transporte e armazenagem e providenciadas licenças e alvarás para instalação de postos de abastecimento e depósitos de inflamáveis, de acordo com a Resolução CONAMA nº 273/2000 e demais leis e normas ABNT.
- Deverá ser obedecida a NBR 14.605-2:2020 para os sistemas de drenagem oleosa das áreas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.

- O desempenho dos separadores de água e óleo provenientes da drenagem superficial deverá ser determinado conforme a NBR 14.605-7:2009.

1.7.9. Queima de Materiais

Não será permitida a queima de resíduos de qualquer natureza na área do empreendimento, como por exemplo, lixo doméstico ou vegetação seca. Não será permitido também, realizar queimadas com o intuito de limpeza do terreno.

1.7.10. Controle de Poeira

Em caso de períodos muito secos, as emissões de poeiras serão controladas por meio da adoção de métodos de estabilização temporária das partículas, como aspersão de água ao longo das superfícies expostas (vias de trânsito). Este processo deverá ser repetido em intervalos adequados de tempo, de modo a manter todas as áreas úmidas.

Também deverão ser adotadas medidas de controle de poeira nas unidades de britagem e nas usinas de concreto através da aspersão de água em pontos críticos de geração de poeira nas linhas de produção das mesmas.

1.7.11. Controle de Ruídos

Visando diminuir o desconforto da comunidade local durante as obras, será recomendado que a realização de atividades construtivas e transporte de equipamentos no período noturno (22:00 às 06:00 horas) seja evitada. Também deverão ser realizadas ações de manutenção preventiva e corretiva nos equipamentos visando minimizar a emissão de ruídos, conforme ABNT NBR 10151:2000.

1.7.12. Controle de Velocidade

Visando diminuir o risco de acidentes e eventuais danos à fauna local, deverá haver um rigoroso controle de velocidade dos veículos vinculados ao empreendimento. Desta forma, será expressamente proibido exceder os limites impostos pelos setores de segurança do trabalho e meio ambiente da CGT Eletrosul.

Como medida mitigadora, serão instaladas placas de sinalização em locais estratégicos. Conforme previsto no Programa de Educação Ambiental, também deverão ocorrer ações de conscientização para todos os colaboradores da obra.

1.7.13. Exploração de Jazidas

O material rochoso a ser removido da lavra será para uso imediato na construção civil de estradas, plataformas de montagem dos aerogeradores e reaterro das bases dos aerogeradores.

Além das recomendações já mencionadas nos itens anteriores, a exploração das jazidas também requer alguns cuidados específicos:

- A exploração de cada jazida está condicionada à autorização do órgão ambiental.
- A exploração deverá atender ao plano de lavra.
- A exploração de cada jazida está condicionada à liberação da área pelo supervisor ambiental da CGT Eletrosul e pelos profissionais responsáveis pelos programas de arqueologia, flora e fauna.

- As poligonais de mineração deverão ser cercadas ou sinalizadas previamente ao início das atividades.
- Deverá ser realizada a separação do solo orgânico e o mesmo deverá ser depositado em um banco de solos dentro do perímetro da jazida para ser utilizado na recuperação ambiental da mesma.
- O solo orgânico disposto no banco de solos da jazida deverá ser utilizado exclusivamente para a recuperação da área impactada pela mineração, ficando proibido o transporte para fora da área de extração.
- A decapagem deverá ser realizada em etapas, observando-se o ritmo de exploração, visando o menor tempo possível de exposição do solo ao intemperismo.
- Os trabalhos de corte e remoção de material rochoso configurarão o terreno em bancadas com taludes suavizados, evitando a erosão.
- Executar inclinação (H:V) de taludes com 2:1, permitindo o controle de erosão.
- A utilização do próprio espelho d'água das jazidas como bacia de decantação deverá ser avaliada considerando a inclinação dos terrenos. Quando a relação entre o volume de água a ser acumulado em uma precipitação excessiva e o volume acumulável no espelho d'água for alto, recomenda-se a escavação prévia das bacias de sedimentação calculadas.
- Quando for necessária a retirada da água acumulada nos espelhos d'água ou mesmo nas bacias de decantação, o bombeamento deverá ser feito de modo a não gerar erosão nos pontos de descarga, utilizando-se obrigatoriamente filtros para retenção de finos.
- Considerando que cada bacia de decantação levará um tempo razoável para ser conformada, durante o qual não há proteção suficiente para contenção dos sedimentos eventualmente carreados a partir de toda a superfície da poligonal licenciada, reforça-se a necessidade de ser realizar o decapeamento em etapas.
- As valas de drenagem no entorno das jazidas deverão ser devidamente dimensionadas e dotadas de dissipadores de energia das águas.
- Atender as demais normas de extração mineral, sendo que tais procedimentos deverão ser exigidos nas especificações da obra, para facilitar a recuperação do local degradado e evitar acidentes.
- Observar, na localização das jazidas, critérios de afastamento de áreas povoadas em função dos impactos associados a esta atividade, como ruído causado pela operação das máquinas e possíveis alterações na qualidade do ar.
- Os britadores também deverão ser equipados com sistema de aspersão de água nos principais pontos de formação de poeiras e com instalações de tratamento de material particulado, elementos filtrantes e bacia de decantação. Também deverão ser adotadas medidas de controle de ruídos, inclusive com enclausuramento mecânico (como por exemplo tapumes de madeira) e funcionamento exclusivamente nos dias úteis, entre as 7:00 e 18:00h.
- Em todo o período de extração e recuperação física da área, deverão ser mantidos canais de drenagem das águas pluviais associados à medidas de mitigação da erosão, lixiviação e carreamento de partículas para fora da AID da jazida.
- O material proveniente das jazidas não poderá estar contaminado com propágulos de capim-annoni.
- Não poderão ser transportados para dentro do perímetro da jazida solos contaminados com propágulos de capim-annoni.

- Seguir rigorosamente os procedimentos detalhados no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

1.7.14. Bota-fora / Bota-espera

Após a decapagem mecânica, o material será depositado em bota-espera ao longo das adjacências das estruturas para posterior uso na recuperação ambiental do local. Todo o material não utilizado será transportado para a recuperação das jazidas do parque.

Entretanto, caso tenha material excedente das atividades de melhoria dos acessos municipais em áreas infestadas pelo capim-annoni, buscar-se-á junto ao órgão ambiental municipal autorização para disposição do material ao longo dos próprios acessos.

1.7.15. Implantação do Canteiro de Obras

A localização das instalações do canteiro de obras deve estar de acordo com o projeto aprovado pelos órgãos ambientais competentes e deve prever o mínimo de movimentação de cortes e aterros, facilitando futuras recomposições após a conclusão das obras.

Todas as recomendações já mencionadas nos itens anteriores devem ser consideradas na implantação do canteiro de obras, principalmente quanto à liberação da área pelo supervisor ambiental da CGT Eletrosul e pelos profissionais responsáveis pelos programas de arqueologia, flora e fauna.

Algumas diretrizes específicas associadas à implantação e operação do canteiro de obras são apresentadas a seguir:

- Realizar a supressão de vegetação, caso haja necessidade, apenas após a obtenção da Autorização para Supressão da Vegetação (ASV).
- Os acampamentos, quando necessária sua instalação, devem garantir condições adequadas de segurança, higiene e conforto a todo o pessoal envolvido no empreendimento.
- O perímetro da área dos canteiros deverá ser cercado para evitar o acesso de cães e animais selvagens como javalis.
- Deve ser elaborado um Plano de Ação de Emergência para situações de risco.
- Deve ser montada uma equipe treinada de combate a incêndio e equipe de primeiros socorros.
- As instalações devem ser afastadas de áreas insalubres naturais, onde proliferem mosquitos e outros vetores.
- Deve ser fornecida água potável através de abastecimento público ou por tratamento próprio em estação no local.
- O ponto de captação de água bruta (quando utilizado) deve ser protegido para evitar contaminação por vetores e, quando necessário, deverá ser solicitada sua outorga.
- As áreas de risco serão sempre sinalizadas e de acesso restrito.
- Devem ser previstos mecanismos de segurança contra vazamentos para evitar contaminação do solo e das águas subterrâneas.
- Deverão ser adotadas medidas de prevenção de acidentes com a fauna, incluindo a vedação de possíveis refúgios na base de estruturas como containers e galpões.
- Seguir integralmente as diretrizes deste PAC quanto ao gerenciamento de resíduos.

1.7.16. Uso de Explosivos

Caso sejam utilizados explosivos para o desmonte de rochas nas jazidas, fundações ou acessos, deverá ser apresentado o cronograma dos trabalhos de detonação de rocha, plano de fogo assinado por técnico devidamente habilitado (blaster), que acompanhará, com responsabilidade técnica, a execução dos trabalhos de desmonte de rocha.

O cronograma deverá obrigatoriamente prever o aviso prévio aos moradores do entorno.

1.7.17. Atendimentos Emergenciais

As empresas devem dispor de equipamentos de emergência para contenção de vazamento, bem como ter cadastrados prestadores de serviços habilitados para atendimentos de emergências relacionadas a vazamentos de produtos químicos no solo ou em água. Assim, devem estar disponíveis kits ambientais contendo componentes como pás, bacias de contenção, sacos para armazenamento de produtos contaminados, sacos de pó absorvente, tambor para acondicionamento, barreiras de contenção, absorventes descartáveis, etc.

Qualquer anormalidade será imediatamente comunicada ao empreendedor para as providências necessárias junto aos órgãos ambientais.

Em caso de acidentes, o departamento de segurança do trabalho deve ser informado imediatamente.

1.7.18. Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais

As atividades de transporte, movimentação de terras e armazenagem e manuseio de materiais devem ser realizadas de acordo com as orientações previstas na Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego - NR-11.

Sobre as condições e meio ambiente de trabalho, deve ser atendida a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego - NR-18.

1.7.19. Máquinas e Equipamentos

As empresas contratadas e subcontratadas devem seguir um plano de manutenção preventiva e preditiva de máquinas e equipamentos, incluindo a forma de manuseio e armazenamento de lubrificantes e destinação final de resíduos (combustíveis, lubrificantes, filtros, baterias, pneus, mangueiras, drenos e demais resíduos contaminados ou contaminantes). Devem ser tomados todos os cuidados com a manutenção, lubrificação e a lavagem de equipamentos, removendo material contaminado e reparando imediatamente vazamentos acidentais.

Para os maquinários movidos a óleo diesel, deverá ser realizado ao menos uma vez ao mês o monitoramento da opacidade das fumaças emitidas utilizando-se de escalas Ringelmann. Caso os valores obtidos estejam acima da tonalidade igual ao padrão do número 2 (dois) da escala, o maquinário deverá ser regularizado.

Considerando que os geradores de energia elétrica são fontes de ruídos, será importante o monitoramento e controle de ruídos próximos às áreas onde serão instalados. Além disso, deverá estar na rotina da obra a manutenção e operação adequada dos geradores, de modo que estejam regulados para garantir combustão adequada, a fim de evitar emissões atmosféricas impactantes.

1.7.20. Monitoramento

Para que as ações do Plano Ambiental para a Construção atinjam os resultados esperados, torna-se necessário um monitoramento contínuo em todas as áreas e frentes de serviços. Desta forma, a equipe de Supervisão Ambiental da CGT Eletrosul e das empreiteiras será constituída por funcionários que, além de monitorarem as ações propostas pelo Plano, também deverão sugerir melhorias em todos os setores onde forem identificados problemas.

1.7.21. Desmobilização da Mão de Obra e das Estruturas

As áreas utilizadas provisoriamente pelas empreiteiras devem ser recuperadas a fim de assemelharem-se, o máximo possível, ao estado anterior à obra. Só devem permanecer os elementos que signifiquem uma melhoria ou tenham um uso posterior claro e determinado. Na medida em que os serviços forem concluídos, as ações previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e no Plano Ambiental para a Construção, com ênfase na gestão de resíduos sólidos, devem ser implementadas imediatamente, aproveitando a infra-estrutura disponível (mão de obra, equipamentos, ferramentas e veículos).

1.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O PAC, estabelecendo as medidas de controle e ação a serem tomadas pelas empreiteiras, tem interface com todos os programas constantes neste PGA.

1.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Além das exigências contidas neste Plano Ambiental para a Construção - PAC, devem ser igualmente atendidos os requisitos constantes nos documentos listados abaixo:

- Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego.
- Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Manuais e Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNER/DNIT.
- Constituições Federal e Estadual.
- Legislações Ambientais Federal, Estadual e Municipal.
- Resolução CONAMA nº 273/2000.
- Resolução CONAMA nº 430/2011.
- Norma ABNT NBR 10.151:2000.
- Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.
- Portaria 53, do MINTER, de 01/03/1979.

1.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

As atividades do Programa serão realizadas de forma contínua durante as obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

Quadro 14 – Cronograma do Plano Ambiental para a Construção (PAC).

Atividade	2022						2023												2024												2025			
	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	J	F	M	A
Obras civis e eletromecânicas																																		
Montagem de Aerogeradores																																		
Operação Comercial (escalonada)																																		
Desmobilização e Recuperação Ambietal																																		
Execução das Atividades																																		
Emissão de Relatórios																																		

1.11. RESPONSABILIDADES

A responsabilidade pela execução do PAC é do empreendedor, das empresas do consórcio construtor e das empresas e profissionais responsáveis pelos programas ambientais, com destaque para a supervisão ambiental.

1.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELETROSUL. Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA do Parque Eólico Coxilha Seca. 2014.
- 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.
- Legislações Ambientais Federal, Estadual e Municipal.
- Norma ABNT NBR 10.151:2000.
- Resolução CONAMA nº 273/2000.
- Resolução CONAMA nº 430/2011.
- PINTO, T, P. Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. São Paulo. 1999. Disponível em: http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf. Acesso em: abril/2022.

2. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

2.1. 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.

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.

2.2. JUSTIFICATIVAS

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental é fundamental para conduzir, de forma organizada e planejada, as ações previstas no Plano de Gestão Ambiental - PGA e na legislação vigente, garantindo a qualidade das obras do empreendimento. Assim, a supervisão ambiental também será responsável pelo acompanhamento e execução do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Fase de Implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

2.3. OBJETIVOS

O objetivo deste programa é dotar o empreendedor de mecanismos eficientes de Supervisão Ambiental que garantam a execução das ações de forma articulada, visando manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, bem como garantir a implantação dos programas ambientais de acordo com o cronograma físico-financeiro definido pelo empreendedor, em consonância com as obras do empreendimento. Alguns objetivos específicos são:

- Estabelecer os procedimentos e instrumentos técnicos para garantir a implementação das ações propostas no detalhamento dos programas ambientais durante as obras.
- Assegurar que empreiteiras contratadas adotem padrões ambientais de saúde e segurança compatíveis com critérios internacionalmente recomendados.
- Manter sistema de avaliação de desempenho das funções de meio ambiente e segurança.
- Prevenir a ocorrência de não conformidades.
- Acompanhar e executar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Fase de Implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

2.4. METAS

- Manter próximo a 100% o atendimento das metas descritas nos programas ambientais.
- Liberar previamente à movimentação de solo e de acordo com as diretrizes do Programa, 100% das áreas de intervenção das obras.
- Corrigir 100% das não conformidades identificadas.

2.5. INDICADORES

- Nº de metas atendidas por programa / Nº total de metas atendidas por programa.
- Área de intervenção realizada sem liberação da supervisão ambiental.
- Nº de não conformidades corrigidas / Nº total de não conformidades identificadas.

2.6. PÚBLICO-ALVO

- Comunidade em geral.
- Trabalhadores da obra e prestadores de serviços.

2.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

O processo de supervisão ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra se dará através da disseminação das informações acerca das questões ambientais do empreendimento e do atendimento ao disposto nos programas e licenças ambientais e na legislação vigente.

A gestão ambiental das obras deverá ser baseada nas diretrizes estabelecidas pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Fase de Implantação do Parque Eólico Coxilha Negra. Desta forma, será papel do Programa de Supervisão Ambiental o acompanhamento e a execução do SGA.

A supervisão ambiental deverá ser realizada diariamente, ao longo da implantação do empreendimento, por um ou mais técnicos (supervisor ambiental) designados pelo empreendedor. Periodicamente, serão emitidos relatórios técnicos com a descrição das atividades de gestão ambiental desenvolvidas, bem como informações e fotos sobre o andamento das obras.

Salienta-se que o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental deve prever revisões sempre que os indicadores de desempenho apontarem a necessidade, buscando melhoria contínua no acompanhamento da obra e no SGA.

2.7.1. Liberação de Áreas

Visando garantir a implantação do empreendimento nas áreas estabelecidas ao longo do processo de licenciamento ambiental, a supervisão ambiental deverá acompanhar em campo a materialização dos piquetes de orientação para as movimentações de solo. Se por algum motivo não houver este acompanhamento, será obrigação da supervisão ambiental a fiscalização e conferência dos piquetes anteriormente a qualquer movimentação de solo.

Todas as áreas de intervenção deverão ser previamente liberadas pela supervisão ambiental, que realizará uma avaliação quanto à conformidade de todos os aspectos ambientais (flora, fauna, meio físico, arqueologia, etc). Desta forma, na liberação de áreas haverá uma interface com os programas ambientais relacionados à tais aspectos, sendo imprescindível que a supervisão ambiental esteja em contato direto com os responsáveis pela execução dos demais programas. A supervisão ambiental também solicitará, sempre quando necessário, a presença destes profissionais junto às frentes de obra.

A seguir é apresentado um fluxograma sintetizando os procedimentos que serão adotados para a liberação das áreas de intervenção:

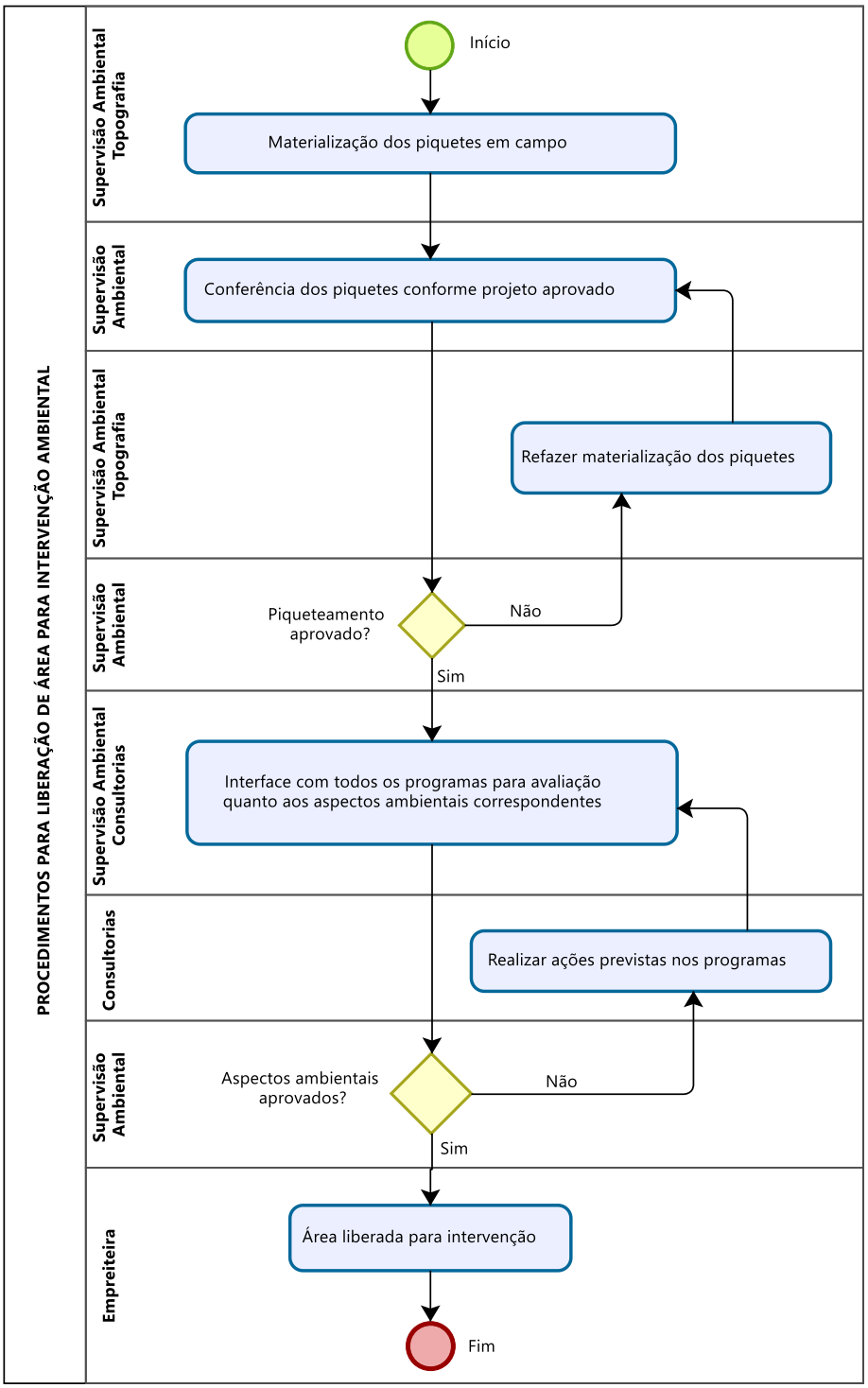


Figura 3 – Fluxograma de liberação das áreas previamente às intervenções.

Para facilitar o gerenciamento, cada trecho do projeto deverá receber uma denominação. Deverão ser confeccionados mapas com a indicação desses trechos, de modo que todos os responsáveis pelas áreas de meio ambiente e engenharia tenham pleno conhecimento.

Desta forma, será papel da supervisão ambiental estruturar e preencher planilha de controle com o status de liberação de cada trecho, orientando a empreiteira quanto às áreas liberadas. A referida planilha deverá compor a Plataforma de Gestão Ambiental no âmbito do SGA.

2.7.2. Supervisão da Execução das Obras

Deverá ser realizado, por supervisão direta, o acompanhamento sistemático das obras durante todas as etapas da implantação do empreendimento: canteiro de obras, acessos municipais, acessos internos, base dos aerogeradores, rede de média tensão subterrânea, montagem dos aerogeradores, subestações coletoras, exploração das jazidas e recuperação de áreas degradadas.

A supervisão direta consiste na realização de inspeções e acompanhamento no(s) local(is) onde a atividade está sendo executada.

Caberá aos supervisores ambientais:

- Acompanhar as atividades desenvolvidas pelas empreiteiras, analisando o atendimento aos requisitos ambientais de controle e prevenção.
- 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.

2.7.3. 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.

Além do acompanhamento via supervisão direta, também será realizada a supervisão indireta, que compreende o acompanhamento da execução da atividade por meio da troca de informações com a equipe executora, já que algumas atividades não necessariamente demandam acompanhamento e validação em campo.

Caberá aos supervisores ambientais:

- 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.

2.7.4. 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.

- Intervenções em áreas não liberadas.

As não conformidades que forem identificadas durante as supervisões de campo 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, 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 Pendente: situação onde se verifica atendimento parcial das ações necessárias à solução do problema, com prazo de execução superado e/ou com serviços inadequados no atendimento. 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.
- 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.

2.7.5. Mapeamento das Áreas do PRAD

Durante a vigência dos serviços, caberá à supervisão ambiental o mapeamento das áreas provisórias que serão objeto do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Para tanto, será desenvolvida planilha de campo para o cadastramento das áreas, a qual deverá compor a base cartográfica e a Plataforma de Gestão Ambiental, registrando informações como:

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

Salienta-se que também deverão ser cadastradas áreas com algum tipo de demanda de controle necessário, para que a mesma não evolua para uma área com demanda de recuperação.

Na mesma planilha, a supervisão ambiental deverá realizar o 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; “Pendente”, quando se verificar o atendimento parcial das ações necessárias à solução do problema, com prazo de execução superado e/ou com serviços inadequados no atendimento; 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.

Após a implantação das medidas de recuperação das áreas degradadas, a supervisão ambiental deverá realizar o monitoramento ambiental procurando verificar se as medidas adotadas foram eficientes ou se serão necessárias novas medidas de recuperação. 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.

2.7.6. Gerenciamento Ambiental

Como ferramenta de gerenciamento ambiental das obras do Parque Eólico Coxilha Negra, será estruturada, em formato de planilhas eletrônicas, uma Plataforma de Gestão Ambiental, possibilitando o acompanhamento e controle dos requisitos ambientais do empreendimento.

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.

E conforme mencionado anteriormente, também deverão compor a plataforma planilhas de controle para liberação de áreas de intervenção e de registro de locais que deverão ser objeto de recuperação do PRAD.

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.

Os quadros a seguir demonstram modelos para estruturação da Plataforma de Gestão Ambiental, os quais poderão ser adaptados e/ou aperfeiçoados:

Quadro 15 – Modelo de planilha para a Plataforma de Gestão Ambiental: Atividades, Requisitos Legais e Condicionantes da LI.

Atividades, Requisitos Legais e Condicionantes da LI														
Programa Ambiental (PA-XXXX)			Equipe/profissional responsável pela execução	Contato do responsável	Prazo de cumprimento	Supervisão Ambiental			Periodicidade da emissão de relatório de execução	Data de envio do relatório de execução	Situação[2]	Registro de não conformidades		
						Tipo de Supervisão[1]	Periodicidade da supervisão (em caso de supervisão direta)	Data de execução da supervisão				Nº registro	Descrição	Situação
Atividades	ATV-01													
	ATV-02													
	ATV-n													
Requisitos legais	ReL-01													
	ReL-02													
	ReL-n													
Condicionantes de licenças/autorizações	Cond-01													
	Cond-02													
	Cond-n													

(1) Tipo de supervisão: Direta: consiste na realização de inspeções e acompanhamento nos locais onde as atividades estão sendo executadas; Indireta: compreende o acompanhamento da execução da atividade por meio da troca de informações com a equipe executoras.
(2) Situação: Executada (EX); Em execução (EE); Pendente (PE); Não executada (NE).

Quadro 16 – Modelo de planilha para a Plataforma de Gestão Ambiental: Variáveis de Monitoramento.

Variáveis de Monitoramento														
Programa Ambiental	Variáveis de monitoramento (quando existentes)		Condição de Referência (CR)	Condição Atual (CA)	Cenário Comparativo (CR X CA)									
					Mês base de implantação do empreendimento									
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	(...)
PA-XX	VM-01													
	VM-02													
	(...)													
(...)	VM-01													
	(...)													

Quadro 17 – Modelo de planilha para a Plataforma de Gestão Ambiental: Indicadores.

Indicadores												
Programa Ambiental	Objetivo Específico (OS)		Meta (MET)		Indicador (IND)		Avaliação					
							Mês base de implantação do empreendimento					
							01	02	03	04	05	(...)
PA-XX	OES-1.1		MET-1.1		IND-1.1							
	(...)		(...)		(...)							
(...)	OES-2.1		MET-2.1		IND-2.1							
	(...)		(...)		(...)							

Quadro 18 – Modelo de planilha para a Plataforma de Gestão Ambiental: Liberação de Áreas.

Liberação de Áreas para Intervenções											
ID	Status Final	Responsável pela Liberação	Data da Liberação	Data prevista para movimentação de solo	Status dos Componentes Ambientais					Área sinalizada?	Observação
					Flora	Fauna	Água/Solos	Arqueologia	Fundiário		
T1	*Liberado*				*OK*	*OK*	*OK*	*OK*	*OK*	*Sim*	
T1-AC2	*Liberado*				*OK*	*OK*	*OK*	*OK*	*OK*	*Sim*	
T1-AC2	*NÃO*				*OK*	*Pendente*	*OK*	*OK*	*OK*	*Sim*	*Vistoria do Programa de Resgate de Fauna será realizada dia xxx*
T2	*NÃO*				*Pendente*	*Pendente*	*OK*	*OK*	*Pendente*	*Não*	*Sem liberação fundiária; Vistorias dos Programas de Resgate de Flora e Fauna pendentes*
(...)											

Quadro 19 – Modelo de planilha para a Plataforma de Gestão Ambiental: Recuperação de Áreas Degradadas.

Recuperação de Áreas Degradadas														
ID	Registro					Coordenadas		Ações Corretivas						Observação
	Data	Local	Descrição	Recomendações de Controle	Registro Fotográfico	Lat.	Long.	Data Solicitação	Prazo p/ Correção	Status[1]	Medidas de recuperação efetuadas	Área recuperada (ha)	Registro Fotográfico	

(1) Status: Atendido; Em atendimento; Pendente; Não atendido.

Quadro 20 – Modelo de planilha para a Plataforma de Gestão Ambiental: Registro de Não Conformidades.

Registro de Não Conformidades														
ID	Registro							Coordenadas		Ações Corretivas				Observação
	Data	Hora	Local	Descrição	Magnitude[1]	Medidas Necessárias	Registro Fotográfico	Lat.	Long.	Data Solicitação	Prazo p/ Correção	Status[2]	Registro Fotográfico	

(1) Magnitude das Não Conformidades: Baixa; Média; Alta.
(2) Status: Atendida; Em atendimento; Pendente; Não atendida.

2.7.7. Comunicação

Considerando as várias equipes executoras dos programas ambientais do PGA, que poderão ser inclusive de empresas de consultoria distintas, bem como a necessidade de interlocução direta com a empreiteira responsável pelas obras, será implementado e mantido um sistema de comunicação contínua entre a CGT Eletrosul, a equipe de gestão e supervisão ambiental, equipes responsáveis pela execução dos demais programas e empreiteiras.

Previamente ao início de execução do PGA, será realizada uma reunião de alinhamento entre a CGT Eletrosul, equipe do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental e equipes dos demais programas ambientais, 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.

Da mesma forma, anteriormente ao início das obras deverá ser realizada reunião entre a CGT Eletrosul e cada empreiteira envolvida no processo, onde serão repassadas todas as diretrizes de controle ambiental a serem seguidas.

Para a troca de informações será priorizado o uso do correio eletrônico (e-mail). 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.

Para controle das ações em campo, todas as equipes executoras dos programas deverão comunicar antecipadamente o período e as atividades que serão executadas à equipe de gestão e supervisão ambiental.

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.

2.7.8. 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 LI, 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.

As informações mencionadas deverão integrar os relatórios de acompanhamento do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

2.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

A supervisão ambiental se relaciona, obrigatoriamente, com todos os programas ambientais, definindo e repassando as diretrizes e critérios a serem utilizados, recebendo informações, analisando e orientando procedimentos adicionais para a efetiva articulação entre os programas ambientais e para a consecução das metas estabelecidas.

2.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego.
- Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Manuais e Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNER/DNIT.
- Constituições Federal e Estadual.
- Legislações Ambientais Federal, Estadual e Municipal.
- Licenças Ambientais do empreendimento.
- Programas Ambientais previstos para o Parque Eólico.
- Código ambiental do Rio Grande do Sul.

2.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

As atividades do Programa serão realizadas de forma contínua durante as obras do Parque Eólico Coxilha Negra. Entretanto, salienta-se que anteriormente ao início das obras, a supervisão ambiental, em conjunto com os demais programas ambientais, já estará atuando nas vistorias prévias para liberação das primeiras áreas de intervenção do empreendimento.

Quadro 21 – Cronograma do Programa de Supervisão Ambiental.

Atividade	2022						2023												2024												2025			
	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	J	F	M	A
Obras civis e eletromecânicas																																		
Montagem de Aerogeradores																																		
Operação Comercial (escalonada)																																		
Desmobilização e Recuperação Ambietal																																		
Execução das Atividades																																		
Emissão de Relatórios																																		

2.11. RESPONSABILIDADES

A execução deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, que poderá contratar empresa e/ou profissionais responsáveis pela execução.

2.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELETROSUL. Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA do Parque Eólico Coxilha Seca. 2014.
- 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.

3. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

3.1. INTRODUÇÃO

Área degradada é aquela que sofreu, em algum grau, perturbações em sua integridade, sejam elas de natureza física, química ou biológica. Pode ser caracterizada por modificações na fauna, flora, topografia e na paisagem, processos erosivos e compactação dos solos. Neste contexto, o processo de reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada é o que chamamos de recuperação, que deve ter como objetivos recuperar a integridade física, química e biológica, além da capacidade produtiva, seja produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2014). Desta forma, a recuperação das áreas degradadas pode ser definida como o conjunto de ações necessárias para que determinada área volte a estar apta para algum uso produtivo/ecológico em condições de equilíbrio ambiental.

Ao definir as ações mitigatórias relacionadas a este Programa, buscou-se utilizar dois conceitos retirados da Lei 9.985/2000: recuperação e a restauração. Considerando a referida Lei, “recuperação” pode ser definida como restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original. Já o termo “restauração” é usado como a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

Assim, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD previsto na implantação do Parque Eólico Coxilha Negra deverá focar tanto a recuperação como a restauração das áreas, tornando-se um importante instrumento de gestão ambiental para o empreendimento.

O grande desafio, portanto, é a compatibilização entre o processo de exploração dos recursos naturais e a necessidade de conservação ambiental da área afetada. Nesse sentido, além dos aspectos legais, há o interesse direto do empreendedor em recuperar as áreas degradadas pelas obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

3.2. JUSTIFICATIVA

A execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD se justifica pelas modificações do meio físico, químico e biótico causadas pelas obras de instalação do Parque Eólico. As alterações dar-se-ão, principalmente, pela instalação do canteiro de obras, aberturas de acessos e valas da rede de média tensão subterrânea, fundações dos aerogeradores e áreas de empréstimo.

3.3. OBJETIVO

O objetivo principal do PRAD é a recuperação e/ou restauração das áreas alteradas devido à implantação do Parque Eólico Coxilha Negra. Desta forma, serão promovidas as ações necessárias para que essas áreas voltem a estar aptas para algum uso produtivo e/ou ecológico, em condições de equilíbrio ambiental. Abaixo segue alguns objetivos específicos:

- Conciliar a execução das obras com as necessidades de conservação e controle ambiental.
- Minimizar a degradação ambiental provocada pelas intervenções diretas do empreendimento na paisagem cênica.
- Controlar processos erosivos decorrentes da desestabilização dos terrenos em área de empréstimo, bota-fora, estradas de acesso, canteiro de obra, etc.
- Impedir a formação de ambientes propícios à disseminação de vetores de doenças.

- Restabelecer a utilização das áreas em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças.
- Fornecer condições mínimas para se estabelecer um novo equilíbrio dinâmico entre solo/água/planta nas áreas afetadas.
- Promover a rápida revegetação das áreas degradadas.
- Estabilizar as encostas e controlar a erosão nas áreas degradadas.

3.4. METAS

- Proporcionar estabilização do solo em todas as áreas impactadas pela obra.
- Revegetar todas as áreas impactadas pela obra, com a exceção das áreas com taludes encavados em rocha, áreas enrocadas para controle da erosão e as áreas onde permaneceram estruturas permanentes.
- Mitigar os impactos paisagísticos e estéticos na paisagem da região.

3.5. INDICADORES

- Porcentagem das áreas impactadas e não revegetadas.
- Número de ocorrências de áreas com problemas de estabilidade, apontadas nos relatórios da supervisão ambiental.
- Declaração de aceite de todos os proprietários impactados quanto ao PRAD realizado na propriedade.

3.6. PÚBLICO-ALVO

- Órgãos ambientais.
- Proprietários atingidos pelo empreendimento.
- Comunidade do entorno.
- Prefeitura.

3.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

Uma das premissas para o sucesso do PRAD é aplicação das ações de recuperação tão logo as áreas sejam alteradas. Desta forma, na medida em que as frentes de serviço forem sendo desativadas, as intervenções para a estabilização e/ou recomposição das áreas afetadas devem ser desenvolvidas aproveitando a infraestrutura disponível (mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e veículos). A definição das medidas cabíveis dependerá do tipo de impacto causado e da especificidade de cada ponto.

Para atingir os objetivos do PRAD, deverão ser realizadas as seguintes ações:

- Mapeamento das áreas que serão objeto do PRAD.
- Armazenamento da camada orgânica de solo.
- Reconformação da topografia.
- Sistema de drenagem.
- Reestruturação do solo.
- Recomposição vegetal.
- Monitoramento e avaliação.

3.7.1. Mapeamento das Áreas que serão Objeto do PRAD

Caberá à supervisão ambiental o mapeamento das áreas provisórias que serão objeto do PRAD. Tal mapeamento já deverá ocorrer durante o avanço das intervenções da obra e para tanto, será desenvolvida planilha de campo para o cadastramento das áreas.

3.7.2. Armazenamento da Camada Orgânica de Solo

Durante a abertura das áreas deverá ser dada vital importância ao armazenamento da camada orgânica de solo, constituída basicamente de solo vegetal e serrapilheira. Assim é recomendado que nos locais de intervenção, a camada de solo fértil geralmente constituída pela camada de até 30 cm superficiais de solo, seja devidamente armazenada em área de depósito temporário com o objetivo de uso posterior na recuperação destas áreas.

Quando da execução dos procedimentos de recuperação das áreas alteradas, este material vegetal deverá ser distribuído sobre os locais, auxiliando no incremento das características físicas, químicas e estruturais do solo e, por consequência, no desenvolvimento da vegetação a ser implantada.

Nesta etapa deve-se ter especial cuidado em evitar o transporte de solo orgânico contaminado com propágulos de capim-annoni (*Eragrostis plana Nees*) para locais onde não há registro de infestação dessa praga. O capim-annoni é uma espécie de gramínea exótica invasora que ocasiona grandes perdas a biodiversidade e a pecuária do Bioma Pampa. Por possuir essas características, ela é classificada, no Anexo 1 da Portaria SEMA nº 68 de 26/09/2013, como espécie de categoria 1, sendo seu uso e transporte proibido (a não ser como resultado de trabalho de controle ou erradicação). O Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni estabelece as ações de gestão e controle da espécie durante as obras. Abaixo seguem algumas das principais diretrizes:

- Não transportar solo contaminado com propágulos de capim annoni.
- Evitar que o solo fique sem cobertura vegetal.
- Controlar a infestação em locais não contaminados previamente.



Figura 4 – Decapagem do solo orgânico durante escavação de aerogerador.



Figura 5 – Plataforma, acesso, RMT e jazida com armazenamento de solo orgânico para posterior utilização na recuperação das áreas.

3.7.3. Reconformação da Topografia

Na execução das atividades de implantação de um Parque Eólico acaba-se por alterar a topografia original do terreno. Algumas áreas passam a ter cortes e outras, aterros, ou ainda passam a estar em cotas mais altas ou mais baixas do que o terreno original, gerando áreas compostas por taludes de diversas declividades. Desta forma, 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 e aos taludes.
- Auxiliar no controle dos processos erosivos.
- Ter similitude com o relevo anteriormente existente no local.
- Atender a aspectos paisagísticos e estéticos, tentando enquadrar de forma harmônica a nova área no contexto da paisagem da região.
- Comportar o uso futuro pretendido para a área.

Após o levantamento topográfico da área atingida serão instalados os marcos delimitadores das áreas de trabalho. Devido à diferença de resistência e estabilidade dos materiais, os trabalhos serão divididos em duas parcelas: trabalho em área de rocha e trabalhos em área de solo.

Os taludes de solo serão alinhados na inclinação 1H:1,5 ou 2V, sendo inseridas bancadas intermediárias sempre que a altura do talude for superior a 5m. Neste caso, a inclinação da berma

deverá ser no sentido do pé do talude superior para facilitar a execução do sistema de drenagem e com isso, evitar a circulação de água na superfície.

Os taludes que apresentarem horizonte de rocha sã ou sã-fraturada em áreas significativas serão escavados a prumo ou em inclinação de 1H:10V. Havendo bermas, serão executados dispositivos de drenagem descritos posteriormente.

Se for diagnosticado na área de empréstimo transição entre os dois materiais, e estes, estarem entre as bancadas, deverá ser adotada a inclinação em solo para desmonte da rocha, ou se possível, a rocha estará fora da área de corte.

No caso da presença de taludes em rocha, serão tratados somente as bermas intermediárias e a plataforma. Nos taludes em solo, se necessário, deverão ser previstos dispositivos auxiliares para contenção do solo até que a cobertura vegetal esteja efetivada.



Figura 6 – Área de jazida após reconformação da topografia.



Figura 7 – RMT após reconformação da topografia.



Figura 8 – Vala de drenagem de acesso com talude em declividade adequada.

3.7.4. Sistemas de Drenagem

Os solos das áreas alteradas, principalmente aquelas que ainda se encontram desprovidas de vegetação e com solo compactado, possuem baixa taxa de infiltração, o que lhes aumenta o escorrimento superficial e, portanto, sua suscetibilidade à erosão. Por isso é fundamental a construção de obras de drenagem para desviar as águas superficiais.

Para os taludes, está previsto a execução de drenagem na crista e pé dos taludes, além da drenagem complementar nas bancadas, se esta existirem.

O projeto de drenagem deve ser composto por valas escavadas na crista do talude de corte e no pé dos taludes de corte e bermas, utilizando uma barreira em solo com o próprio material escavado. Esta linha de escavação será conectada à rede de drenagem na base da plataforma. Estas valas serão enrocadas com material disponível na região, terão inclinação mínima de 0,5 % em direção a bacias coletoras dotadas de filtros para finos e posteriormente serão conduzidas a dissipadores de energia e finalmente para áreas de campo próximas a pontos de captações naturais do terreno.



Figura 9 – Valas de drenagem instaladas na crista e no pé dos taludes.

3.7.5. Reestruturação do Solo

Após a reconformação da topografia e implantação dos sistemas de drenagens deverão ser realizadas ações de reestruturação do solo, incluindo operações como a descompactação e recomposição da fertilidade do solo.

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, que se torcem e mudam de direção. Ocorre também redução na taxa de infiltração de água, o que propicia o escoamento superficial, principal agente causador de erosão laminar. A descompactação deverá ser feita com utilização de implementos como arados, grades, subsoladores ou escarificadores de acordo com o tipo de solo, a profundidade e a espessura da camada compactada.

Concluídos os serviços de descompactação iniciar-se-á o lançamento da camada orgânica de solo armazenada. Caso não seja suficiente, a empresa executante deverá providenciar de área externa o volume necessário para cobrir toda a área degradada. No caso da presença de taludes em rocha, serão tratados somente as bermas intermediárias e a plataforma. Nos taludes em solo, se necessário, deverão ser previstos dispositivos auxiliares para contenção do solo até que a cobertura vegetal esteja efetivada. Se a camada orgânica não for suficiente para corrigir a acidez e a fertilidade do solo, poderão ser utilizadas técnicas de calagem e adubação química em caráter complementar, sendo que cada área a ser recuperada deverá ser avaliada caso a caso.



Figura 10 – Espalhamento de solo orgânico em área de canteiro de obras.



Figura 11 – Camada de solo orgânico distribuída em área de jazida.

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.

3.7.6. 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.

Contudo, serão buscadas 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).

3.7.6.1. Semeadura

As principais técnicas de semeadura indicadas na recomposição da vegetação são a semeadura direta, hidrosemeadura e utilização de grama em placas.

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, que consiste em fornecer sementes ao solo com o intuito de retomar e acelerar os processos de regeneração natural. Seu sucesso depende de condições ambientais adequadas, como umidade, fertilidade e controle de insetos indesejados e fitopatógenos. Além disso, as sementes a serem utilizadas deverão ser fiscalizadas e conter referências à porcentagem de pureza e ao poder germinativo.

Já em locais com declividade mais acentuada poderá ser utilizada a técnica mecanizada de hidrossemeadura. Neste caso, o aparelho utilizado consiste de um tanque, de uma bomba, de agulheta e motor. A mistura de sementes, água e fertilizantes pode ser lançada a uma distância de 60 metros. As vantagens da hidrossemeadura são: capacidade de cobrir áreas inacessíveis (declives íngremes, por exemplo) e rapidez.

Quando as técnicas citadas não apresentarem resultados satisfatórios, deverá ser utilizada grama em placas, em particular para as áreas mais inclinadas ou que necessitem de estabilização com urgência.



Figura 12 – Evolução da revegetação em trecho de RMT através da semeadura de azevém.



Figura 13 – RMT já revegetada com pastagem natural.



Figura 14 – Evolução da cobertura vegetal em área de jazida através da semeadura de azevém.

3.7.6.2. Plantio de Mudas

Para a área entre taludes (berma), a implantação da cobertura vegetal ocorrerá através do plantio de mudas de espécies de herbáceas apropriadas que possuam sistema radicular entrelaçado e capacidade de cobrir rapidamente o solo, contendo os processos erosivos. O espaçamento entre as mudas deverá ser de, no máximo, 30 cm.

Após 45 dias deverá ser avaliada a efetividade do plantio, ou seja, se as mudas estão se desenvolvendo e recobrindo o solo.

3.7.7. Canteiro de Obras

Na recuperação das áreas degradadas para a implantação dos canteiros de obras, serão adotadas as medidas já descritas neste Programa. A camada de solo orgânico removida durante a decapagem da área deverá permanecer armazenada no perímetro da mesma.

Especificamente quanto à restruturação do solo, deverão ser removidos, com destinação adequada, todos os resíduos de matérias excedentes da construção civil depositados na área. Também deverá ser realizada a operação de escarificação, que tem por objetivo diminuir a compactação do solo e melhorar a infiltração da água no mesmo.



Figura 15 – Trator esteira raspando resíduos de brita e areia em área de canteiro de obras.



Figura 16 – Operação de escarificação sendo realizada.

A manutenção das espécies revegetadas deverá ser realizada pelo empreendedor por um período mínimo 03 anos, onde será monitorada a efetividade da recomposição vegetal e a evolução do repovoamento da área por espécies nativas, sendo que quando a cobertura vegetal do solo for considerada insuficiente, deverão ser adotadas práticas corretivas como ressemeadura e fertilização.

O monitoramento e controle da infestação da área por capim-annoni (*Eragrostis plana*) de acordo com o Programa de Controle e Contenção do Capim-annoni deverão ser executados como apoio à implantação e manutenção das espécies introduzidas.

Previamente à desmobilização do Canteiro de Obras, deverá ser apresentado um PRAD executivo, bem como a ART de execução.

3.7.8. Jazidas

Na recuperação das áreas degradadas para a implantação das jazidas, serão adotadas as medidas já descritas neste Programa.

Especificamente sobre a reconformação da topografia, a exploração de jazidas para implantação de parques eólicos em ecossistemas localizados sobre solos basálticos possui uma particularidade: a substituição do material removido da cava da jazida por resíduos de solo e rocha provenientes das escavações dos acessos, plataformas de montagem dos aerogeradores, cavas das bases dos aerogeradores e da rede de média tensão. Desta forma, ocorre uma atenuação de eventuais problemas de reconfiguração da topografia das áreas exploradas, diminuindo também a necessidade da implantação de taludes e bermas com maior declividade. Caso não seja possível o preenchimento integral das cavas de mineração, os taludes finais deverão ser reconformados para inclinação e altura máximas de 1:3 e 5 m, respectivamente, sendo implantadas bermas intermediárias caso necessário.

Após a conclusão dos trabalhos de recuperação ambiental, a área deverá ser protelada ao pastejo por um período de 02 anos, sendo que neste período haverá controle dos processos erosivos, do estabelecimento da vegetação e de invasão do capim-annoni. Então a área deverá ser repassada para o proprietário da terra.

3.7.9. Monitoramento e Avaliação

Deverá ser realizado um monitoramento constante das áreas recuperadas avaliando o grau de recuperação e sugerindo ações de manejo necessárias à completa recuperação/restauração dos

processos produtivos e ecológicos da área. Quando necessário, deverão ser realizadas novamente ações de reconformação da topografia, implantação de sistemas de drenagem, reestruturação do solo e recomposição vegetal.

As ações de monitoramento deverão ocorrer durante a fase de instalação e por um período de dois a três anos após a entrada em operação do empreendimento e/ou até devolução de áreas de apoio aos proprietários, que deverão assinar um termo de aceite.

3.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: a correta execução das ações do PAC contribuirá para a eficácia da recuperação das áreas degradadas.
- Programa de Supressão da Vegetação: em caso de supressão de vegetação, as ações do PRAD devem ser realizadas imediatamente.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do PAC e do PRAD, além de emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni: o transporte de solos para recuperação das áreas degradadas deve observar todas as diretrizes descritas no programa.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social: mediante a conscientização de todo o pessoal envolvido com a obra no que se refere aos cuidados com o meio ambiente e esclarecimentos quanto aos procedimentos adequados a serem adotados diariamente durante a execução dos serviços.
- Programa de Compensação por Supressão de Vegetação: poderão ser utilizadas no PRAD sementes provenientes dos estudos sobre a coleta e o uso de sementes de espécies campestres.

3.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- NBR 9732 NB 958 (1987) – Projeto de terraplenagem - rodovias.
- NBR 9896 TB 145 (1987) – Poluição das águas.
- NBR 10004 CB 155 (1987) – Resíduos sólidos.
- NBR 10005 MB 2616 (1987) – Lixiviação de resíduos.
- NBR 10006 NB 1067 (1987) – Solubilização de resíduos.
- NBR 10007 NB 1068 (1987) – Amostragem de resíduos.
- NBR 10703 TB 350 (1989) – Degradação do solo.
- NBR 11682 (1991) – Estabilidade de taludes.
- NBR 12266 (1992) – Projeto e execução de valas para o assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

3.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Quadro 22 – Cronograma do PRAD.

Atividade	2022						2023												2024												2025 > 2028						
	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	J	F	M	A	M	J	J
Obras civis e eletromecânicas																																					
Montagem de Aerogeradores																																					
Operação Comercial (escalonada)																																					
Desmobilização e Recuperação Ambietal																																					
Execução das Atividades/Monitoramento																																					(...)
Emissão de Relatórios																																					

* Será premissa do PRAD a aplicação das ações de recuperação imediatamente após a alteração das áreas, sendo que algumas etapas, como o armazenamento da camada orgânica de solo, já deverão ocorrer no início das obras. Portanto o cronograma do PRAD estará vinculado ao tempo de implantação do empreendimento e à fase de desmobilização.

3.11. RESPONSABILIDADES

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

3.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Senado. Legislação do Meio Ambiente: Atos Internacionais e Normas Federais. Brasília, 1996.
- CESP. Considerações Sobre as Matas Ciliares e a Implantação de Reflorestamentos Mistos nas Margens de Rios e Reservatórios. 2ª. ed. São Paulo, 1989
- EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2014. http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=229&func=pesq
- ELETROSUL. Projeto Básico Ambiental (PBA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2015.
- ENGEVIX. 2000. Estudo de Impacto Ambiental – UHE Foz do Chapecó.
- GUIDICINI, G. NIEBLE, C.M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. São Paulo: Edgar Blucher, 1983.
- 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.
- Lei nº 9.985/2000.
- Portaria SEMA nº 68 de 26/09/2013 (RS, 2013).
- SBS. Legislação Florestal Brasileira: LEGIFLOR. Versão 2.1 São Paulo, 1998.

4. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

4.1. INTRODUÇÃO

De acordo com os resultados do levantamento quali-quantitativo da vegetação na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Parque Eólico Coxilha Negra (MELLO & WEBER, 2022), a área de supressão é composta por 390,3529 hectares de campo nativo com presença de 125 árvores isoladas. O levantamento florístico da área indicou a ocorrência de 345 espécies, distribuídas em 59 famílias botânicas. Quanto ao hábito das espécies, uma é palmeira, 12 delas são arbóreas, 71 são arbustos ou subarbustos e 261 são ervas.

O Programa de Supressão de Vegetação compreende o planejamento das atividades de supressão da vegetação com vistas a determinar as melhores práticas para o atendimento dos critérios legais e de segurança da atividade, além de contribuir para minimizar os impactos sobre a flora e fauna local, reduzindo a necessidade de manejo da fauna mediante o desmatamento orientado.

4.2. JUSTIFICATIVAS

A execução do Programa de Supressão de Vegetação justifica-se na medida em que propicia, durante a realização das atividades, o atendimento aos critérios de segurança dos trabalhadores, conservação da flora e fauna local e o atendimento legal, conforme disposto na legislação ambiental vigente.

4.3. OBJETIVOS

São objetivos do Programa de Supressão de Vegetação:

- Analisar, com antecedência, as áreas de supressão e seu entorno, visando melhores práticas de execução, a segurança dos colaboradores e a conservação ambiental.
- Acompanhar a delimitação das áreas a serem suprimidas.
- Estimular a saída espontânea ou afugentamento da fauna local reduzindo a necessidade de resgate.
- Realizar, sempre que possível, o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, seja o material lenhoso ou a camada superior do solo com presença de propágulos.
- Quantificar a vegetação efetivamente suprimida.

4.4. METAS

O Programa de Supressão de Vegetação possui as seguintes metas:

- Treinamento de 100% dos profissionais envolvidos nas atividades de supressão.
- Restringir 100% da supressão dentro da área licenciada.
- Quantificar 100% da vegetação suprimida.

4.5. INDICADORES

- Número de trabalhadores treinados dividido pelo número de funcionários diretamente relacionados às atividades de supressão.
- % da área suprimida dentro da ADA.
- % de área de vegetação campestre prevista efetivamente suprimida.
- % de exemplares arbóreos previstos para corte efetivamente suprimidos.

4.6. PÚBLICO-ALVO

- Órgão ambiental.
- Trabalhadores do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Proprietários de áreas atingidas.

4.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

As atividades serão desenvolvidas conforme descrito nos próximos itens deste documento.

4.7.1. Recursos Humanos, Materiais e Equipamentos

No Quadro 23 está listada a equipe de trabalho e sua respectiva função no desenvolvimento das atividades.

Quadro 23 – Informações sobre a equipe de trabalho.

PROFISSIONAL	QUANTIDADE	FUNÇÕES
Responsável técnico	Variável	Planejamento da atividade Elaboração e execução de treinamento ambiental Acompanhamento da delimitação das áreas de supressão Afugentamento da fauna Orientação e Supervisão das atividades de supressão Elaboração de relatórios
Motorista trator de esteira	Variável	Responsável pela execução das atividades de remoção da cobertura vegetal e movimentação do solo
Motorista Escavadeira hidráulica	Variável	Responsável pela execução das atividades de remoção da cobertura vegetal e movimentação do solo
Motorista pá niveladora	Variável	Responsável pela movimentação do solo
Motorista Caminhão	Variável	Responsável pela execução das atividades de transporte de materiais
Motosserrista	1	Responsável pela avaliação e corte com motosserra Responsável pelo equipamento
Auxiliar	Variável	Execução de atividades de apoio Execução de atividades manuais relacionadas ao corte da vegetação

Para a execução das atividades são previstos os seguintes materiais e equipamentos:

- EPIs.
- Motosserra com sabre curto.
- Lima para afiação.
- Gasolina.
- Óleo de motor.
- Facão com bainha.
- Foice.
- GPS.
- Celular.
- Garrafa térmica para água (5 litros).
- Veículo 4x4.
- Trator de esteira com lâmina frontal.

- Escavadeira Hidráulica.
- Moto Niveladora.
- Caminhão basculante.
- Pá carregadeira.
- Guincho associado a trator ou caminhão.
- Diesel.

4.7.2. Equipamentos de Proteção Individual

Para a supressão da vegetação todos os profissionais envolvidos deverão possuir os Equipamentos de Proteção Individuais – EPIs necessários, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI e item 31.6 Medidas de Proteção Pessoal da Norma Regulamentadora nº 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura.

Quando utilizadas motosserras, deverão ser apresentadas as devidas licenças e os comprovantes de treinamento dos operadores.

Para utilização das motosserras deverão ser empregados os agentes de segurança desenvolvidos pelos fabricantes, sejam estes agentes ativos ou seja, presentes na máquina (cabo de empunhadura, trava do acelerador; interruptor combinado, proteção de mão, limitador com proteção, amortecedores, freio de corrente, pino pega corrente, proteção para transporte) ou agentes passivos ou EPI's (capacete, protetor auricular, protetor facial, vestimenta sinalizada, bolsos fechados, luvas, calça com proteção e bota antiderrapante com proteção).

4.7.3. Acompanhamento Técnico

Todas as atividades que envolverem supressão da vegetação nativa terão acompanhamento técnico de profissional(is) legalmente habilitado(s). O profissional também ficará responsável por supervisionar e documentar as atividades descritas neste Programa.

Quanto à documentação das atividades do programa, a mesma deve atender ao conteúdo mínimo descrito no Quadro 24.

Quadro 24 – Conteúdo mínimo de relatório por atividade desenvolvida.

ATIVIDADES	CONTEÚDO MÍNIMO
Delimitação das áreas de supressão	Período, profissionais envolvidos e identificação das áreas delimitadas (mapa e área em ha) Caso ocorrer, identificar alterações de projeto e apresentar justificativa (ex: evitar impacto espécie ameaçada, requisitos engenharia, etc) a ser encaminhado ao órgão licenciador (caso de extrapolar a ADA)
Orientação aos trabalhadores	Data, local, responsável(is) pelo treinamento, conteúdo, lista de presença assinada
Afugentamento da fauna	Informar data e local dos casos em que foi acionada a equipe de resgate da fauna

ATIVIDADES	CONTEÚDO MÍNIMO
Corte raso	Data, local, profissionais envolvidos, identificação da propriedade e das árvores suprimidas, volume do material lenhoso
Remoção da cobertura vegetal	Período, profissionais envolvidos e identificação das áreas trabalhadas (mapa e área em ha)
Controle da infestação por flor-roxa	Para atividades de controle: Data, local, profissionais envolvidos, tipo de controle realizado, resultados Para controle da movimentação do solo: data, local, profissionais envolvidos, destinação do solo

A documentação das atividades será realizada durante a execução das atividades e consolidadas semestralmente para comporem os relatórios semestrais.

4.7.4. Delimitação das Áreas de Supressão

Previamente à execução das atividades de supressão (vegetação arbórea e campestre), cada área será demarcada com a utilização de piquetes de topografia ou outro material de sinalização.

Nessa etapa será avaliada a possibilidade de realizar pequenas alterações na localização das estruturas, afim de não impactar exemplares de espécies com interesse para a conservação, como raras, ameaçadas de extinção em nível estadual ou federal ou com algum grau de endemismo que estiverem na borda da ADA.

4.7.5. Afugentamento da Fauna

Anteriormente ao início dos serviços as áreas de supressão devem ser vistoriadas para verificar a existência de exemplares da fauna no local. Caso haja a presença, os mesmos devem ser afugentados.

Caso seja identificada a presença de ninhos, abelhas, vespas e aves ou exemplares da fauna que não possam se deslocar através do afugentamento deverá ser acionado profissional habilitado para o resgate/remoção.

4.7.6. Orientação aos Trabalhadores

Previamente ao início das atividades de supressão será realizado um treinamento ambiental aos operários envolvidos no corte da vegetação, abrangendo boas práticas, cuidados com a flora e a fauna local, além de fatores ambientais relacionados à saúde e segurança. O treinamento poderá ser repetido caso haja alteração da equipe técnica ou verificada a necessidade de reforçar pontos do treinamento em razão de não-conformidades identificadas.

4.7.7. Corte Raso da Vegetação Arbórea

4.7.7.1. Corte e Desdobramento

Para a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra será necessário realizar a supressão de 125 árvores isoladas com um volume de material lenhoso estimado em 15,4214 m³ (Quadro 25). O corte raso também irá contemplar a vegetação arbustiva (diâmetro menor que 5 cm).

Quadro 25 – Estimativa de volume relacionado a supressão das árvores isoladas (Adaptado de MELLO & WEBER, 2022 para corresponder a nomenclatura de tabela de espécie do Sistaxon).

ESPÉCIE	NOME COMUM	Nº INDIVÍDUOS	V (m³)
Aloysia gratissima[1]	garupá	1	0,0672
Lithraea molleoides	aroeira-preta	3	0,1616
Myrcianthes cisplatensis	guamirim	31	4,0801
Schinus lentiscifolius	aroeira-cinzenta	21	1,0726
Scutia buxifolia	coronilha	60	9,7917
Xylosma tweediana[2]	sucará	8	0,2182
Zanthoxylum fagara	mamica-de-cadela	1	0,03
TOTAL	**7**	**125**	**15,4214**

[1]Não foi encontrada na tabela de espécie do Sistaxon, sendo identificada no Sinaflor com o nome de espécie "Aa spp."
[2]Espécie identificada no Sinaflor com a sinonímia *Xylosma pseudosalzmanii.*
[3] Espécie identificada no Sinaflor com a sinonímia *Zanthoxylum hyemale.*

O corte deverá ser realizado manualmente, de acordo com a necessidade do serviço, com o uso de foices, facão e motosserra, sendo essa última devidamente licenciada, conforme previsto na Portaria Ibama nº 149, de 30 de dezembro de 1992.

Para o caso de necessidade do uso de motosserra (exemplares de maior porte), previamente ao corte deverá ser realizada a análise da queda natural da árvore. O auxiliar deverá realizar a limpeza do tronco e da zona de operação (raio de aproximadamente 1 m) e a abertura dos caminhos de fuga com um facão ou foice.

Em relação às técnicas de corte, os operadores deverão executar o entalhe direcional iniciado pelo corte oblíquo com inclinação de 45°, em seguida será feito o corte horizontal que deverá ter profundidade igual a 1/5 do diâmetro da árvore (Figura 17).

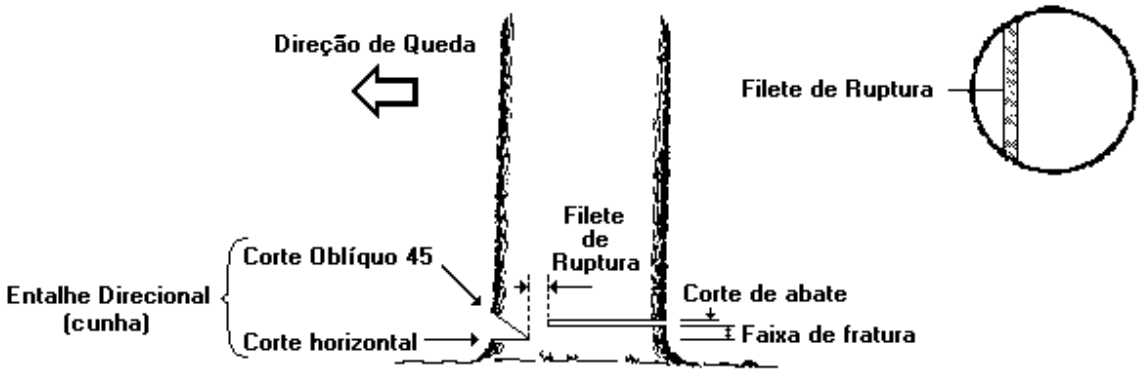


Figura 17 - Figura esquemática dos termos utilizados para o corte de vegetação.

O corte da vegetação também deve atender os seguintes requisitos:

- Deve-se manter sempre os indivíduos da equipe não envolvidos diretamente no serviço afastados o suficiente (2 a 3 vezes o comprimento da árvore) para que não venham a ser atingidos na queda da árvore.

- Deve-se verificar a existência de cipós amarrando a árvore a ser cortada que possam eventualmente modificar a queda natural desta e pôr em risco a segurança do operador e demais membros da equipe.
- Deve-se verificar a existência de galhos soltos no alto que possam cair durante os procedimentos de derrubada, vindo a atingir o operador.
- Quando o serviço ocorrer em terreno com declive, posicionar-se sempre na parte superior, livrando-se, portanto, de uma possível rolagem do tronco.
- Deve-se analisar cuidadosamente a direção e intensidade do vento, verificando a direção natural de queda da árvore.
- O caminho de fuga deve ser construído a 45° de cada lado em direção contrária a linha de queda da árvore, os quais deverão estar limpos, sem obstáculos que possam atrapalhar no momento que ocorrer um imprevisto.
- O entalhe direcional deve ser construído respeitando o filete de ruptura e a faixa de fratura, evitando assim o rompimento do tronco e que lascas venham a atingir o operador.

Após o corte dos exemplares deve-se proceder o desgalhamento e seccionamento do fuste.

Quanto ao desdobramento do material lenhoso, apesar do Levantamento Quali-Quantitativo de Vegetação da Área Diretamente Afetada (MELLO & WEBER, 2022) somente ter identificado o potencial para aproveitamento como lenha, existem exemplares com diâmetros superiores a 10 cm que podem vir a ter potencial para uso como material de construção (palanques, moirões, esticadores) ou mesmo outros usos caso o proprietário da área assim solicite. Caso houver essa demanda por parte do proprietário, a mesma deverá ser atendida e o material lenhoso (por tipo de produto) deve ser seccionado em comprimento variável mantendo o maior comprimento possível. Caso a demanda seja somente por lenha, deve-se proceder o seccionamento do fuste e galhos mantendo o cumprimento de um metro.

4.7.7.2. Destoca

A destoca poderá ocorrer de forma manual com o uso de picão ou pá de corte ou de forma mecanizada com tratores de esteira e/ou escavadeira hidráulica.

Considerando o pequeno porte dos exemplares existentes nos locais de supressão, o material resultante da destoca deverá ser depositada junto aos demais resíduos vegetais que não terão aproveitamento como material lenhoso, devendo ser adotados os mesmos cuidados ambientais.

4.7.7.3. Organização do material lenhoso

Após a execução da supressão das árvores isoladas, o material lenhoso aproveitável deverá ser enleirado e os demais resíduos vegetais deverão ser repicados e dispostos de maneira a não obstruir recursos hídricos nem significar potencial foco de incêndio.

Os restos vegetais de pequeno porte como galhos e folhas também poderão ser triturados. Neste caso, o material resultante poderá ser utilizado como cobertura morta (adubação orgânica) para as áreas a serem recuperadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Não poderão ser utilizados como local de enleiramento e deposições de resíduos, mesmo que provisoriamente, APPs ou áreas com presença de espécies raras endêmicas e ameaçadas.

Quanto ao enleiramento, o mesmo deve ser realizado respeitando a destinação do material lenhoso. O material com potencial para aproveitamento como lenha deverá ser seccionado em seções de 1 m e organizados em pilhas com altura de um metro.

Após finalizado o empilhamento deve ser medido o volume estéreo gerado (ilustrada na Figura 18) utilizando a fórmula: Volume empilhado (metro estéreo) = Altura (m) x Largura (m) x Profundidade (m).

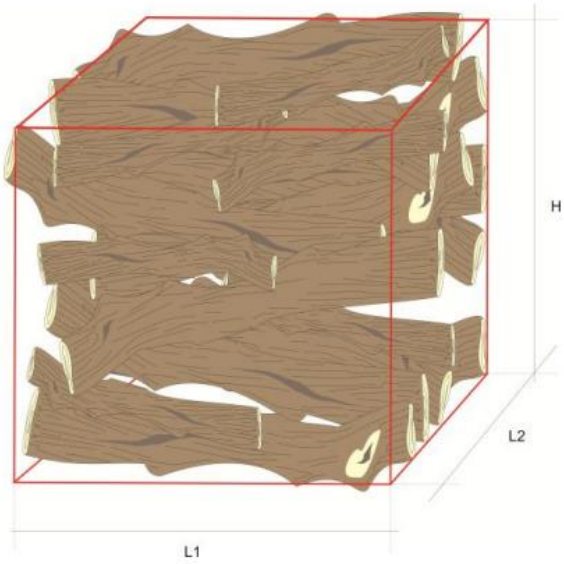


Figura 18 – Demonstração do empilhamento da lenha para a medição do volume em estéreo. Fonte: FANZERES *et al*, 2012.

Caso o proprietário tenha interesse em realizar o aproveitamento do material lenhoso para usos mais nobres (palanques, moirões, esticadores, toras), o material lenhoso deve ser cubado individualmente utilizando a fórmula de Smalian e posteriormente somados (por tipo de produto).

Considerando a pouca altura dos indivíduos que serão suprimidos (altura total máxima de 6 metros) é improvável que uma mesma árvore resulte em duas seções de toras. Excepcionalmente, caso ocorra, cada seção gerada deve receber o número de identificação da árvore de origem acrescido de letras sequenciais.

4.7.7.4. Elaboração do relatório pós-corte

As informações sobre o acompanhamento e desenvolvimento da atividade e as informações do quantitativo de material lenhoso produzidos devem ser consolidadas em um relatório pós corte. O relatório deverá conter a ART do(s) responsável(is) pelo acompanhamento técnico.

4.7.8. Remoção da camada vegetal

As informações sobre o acompanhamento e desenvolvimento da atividade e as informações do quantitativo de material lenhoso produzidos devem ser consolidadas em um relatório pós corte. O relatório deverá conter a ART do(s) responsável(is) pelo acompanhamento técnico.

4.7.9. Controle da flor-roxa

Nas áreas diretamente afetadas pelo Parque Eólico Coxilha Negra foram mapeadas duas áreas (total de 0,2765 ha) com a presença de flor-roxa (*Echium plantagineum*).

De acordo com Roso (2020), a flor-roxa (*Echium plantagineum*) é uma planta daninha identificada como anual, de rápido crescimento e difícil controle, sendo resistente a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS).

Considerando o potencial invasor dessas espécies, quando houver desenvolvimento de atividades nas áreas onde houve o registro de ocorrência, deve-se adotar cuidados especiais relacionados ao controle prévio, controle dos resíduos (vegetais e de solo) e controle durante o processo de recuperação das áreas.

Considerando os aspectos listados no parágrafo anterior, o Programa de Supressão da Vegetação prevê a realização do controle dessa espécie através da eliminação de 100% dos exemplares presentes nas áreas mapeadas, que deverá ser realizada preferencialmente através de controle manual através do arranquio utilizando enxada.

Para facilitar a identificação e prevenir a produção de sementes, o controle da flor-roxa deve ser realizado durante o florescimento dos exemplares. A flor-roxa floresce principalmente na primavera, podendo florescer em outras épocas do ano se as condições forem favoráveis (WA GOVERNMENT, 2020).

O primeiro controle deverá ocorrer assim que identificado o início do florescimento dos exemplares.

O Controle deverá ser repetido ao longo da execução da obra por mais quatro vezes, sempre associado ao aparecimento da floração, sendo que pelo menos dois dos controles devem ocorrer após o decapeamento do solo do local de infestação e incluir, as áreas onde a camada orgânica e o solo local foram depositados.

4.7.10. Transplante de epífitas

Apesar de não identificadas no levantamento florístico, caso seja identificada a presença de espécimes de epífitas nativas das famílias Bromeliaceae, Orchidaceae e Cactaceae, as mesmas devem ser transplantadas e posteriormente monitoradas quanto a sua sobrevivência.

A coleta dos exemplares deve ser realizada antes e/ou durante a supressão. A relocação deverá ser realizada em exemplares arbóreos próximos ao local de supressão, mas fora da área diretamente afetada pela obra.

As epífitas realocadas deverão ser amarradas nos caules das árvores com barbante de sisal ou outro material fibroso biodegradável, podendo ser agrupadas diversas morfoespécies ao mesmo caule. É importante tentar manter o grau de incidência luminosa sobre as epífitas realocadas devendo ser escolhido, dentro do possível, ambientes com condições semelhantes ao local de desenvolvimento original do exemplar.

No momento da coleta, devem ser coletadas as seguintes informações:

- Local (coordenadas).
- Data.
- Hora.
- Responsável.

- Condições climáticas (temperatura/ umidade).
- Condições ambientais do local de desenvolvimento.
- Nº (número sequencial).
- Nome científico.
- Fotos (obrigatoriamente 1 foto do exemplar).

Quando da relocação, os exemplares devem ser identificados com lacres plásticos numerados (igual ao número de identificação) que pode ser fixado no barbante de sisal.

Após o transplante a ficha deve ser complementada com as seguintes informações:

- Local de transplante (coordenadas).
- Condições ambientais do local de transplante.

Quanto ao monitoramento, os exemplares deverão ser monitorados quanto a sua sobrevivência mensalmente nos três primeiros meses, passando para trimestral (sexto mês) e anual (um ano após o transplante).

A avaliação da sobrevivência para os exemplares transplantados deverá considerar o seguinte conteúdo mínimo:

- Aparecimento de folhas novas.
- Presença de botões, flores ou frutos.
- Murcha das folhas.
- Desaparecimento/extravio.
- Morte.

4.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: as atividades de supressão devem garantir o pleno atendimento às ações do PAC, evitando principalmente a ocorrência de processos erosivos nos locais suprimidos.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD: após as atividades de supressão devem ser implementadas as ações descritas no PRAD.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve liberar as áreas e fiscalizar as ações de supressão vegetal, além de emitir relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas: concomitantemente à execução da supressão, deverão ser realizadas as ações previstas no Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas.
- Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni: concomitantemente à execução da supressão, deverão ser realizadas as ações previstas no Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni.
- Programa de Resgate de Fauna: a supressão vegetal deve ser acompanhada por profissional responsável pelo resgate de fauna.
- Programa de Educação Ambiental: mediante a conscientização de todo o pessoal envolvido com a obra, no que se refere aos cuidados com o meio ambiente e esclarecimentos quanto aos procedimentos adequados a serem adotados diariamente durante a execução dos serviços.

- Programa de Compensação por Supressão da Vegetação: estabelece as medidas compensatórias referentes a supressão de vegetação.

4.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- Licenças Ambientais do empreendimento.
- Constituição da República Federativa do Brasil (Art. 225).
- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Portaria Ibama nº 149, de 30 de dezembro de 1992.
- 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.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que 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.
- Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI.
- Norma Regulamentadora nº 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura.
- Norma Regulamentadora 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

4.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Abaixo é apresentado o cronograma de execução do Programa de Supressão da Vegetação do Parque Eólico Coxilha Negra. Considerando que o cronograma é totalmente dependente do andamento das obras civis (execução do canteiro de obras, acessos internos, base dos aerogeradores e rede de média tensão), poderá sofrer ajustes ao longo de sua execução.

Quadro 26 – Cronograma do Programa de Supressão de Vegetação.

Atividades	2022								2023												2024								
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Canteiro de Obras				■	■																								
Execução dos Acessos Internos				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Execução das Bases dos Aerogeradores									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Execução da RMT						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Acompanhamento Técnico			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Controle da Flor Roxa				■						■						■						■						■	
Delimitação das áreas onde haverá intervenção			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Afugentamento da fauna			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Orientação dos trabalhadores			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Corte raso da vegetação arbórea			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Remoção da camada vegetal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatório								■						■						■						■			
Relatório Final																													■

4.11. RESPONSABILIDADES

A implantação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar empresa responsável pela execução das atividades.

4.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELETROSUL. Projeto Básico Ambiental (PBA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2015.
- FANZERES, A; COLPINI, C; MATOS, S. M. S. de; Pinon, T. B. M (Orgs). Guia para medição de produtos e subprodutos florestais madeireiros das concessões florestais. 1. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2012. v. 1. 48p.
- GOVERNMENT OF WESTERN AUSTRALIA - WA GOVERNMENT. Paterson's curse: declared pest. Department of Primary Industries and Regional Development's Agriculture and Food division is committed to growing and protecting WA's agriculture and food sector. Disponível em: https://www.agric.wa.gov.au/declared-plants/paterson%E2%80%99s-curse-declared-pest#. Acesso março, 2022.
- 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.
- 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.
- ROSO, R. Fatores abióticos na germinação de sementes, fluxo de emergência de Echium plantagineum L. em diferentes sistemas de manejo. 2020. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020.

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

5.1. INTRODUÇÃO

Segundo Boldrini (2020) a flora do Bioma Pampa se caracteriza por apresentar uma riqueza específica muito alta (2.150 spp.) e um número elevado de endemismos (260 spp.). Essa riqueza se reflete na área do empreendimento, onde o levantamento da vegetação identificou 345 espécies, sendo 19 espécies com interesse para a conservação, 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 terá como espécies-alvo aquelas com interesse para a conservação identificadas (ou que vierem a ser identificada durante a obra).

A definição do escopo do programa teve como premissa a adoção da hierarquia de mitigação de impactos ambientais.

Apesar de que na fase inicial do projeto tenham sido priorizadas alternativas locacionais que evitassem afloramentos rochosos com a presença de cactáceas, família muito abundante na área do empreendimento e que apresenta um número elevado de espécies com interesse para a conservação, não foi possível evitar impactar espécies ameaçadas, raras e endêmicas, que se encontram bem distribuídas ao longo de toda a área.

Na impossibilidade de evitar o impacto sobre tais espécies, este programa prevê ações específicas de mitigação e compensação que possam garantir a sua conservação.

As ações de mitigação previstas estão relacionadas ao salvamento de germoplasma vegetal, como o transplante de exemplares, resgate de sementes e produção e reintrodução de mudas.

Considerando que a há incertezas relacionadas a efetividade das medidas mitigadoras citadas no parágrafo anterior e, de maneira a buscar um impacto positivo ou na sua impossibilidade evitar a perda de biodiversidade líquida (conceito que envolve que os impactos que não pudessem ser evitados ou mitigados sejam compensados), este programa também prevê a execução de medidas compensatórias que assegurem a conservação das espécies afetadas, como o incremento das coleções científicas relacionadas a conservação *ex situ* (destinação de exemplares para herbários e coleções vivas), a produção de conhecimento (coleta de informações relacionadas a fenologia reprodutiva, transplante e produção de mudas das espécies-alvo) e capacitação (realização de cursos Identificação de Espécies Campestres com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção).

Por fim, cabe destacar que ações de conservação definidas neste programa também buscaram um alinhamento com as ações definidas no Plano de Ação Nacional para Conservação das Cactáceas e o Plano de Ação Territorial para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção da Campanha Sul e Serra do Sudeste.

5.2. JUSTIFICATIVAS

A execução deste programa justifica-se em razão da necessidade de adoção de medidas mitigadoras e compensatórias relacionadas à conservação de espécies ameaçadas, raras e endêmicas presentes na área diretamente afetada pelo Parque Eólico Coxilha Negra.

5.3. OBJETIVOS

São objetivos do Programa:

- 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.
- Desenvolver e implementar atividades de conservação *ex situ* das espécies-alvo.
- Ampliar o conhecimento sobre as espécies-alvo.
- Contribuir com a qualificação técnica de profissionais da área ambiental e pecuária no que tange a vegetação campestre e as espécies-alvo.

5.4. METAS

O Programa possui as seguintes metas:

- Executar ações de resgate de germoplasma para 100% das espécies-alvo diretamente afetadas pelas obras do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Disponibilizar exemplares para coleções vivas e herbários[1].
- Desenvolver técnicas de propagação das espécies-alvo com o objetivo de preservar espécies *ex situ* e disponibilizar material para reintrodução na natureza[2].
- Contribuir com a qualificação técnica de profissionais da área ambiental e pecuária no que tange a vegetação campestre e as espécies-alvo.

5.5. INDICADORES

- Nº de espécies-alvo com ações de resgate executadas dividido por nº de espécies alvo total.
- Taxa de sobrevivência dos exemplares transplantados.
- Nº de demandas por material (exsicatas e material vivo) para coleções atendidas;
- Nº de protocolos de boas práticas sobre reprodução e/ou transplante de espécies-alvo elaborados.
- Nº de cursos de Identificação de Espécies Campestres realizados, com ênfase nas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

5.6. PÚBLICO-ALVO

- 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.

[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.

5.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

5.7.1. Espécies alvo

Este programa terá como espécies-alvo para o desenvolvimento de ações de conservação as 19 espécies identificadas no levantamento florístico da área de influência direta do empreendimento como de interesse para a conservação, como raras, ameaçadas de extinção em nível estadual ou federal ou com algum grau de endemismo. No Quadro 27 é apresentado um resumo com dados ecológicos disponíveis das espécies com interesse para a conservação.

Considerando que as ações de conservação citadas são genéricas, poderá haver a necessidade de adaptações ao longo da execução do programa, sendo que, a adoção ou não de alguma ação deve considerar os seguintes aspectos:

- Considerando que a retirada dos exemplares do habitat original irá depender do cronograma de obras, tanto a coleta de sementes como a coleta de exsicatas (plantas em fase reprodutiva) pode não ser atendida para todas as espécies.
- Devido ao fato das espécies ter porte herbáceo ou arbustivo e estarem localizadas em áreas com uso pecuário, poderá haver casos em que o exemplar mapeado pode ter sido objeto de predação.
- Como a espécie *Crocanthemum brasiliensis*[3] não se apresenta ameaçada localmente e é responsável pela ocorrência de intoxicação em ovinos no Rio Grande do Sul e no Uruguai (DE LEÓN & FREIRE, 2012), a mesma não deverá ser objeto de reintrodução de propágulos na área do empreendimento.
- O transplante de espécies ameaçadas e endêmicas, antes da coleta de sementes para a espécie, somente poderá ocorrer nos casos em que a obra irá interferir nos exemplares;
- Para os casos em que o cronograma de obras tenha inviabilizado a coleta de sementes ou nos casos em que o nº de exemplares da espécie na ADA seja insuficiente para um resgate mínimo de sementes, a coleta poderá ser expandida para exemplares presentes na área de influência do empreendimento.

[3] Nos estudos sobre toxidade em ovinos a espécie é identificada pela sinonímia *Halimium brasiliense*.

Quadro 27 – Dados ecológicos disponíveis das espécies com interesse para a conservação. Legenda: CR: criticamente ameaçada; EN: em perigo; VU: vulnerável; IUCN: International Union for Conservation of Nature (Fonte: Adaptado de MELLO & WEBER, 2022 para incluir informações bibliográficas sobre fenologia, ciclo de vida e habitat).

ESPÉCIE	FAMÍLIA	GRAU DE AMEAÇA	N° DE LOCAIS DE OCORRÊNCIA*	FENOLOGIA	CICLO DE VIDA	HABITAT
Clara ophiopogonoides	Asparagaceae	EN (RS)	2		Perene[11]	
*Crassula peduncularis**	Crassulaceae	CR (BR)	8	Floração de julho a dezembro e frutificação de agosto a fevereiro[15]	Anual[11]	Terra úmida, perto de rios[12]
Crocanthemum brasiliensis	Cistaceae	EN (BR)	73	Floração e frutificação de agosto a novembro[13]	Perene[11]	
Cypella discolor	Iridaceae	EN (RS)	16	Flores de outubro a dezembro e março[1]	Perene[8]	Campos rupestres[10]
Cypella guttata	Iridaceae	CR (IUCN)	8	Flores em outubro/novembro e fevereiro[1]	Perene[8]	Vegetação aquática, crescendo entre rochas em riachos ou áreas alagadas[1]
Dyckia pampeana	Bromeliaceae	Endêmica	1			Ambientes rochosos, argilosos e com vasta sombra[14]
Frailea phaeodisca	Cactaceae	EN (BR); VU (RS)	2	Flores de outubro a dezembro[2]	Perene[9]	Campos pedregosos e afloramentos rochosos[2]
Frailea pumila	Cactaceae	VU (BR); VU (RS)	48	Flores de setembro a dezembro, aproximadamente[2]	Perene[9]	Campos pedregosos e afloramentos rochosos[2]
Frailea pygmaea	Cactaceae	VU (BR); VU (RS)	2	Flores de outubro a dezembro[2]	Perene[9]	Campos pedregosos e afloramentos rochosos[2]
Gymnocalycium uruguayense	Cactaceae	VU (RS)	25	Flores de setembro a dezembro[2]	Perene[9]	Campos pedregosos e afloramentos rochosos[2]
*Lippia coarctata**	Verbenaceae	EN (RS)	637		Perene[10]	Campos rupestres e campos pedregosos[10]
Oxypetalum microphyllum	Apocynaceae	VU (RS)	60	Floresce de dezembro a março[3]	Perene[11]	Campos rupestres e secos[10]
*Pamphalea bupleurifolia**	Asteraceae	VU (RS)	85	Floresce de outubro a março[4]	Perene[4]	Pradarias, encostas e campos arenosos perto de lagoas/rios[4]
Parodia buiningii	Cactaceae	CR (RS)	17	Floresce de setembro a março[2]	Perene[9]	Campos pedregosos e afloramentos rochosos[2]
Parodia mammulosa	Cactaceae	EN (BR); VU (RS)	27	Flores abertas de setembro a janeiro[2]	Perene[9]	Afloramentos rochosos e campos pedregosos adjacentes[2]
*Perezia multiflora**	Asteraceae	EN (BR)	705	Fértil de setembro a novembro[5]	Perene[5]	Campos rupestres[10]
Porophyllum linifolium	Asteraceae	EN (RS)	26	Floresce em dezembro[6]	Perene[11]	Campos rupestres[10]
Senna nana	Fabaceae	CR (RS)	3		Perene[11]	Campos secos e campos pedregosos[10]
Trichocline minuana	Asteraceae	EN (IUCN)	2	Floresce de dezembro a março[7]	Perene[7]	Vegetação herbácea e áreas de pastagem, geralmente associada a solos secos e rochosos[7]

[1]EGGERS, *et al.,* 2019. [2]LAROCCA, Guia não publicado. [3]KELLER, 2015. [4]GUNINO, 2012. [5]CNCFlora, 2012. [6]GIEHL, 2022. [7]PASSINI, MIOTTO, 2020. [8]DEBLE, ALVES, 2020. [9]SHIRASUNA. [10]GRINGS & MELLO, Guia não publicado. [11]IBODA, 2022. [12]BYWATER, WICKENS, 1984. [13]DE LEÓN & FREIRE, 2012. [14]BÜNEKER, 2018. [15]DE LANGE, 2022.

*O local de ocorrência pode estar associado a um exemplar ou a uma população da espécie.

5.7.2. Área de Abrangência

O serviço deverá ser executado na Área Diretamente Afetada (ADA) do Parque Eólico Coxilha Negra, que compreende a poligonal onde estão inseridas todas as estruturas do empreendimento (aerogeradores, plataformas, RMT, acessos, jazidas, SE Coletora e Canteiro de Obras) e uma área adicional prevista para as movimentações de terra e maquinários.

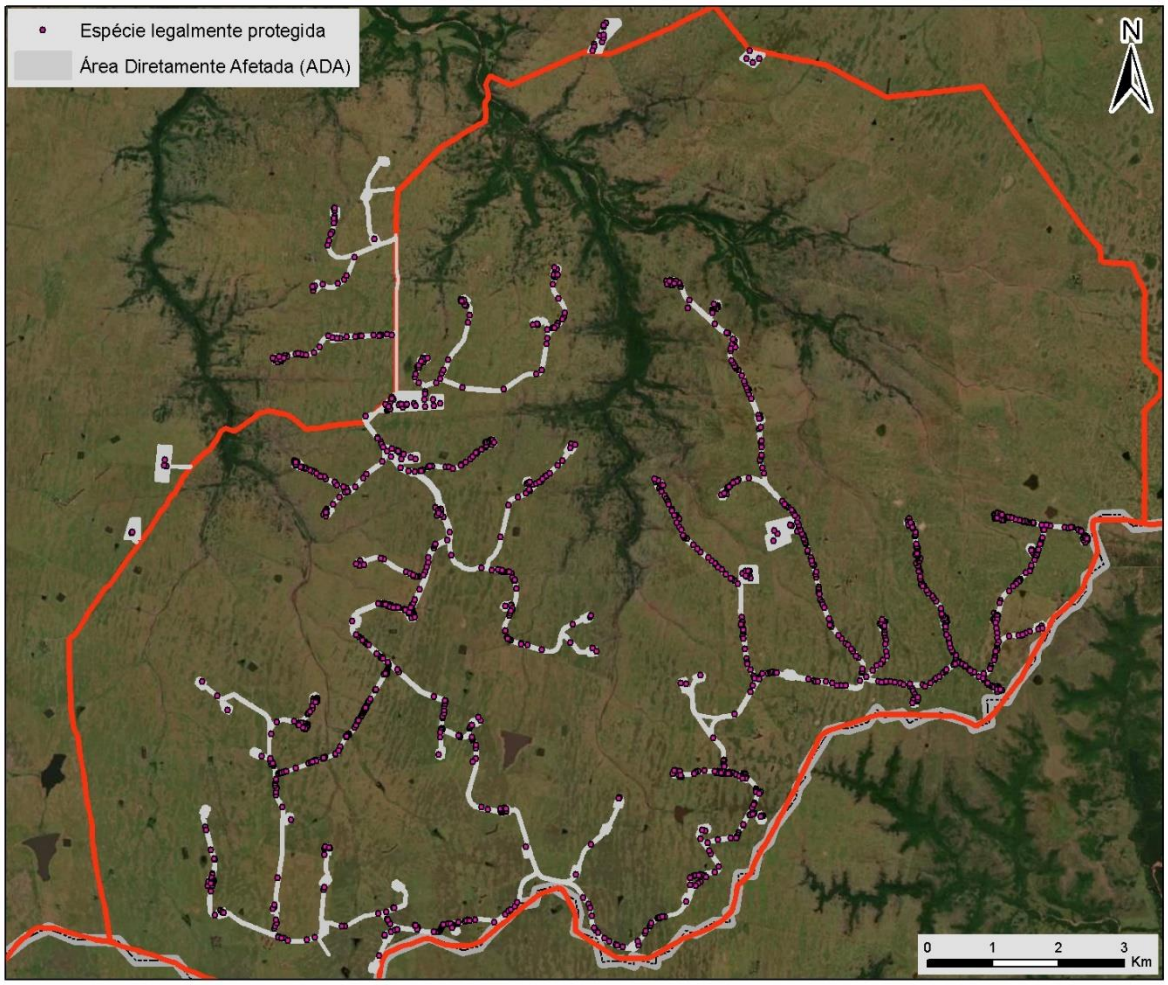


Figura 19 – Espécies legalmente protegidas na ADA do Parque Eólico Coxilha Negra.

5.7.3. Monitoramento do ciclo fenológico

Os exemplares com interesse para a conservação, previamente mapeados, deverão ser monitorados quanto ao seu ciclo fenológico (eventos de floração e frutificação) visando planejar as ações de envio de exsicatas para coleções e resgate de sementes.

O monitoramento do padrão fenológico deverá ser padronizado, devendo ser adotadas as orientações apresentadas por Fournier (1974) e Fournier & Charpantier (1975).

O monitoramento deverá ser concentrado nos meses de primavera e verão do primeiro ano da obra, de maneira a cobrir todas as espécies ameaçadas e endêmicas encontradas na ADA.

Nos demais meses, o monitoramento deverá ser por oportunidade e focado em demandas específicas que não puderam ser atendidas durante o ciclo primavera/verão do primeiro ano.

O monitoramento deverá buscar contemplar no mínimo 10 exemplares (ou populações) por espécie. Considerando a previsão de avanço da obra, deverá ser priorizado exemplares localizados fora da área de movimentação do solo prevista para ocorrer durante o período de monitoramento, de maneira a evitar a perda de exemplares durante o período de monitoramento.

O monitoramento do ciclo fenológico deverá ocorrer a cada 15 dias:

- No período fenológico de produção de sementes, quando o mesmo já esteja documentado.
- Durante o período de primavera/verão até a identificação do período reprodutivo para as espécies que não possuem informações.

Cada exemplar monitorado deve ter as seguintes informações coletadas (por vistoria):

- Local (coordenadas).
- Data.
- Habitat.
- Responsável.
- Nº (igual ao identificado no censo ou se for algum não identificado novo número sequencial).
- Nome científico.
- Características fenológicas reprodutivas (botões, flores, frutos verdes ou frutos maduros) avaliadas quanto a magnitude do evento (ausência do fenômeno, presença de 1-25%, presença de 26-50%, presença de 51-75% e presença de 76-100%).
- Presença de visitantes/polinizadores.
- Desaparecimento/extravio.
- Observação (caso houver).

5.7.4. Resgate de sementes

A coleta de propágulos das espécies ameaçadas 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.

As sementes devem ser coletadas prioritariamente dos exemplares que estejam sendo monitorados quanto a seu ciclo reprodutivo, contudo não deve se restringir aos mesmos. A coleta por oportunidade de sementes dos demais exemplares presentes na ADA também deve ser realizada, devendo somente devendo ser anotados os dados do exemplar de origem e 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 nas sementes na Instituição.

Para os casos em que o cronograma de obras tenha inviabilizado a coleta de sementes ou nos casos em que o nº de exemplares da espécie na ADA seja insuficiente para um resgate mínimo de sementes, a coleta poderá ser expandida para exemplares presentes na área de influência do empreendimento, preferencialmente próximo a ADA.

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.

5.7.5. Resgate de exemplares

Considerando que alguns exemplares podem não ter condições imediatas para serem reintroduzidos no ambiente natural, é necessário que os mesmos sejam destinados a viveiros de apoio para se recuperarem antes de voltar à natureza.

A primeira etapa antes do resgate é a coleta de informações ecológicas e biométricas do exemplar, cuja ficha deve conter:

- Nº (igual ao identificado no censo ou se for algum não identificado novo número sequencial).
- Local (coordenadas).
- Data.
- Hora.
- Responsável.
- Condições climáticas (temperatura/ umidade).
- Habitat.
- Nome científico.
- Diâmetro do colo (em centímetros), caso adequado para a espécie.
- Altura (em centímetros).
- Projeção da copa (em centímetros), caso adequado para a espécie.
- Fotos (obrigatoriamente 1 foto do exemplar no habitat).

A coleta do exemplar é iniciada após a realização do arranquio (item 5.7.6.5) dos exemplares a serem transplantadas, sendo que os espécimes que sofreram algum dano nesse processo devem ser objeto de resgate.

Após a retirada do exemplar, o torrão deve ser protegido por jornais fixados por cordão ou fita crepe e depositados em caixas de plástico que permitam ventilação para transporte. O envio dos exemplares para o local de reabilitação deve ocorrer o mais rápido possível, de maneira a minimizar o stress das plantas. Chegando ao local, a ficha deve ser complementada com as seguintes informações:

- Identificação do local.
- Data chegada.
- Horário chegada.

O escopo das atividades de recuperação do exemplar estão descritas no item 5.7.7.3.

5.7.6. Transplante

Deverá ser realizado o transplante dos exemplares das espécies com interesse para a conservação presentes na ADA. O transplante terá como objetivo executar o transplante e monitoramento de no mínimo 50 exemplares de cada espécie ou o nº total de indivíduos existentes na ADA, caso a população total não atinja 50 exemplares.

Os exemplares, cujo arranquio permita a retirada do torrão associado, devem ser transplantados para locais previamente definidos e que possuam habitat semelhante ao local de coleta. Os demais exemplares devem ser encaminhados para reabilitação de modo que, no futuro, possam estar aptos a serem reintroduzidos ao ambiente natural.

Todos os casos em que houver fatores técnicos que impossibilitem o transplante deverá ser devidamente documentada.

Para o caso das espécies mais abundantes e que já tenham no mínimo 50 exemplares transplantados para os novos locais de plantio que estejam cercados, poderá ser realizado o transplante de exemplares para áreas adjacentes ao local de origem.

5.7.6.1. Novo local de plantio

A definição do novo local de plantio irá ocorrer previamente ao transplante e deverá ser escolhido em razão da semelhança com o local de origem quanto às características edáficas e ecológicas e ter a concordância do proprietário.

Considerando que parte dos exemplares transplantados deverão ser identificados (por lacre plástico numerado) e monitorados individualmente[4] para que se possa identificar fatores que interferem no sucesso e/ou fracasso do transplante e que o processo de adaptação ao novo habitat torna os exemplares vulneráveis a riscos físicos pelo rebanho, as áreas de relocação deverão ser cercadas provisoriamente (até o final do monitoramento). A cerca deverá ser dimensionada para o tipo de rebanho existente na propriedade.

Após o fim do monitoramento a cerca deverá ser removida e os resíduos (fios, mourões, esticadores, etc) reaproveitados ou encaminhados para aterro.

Para o caso das espécies mais abundantes e que já tenham no mínimo 50 exemplares transplantados para os locais pré-definidos que foram cercados, poderá ser realizado o transplante de exemplares para áreas adjacentes ao local de origem, desde que possuam características de habitat semelhantes. No caso desses transplantes, não deverá ser colocado o lacre com a identificação do exemplar, devido à possibilidade de acidente com os ovinos, bovinos e equinos presentes no local.

5.7.6.2. Coleta de informações ecológicas e biométricas

Para cada exemplar que será transplantado para as áreas cercadas deverá ser realizada a coleta de informações ecológicas e biométricas para que possa ser avaliado o sucesso do transplante ao longo do tempo:

- Local (coordenadas).
- Data.
- Hora.

[4] O monitoramento individual acarreta a necessidade de marcação física dos exemplares, contudo essa marcação pode servir de atrativo ao rebanho presente na área, o que traz riscos tanto ao exemplar como ao rebanho.

- Responsável.
- Condições climáticas (temperatura/ umidade).
- Habitat.
- Nº (igual ao identificado no censo ou se for algum não identificado novo número sequencial).
- Nome científico.
- Diâmetro do colo (em centímetros) caso adequado para a espécie.
- Altura (em centímetros).
- Projeção da copa (em centímetros) caso adequado para a espécie.
- Fotos (obrigatoriamente 1 foto do exemplar no habitat).

Os exemplares devem ser identificados com lacres plásticos numerados (igual ao número de identificação).

Após o transplante a ficha deve ser complementada com as seguintes informações:

- Local de transplante (coordenadas).
- Habitat.
- Poda (opções “não”, “desbaste folhas e/ou galhos secos” e “poda”, este último com a opção de identificar %).

Para os exemplares que serão transplantados para as áreas não cercadas, não deve ser colocado o lacre de identificação devido a possibilidade de acidente com os ovinos, bovinos e equinos presentes no local. A coleta de informações também deverá ser simplificada, devendo ser coletados os seguintes dados:

- Local (coordenadas).
- Data.
- Hora.
- Responsável.
- Condições climáticas (temperatura/ umidade).
- Habitat.
- Nº (igual ao identificado no censo ou se for algum não identificado novo número sequencial).
- Nome científico.

Após o transplante a ficha deve ser complementada com as seguintes informações:

- Local de transplante (coordenadas).
- Habitat.

5.7.6.3. Condições climáticas relacionadas ao transplante

Deve-se evitar realizar o transplante em condições extremas de temperatura (muito frio ou muito quente) e dar preferência por dias nublados. Caso necessário realizar transplantes em dias de frio intenso, deve-se optar pela realização do mesmo no período da manhã. Já nos casos de calor intenso deve-se optar por realizá-los ao final da tarde.

5.7.6.4. Poda

Previamente à escavação para a retirada do exemplar deverá ser realizado o desbaste das folhas e galhos secos (quando houver), e caso for avaliado necessário, de acordo com os danos no sistema radicular e a presença de folhas, deverá ser realizada a poda de parte da copa, limitando-se a no máximo um terço.

5.7.6.5. Arranquio

Para o arranquio dos exemplares devem ser utilizadas ferramentas manuais (pás de jardinagem, picaretas, fação, luvas de couro, tesoura de poda, outros) visando preservar o máximo possível das raízes e do torrão associado ao indivíduo. Os exemplares devem ser etiquetados com lacres plásticos numerados e ser armazenados em baldes ou sacos de ráfia.

Devido ao fato de que a muitos dos exemplares estão associados a solos rasos ou afloramentos rochosos, a técnica de escavação deve ser adaptada caso a caso e deve buscar evitar danos ao exemplar e manter o máximo possível do sistema radicular.

5.7.6.6. Proteção do torrão

Caso o transplante não ocorra logo após a retirada do exemplar, o torrão deve ser protegido de maneira a evitar perda de umidade. A proteção pode ser realizada utilizando jornais e/ou saco de estopa. A proteção do torrão também é indicada para os casos em que houver transporte para maiores distâncias, como forma de evitar a desagregação do solo pelo sacolejar do veículo.

Este procedimento somente será necessário caso haja necessidade de armazenamento temporário da planta ou transporte a maiores distâncias, devendo-se dar preferência para o replantio imediatamente após a retirada do exemplar em local próximo.

5.7.6.7. Transporte

Após a retirada do exemplar o mesmo deve ser armazenado em bacias ou caixas de plástico para o transporte até o local de plantio ou viveiro. O transporte pode ser feito a pé, utilizando ou não carrinho de mão caso o local de transplante seja próximo, ou utilizando veículo.

5.7.6.8. Preparação da cova

A cova deverá ser aberta em momento próximo ao do plantio de maneira que o solo não perca umidade. Quanto às dimensões, deve ter no mínimo duas vezes o diâmetro do torrão e sua mesma profundidade. Considerando a presença de exemplares associados a habitats rochosos, a existência e/ou dimensões podem ser adaptados caso a caso.

5.7.6.9. Plantio

Para o plantio, deverá ser retirada a proteção do torrão (caso houver) e o exemplar deverá ser depositado com cuidado no centro da cova, de modo que o colo fique cerca de 1 a 2 cm acima da superfície. O espaço vazio deve ser preenchido com o material escavado, apertando-se o solo de maneira que não fiquem bolhas de ar e que o torrão fique firme. O exemplar deverá ser molhado em abundância e o solo coberto com uma camada de cobertura morta (folhas secas, palha, etc).

5.7.6.10. Monitoramento e tratos culturais

Os exemplares transplantados deverão ser monitorados.

Caso a data de transplante coincida com períodos de temperatura elevada em dias em que não houver precipitação, durante a primeira semana o monitoramento deverá ser diário para que seja verificada a necessidade de irrigação e, caso necessário, realizar a mesma.

Após a primeira semana de monitoramento diário, deverão ser realizadas no mínimo cinco campanhas de monitoramento obedecendo a seguinte periodicidade e conteúdo mínimo:

1) Monitoramento quinzenal (em 15 dias do plantio): Avaliação de sobrevivência e realização de irrigação, caso detectado qualquer indicativo de stress hídrico.
2) Monitoramento primeiro mês (em 30 dias do plantio): Avaliação de sobrevivência e necessidade de adubação de cobertura e execução de irrigação, caso detectado qualquer indicativo de stress hídrico.
3) Monitoramento segundo mês (60 dias do plantio): Avaliação de sobrevivência, execução da adubação de cobertura (caso indicado) e execução de irrigação, caso detectado qualquer indicativo de stress hídrico.
4) Monitoramento 6 meses (180 dias do plantio): Avaliação de sobrevivência.
5) Monitoramento um ano (um ano após o plantio): Avaliação de sobrevivência e retirada dos lacres de identificação.

A avaliação da sobrevivência para os exemplares transplantados para as áreas plantadas deverá considerar o seguinte conteúdo mínimo:

- Diâmetro do colo (em centímetros) caso adequado para a espécie.
- Altura (em centímetros).
- 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.

Para os exemplares transplantados para fora das áreas cercadas, o monitoramento deverá ser realizado por espécie e focada na sobrevivência, não necessitando a coleta de informações biométricas dos exemplares.

5.7.7. 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.

Considerando o caráter de pesquisa vinculado a execução desse item, haverá uma prioridade para realizá-lo através de parceria com universidade e/ou instituição de pesquisa.

5.7.7.1. 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.

5.7.7.2. 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.

5.7.7.3. Reabilitação de exemplares

Após a chegada no viveiro, o exemplar deve ser plantado em bacias plásticas perfuradas preenchidas com substrato (ou outro recipiente de acordo com a definição do pesquisador responsável) e receber tratos culturais até a sua completa aclimatação. Durante a aclimatação o exemplar deve ser monitorado quanto a sobrevivência.

Antes da reintrodução na área de influência do empreendimento os exemplares devem ser rustificados.

Após o retorno ao ambiente natural (áreas cercadas) a ficha deve ser complementada com as seguintes informações:

- Local de transplante (coordenadas);
- Habitat.

Após a reintrodução dos exemplares, os mesmos devem ser monitorados quanto a sua sobrevivência.

5.7.8. 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 aero geradores, 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 no item 5.7.6.10.

5.7.9. Envio de exemplares para coleções

Será realizado contato com instituições de pesquisa que possuem herbários e coleções vivas para verificar o interesse em receber, para tombamento, exemplares ameaçados e endêmicos.

Caso houver interesse das instituições de pesquisa, parte dos exemplares podem ser encaminhados para compor coleções vivas ou herbários, visando o aumento do conhecimento sobre flora, uma vez que são as fontes primárias de material para diversos estudos auxiliar na identificação dessas espécies.

5.7.9.1. Exsicatas

Para a coleta de exsicatas devem ser seguidas algumas orientações (adaptados de Peixoto e Maia, 2013 e SFB, 2020):

- Evitar a coleta em dias chuvosos ou de plantas molhadas.
- Sempre dar preferência para plantas em fase reprodutiva (presença de flores e/ou frutos).
- Quando a planta for herbácea deve-se coletar todo o exemplar, incluindo as raízes.
- Para cada exemplar deve ser preenchida uma ficha de coletor com informações da espécie.
- Os exemplares coletados devem ser prensados logo após o ato de coleta.
- Cada exemplar deve ser prensado com no mínimo duas folhas secas de papel jornal, borrifado com álcool 70% e fixado com fita crepe (deve-se escrever o número de identificação do exemplar na fita).
- Quando planta ultrapassar as dimensões do papel jornal, deve-se dobrá-la em “V” ou N, deixando sempre visível as partes necessárias ao exame do material como flores, o ápice e a base das folhas (prensar as folhas de modo alternado), etc.
- Verificar diariamente as condições do material e trocar as folhas de jornal se necessário.

Quando for realizada a coleta deve ser preenchida a ficha do coletor com os seguintes dados de origem (adaptados de Peixoto e Maia, 2013):

- Nº (igual ao identificado no censo ou se for algum não identificado novo número sequencial).
- Local (Pais/Estado/Município).
- Coordenadas.
- Data.
- Responsável.
- Nome científico.

- Fitofisionomia.
- Características de habitat.
- Altura (em centímetros).
- Projeção da copa (em centímetros).
- Características estruturas reprodutivas (cor flores e frutos, textura, odor, etc.).
- Características folhas e caule das folhas (presença de textura, pilosidade, odor, lenticelas, acúleos, espinhos, etc).
- Fotos em boa qualidade (obrigatoriamente 1 foto do exemplar no habitat, 1 foto das estruturas reprodutivas, 1 foto das folhas – face abaxial e adaxial).

Após a coleta as fichas devem ser passadas a limpo e, junto com as fotos, salvas em arquivo digital.

Para o envio do material ao herbário algumas normas também devem ser seguidas (adaptado SFB, 2020):

- Retirar os exemplares da prensa com cuidado e trocar as folhas de jornal, se necessário.
- Separar e imprimir as fichas de coleta de acordo com o material a ser enviado.
- Colocar cada exsicata junto com cópia impressa da ficha de coleta em saco plástico (não furado) e lacrar com fita crepe.
- Acondicionar o material em caixa de papelão e lacrar.

Após o envio deve ser devem ser anotadas na versão da ficha de coleta digital o nome da instituição que recebeu o material, a data de entrega e o número do tombamento.

Caso a instituição tiver uma ficha de coletor diferente, o responsável também deverá proceder o preenchimento da ficha solicitada.

As atividades de coleta e transporte devem ser realizadas de acordo com a autorização do órgão licenciador.

5.7.9.2. Exemplares vivos

5.7.9.2.1 - Ficha do coletor

Quando for realizada a coleta de exemplares para coleções vivas, deverá ser preenchida a ficha do coletor com os seguintes dados de origem:

- Nº (igual ao identificado no censo ou se for algum não identificado novo número sequencial).
- Local (Pais/Estado/Município).
- Coordenadas.
- Data.
- Hora.
- Condições climáticas (temperatura/ umidade).
- Responsável.
- Nome científico.
- Fitofisionomia.
- Características de habitat.

- Altura (em centímetros).
- Projeção da copa (em centímetros).
- Fotos em boa qualidade (obrigatoriamente 1 foto do exemplar no habitat).

Caso a instituição tiver uma ficha de coletor diferente, o responsável também deverá proceder o preenchimento da ficha solicitada.

5.7.9.2.2 - Orientações para coleta e transporte

A retirada dos exemplares deverá ser realizada de maneira cuidadosa utilizando ferramentas manuais (pás de jardinagem, picaretas, fação, luvas de couro, tesoura de poda, outros) visando preservar o máximo possível das raízes e do torrão associado ao indivíduo.

Após a retirada, o torrão deve ser protegido por jornais fixados por cordão ou fita crepe e depositados em caixas de papelão específicas para transporte. O envio dos exemplares para a coleção deve ser realizado de forma imediata ou, caso julgado adequado, após serem aclimatados em viveiro provisório e posteriormente encaminhados.

As atividades de coleta e transporte devem ser realizadas de acordo com a autorização do órgão licenciado. Caso seja utilizado transportadora ou outro serviço de entrega, deverá ser utilizada a modalidade de entrega mais rápida, de maneira a evitar a morte dos exemplares.

Caso o exemplar seja destinado para aclimatação em viveiro provisório, a ficha deve ser complementada com as seguintes informações:

- Identificação viveiro
- Data chegada
- Horário chegada.

Caso o exemplar seja destinado para a instituição detentora da coleção, a ficha deve ser complementada com as seguintes informações:

- Nome da instituição que recebeu o material.
- Data de entrega.
- Número do tombamento.
- Verificação sobre a sobrevivência do exemplar após 6 meses.

5.7.10. 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 28 é apresentada a relação entre as atividades desenvolvidas e a produção de conhecimento para as espécies alvo.

Quadro 28 – 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

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.

5.7.11. 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 do segundo ano de implantação do empreendimento 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.

5.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: a correta execução das ações do PAC evitará danos aos exemplares existentes nas proximidades das frentes de obra.
- 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.
- 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.

5.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- 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).

5.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

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

Quadro 29 – Cronograma estimado para o Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas.

Atividades	2022							2023											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento do ciclo fenológico		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Resgate de sementes		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Resgate de exemplares		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Transplante		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Monitoramento dos transplantes (inclui monitoramento no período)		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Testes de germinação, produção de mudas e reabilitação de exemplares			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Plantio de mudas produzidas e dos exemplares reabilitados																			■
Monitoramento do transplante, reintroduções e plantio (não incluído no item "transplante)											■	■			■				
Serviço de transporte de material biológico para coleções			■	■	■	■	■	■	■	■									
Produção de conhecimento sobre as espécies alvo			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Execução de curso de Identificação de Espécies Campestres				■														■	■
Emissão de relatórios							■						■						■

Atividades	2024											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento do ciclo fenológico												
Resgate de sementes												
Resgate de exemplares												
Transplante												
Monitoramento dos transplantes (inclui monitoramento no período)												
Testes de germinação, produção de mudas e reabilitação de exemplares												
Plantio de mudas produzidas e dos exemplares reabilitados												
Monitoramento do transplante, reintroduções e plantio (não incluído no item "transplante)	■	■				■						■
Serviço de transporte de material biológico para coleções												
Produção de conhecimento sobre as espécies alvo	■	■				■						■
Execução de curso de Identificação de Espécies Campestres	■	■										
Emissão de relatórios						■						■

5.11. RESPONSABILIDADES

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.

5.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI, I. Por que e para que conservar o Pampa? In Anais do I Congresso sobre o Bioma Pampa [recurso eletrônico]: Reunindo saberes, 2020, Pelotas, RS /organizadores Althen Teixeira Filho e Lilian Terezinha Winckler. - Pelotas: Editora UFPel, 2020. Disponível em: http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/5729/1/Anais_do_I_Congresso_sobre_Bioma_Pampa.pdf. Acesso em maio de 2022.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade – EPANB: 2016-2020 / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação de Ecossistemas.– Brasília, DF: MMA, 2017. Disponível em https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80049/EPANB/EPANB_PORT.pdf>. Acesso maio de 2022.
- 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.
- BYWATER M., WICKENS G. E., New World Species of the Genus Crassula. Kew Bulletin, v. 39, n. 4 (1984), pp. 699-728 (33 pages). Disponível em: https://www.jstor.org/stable/4107736?read-now=1&refreqid=excelsior%3A25e72645495192f17a830aa3f99181b7&seq=18#page_scan_tab_contents. Acesso em: 25 de jan, 2022.
- CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA - CNCFLORA. Perezia multiflora in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Perezia multiflora>. Acesso em 26 de jan, 2022.
- DE LANGE, P.J. (2022): Crassula peduncularis Fact Sheet (content continuously updated). New Zealand Plant Conservation Network. https://www.nzpcn.org.nz/flora/species/crassula-peduncularis/ (26/04/2022). DE LEÓN, Y. P. H.; FREIRE, P. V. R. Intoxicación espontânea por Halimium brasiliense em ovinos de la Região Centro-Este del Uruguay. Estudo de caso. Tese apresentada como um dos requisitos para o obtenção do título de Dr em Ciências Veterinárias. 2012. Disponível em: https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1728/FV-29509.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em fevereiro de 2022.
- DEBLE L. P., ALVES F. S., Cypella (Iridaceae): What we know about the diversity of the genus?. 2020. Balduinia. Disponível em: https://doi.org/10.5902/2358198053318. Acesso em: 26 de jan, 2022.
- FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. Revista Turrialba, v. 24, p. 422-423, 1974.
- FOURNIER, L. A.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las caracteristicas fenologicas de los arboles tropicais. Revista Turrialba, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.
- GOVERNMENT OF WESTERN AUSTRALIA - WA GOVERNMENT. Paterson's curse: declared pest. Department of Primary Industries and Regional Development's Agriculture and Food division is committed to growing and protecting WA's agriculture and food sector. Disponível em: https://www.agric.wa.gov.au/declared-plants/paterson%E2%80%99s-curse-declared-pest#. Acesso março, 2022.
- EGGERS L., MARCHIORETTO, R. M.; CHIES, T. T. de S.; CHAUVEAU, O. A taxonomic synopsis of Cypella (iridaceae) in Brazil. Acta Botanica Brasilica. 33. 741-769. 10.1590/0102-33062019abb0165. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Cypella-

discolor-A-C-Flower-A-apical-view-B-lateral-view-C-basal-view-D-F-Inner_fig8_337666701. Acesso em: 25 de jan, 2022.

- GIEHL E.L.H. (coordenador) 2022. Porophyllum linifolium (L.) DC. In: Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Disponível em: https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=6247. Acesso em: 26 de jan, 2022.
- GRINGS M., MELLO A. S., Guia de Espécies da Flora do Bioma Pampa. Em fase de pré-publicação. Nova Petrópolis, RS. Práticas em Botânica ME.
- GUNINO C. T., Revisión Taxonómica del Genero Panphalea Lag. Tutor: Mauricio Bonifacino – Tesina para optar por el grado de licenciado em ciências biológicas profundización em botánica, Facultad de Ciencias, Universidade de la Republica. Montevideo Uruguai, 2012.
- ZAPPI, D.; SILVA, S. R.; TAYLOR, N.; MACHADO, M. (Org.). Plano de Ação Nacional para a Conservação das Cactáceas. Brasília: Insituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 2011.
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION - IBODA. Flora del Conosur: Catálogo de las Plantas Vasculares. Buenos Aires, Argentina. Disponível em: http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?especie=linifolium&genero=Porophyllum&espcod=17386. Acesso em: 26 de jan, 2022.
- KELLER H. A., Oxypetalum Radinsii (Apocynaceae: Asclepiadoideae), uma nueva espécie endémica de Misiones, Argentina. Bonplandia Vol. 24, No. 1 (2015), pp. 51-56 (6 pages). Disponível em: https://www.jstor.org/stable/26413074. Acesso em: 25 de jan, 2022.
- LAROCCA J., Cactos ocorrentes no Bioma Pampa. Em fase de pré-publicação. Rio Grande do Sul.
- 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.
- PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. (Org.). Manual de Procedimentos para Herbários. Herbáreo Virtual de Flora e dos Fungos. Editora Universitária UFPE, Recife, 2013.
- 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.
- SEAMAN J. T.; TURVEY W. S.; OTTAWAY S. J.; DIXON R. J.; GILMOUR A. R. Investigations into the toxicity of Echium plantagineum in sheep. 1. Field grazing experiments. Australian Veterinary Journal. 1989 Sep;66(9):279-85. doi: 10.1111/j.1751-0813.1989.tb13952.x. PMID: 2573333.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO – SFB. Manual de campo: procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais. Serviço Florestal Brasileiro. Brasília: SFB, jul. 2020.
- SHIRASUNA R, T., Família Cactaceae. Instituto de Botânica. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/familia-cactaceae/. Acesso em: 26 de jan, 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.

6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E SOMBREAMENTO

6.1. 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.

6.2. JUSTIFICATIVAS

Os efeitos da presença de aerogeradores sobre a saúde humana podem ser bastante prejudiciais, causando modificações fisiológicas ou alterações de humor e comportamento na população afetada.

Portanto, a execução de um programa que vise identificar impactos negativos associados à percepção das turbinas eólicas pela população diretamente atingida é fundamental para que, caso necessário, sejam propostas medidas de controle e mitigação, evitando conflitos com a comunidade do entorno do empreendimento.

6.3. OBJETIVOS

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

Os objetivos específicos do Programa são:

- Validar as modelagens de propagação de ruídos e sombreamento realizadas na fase de projeto.
- Propor medidas de mitigação visando o bem-estar da população afetada negativamente pelo empreendimento.
- 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.

6.4. METAS

- Caracterizar o ruído ambiente nas residências impactadas previamente à instalação dos aerogeradores, por meio de medições de ruído em diferentes velocidades de vento.
- Caracterizar o ruído ambiente nas residências impactadas durante a operação dos aerogeradores, por meio de medições de ruído em diferentes velocidades de vento.
- Realizar, previamente à instalação dos aerogeradores, modelagens de propagação sonora e sombreamento.
- Aplicar questionários sobre a qualidade de vida e sono da população afetada previamente à instalação dos aerogeradores.
- Aplicar questionários sobre a qualidade de vida e sono da população afetada durante a operação dos aerogeradores.

6.5. INDICADORES

- Valores de “emergência sonora” obtidos em todos os pontos monitorados antes e após a operação dos aerogeradores.
- Número de pessoas afetadas negativamente pela presença dos aerogeradores, com base na análise dos questionários socioeconômicos.

6.6. PÚBLICO-ALVO

- Órgãos ambientais.
- Comunidade afetada diretamente pelo empreendimento.

6.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

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.

6.7.1. 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.

6.7.2. 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.

6.7.2.1. Frequência das Pesquisas

Os questionários deverão ser aplicados em duas ocasiões anteriores à operação dos aerogeradores, sendo que uma delas obrigatoriamente será realizada antes do início das obras (fase de projeto) e outra durante a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, porém anteriormente a montagem dos aerogeradores.

A partir da conclusão das obras, a pesquisa será realizada nos três primeiros anos de operação do empreendimento.

6.7.2.2. 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

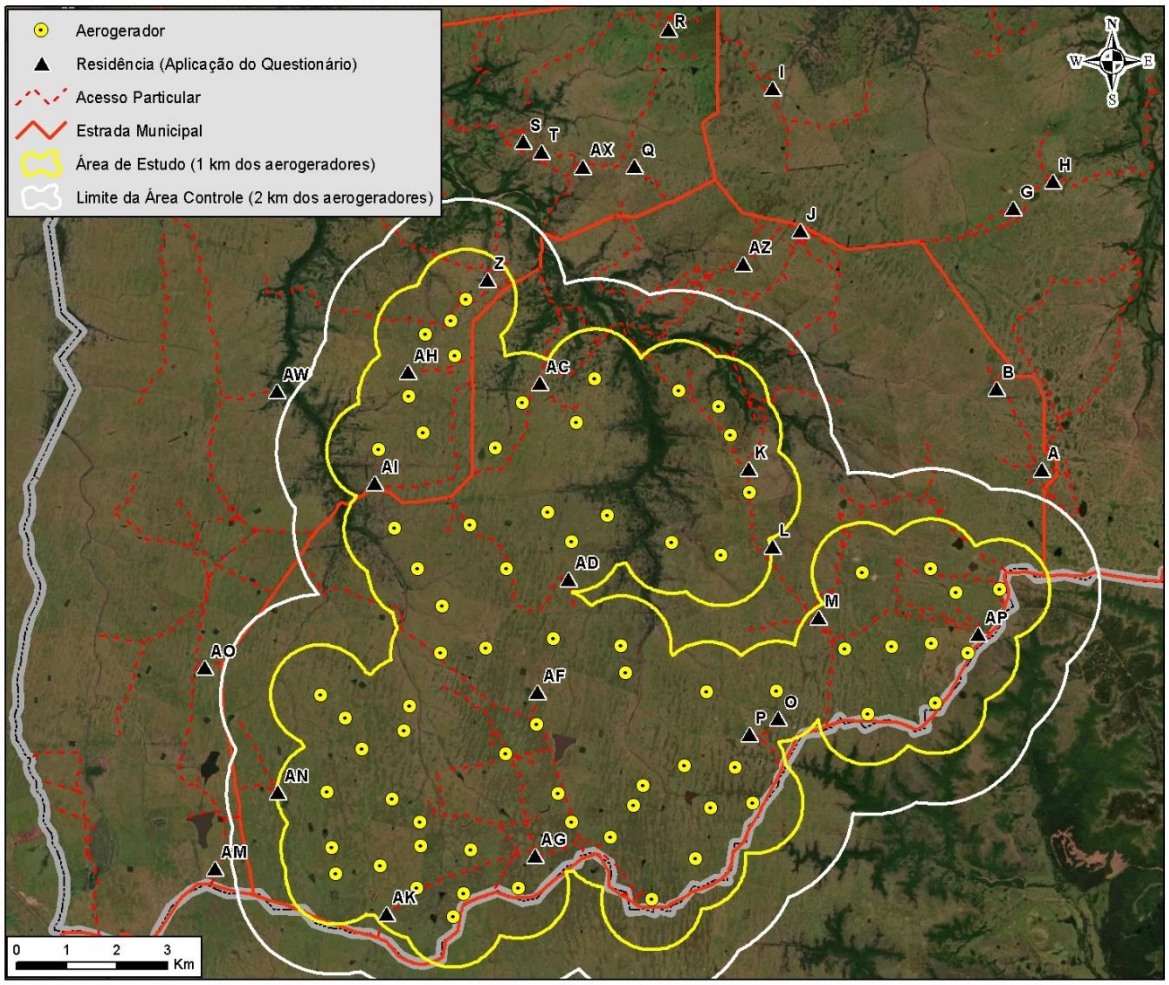


Figura 20 – Localização das residências onde deverão ser aplicados os questionários.

6.7.2.3. 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 projeto, 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 projeto, implantação e operação).
- Questionário 04: Estado de Saúde – SF-36V2 (aplicação nas fases de projeto, 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 21 – 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 22 – 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:

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. ☐ Possui vidro.
☐ É voltada para face com presença de aerogeradores. ☐ Isola barulhos vindos da área externa.
☐ É voltada para face sem presença de aerogeradores. ☐ Não isola barulhos vindos da área externa.
☐ Não possui vidro.

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	☐	☐	☐	☐	☐

6.7.2.4. Análise dos Dados

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, a partir da segunda rodada de aplicação dos questionários, 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.

6.7.3. Caracterização do Ambiente Sonoro na Operação

Durante a fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, 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.

6.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: as atividades previstas no PAC também visam garantir o conforto da comunidade do entorno.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do PAC e 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.

6.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- Resolução CONAMA Nº 001/1990.
- NBR 10.151/2019.
- NBR 10.152/2019.

6.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

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

Quadro 30 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Ruídos e Sombreamento

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E SOMBREAMENTO																															
ATIVIDADES	2022								2023												2024										
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras civis/eletromecânicas																																
Montagem dos aerogeradores																																
Operação Comercial*																																
Aplicação dos Questionários																																
Emissão de Relatório																																

ATIVIDADES	2025												2026												2027											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aplicação dos Questionários																																				
Avaliação Física																																				
Emissão de Relatório																																				

*Período entre o primeiro e último aerogerador a entrar em operação comercial

6.11. RESPONSABILIDADES

A implantação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar empresa e/ou profissional responsável para a execução das atividades

6.12. 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.

7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

7.1. INTRODUÇÃO

Na área de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, os recursos hídricos são caracterizados pela presença de áreas de acúmulo hídrico provocadas pelo relevo suave que proporciona extensas áreas sem grande diferença de cotas altimétricas, principalmente locais mais elevados (limites das microbacias). Nas vertentes dos vales temos a presença generalizada de drenagens intermitentes, vinculadas diretamente aos regimes pluviométricos das estações, onde a grande maioria destas apresenta escoamento superficial em apenas alguns meses no ano. Nos fundos de vales os cursos hídricos são perenes e apresentam geralmente (nas cotas mais baixas da microbacia) cobertura vegetal no entorno. Também merecem destaque a presença de açudes artificialmente represados utilizados para a irrigação de plantações de arroz e dessedentação de animais.

Com o intuito de acompanhar a evolução da qualidade da água em alguns recursos hídricos existentes na área de influência direta do Parque Eólico Coxilha Negra, será implantado um Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais para as fases de pré-implantação e implantação. Na fase de operação não haverá interferência nas condições da qualidade dos recursos hídricos, não havendo, portanto, a necessidade da continuidade do monitoramento nessa fase.

7.2. JUSTIFICATIVAS

Na fase de implantação, algumas atividades podem vir a causar alterações nos padrões naturais da qualidade da água, como, por exemplo, as atividades de limpeza da área, terraplanagens e escavações. Para monitorar os impactos ambientais decorrentes dessas atividades, é importante investigar a qualidade da água na fase de pré-implantação e acompanhar o comportamento dos parâmetros monitorados durante a fase de implantação do Parque Eólico, e caso necessário, propor intervenções para a mitigação dos impactos indesejáveis.

7.3. OBJETIVOS

- Monitorar a qualidade das águas superficiais dos corpos hídricos selecionados.
- Avaliar impactos gerados pelas obras do empreendimento.
- Fazer prognósticos e obter informações capazes de orientar a tomada de decisões que se façam necessárias, em tempo hábil.

7.4. METAS

- Realizar análises físico-químicas e biológicas das amostras coletadas.
- Realizar uma campanha antes do início das obras, que servirá como referência.
- Realizar campanhas, com amostragens nos mesmos pontos, durante o período de execução das obras.
- Registrar todos os resultados das campanhas e das análises laboratoriais, relacionando-os com as condições anteriores ao empreendimento e com os padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, Coeficiente de Pearson, Índice de Estado Trófico – IET(P) e Índice de Qualidade da Água – IQA.
- Propor medidas mitigadoras e preventivas para cada impacto negativo que possa ser gerado pelo empreendimento.

7.5. INDICADORES

Os indicadores do Programa são os valores obtidos no monitoramento das águas superficiais, considerando:

- Resolução CONAMA 357/05.
- Coeficiente de Pearson.
- Índice de Estado Trófico – IET(P).
- Índice de Qualidade da Água – IQA.
- Nº de pontos amostrais com alterações detectadas e relacionadas às obras/Nº total de pontos amostrais.
- Nº de parâmetros analisados fora dos limites estabelecidos na resolução CONAMA 357/05/Nº total de parâmetros analisados.

7.6. PÚBLICO-ALVO

- Órgãos de licenciamento ambiental.
- Trabalhadores do empreendimento.
- Comunidade do entorno do empreendimento.

7.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais compreende coleta, preservação, análise e interpretação de amostras de água superficial em corpos hídricos existentes na área de influência direta do Parque Eólico Coxilha Negra.

Os dados levantados serão analisados a luz da Resolução nº 357/2005 do CONAMA, do IQA CETESB (índice de Qualidade da Água), IET (Índice do Estado Trófico) e MCT (Matriz de Correlação de Pearson).

7.7.1. Rede de monitoramento

A rede de monitoramento proposta é composta por 25 pontos amostrais localizados em cursos d'água, lagoas e açudes situados na região do empreendimento. Devido à caracterização geológica da região do Parque Eólico Coxilha Negra, tipologia das obras do empreendimento e locação das estruturas do PE, esta rede de monitoramento poderá ser reavaliada (número de pontos amostrais) ao longo do tempo em razão dos resultados apresentados, com o propósito de monitorar os locais mais próximos às atividades de obra e que podem efetivamente ter reflexos associados à alteração de qualidade da água superficial. A alteração do número de pontos amostrais somente poderá ser realizada com a aprovação do IBAMA.

A escolha dos pontos levou em consideração a existência de áreas de importância ambiental apontadas pelo Monitoramento de Fauna e a proximidade com as estruturas civis a serem implantadas, incluindo canteiro de obras, subestações coletoras e jazidas.

Nessa revisão do Plano de Gestão Ambiental, os pontos amostrais nº 01, 05 e 06 foram relocados para locais mais apropriados visando a avaliação dos recursos hídricos potencialmente impactados pelo empreendimento, visto que as usinas UECN-01, UECN-08 e UECN-09 não serão implantadas nessa primeira etapa.

A localização dos pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais está apresentada no quadro e figura a seguir:

Quadro 31 – Localização dos pontos de monitoramento.

ID	Local	Ecossistema	X	Y
P01	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	602481	6563848
P02	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	605490	6574794
P03	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	606739	6574417
P04	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	607584	6574424
P05	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	603333	6571884
P06	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	599726	6567887
P07	Lagoa Natural	Lêntico	602912	6570426
P08	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	602066	6570135
P09	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	603591	6569547
P10	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	602255	6569409
P11	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	601297	6567880
P12	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	602592	6568257
P13	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	599432	6568462
P14	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	598592	6568348
P15	Açude	Lêntico	599800	6564362
P16	Afluente do Arroio Gaspar	Lótico	601616	6565459
P17	Açude	Lêntico	602104	6561546
P18	Açude	Lêntico	604227	6564320
P19	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	607350	6563615
P20	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	607626	6565913
P21	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	608429	6567428
P22	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	607915	6567729
P23	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	607028	6569041
P24	Afluente do Arroio dos Trilhos	Lótico	610641	6566552
P25	Lagoa Natural	Lêntico	610619	6567911

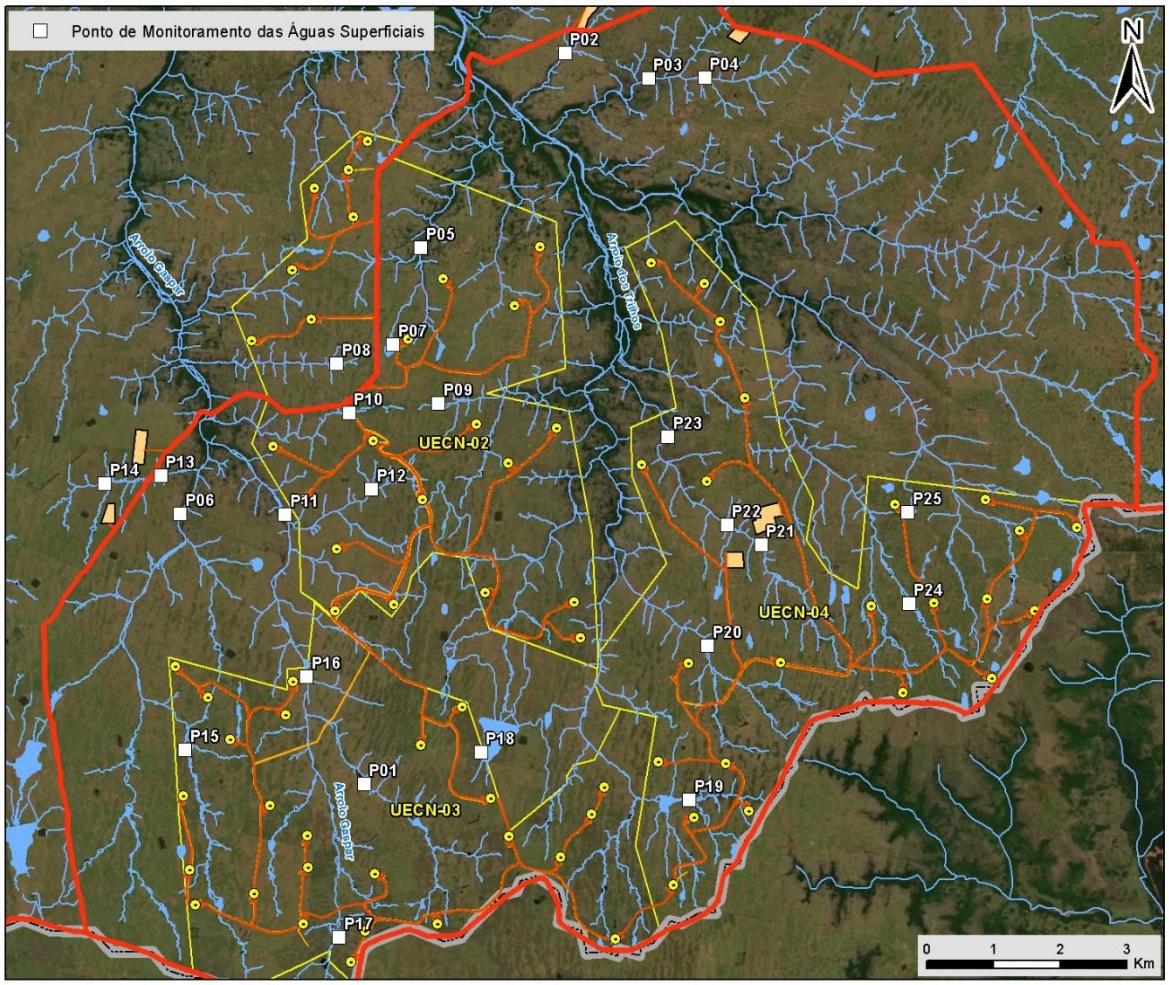


Figura 23 – Pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais.

7.7.2. Metodologia de coleta e conservação das amostras

As coletas serão realizadas com o auxílio de uma haste de no mínimo 3m de comprimento, na camada da zona eufótica com 40% de luz incidente, e preservadas quimicamente, de acordo com a NBR 9898/1987, por técnico habilitado e registrado no conselho de classe.

7.7.3. Metodologia de análise laboratorial

As técnicas de análise das amostras de água compreendem as descritas no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” 22ª edição (2012), em Laboratório com certificado no Órgão Estadual e no Conselho Regional de Química do Estado competente.

7.7.4. Frequência das campanhas

Anteriormente ao início das obras, deverá ser realizada uma campanha de amostragem nos corpos hídricos, que servirá como medida de referência. Na fase de implantação do empreendimento, as campanhas serão realizadas mensalmente pelo período de duração das obras.

7.7.5. Parâmetros a serem analisados

Os parâmetros de qualidade da água superficial que serão analisados estão apresentados no quadro abaixo:

Quadro 32 – Parâmetros de qualidade da água superficial a serem analisados.

Sólidos Totais	DBO_5
Fósforo Total	Oxigênio Dissolvido
Turbidez	Coliformes Termotolerantes
Clorofila a	Nitrogênio Total
Saturação de Oxigênio Dissolvido	pH
Déficit de Oxigênio Dissolvido	Temperatura da água
DQO	Temperatura do ar
Óleos e graxas	

É importante ressaltar que os parâmetros sugeridos poderão ser revistos durante o monitoramento, com exclusão ou inclusão de parâmetros.

7.7.6. Enquadramento aos Índices de Referência da Resolução CONAMA nº 357/2005

Todos os parâmetros analisados deverão ser enquadrados aos índices de referência estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para fins de verificação de conformidade.

7.7.7. Aplicação do Coeficiente de Pearson

Deverá ser aplicado o coeficiente de Pearson em todos os pontos amostrados referentes aos corpos hídricos . Este coeficiente, normalmente representado pela letra "r", mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas, assumindo valores situados entre -1 e 1, onde:

r= 1 Significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis.

r= -1 Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis - Isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui.

r= 0 Significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. No entanto, pode existir outra dependência que seja "não linear". Assim, o resultado r=0 deve ser investigado por outros meios.

De acordo com SOUNIS (1975), a análise de correlação mede o grau de associação entre variáveis oscilando entre os limites de +1 a -1. Quando positiva demonstra uma relação direta em que o aumento de uma está associado ao aumento da outra, mas não necessariamente indicando dependência entre elas. E quando negativa a relação é inversa. Dentro dos limites de 0 a ± 1 há uma gama de valores que expressam os diferentes graus de associação.

7.7.8. Aplicação do Índice de Estado Trófico – IET(P)

A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades. Tal processo acontece principalmente em lagos e represas, embora possa ocorrer mais

raramente em rios, uma vez que as condições ambientais destes serem mais desfavoráveis para o crescimento de algas.

Assim, deverá ser aplicado o Índice do Estado Trófico (IET) em todos os pontos amostrados para os corpos hídricos, de modo que os corpos d'água sejam classificados em diferentes graus de trofia, visando avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Em rios, o cálculo do IET, a partir dos valores de fósforo total, é feito pela fórmula, segundo LAMPARELLI (2004):

IET = 10.(6-((0,42-0,36.(ln.PT)/ln2)), onde o fósforo total (PT) é expresso em µg/L.

Em reservatórios, o cálculo do IET a partir dos valores de fósforo é feito pela fórmula:

IET = 10. (6-(1,77-0,42.(ln.PT)/ln 2)) onde o fósforo total (PT) é expresso em µg/L.

Os valores de IET deverão ser classificados segundo as classes de estado trófico apresentadas abaixo:

Tabela 3 – Classes de estado trófico e suas características principais.

Valor do IET	Classes de Estado Trófico	Característica
= 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
47<IET= 52	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 <IET= 59	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59<IET=63	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63<IET=67	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos
> 67	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

7.7.9. Aplicação do Índice de Qualidade da Água nos corpos hídricos lóticos – IQA nos Corpos Hídricos Lóticos

O IQA CETESB tem como principal objetivo fornecer informações sobre o grau de adequação da água para o abastecimento público e incorpora nove parâmetros de qualidade da água que são: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5), coliformes fecais, nitrogênio total, fosfato total, sólidos totais e turbidez.

Cada parâmetro possui um peso associado (w) e um valor de qualidade (q), obtido do respectivo gráfico de qualidade em função de sua concentração ou medida. Assim, o cálculo do IQA deve ser realizado por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

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

Onde:

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

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

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

Sendo *n* o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros:

Tabela 4 – Classificação do IQA.

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguinte Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Ruim
0-25	0-19	Péssima

Desta forma, para todos os pontos de monitoramento previstos nos corpos d'água lóticos (P01, P02, P03, P04, P05, P06, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14, P16, P19, P20, P21, P22, P23 e P24), deverá ser aplicado o IQA CETESB.

7.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental de Construção (PAC): a adoção dos procedimentos construtivos e preventivos previstos no PAC contribuirá para que não ocorram vazamentos e impactos sobre as águas superficiais.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: no que se refere ao acompanhamento das obras, prevenção da ocorrência de não conformidades e apresentação de relatórios periódicos para a avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

7.9. INSTURMENTOS NORMATIVOS

- Resolução CONAMA nº 357/2005.
- Norma ABNT NBR 9898/1987.

7.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A seguir está apresentado o cronograma estimado para o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais:

Quadro 33 – Cronograma do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS																															
ATIVIDADES	2022										2023												2024									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras civis/eletromecânicas																																		
Montagem dos aerogeradores																																		
Operação Comercial																																		
Campanhas de Monitoramento																																		
Emissão de Relatório																																		

7.11. RESPONSABILIDADES

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

7.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <http:// www.cetesb.sp.gov.br/ Agua / rios / índice.asp.
- CETESB (2007). Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios).
- ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Editora Inter ciência, 1988. 574p.
- Resolução nº 357/2005 do CONAMA.
- 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.
- Standart Methods for Examinations of Water and Wastewater, 22ª Edição, 2012.

- TOLEDO, Jr. A.P. Informe preliminar sobre os estudos para obtenção de um índice para avaliação simplificada do estado trófico de reservatórios de regiões quentes tropicais. Relatório técnico. CETESB, São Paulo. Outubro de 1990. 11p.
- TUNDISI, J.G.; TAKAKO, TUNDISI, T.K.; TUNDISI. J.E.M.; DEGANI, R.M.; CORRÊA, T.H.P.; PEREIRA, K.C.; BOTELHO, S. Manual de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas. Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA) da PMSP e Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (IIEGA). São Carlos: Cubo Multimídia, 2009.
- LAMPARELLI , M. C. Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo : USP/ Departamento de Ecologia., 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

8.1. INTRODUÇÃO

Devido à caracterização geológica da região do Parque Eólico Coxilha Negra e tipologia das obras do empreendimento, não são esperados impactos que possam causar alterações na qualidade das águas subterrâneas.

Entretanto, considerando a presença de estruturas que podem causar vazamentos de produtos contaminantes no Canteiro de Obras do empreendimento, o monitoramento do poço de abastecimento de água do local se torna um importante instrumento de acompanhamento ambiental das obras do parque eólico.

Da mesma forma, é importante o monitoramento de outros poços já existentes localizados junto às propriedades afetadas pela usina, de modo que a CGT Eletrosul possa verificar eventuais relações entre a implantação do empreendimento e a qualidade da água nesses locais.

8.2. JUSTIFICATIVAS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas é importante para identificar eventuais alterações nos padrões de qualidade das águas subterrâneas relacionadas às obras de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, prevendo ações de mitigação e de gerenciamento para áreas eventualmente contaminadas.

8.3. OBJETIVOS

- Acompanhar o comportamento da qualidade das águas subterrâneas nos locais monitorados.
- Propor medidas mitigadoras para eventuais impactos comprovadamente atribuíveis ao empreendimento.
- Preservar a qualidade das águas subterrâneas na área de influência do empreendimento.

8.4. METAS

- Realizar análises dos parâmetros selecionados nas amostras coletadas.
- Realizar campanhas mensais de monitoramento da qualidade da água no poço de abastecimento do canteiro de obras.
- Realizar campanhas trimestrais de monitoramento da qualidade da água nos poços de abastecimento das propriedades selecionadas.
- Registrar todos os resultados das campanhas e das análises laboratoriais, relacionando-os com as condições anteriores ao empreendimento e com os padrões de qualidade de água estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.
- Propor medidas mitigadoras e preventivas para cada impacto negativo que possa ser gerado pelo empreendimento.
- Executar, na eventual ocorrência de vazamento, todos os procedimentos previstos na Resolução CONAMA nº 420/2009, que trata do gerenciamento de áreas contaminadas.

8.5. INDICADORES

- Número total de campanhas de monitoramento realizadas no poço do canteiro de obras / Número de campanhas previstas no poço de abastecimento do canteiro de obras.

- Número total de campanhas de monitoramento realizadas nos poços de abastecimento das propriedades selecionadas / Número de campanhas previstas nos poços de abastecimento das propriedades selecionadas.
- Número de parâmetros analisados fora dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 396/2008 / Número total de parâmetros analisados.
- Número de procedimentos emergenciais relacionados à vazamento de produtos químicos executados durante a implantação do empreendimento.

8.6. PÚBLICO-ALVO

- Órgãos de licenciamento ambiental.
- Trabalhadores do empreendimento.
- Comunidade do entorno do empreendimento.

8.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

A partir de informações mais detalhadas da área de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, aliadas à análise dos resultados de outros estudos já realizados, esse PGA reavaliou o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Nível do Lençol Freático anteriormente proposto. Basicamente, essa reavaliação foi pautada em:

- A área do Parque Eólico Coxilha Negra está inserida no Sistema Aquífero Serra Geral 2, o qual é classificado como de baixa a média possibilidade para águas subterrâneas. É constituído pelos derrames de rochas basálticas da Formação Serra Geral, cuja espessura na área do empreendimento pode variar entre 100 e 200 metros.
- O Sistema Aquífero Guarani, importante reserva de água subterrânea, está confiando pela Formação Serra Geral na área do empreendimento.
- A área não confinada do Sistema Aquífero Guarani no município de Sant'Ana do Livramento está distante quase 40 km da região do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Todos os pontos de sondagem realizadas para o Parque Eólico Coxilha Negra, em profundidades até 15 metros, resultaram em furos "secos".
- A profundidade média das fundações dos aerogeradores é de 3,5 metros.
- Nos estudos já realizados para o Complexo Eólico Cerro Chato, as oscilações dos níveis freáticos estavam correlacionadas às condições climáticas da região, sendo que a presença das obras e torres eólicas não incidiram qualquer interferência nos fluxos de água subterrânea.
- O Canteiro de Obras é a área mais suscetível à eventual impacto decorrente de vazamento, havendo mecanismos de controle e de fiscalização periódicos.
- A área do empreendimento possui baixas declividades, favorecendo medidas de controle ambiental emergenciais.
- O empreendimento contará com o acompanhamento em tempo integral de equipe de supervisão ambiental e existem ações de contingência previstas no caso de acidente com vazamento de substância química.
- Na eventual ocorrência de vazamento, serão executados todos os procedimentos previstos na Resolução CONAMA nº 420/2009, que trata do gerenciamento de áreas contaminadas.
- A realização de monitoramento será focada em área que porventura seja atingida por vazamento de produto químico.

Assim, considerando que a influência do Parque Eólico Coxilha Negra sobre o lençol freático da região tende a ser nula, o Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas proposto será focado no monitoramento de qualidade da água do poço a ser instalado no Canteiro de Obras, sendo este o local mais suscetível à eventual impacto decorrente de vazamento.

Contudo, também serão monitorados 4 (quatro) poços de abastecimento já existentes situados em propriedades atingidas pelo Parque Eólico Coxilha Negra, de modo que haja o acompanhamento da qualidade de águas nesses locais.

Por fim, de acordo com a Resolução CONAMA nº 420/2009, serão previstas ações emergenciais voltadas ao gerenciamento ambiental de áreas contaminadas, especificamente para casos de vazamento de produtos químicos.

8.7.1. Rede de Monitoramento

A rede de monitoramento proposta é composta por 5 (cinco) poços, sendo 1 (um) localizado no Canteiro de Obras do Parque Eólico Coxilha Negra e outros 4 (quatro) situados em propriedades na região do empreendimento, com alguma proximidade em relação às obras:

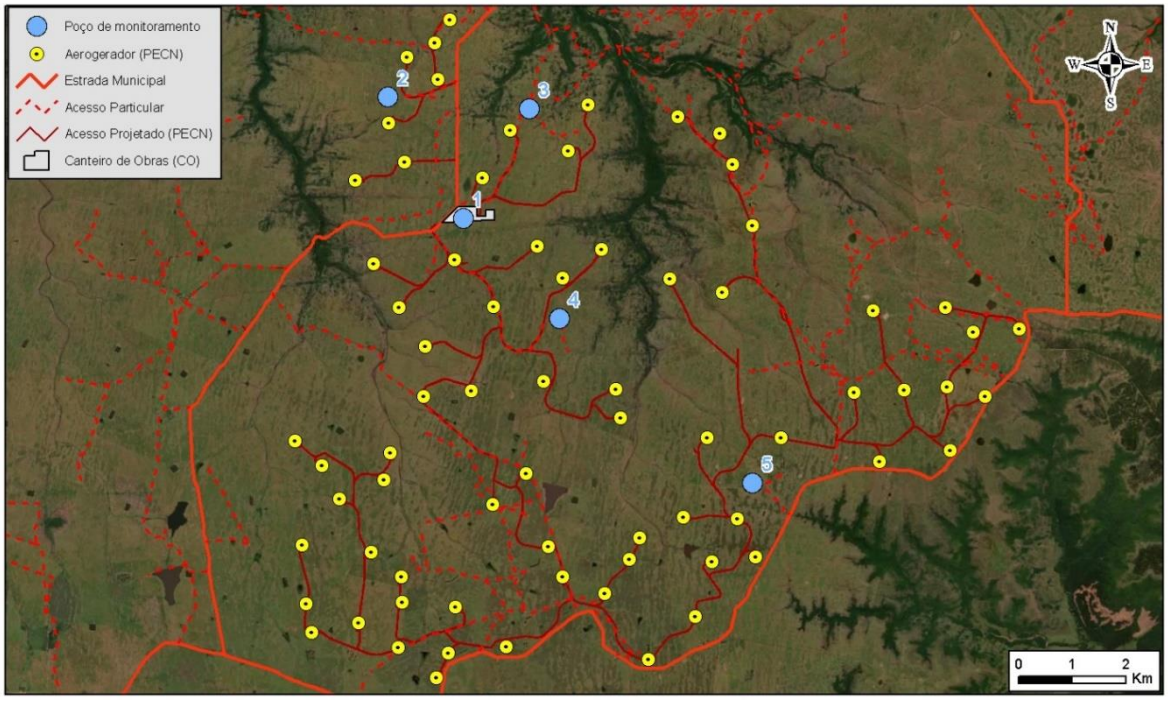


Figura 24 – Localização dos pontos de monitoramento das águas subterrâneas.

Tabela 5 – Localização dos pontos de monitoramento.

ID	Local	X	Y
P01	Canteiro de Obras	602775	6569750
P02	Sede de Propriedade	601378	6572030
P03	Sede de Propriedade	604006	6571810
P04	Sede de Propriedade	604582	6567900
P05	Sede de Propriedade	608179	6564820

8.7.2. Frequência das Campanhas

Para o ponto de monitoramento localizado no canteiro de obras (P01) as campanhas serão mensais durante toda o período de implantação do empreendimento, a partir do momento em que o poço estiver instalado. Já os pontos de monitoramento situados nos poços das propriedades (P02, P03, P04 e P05) terão uma campanha pré-implantação e campanhas trimestrais ao longo da fase de implantação.

8.7.3. Metodologia de Coleta e Conservação das Amostras

Para a coleta serão utilizados bailers descartáveis em cada amostragem, sendo um para cada poço. As mesmas serão realizadas por técnico habilitado e registrado no conselho de classe.

Durante a obtenção das amostras serão tomados todos os cuidados para que não haja contaminação, utilizando-se para isso luvas descartáveis e não permitindo que haja nenhum tipo de contato do amostrador com materiais externos.

Para retirar a água parada existente no poço, que pode apresentar características químicas distintas do lençol freático, será utilizado um bailer cheio para purgar a água antes da coleta de amostragem. Devem ser tomados cuidados com a conservação, estocagem, manutenção e transporte do material de coleta.

8.7.4. Parâmetros de Análise

Os parâmetros de qualidade da água subterrânea que serão analisados estão apresentados no quadro abaixo:

Quadro 34 – Parâmetros de Qualidade da Água Subterrânea a serem analisados.

Temperatura da água	Óleos e graxas
Sólidos totais dissolvidos	Coliformes Termotolerantes
Sólidos suspensos	Nitrato
Turbidez	Condutividade elétrica
pH	Nível de água

8.7.5. Enquadramento aos Índices de Referência da Resolução CONAMA nº 357/2005

Todos os parâmetros analisados deverão ser enquadrados aos índices de referência estabelecidos na Resolução CONAMA nº 396/2008, possibilitando a comparação com os Valores Máximos Permitidos (VMP).

Todos os resultados deverão ser analisados visando avaliar possíveis diferenças em relação aos valores de referência estabelecidos na legislação, diferenças em relação às campanhas e principalmente a relação entre as obras do empreendimento e qualidade das águas verificada.

8.7.6. Procedimentos Emergenciais e Gerenciamento de Áreas Contaminadas

As ações descritas neste item estão associadas aos casos de eventual ocorrência de vazamento de produto químico, onde há risco de contaminação de áreas.

Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, por exemplo no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada. Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como, por exemplo, o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais ou qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.

De acordo com o Art. 22 da Resolução CONAMA nº 420/2009, o gerenciamento de áreas contaminadas (ACs) deve conter procedimentos e ações voltadas ao atendimento dos seguintes objetivos:

I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;

II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;

III - evitar danos aos demais bens a proteger;

IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação; e

V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), são considerados bens a proteger:

- a saúde e o bem-estar da população;
- a fauna e a flora;
- a qualidade do solo, das águas e do ar;
- os interesses de proteção à natureza/paisagem;
- a ordenação territorial e planejamento regional e urbano;
- a segurança e ordem pública.

Com o propósito de proteção dos citados bens, serão executadas ações com o intuito de minimizar o risco à população e ao meio ambiente. Essas ações devem proporcionar os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas.

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.

De acordo com o previsto no PAC, o canteiro de obras deverá dispor de kits ambientais contendo materiais como pás, mantas, cordões, pó absorvente, contentores para acondicionamento, EPIs, etc.



Figura 25 – Exemplo de kit ambiental para ações emergenciais associadas à vazamento de produtos químicos.

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 35.

Quadro 35 – 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.

Salienta-se que os acidentes ambientais deverão ser comunicados via Sistema Nacional de Emergências Ambientais - SIEMA, imediatamente após o ocorrido e que, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a ocorrência, deverá ser protocolado o Relatório de Atendimento a Emergências Ambientais.

8.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental de Construção (PAC): a adoção dos procedimentos construtivos e preventivos previstos no PAC contribuirá para que não ocorram vazamentos e impactos às águas subterrâneas.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: no que se refere ao acompanhamento das obras, prevenção da ocorrência de não conformidades e apresentação de relatórios periódicos para a avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

8.9. INSTURMENTOS NORMATIVOS

- Norma ABNT NBR 15495 – 1: 2007 - Construção de poços de monitoramento de amostragem.
- Norma ABNT NBR 15847 – Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento.
- Norma ABNT NBR 13895/1977 – Construção de poços de monitoramento de amostragem.
- Norma CETESB 6410/1988.
- Resolução CONAMA nº 396/2008.
- Resolução CONAMA nº 420/2009.

8.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A seguir está apresentado o cronograma estimado para o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas:

Quadro 36 – Cronograma do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS																																			
ATIVIDADES	2022											2023												2024											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras civis/eletromecânicas																																		
Montagem dos aerogeradores																																		
Operação Comercial																																		
Monitoramento - P1 (Canteiro de Obras)																																		
Monitoramento - P2, P3, P4, P5 (Poços nas propriedades)																																		
Acompanhamento das Obras																																		
Emissão de Relatório																																		

8.11. RESPONSABILIDADES

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

8.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, Benedito [et al.], 2021. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. Porto Alegre. Ed. Bookman.

- Camponogara, I. Vulnerabilidade Natural do Sistema Aquífero Guarani, em Santana do Livramento, RS, com uso de geotecnologias. 2006. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil, Superintendência Regional de Porto Alegre; Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul. Projeto Geologia do Brasil ao Milionésimo/Programa Geologia do Brasil, 2006.
- 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.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008 Publicada no DOU nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Mapa de Unidades de Relevo do Brasil. 2006. Disponível em: http://loja.ibge.gov.br/mapa-de-unidades-de-relevo-do-brasil-2006-2-edic-o.html.
- Resolução CONAMA nº 420/2009.
- Tucci, C.E.M., 1993. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre. Ed. Da Diversidade: ABRH: EDUSP.

9. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

9.1. 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 potencial ferramenta para promover o engajamento dos trabalhadores e da sociedade na conservação do meio ambiente.

9.2. JUSTIFICATIVAS

O Programa de Educação Ambiental (PEA), com foco nos trabalhadores e na comunidade do entorno do empreendimento, justifica-se como um instrumento de mitigação dos impactos, na medida em que propicia aproximação na relação que se estabelece entre o empreendedor e este público-alvo, repercutindo assim, na melhoria do processo de gestão ambiental de implantação e operação do Parque Eólico Coxilha Negra e no engajamento de indivíduos e coletividade em ações de melhoria do meio ambiente da região.

9.3. OBJETIVOS

O principal objetivo do Programa de Educação Ambiental é o desenvolvimento de atividades de orientação e conscientização de trabalhadores sobre a importância de ações ambientais que visem evitar, controlar ou mitigar impactos negativos da implantação e operação do empreendimento, bem como sensibilizar pessoas residentes no entorno ao Parque Eólico Coxilha Negra para ações voltadas à preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente da região.

Os objetivos específicos são:

- Executar, como ação inicial, o Diagnóstico Socioambiental Participativo.

- Desenvolver e executar um programa de educação ambiental na Vila Thomaz Albornoz e para os moradores residentes na área de entorno dos empreendimentos.
- Distribuir materiais informativos e didáticos nas ações de educação ambiental.
- Executar um programa de educação ambiental para trabalhadores do Parque Eólico Coxilha Negra.

9.4. METAS

- Contemplar minimamente 80% das propriedades vizinhas ao empreendimento no Diagnóstico Socioambiental Participativo.
- Contemplar minimamente 80% das residências da Vila Thomaz Albornoz no Diagnóstico Socioambiental Participativo.
- Contemplar 100% dos trabalhadores do Parque Eólico Coxilha Negra nas atividades de educação ambiental.
- Contemplar minimamente 80% dos moradores vizinhos ao empreendimento nas atividades de educação ambiental.
- Distribuir materiais informativos e didáticos em todas as ações de educação ambiental.

9.5. INDICADORES

- Nº de propriedades vizinhas ao empreendimento contempladas no Diagnóstico Socioambiental Participativo / Nº total de propriedades vizinhas ao empreendimento.
- Nº de residências da Vila Thomaz Albornoz contempladas no Diagnóstico Socioambiental Participativo / Nº total de residências da Vila Thomaz Albornoz.
- Nº de trabalhadores contemplados pelas ações de educação ambiental / Nº total de trabalhadores envolvidos nas atividades da obra.
- Nº de propriedades vizinhas ao empreendimento contempladas pelas ações de educação ambiental / Nº total de propriedades vizinhas ao empreendimento.
- Quantidade de materiais informativos e didáticos distribuídos em cada ação de educação ambiental.

9.6. PÚBLICO-ALVO

- Moradores vizinhos ao empreendimento (Público 1).
- Moradores da Vila Thomaz Albornoz (Público 2).
- Trabalhadores do Parque Eólico Coxilha Negra (Público 3).

9.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

O Programa de Educação Ambiental com o protocolo descrito neste documento deverá garantir uma cobertura temporal sobre todo o período construtivo e aproximadamente dois anos de operação dos aerogeradores do Parque Eólico Coxilha Negra, quando a partir da avaliação dos resultados obtidos deverá ser avaliada a continuidade das atividades.

O escopo das atividades do Programa de Educação Ambiental é dividido em dois componentes:

- Componente I – Subprograma de Educação Ambiental (PEA).
- Componente II – Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

9.7.1. Componente I – Subprograma de Educação Ambiental (PEA)

As ações do Componente I serão executadas em duas frentes:

- Frente 1 – Serviços de educação ambiental com os moradores vizinhos ao Parque Eólico Coxilha Negra (Público 1).
- Frente 2 – Serviços de educação ambiental com a comunidade da Vila Thomaz Albornoz (Público 2).

9.7.1.1. Frente 1 – Serviços de Educação Ambiental com os Moradores Vizinhos ao Parque Eólico Coxilha Negra (Público 1)

O Público 1, denominado como "moradores vizinhos ao Parque Eólico Coxilha Negra", compreende a população (proprietários e/ou moradores) do entorno do empreendimento, tanto aquela atingida diretamente pelas obras como os moradores indiretamente afetados, residentes nas propriedades adjacentes ao parque eólico.

Conforme o levantamento patrimonial efetuado pela CGT Eletrosul, estimam-se 48 propriedades a serem atendidas nas ações de educação ambiental da Frente 1, sendo treze (13) propriedades diretamente afetadas pelo parque eólico e trinta e cinco (35) propriedades indiretamente afetadas pelo empreendimento. Esse dado será confirmado a partir dos resultados obtidos por meio do Diagnóstico Socioambiental Participativo.

Para os serviços de educação ambiental com os moradores vizinhos ao Parque Eólico Coxilha Negra (Público 1), serão desenvolvidas as seguintes atividades:

9.7.1.1.1 - Aplicação de Diagnóstico Socioambiental Participativo

Inicialmente, será elaborado o questionário integrante do Diagnóstico Socioambiental Participativo, o qual deverá seguir as seguintes orientações:

- Deverá ser composto por questionário dividido em duas fases: social e ambiental.
- Deverá considerar uma sondagem dos conhecimentos ambientais dos moradores.
- Seleção de temas por ordem de interesse a serem trabalhados com a comunidade.
- O questionário deverá ser prioritariamente fechado, ou seja, elaborado com perguntas cujas respostas são definidas em meio a alternativas previamente estabelecidas. Caberá, sim, caso o especialista ambiental julgue necessário, a inserção de alguns campos abertos, a depender do assunto a ser abordado.
- Deverá realizar o levantamento das principais mídias sociais e canais de comunicação utilizados pelos moradores/proprietários e, na hipótese de constatação de outras mídias com maior utilização, será avaliada a inclusão destas entre os meios de divulgação dos informativos.

Os proprietários e/ou moradores atingidos diretamente e indiretamente pelo parque eólico receberão a visita presencial dos técnicos de educação ambiental para aplicação do questionário que integrará o Diagnóstico Socioambiental Participativo. Essa atividade deverá ser fotografada e seguida do preenchimento da lista de proprietários visitados.

Minimamente, a lista de proprietários visitados deverá conter o nome do proprietário/morador, telefone de contato, telefone celular, e-mail de contato, data da visita, localização, coordenada geográfica, permissão para fotografar, assinatura do proprietário e outras observações pertinentes.

Para minimizar a ausência de moradores no horário da visitação, será deixado um panfleto/bilhete, com um ou mais telefones para contato (preferencialmente via WhatsApp) para que os mesmos entrem em contato e agendarem um melhor dia/horário para a realização da visita. Ainda, a CGT Eletrosul deverá ser comunicada para tentar intermediar o contato junto ao morador.

Além de informações sociais e ambientais, serão levantadas as principais mídias sociais e canais de comunicação utilizados pela comunidade, visando amparar ações mais efetivas e abrangentes pelo Programa de Comunicação Social.

Com base no Diagnóstico Socioambiental Participativo realizado serão definidos os temas com maior destaque para serem abordados nas etapas seguintes do Programa de Educação Ambiental.

9.7.1.1.2 - Realização das Ações de Educação Ambiental, com Distribuição de Material Educativo Ambiental

A partir dos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo, serão definidos temas e estratégias a serem exploradas nas ações de educação ambiental.

Serão realizadas 14 ações de educação ambiental contemplando todos os moradores vizinhos ao Parque Eólico Coxilha Negra (Público 1). As ações serão realizadas trimestralmente durante a fase de implantação e semestralmente após a entrada em operação do empreendimento.

Durante as ações, a equipe de educadores ambientais terá como responsabilidade sensibilizar os moradores, abordando os temas abaixo, que terão ordem de prioridade escolhida pelo público-alvo no diagnóstico ambiental participativo. Salienta-se que outros temas poderão ser sugeridos no Diagnóstico Socioambiental Participativo.

- Uso racional da água na agricultura e nas residências.
- Economia de energia na agricultura e nas residências.
- Áreas de Preservação Permanente (APP), conceito e importância.
- Práticas agrícolas inadequadas como o uso indiscriminado de agrotóxicos, e adequadas como o cultivo de orgânicos e uso de controle biológico.
- Minhocário: importância do húmus de minhoca como fertilizante natural e técnicas para montagem de um minhocário.
- Hortas alternativas.
- Plantas medicinais.
- Plantas comestíveis não convencionais.
- Cuidado com os rios e nascentes.
- Abelhas e sua importância ecológica.
- Separação correta do lixo.
- Energias renováveis.
- Controle do capim-annoni.
- Ecossistema do Bioma Pampa e espécies de interesse conservacionista.
- Divulgação do Programa “Campos do Sul”.
- Impactos ambientais e sociais decorrentes do uso do fogo.

Além das temáticas elencadas, deverão ser trabalhadas informações referentes aos programas ambientais que estarão sendo desenvolvidos na implantação/operação do empreendimento.

Levando em consideração que o público-alvo é composto por uma grande variedade de pessoas, em diferentes níveis de escolaridade, faixa etária e classe social, 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 à distribuição de materiais informativos e educativos, como folders e cartilhas, materiais alternativos como canecas, bonés, camisetas, canetas, sementes, calendários, imãs de geladeira, squeezes, sacolas e cadernos personalizados, entre vários outros, cuja elaboração será pautada nos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo.

Os materiais educativos serão produzidos no âmbito do Programa de Comunicação Social 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. Assim, nessa etapa deverá ocorrer integração entre os responsáveis pelo PEA e PCS, de modo que a proposta para elaboração dos materiais contemple as demandas de ambos os programas.

Conforme mencionado no escopo do PCS, para cada ação deverão ser produzidos 300 unidades de material. 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, sempre serão divulgados os canais de comunicação do empreendedor (0800 e endereço de e-mail) e Linha Verde do IBAMA.

9.7.1.2. Frente 2 – Serviços de Educação Ambiental com a Comunidade da Vila Thomaz Albornoz (Público 2)

A vila Thomaz Albornoz, de acordo com a Malha Municipal Digital de Setores Censitários do Censo 2010 (IBGE, 2011), apresenta 85 residentes, distribuídos em 45 domicílios. Está situada a menos de 5km do empreendimento e sua história está relacionada à vontade brasileira de garantir a posse da região.

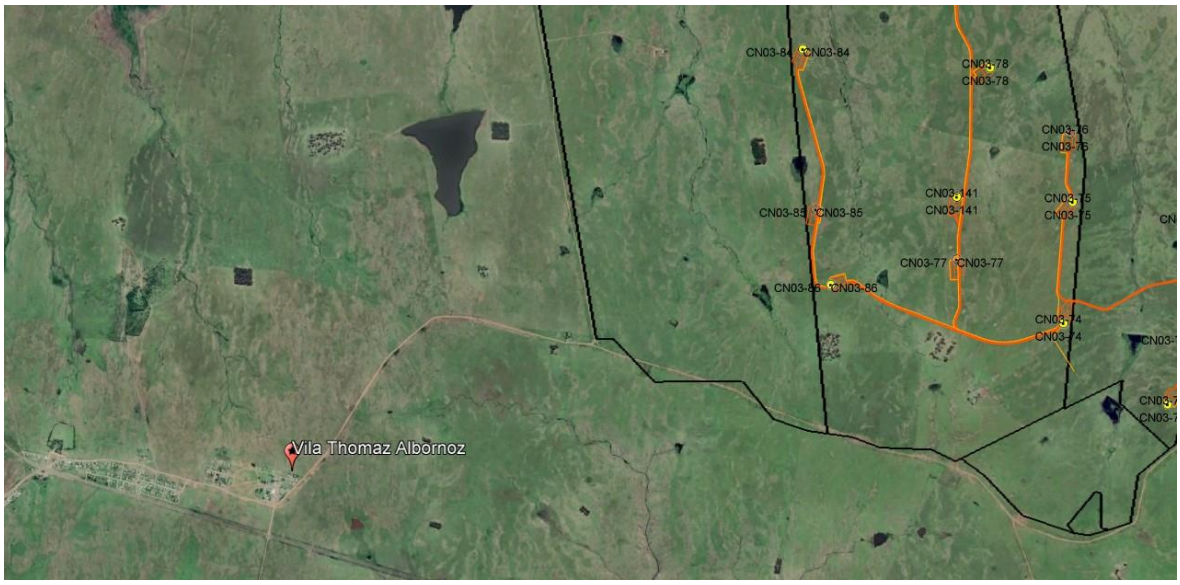


Figura 26 – Vila Thomaz Albornoz no contexto do Parque Eólico Coxilha Negra.

Desta forma, no âmbito dos serviços de educação ambiental com a referida comunidade (Público 2) serão desenvolvidas as seguintes atividades:

9.7.1.2.1 - Aplicação de Diagnóstico Socioambiental Participativo

Serão seguidas as diretrizes já mencionadas para a Frente 1 quanto à elaboração e aplicação do Diagnóstico Socioambiental Participativo, porém considerando as residências da Vila Thomaz Albornoz.

Os resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo da Vila Thomaz Albornoz subsidiarão a elaboração de um projeto de educação ambiental considerando as especificidades da comunidade e os impactos do Parque Eólico Coxilha Negra.

9.7.1.2.2 - Execução de Projeto de Educação Ambiental na Vila Thomaz Albornoz

A partir dos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo, deverá ser elaborado e executado um projeto de educação ambiental na Vila Thomaz Albornoz considerando suas especificidades.

Serão realizadas 14 ações de educação ambiental na Vila Thomaz Albornoz. As ações serão realizadas trimestralmente durante a fase de implantação e semestralmente após a entrada em operação do empreendimento.

Visando a melhoria de experiências positivas na execução das atividades previstas, serão observadas as diretrizes descritas no "Guia para a elaboração dos programas de educação ambiental no licenciamento ambiental federal" (BRASIL, 2019), em especial para as boas práticas de execução demonstradas no Anexo 8.2 do referido documento, bem como as orientações da Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012.

As ações de educação ambiental envolverão sempre à distribuição de materiais informativos e educativos, como folders e cartilhas, materiais alternativos como canecas, bonés, camisetas, canetas, sementes, calendários, imãs de geladeira, squeezes, sacolas e cadernos personalizados, entre vários outros, cuja elaboração será pautada nos resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo.

Os materiais educativos serão produzidos no âmbito do Programa de Comunicação Social 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. Assim, nessa etapa deverá ocorrer integração entre os responsáveis pelo PEA e PCS, de modo que a proposta para elaboração dos materiais contemple as demandas de ambos os programas.

Conforme mencionado no escopo do PCS, para cada ação de educação ambiental deverão ser produzidos 300 unidades de material a ser distribuído.

9.7.2. 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 com o empreendimento (Público 3) por meio da organização de processos ensino-aprendizagem. Estes processos deverão desenvolver capacidades para que os trabalhadores avaliem as implicações dos danos e riscos ambientais e tecnológicos decorrentes da implantação do empreendimento nos meio físico-natural e social (na saúde, na segurança, nos planos socioeconômico e cultural etc.).

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 implantação e a operação da usina, adotando as orientações que serão repassadas em reuniões de conscientização. Para isto, serão realizados encontros bimestrais durante a fase de implantação e semestrais na fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra, com atividades de sensibilização para as questões ambientais.

As ações de sensibilização devem ser executadas a partir dos temas que forem identificados como meta de ação para a aplicação de boas práticas ambientais no desenvolvimento das atividades dos trabalhadores na obra e posteriormente no parque eólico. O tema da atividade sensibilizadora inicial será a coleta seletiva e separação correta dos resíduos e sua importância, e a capacitação irá instruir alguns responsáveis para a manutenção das condições necessárias para a continuidade da ação, tais como a infraestrutura de contentores e armazenamento. Para os meses seguintes, será avaliada a inclusão de outras temáticas como a água, preservação da APP, ações promovidas pelo Programa de Controle do Capim-annoni, atividades constantes no Plano Ambiental de Construção e ações previstas no Código de Conduta dos Trabalhadores, respeito aos limites de velocidade visando evitar atropelamentos de fauna, entre outros temas relevantes a serem elencados com o decorrer da atividade. Também deverão ser abordados os aspectos éticos na relação sociedade natureza fortalecendo os laços de solidariedade, o respeito às diferenças, buscando estabelecer uma convivência positiva entre os trabalhadores e também com as comunidades lindeiras ao empreendimento.

Cada atividade sensibilizadora deverá ter duração prevista de 60 minutos, podendo ser ajustada de acordo com a necessidade verificada pelo educador.

Em cada encontro, serão apresentados os resultados das ações propostas nos encontros anteriores. 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.

9.8. 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 e informativos a serem distribuídos nas ações de educação ambiental, as quais também irão divulgar o Canal de Atendimento do Empreendedor. Ainda, os resultados do Diagnóstico Socioambiental Participativo deverão nortear as ações de comunicação social.
- Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni: terá interlocução direta com as atividades de educação ambiental para os trabalhadores e para a comunidade. No escopo deste Programa, está prevista a realização de oficinas participativas de boas práticas de manejo de pastagem natural e de técnicas de controle e contenção do capim-annoni.
- Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas: terá interlocução direta com as atividades de educação ambiental para os trabalhadores e para a comunidade. No escopo deste Programa, está prevista a realização de treinamentos de

identificação de espécies campestres, com ênfase nas espécies raras, ameaçadas e endêmicas.

- Programa de Compensação por Supressão da Vegetação: terá interlocução direta com as atividades de educação ambiental por meio da divulgação do Programa “Campos do Sul”.
- Plano Ambiental para a Construção (PAC): as atividades de educação ambiental com os trabalhadores devem abordar o Código de Conduta dos Trabalhadores.

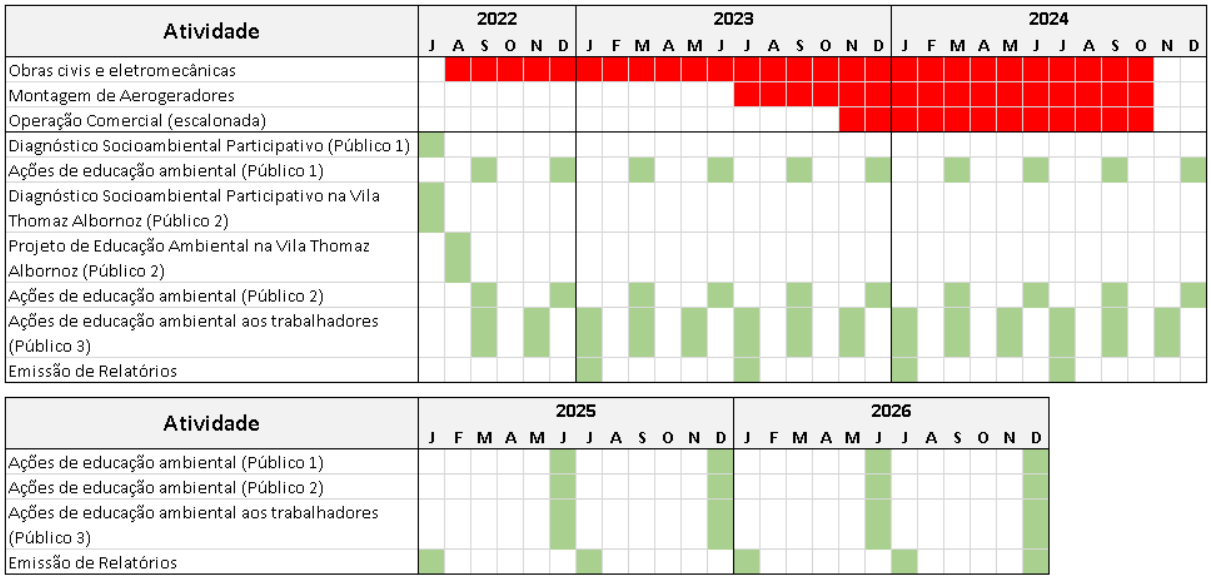
9.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- Artigos 23, 205 e 225 da Constituição Federal de 1988.
- Lei 9.394/1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação.
- Lei 6.938/1981 – Institui a Política e o Sistema Nacional de Meio Ambiente.
- Lei 9.795/1999 e Decreto 4.281/2002 – Estabelecem a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).
- Instrução Normativa IBAMA Nº 2, de 27 de março de 2012.

9.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A seguir segue cronograma estimado para as ações do Programa de Educação Ambiental, que poderá ser adequado em função do cronograma de obras ou mesmo de demandas da comunidade do entorno do empreendimento.

Quadro 37 – Cronograma estimado do Programa de Educação Ambiental.



9.11. RESPONSABILIDADES

A responsabilidade pela execução das ações previstas no Programa de Educação Ambiental ficará a cargo do empreendedor que deverá contratar empresas e/ou profissionais responsáveis pela execução das atividades.

A equipe técnica responsável deverá ser composta por profissionais legalmente habilitados, sendo composta minimamente por um educador ambiental (com curso superior e experiência na realização de educação ambiental com comunidades) e um auxiliar com licenciatura na área ambiental.

9.12. 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.

10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

10.1. 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.

10.2. JUSTIFICATIVAS

A execução do Programa de Monitoramento da Fauna possibilita a coleta de informações de suma importância para elaboração e acompanhamento de planos de manejo específicos, ou a alteração destes, durante a instalação e operação do Parque Eólico, visando à minimização de possíveis impactos à fauna local.

Os principais impactos decorrentes dos empreendimentos de geração eólica à fauna local são reconhecidamente aqueles relacionados à morte de aves e morcegos, por colisão direta contra os aerogeradores ou, eventualmente por barotrauma decorrente da passagem por áreas de alta e baixa pressão nas adjacências das pás em movimento (KUNZ et al., 2007; ARNETT et al., 2008; ARNETT & BAERWALD, 2013; SMALWOOD et al., 2013; LOSS et al., 2013; ERICKSON et al., 2014; THAXTER et al., 2017). Adicionalmente, para aves, a ocupação do espaço aéreo pelos aerogeradores representa uma forma de perda ou degradação de hábitat utilizado, e o efeito sinérgico da presença de vários

aerogeradores numa dada região pode resultar em efeito barreira para os deslocamentos de média e longa distância executado por elas (RYDELL et al. 2017).

Embora muitos dos estudos dos impactos de parques eólicos sobre a fauna sejam focados em efeitos decorrentes da presença e da operação dos aerogeradores (com efeitos ainda pouco compreendidos envolvendo impacto visual, sonoro e vibracional), convém destacar que a instalação de empreendimentos eólicos exige o estabelecimento de uma malha viária de acesso aos aerogeradores, além das próprias plataformas de aerogeradores, o que demanda remoção parcial dos habitats naturais na paisagem, aterramentos e consequente alterações no fluxo natural de drenagens. Tais impactos envolvem dimensões similares àqueles causados por empreendimentos de grande porte do setor de transportes.

Na fase de instalação há, ainda, a intensificação temporária de impactos por conta do intenso fluxo de maquinário e pessoas, e da necessidade de intervenções não permanentes no ambiente como estabelecimento de canteiro de obras e áreas de extração mineral, com efeitos sobre toda fauna local, sem direcionamento evidente às aves e morcegos (como observado para os impactos da operação), mas sim às espécies mais intimamente relacionadas aos hábitats mais afetados.

10.3. OBJETIVOS

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:

- Gerar banco de dados quali-quantitativo da comunidade dos grupos alvo de monitoramento.
- 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.
- 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).
- Contribuir para o aumento do conhecimento da fauna nativa e da formação de uma coleção de referência (memória) sobre as espécies locais.

10.4. METAS

- Realizar caracterização quali-quantitativa com esforço padronizado em diversas unidades amostrais da comunidade de aves e morcegos nas áreas de influência direta e indireta, abrangendo pelo menos dois ciclos anuais anteriores ao início da operação dos aerogeradores de modo a oferecer uma medida prévia ao estabelecimento do principal impacto a esses grupos de fauna.
- Realizar caracterização quali-quantitativa da herpetofauna e da mastofauna de médios e grandes mamíferos nas áreas de influência direta e indireta.
- Garantir a realização de no mínimo 95% do esforço amostral previsto para todos os grupos de fauna.

10.5. INDICADORES

Para todos os grupos de fauna a abordagem envolve gerar amostras replicadas de dados primários de ocorrência das espécies (estrutura de comunidade) com métodos quali-quantitativos priorizando a sistematização da coleta em detrimento da necessidade de garantir o registro do número máximo de espécies presente, pois os objetivos específicos estão relacionados a comparação das áreas impactadas pela atividade humana avaliada (o empreendimento eólico) com áreas semelhantes sem efeito da dita atividade.

A emergência de informações que componham um inventário faunístico local ou regional deve ser entendida como uma externalidade positiva do programa de monitoramento, com potencial para contribuição do conhecimento sobre distribuição e ocorrência das espécies, mas não um objetivo ou indicador de sucesso do programa.

O Programa de Monitoramento de Fauna na fase Pré-instalação do Parque Eólico Coxilha Negra foi realizado ao longo dos 12 meses do ano de 2014 para os seguintes grupos de fauna: pequenos mamíferos, mamíferos de médio e grande porte, répteis, anfíbios e peixes anuais (rivulídeos) (CELTES, 2015). Exceto para peixes anuais, cujo monitoramento se deu apenas no mês de setembro, as 12 campanhas mensais representaram, de fato, 4 replicações temporais do conjunto de unidades amostrais de cada grupo de fauna, pois a cada três campanhas seguidas foi feito o rodízio das unidades amostrais de forma que a cada estação do ano, toda malha amostral fosse visitada pelo menos uma vez.

Para os grupos de fauna terrestre não voadores, os delineamentos propostos aqui manterão de forma geral o emprego das mesmas técnicas (com algumas adequações), porém com ajustes mais significativos na disposição de unidades amostrais de modo a garantir estratificação entre ambientes e cobertura balanceada entre áreas de influência direta e indireta. O aproveitamento de dados pré-instalação para uma avaliação sob o marco conceitual BACI será limitado pela baixa replicação de ambientes controle.

Para os grupos de fauna voadora (que são prioritários para o monitoramento em fase operação e cujas diretrizes de monitoramento foram bastante aprimoradas nos últimos 5 anos), haverá limitado aproveitamento dos dados obtidos nos levantamento pré-instalação. Dessa forma para estes grupos, o monitoramento em fase de instalação a ser executado, será assumido como o melhor retrato quali-quantitativo das comunidades alvo, anterior ao início do impacto direto causado pelo empreendimento.

E ainda, considerando a perspectiva de monitoramento de longo prazo (estendendo-se pela fase de operação) de um complexo eólico que será instalado em etapas, o delineamento de amostragem da fauna voadora terá previsão para amostragem de áreas na AID da atual área de implantação (usinas CN-02, CN-03 e CN-04) e na AII, incluindo áreas onde futuramente estão previstas as usinas CN-01, CN-08 e CN-09 (bloco ao norte do Arroio dos Trilhos) e áreas onde não há previsão futura de instalação de usinas eólicas. Dessa forma, o atual programa de monitoramento já garante, proativamente, o monitoramento pré-instalação para as usinas do bloco norte, em período mais longo (2-3 anos pelo menos) do que tipicamente executado em empreendimentos desta natureza (1 ano).

Os indicadores selecionados para essa avaliação de impacto ambiental baseada na comparação entre áreas de influência (direta e indireta) para todos os grupos de fauna são:

- Riqueza média por U.A. e global por área de influência.
- Diversidade média por U.A. e global por área de influência.
- Abundância média por U.A. e global por área influência.
- Similaridade da estrutura quali-quantitativa da comunidade amostrada.

Especificamente para o grupo herpetofauna serão empregados também a taxa de incidência das U.A.s, das espécies *Melanophryniscus atroluteus* e *Elachistocleis ovalis* (de habito fossorial e reprodução explosiva associada a peíodos de fortes chuvas), apontadas como potenciais bio-indicadores do impacto da instalação do empreendimento sobre a herpetofauna.

10.6. PÚBLICO-ALVO

- 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.

10.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

O Programa de Monitoramento da Fauna com o protocolo descrito neste documento deverá garantir uma cobertura temporal sobre todo o período construtivo e aproximadamente dois anos de operação dos aerogeradores do Parque Eólico Coxilha Negra (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.

É importante ressaltar que a malha amostral sugerida para os diferentes métodos poderá ser ajustada a partir do início das campanhas de monitoramento, quando a empresa de consultoria responsável pelos serviços poderá propor melhorias relacionadas à logística de campo. Ainda, as unidades amostrais na Área de Influência Indireta (AII) estão situadas em propriedades que não possuem relação com as obras do empreendimento e apesar de terem sido locadas considerando questões fundiárias de conhecimento da CGT Eletrosul, estarão sujeitas a adequações.

10.7.1. 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. Parte das amostragens em AII deve ser alocada nessas áreas onde há planejamento de expansão do complexo eólico para permitir que uma série temporal de dados bióticos de múltiplos ciclos anuais seja obtida antes da eventual instalação.

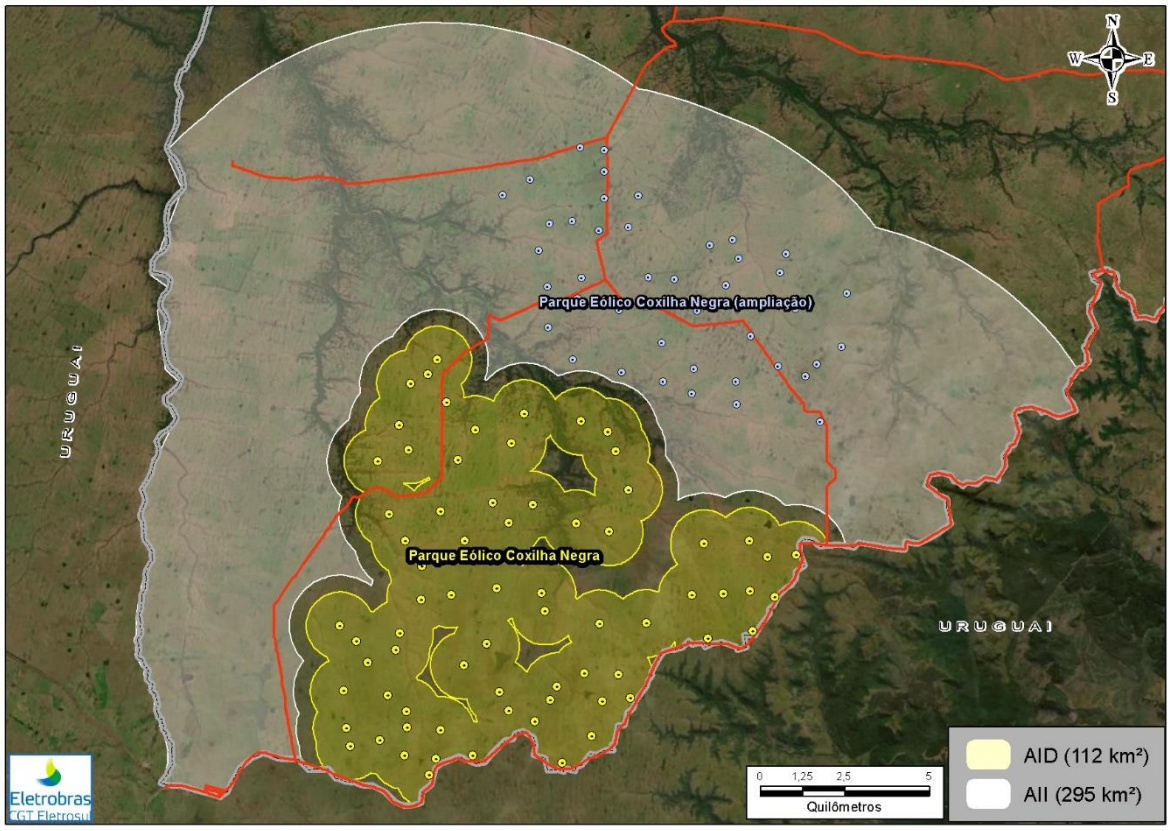


Figura 27 – Áreas de Influência Direta e Indireta do Complexo Eólico Coxilha Negra.

10.7.2. 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).

10.7.2.1. 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 por 53 unidades estratificadas entre áreas de influência e fitofisionomias conforme sintetizado no Quadro 38, guardando sempre o distanciamento mínimo de 1000m entre UAs. As unidades amostrais em campo aberto na AID deverão estar 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 6 e Figura 28 apresentam a localização da rede amostral proposta.

Quadro 38 – Quantidade de unidades amostrais de ponto fixo nas fitofisionomias predominantes e nas áreas de influência do Parque Eólico Coxilha Negra.

	AID	AII
Campo limpo	24	17
Ambiente florestado	6	6

Tabela 6 – 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

UA	Local	Ambiente	X	Y
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
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

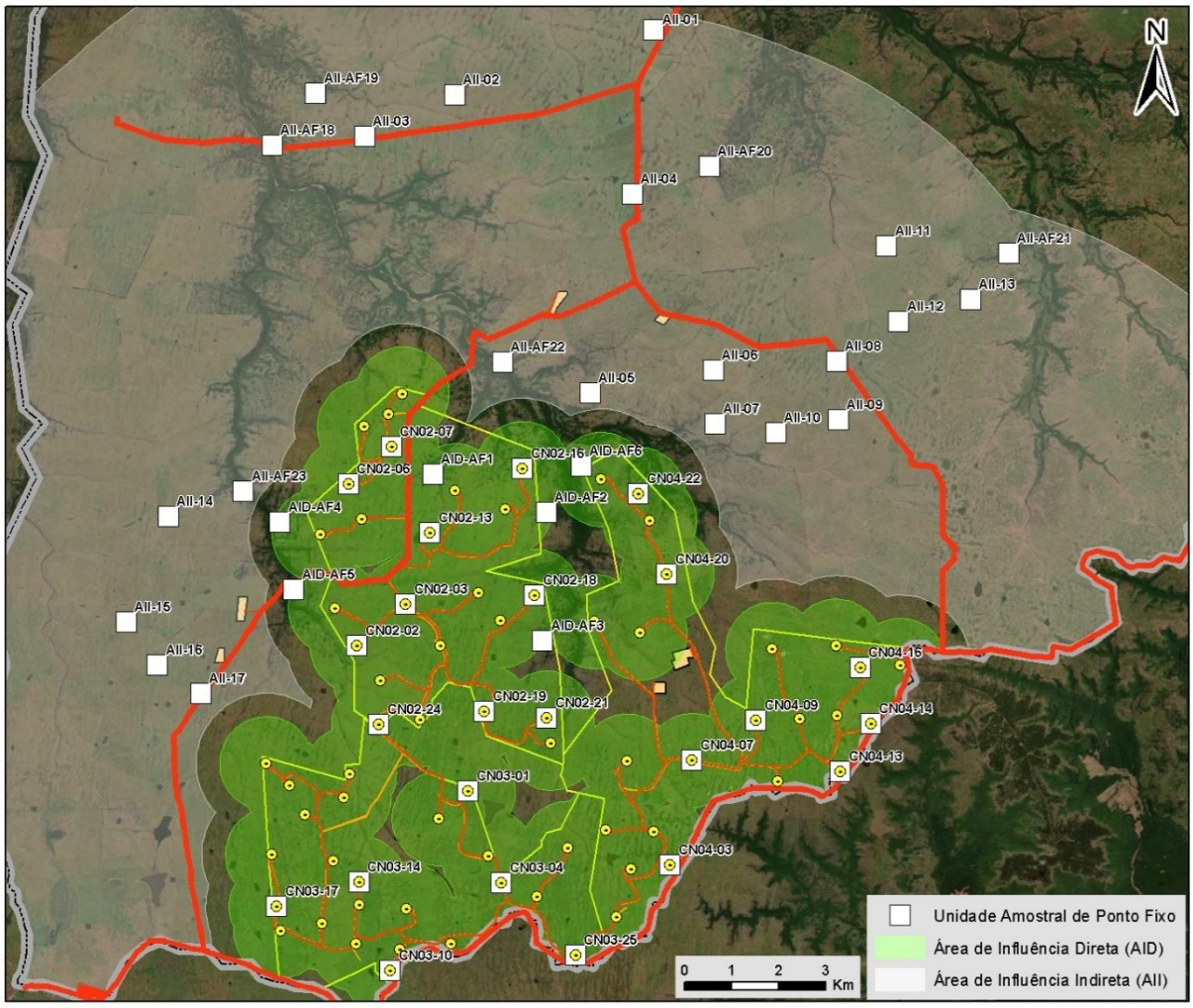


Figura 28 – Unidades amostrais de ponto fixo.

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 29). 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.

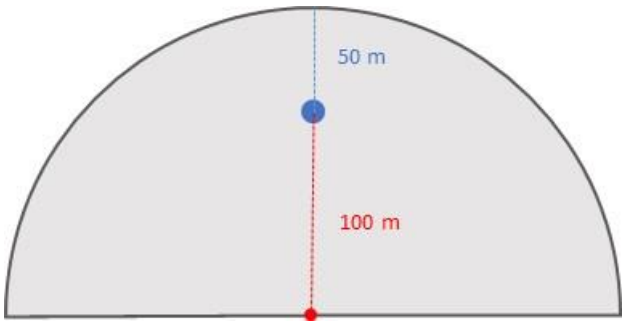


Figura 29 – Diagrama de uma unidade amostral com um ponto de observação (vermelho) disposto a 100 m do aerogerador (ponto azul).

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.

10.7.2.2. 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 (Tabela 7).

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 7 – 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

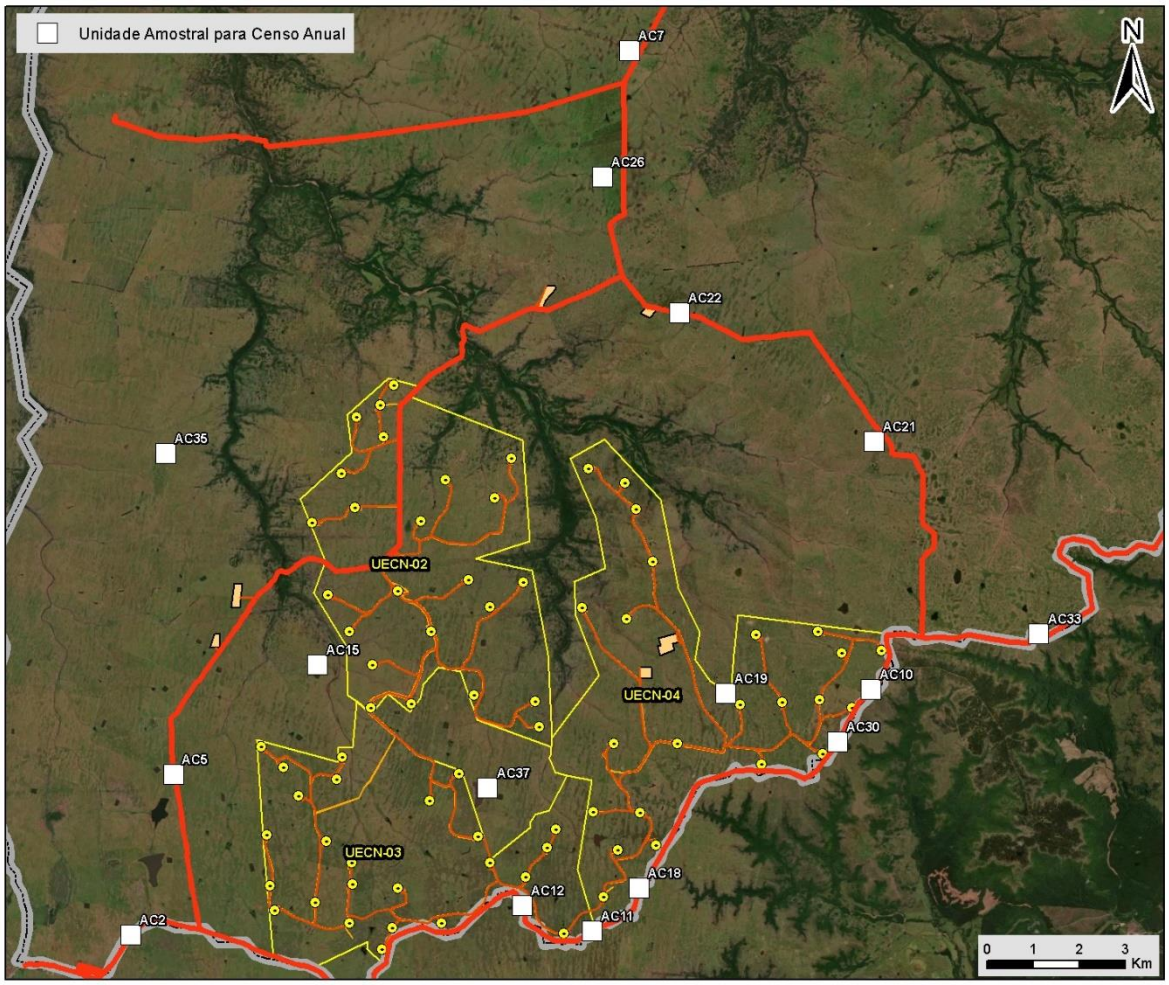


Figura 30 – Relação de áreas de concentração de avifauna indicadas para o monitoramento nas fases de instalação e operação do PECN.

10.7.2.3. 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.

10.7.2.4. 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) 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.

10.7.3. 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 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 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.

10.7.3.1. 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 6), respeitando-se a premissa de distanciamento entre UAs de pelo menos 1000m. Salienta-se que poderá 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 aparelhos detectores 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) [5]. Gravações serão realizadas com taxa de amostragem >= 192KHz, com sensibilidade efetiva a 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 que totalizem no mínimo 100s por hora[6]. A definição detalhada do regime de gravação dentro das 14hrs (i.e. da duração das gravações e intervalo entre gravações consecutivas em uma mesma noite) ficará a cargo da equipe executora do serviço.

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

[5] Exemplos de aparelhos que se enquadram nas especificações descritas acima são: Petterson®, modelos M500 e D500X, Wildlife Acoustics® modelo SM4Bat e Labmaker® Audiomoth v.1.1.0.

[6] A título de exemplo, um regime com gravações de 10s a cada 6min, por exemplo, resulta em 1m40s de gravação por hora (ou 100s por hora) e 23m20s por UA*noite, distribuídos em 140 arquivos de gravação independentes. Maiores detalhamentos sobre o planejamento do regime de gravação são oferecidos no item 10.7.3.3 .

executadas mensalmente durante toda a fase de instalação e por um período mínimo de 02 anos durante a operação do empreendimento, então com base na avaliação dos resultados 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).

10.7.3.2. 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.

Entre os meses de novembro e março de cada ano de monitoramento serão percorridos, em período diurno, 15 sedes de fazendas e outras 15 UAs (Tabela 8 e Figura 31) 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.

A busca por abrigos será 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), serão realizadas capturas em pelo menos uma noite, usando redes de neblina, armadilhas harpa ou puçás, para identificação da(s) espécie(s) de morcegos associadas.

Será 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. As campanhas deverão ser realizadas durante a fase de instalação e por um período mínimo de 02 anos após a entrada em operação do empreendimento, quando então os resultados poderão orientar quanto a continuidade do método.

Tabela 8 – 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

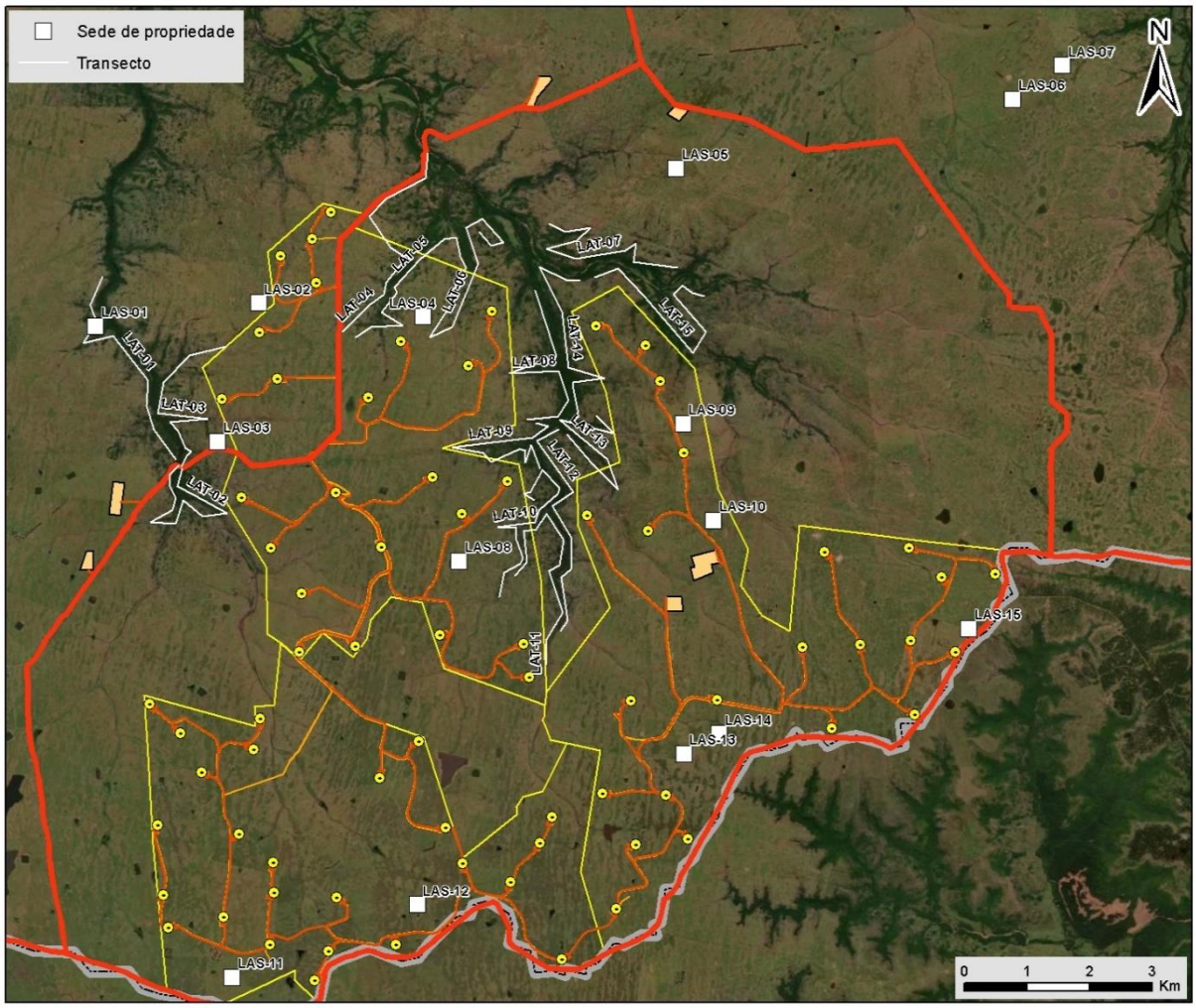


Figura 31 – Unidades amostrais para o levantamento de abrigos de quiropterofauna.

10.7.3.3. 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 obtidos 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 deve levar 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.

10.7.4. Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna

O monitoramento de répteis e anfíbios será feito de forma integrada, em campanhas trimestrais enquanto durar o período construtivo e por um período mínimo de 02 anos após a entrada em operação do empreendimento, empregando os métodos descritos a seguir.

10.7.4.1. 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 por 18 UAs, das quais 9 localizadas na AID e 9 na AII. Dentre as UAs localizadas na AII, metade (4 a 5) deve ser alocada na área de prevista para a ampliação do PECN, com o intuito de gerar informação prévia nessa área com o mesmo protocolo a ser empregado futuramente quando ocorrer a ampliação. Em relação aos ambientes, preconiza-se o balanceamento do esforço entre áreas florestadas e campestres, bem como a locação das UAs, quando possível, considerando áreas de sensibilidade de herpetofauna definidas nos estudos prévios.

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 9 – 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

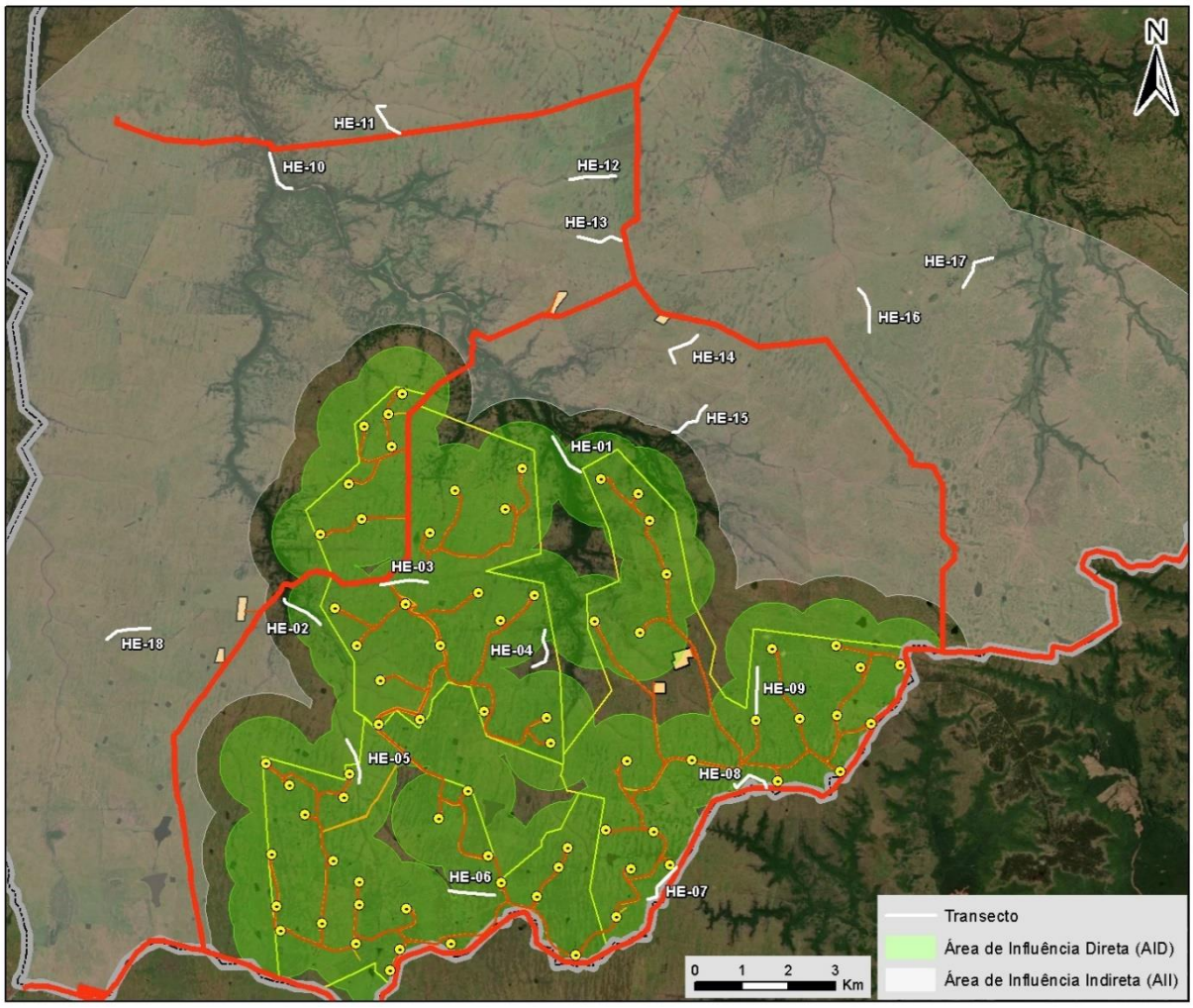


Figura 32 – Transectos visuais de herpetofauna.

10.7.4.2. 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 por 36 UAs, 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 dever ser alocada na área de prevista para 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.

10.7.4.3. 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).

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 U.A.s 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).

10.7.5. Subprograma de Monitoramento da Mastofauna

O monitoramento da mastofauna terrestre será realizado ao longo de campanhas trimestrais enquanto durar o período construtivo e por um período mínimo de 02 anos após a entrada em operação do empreendimento 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 por 12 UAs dispostas nos ambientes de mata de galeria e mata de encosta, das quais 6 localizadas na AID e 6 na AII. Dentre as UAs localizadas na AII, metade dever ser alocada na área de prevista para ampliação do PECN, com o intuito de gerar informação prévia nessa área com o mesmo protocolo a ser empregado futuramente quando ocorrer a ampliação. As unidades amostrais deverão estar dispostas com pelo menos 1000m de distância entre si.

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 10 e a Figura 33 apresentam a localização proposta para as UAs do Subprograma de Monitoramento de Mastofauna:

Tabela 10 – 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

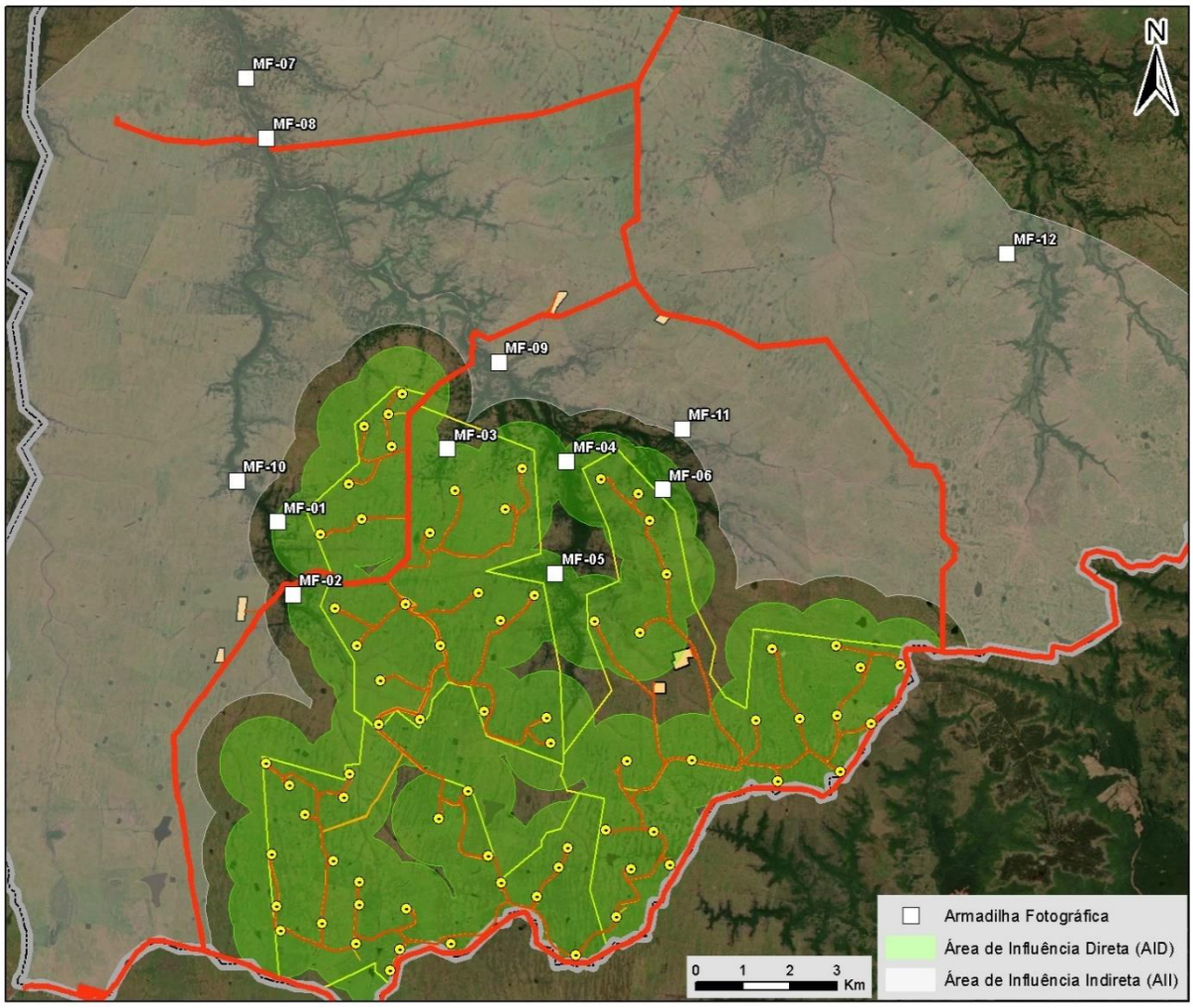


Figura 33 – Unidades amostrais propostas para o armadilhamento fotográfico.

10.7.5.1. Análise dos dados

Os dados brutos serão compostos pelos registros obtidos (vídeo e 3 fotos compõem um único registro) de cada espécime, 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.

A base de dados brutos deverá ser filtrada para excluir imagens da mesma espécie na mesma unidade amostral num período de 1 hora a fim reter, para análises, 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 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.

10.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: a correta execução das ações do PAC evitará danos à fauna nas proximidades das frentes de obra.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: além de fiscalizar as ações do PAC para evitar impactos à fauna, também emitirá relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social: mediante a conscientização de todo o pessoal envolvido com a obra no que se refere aos cuidados com a fauna e esclarecimentos quanto aos procedimentos adequados a serem adotados diariamente durante a execução dos serviços.
- Programa de Monitoramento de Carcaças: dados de atropelamentos servirão de registros complementares para o monitoramento de fauna e deverão ser analisados a luz dos dados de ocorrência das espécies no âmbito do programa de fauna.

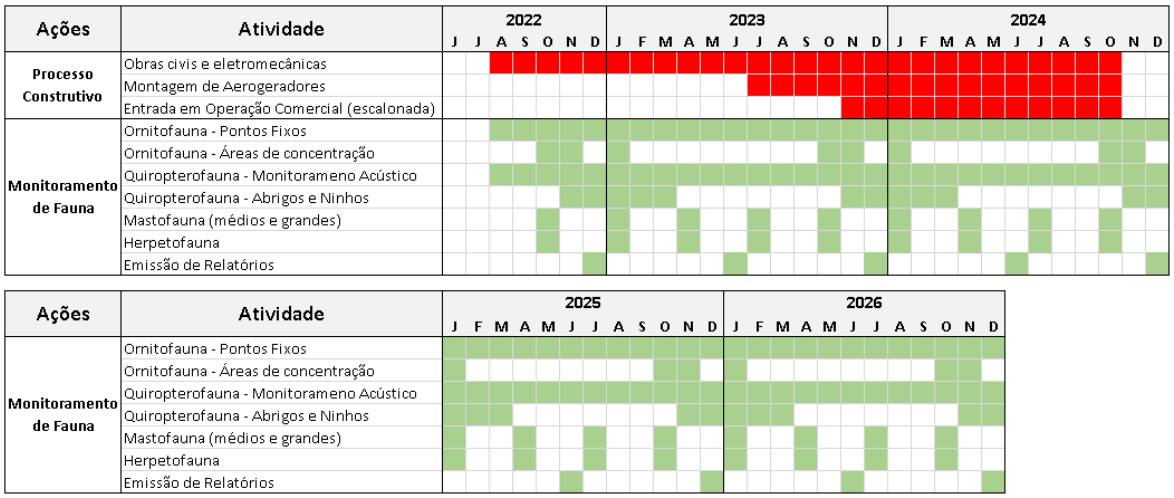
10.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- 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.

10.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

O cronograma de atividades poderá ser adequado em função de alterações no cronograma de obras que possam ocorrer durante o processo construtivo. Na fase de operação, as metodologias serão continuadas por um período mínimo de 02 anos, 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.

Quadro 39 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Fauna.



10.11. RESPONSABILIDADES

A implantação do Programa de Monitoramento de Fauna é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar empresas e/ou profissionais responsáveis pela execução das atividades.

10.12. 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.

11. PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA

11.1. INTRODUÇÃO

Algumas etapas das obras civis de empreendimentos eólicos, tais como abertura de acessos, escavações de aerogeradores e de valas da rede de média tensão, exploração de jazidas, implantação do canteiro de obras e subestações coletoras, podem oferecer riscos à fauna local, sendo fundamental a execução de ações para minimizar esses riscos.

Entre essas ações, destacam-se a vistoria prévia dos locais de intervenção (visando a identificação de abrigos e habitats preferenciais para reprodução, nidificação e alimentação da fauna), incluindo o afugentamento dos animais presentes, e monitoramento de locais escavados para realizar a realocação e soltura dos espécimes da fauna eventualmente resgatados.

Desta forma, a execução de um Programa de Resgate de Fauna é fundamental para minimizar os impactos ambientais durante a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

11.2. JUSTIFICATIVAS

A execução do Programa de Resgate de Fauna é de extrema importância uma vez que possibilita o salvamento da fauna presente nas áreas diretamente afetadas durante as obras de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

11.3. OBJETIVOS

O resgate de fauna tem por objetivo geral minimizar os impactos sobre a fauna associados à instalação do empreendimento.

São objetivos específicos do programa:

- Acompanhar as atividades realizadas durante a instalação do empreendimento.
- Delimitar em campo as áreas de restrição próximas às frentes de trabalho.
- Realizar o prévio afugentamento e/ou o resgate de espécimes da fauna afetados pelas atividades, caso seja necessário tal procedimento.
- Propor medidas mitigadoras visando à redução dos possíveis impactos sobre a fauna durante as obras.
- Realizar a realocação e soltura dos espécimes da fauna eventualmente resgatados.
- Realizar o registro de informações sobre a fauna diretamente afetada pelas atividades de implantação do empreendimento.
- Encaminhar espécimes feridos para tratamento em clínica médica veterinária.

11.4. METAS

- Liberar previamente à movimentação de solo e de acordo com as diretrizes do Programa, 100% das áreas de intervenção das obras.
- Realizar o resgate e salvamento de 100% dos espécimes da fauna encontrados na área diretamente afetada durante o período de instalação do empreendimento.

11.5. INDICADORES

- Número de espécimes da fauna resgatados durante a implantação do empreendimento.
- Número de espécimes que venham a óbito durante a implantação do empreendimento.

- Percentual de charcos sazonais amostrados quanto à presença de peixes anuais em relação ao total de charcos identificados na ADA.
- Percentual de alteração locacional das estruturas que coincidirem com charcos sazonais em relação ao total de charcos com presença de peixes anuais.

11.6. PÚBLICO-ALVO

- 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.

11.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

O Programa de Resgate de Fauna será executado sob supervisão de profissional habilitado, especialmente nas fases de abertura de acessos, aberturas das fundações dos aerogeradores, exploração de áreas de empréstimo e implantação da rede de média tensão, canteiro de obras e subestações coletoras. Além disso, sempre que houver alguma atividade que ofereça risco à fauna, a presença do profissional poderá ser solicitada.

A principal ação do resgate de fauna visa o afugentamento prévio dos animais presentes na Área Diretamente Afetada (ADA), com especial atenção para o período anterior ao início das intervenções, onde haverá a remoção da cobertura vegetal e movimentações de solo. Isso é considerado de fundamental importância para aumentar a taxa de sobrevivência dos animais, pois as populações ainda não estarão sob impacto de ruído, trepidação e supressão de habitats, quando aumentam as chances de encontro pelas equipes. Somente em casos extremamente necessários deverá ser realizada a captura, seguida da realocação e soltura dos espécimes. Durante todo o período de intervenção no meio ambiente deverão ser realizadas buscas ativas, principalmente focando ninhos, animais entocados e indivíduos feridos e debilitados. Também deverá ser realizado o monitoramento das escavações de aerogeradores e rede de média tensão subterrânea para verificar a eventual presença de animais presos.

A supressão de vegetação arbórea, caso ocorra, será planejada de forma a possibilitar a fuga de animais, evitando a formação de ilhas de vegetação onde os espécimes tendem a se refugiar, demandando a intervenção para captura, caracterizando um resgate brando. O direcionamento do desmatamento também deverá possibilitar o deslocamento imediato ou gradual da fauna das porções mais afetadas para aquelas que não serão desmatadas, diminuindo a necessidade de ações de resgate.

Animais resgatados que não estiverem em condições de soltura serão encaminhados para clínicas veterinárias com condições de atendimento de fauna silvestre, a qual será informada na ocasião da solicitação da Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) junto ao IBAMA. Exemplares que porventura venham a óbito serão encaminhados para coleções científicas credenciadas.

Especial atenção será dada às espécies ameaçadas de extinção, com status populacional em desequilíbrio (decréscimo, isolada, superpopulação) ou presente nas listas de animais ameaçados com dados insuficientes.

As áreas definidas como de amortecimento ou de restrição pelo Monitoramento de Fauna Pré-implantação deverão ser cuidadosamente vistoriadas e acompanhadas durante as intervenções da obra.

Especificamente as áreas de restrição mapeadas pelo referido estudo, cuja conservação se torna imprescindível para a manutenção do equilíbrio biótico do local, serão delimitadas em campo durante a implantação do empreendimento, resguardando e evitando impacto sobre elas. Ressalta-se que apenas nas áreas mais próximas às frentes de trabalho serão executados tais procedimentos.

Deverá ser preenchida mensalmente a Planilha Mensal de Dados Brutos Integrais do Programa de Resgate de Fauna, composta pelos registros independentes de cada animal afugentado e/ou capturado, data de registro, coordenadas geográficas, identificação taxonômica, forma de registro e habitat. Também devem ser destacadas as espécies de interesse conservacionista. O arquivo de dados brutos deverá incluir metadados de coleta e soltura, cujo preenchimento é obrigatório.

11.7.1. Ictiofauna

O Programa de Resgate de Fauna prevê ações voltadas para os peixes-anuais (família Rivulidae), cuja ocorrência potencial na região do empreendimento abrange três espécies: *Austrolebias periodicus, Austrolebias melanoorus* e *Austrolebias duraznensis.*

Previamente as ações de instalação do empreendimento, todas as áreas úmidas alocadas na ADA com características ambientais que possibilitem a ocorrência de peixes-anuais, serão amostradas em pelo menos duas ocasiões, em período chuvoso, preferencialmente distribuídas dentro da melhor época para amostragem do grupo em questão (período chuvoso entre abril e novembro). As amostragens deverão ser conduzidas com o uso de "puçá" (80 x 50 cm e malha 2 mm), com esforço de 15 lances em cada área amostral.

Quando detectada a presença de peixes anuais, estes deverão ser quantificados, identificados taxonomicamente e terem informações gerais coletadas dos indivíduos (proporção sexual, idade, maturidade, etc.). Também deverão ser registradas informações da área de ocorrência (localização geográfica, tamanho, profundidade média, presença e características de vegetação, potenciais impactos, etc.).

Após a detecção, a área de ocorrência deverá ser sinalizada em campo, visando a preservação do ambiente. A supervisão ambiental do empreendimento deverá ser comunicada acerca da situação e juntamente com os responsáveis técnicos da área de engenharia, deverá ser discutida a possibilidade de alteração locacional das estruturas do trecho em questão.

Preferencialmente, as vistorias deverão ocorrer anteriormente à materialização dos piquetes em campo pela topografia da empreiteira, de modo que eventuais alterações de projeto decorrentes da presença de rivulídeos em charcos da ADA já seja contemplada na ocasião da demarcação em campo das áreas de intervenção.

Como premissa do Programa de Resgate de Fauna, a translocação de substrato de peixes anuais deverá ser um recurso excepcional, a ser considerado em situações em que não exista absolutamente alternativa locacional para as estruturas do parque eólico.

Havendo a necessidade da translocação de peixes anuais, os responsáveis técnicos deverão seguir as seguintes diretrizes:

- Analisar e estimar, com base no conhecimento sobre os fatores envolvidos, a viabilidade das populações translocadas.
- Verificar a disponibilidade de informações sobre aspectos da biologia, da dinâmica populacional e das exigências ambientais da espécie.
- Assegurar, por meio de prospecção prévia em período apropriado, a existência de outros ambientes com as mesmas características hidrológicas, topográficas e de tipo de solo na

área de influência direta ou indireta do empreendimento, capazes de receber adequadamente o substrato.

- Garantir que as áreas de retirada e alocação do substrato estejam, obrigatoriamente, na mesma drenagem hidrográfica.
- Impedir o trânsito de maquinário que altere ou impacte as características das áreas de alocação do substrato.
- Realizar o procedimento de translocação em período seco, uma vez que o substrato muito encharcado inviabiliza a aplicação adequada da técnica.
- Impedir qualquer tipo de drenagem da área para simplificar a retirada do substrato, considerando que esse processo pode impactar os ovos e as características naturais do solo.
- Garantir o acompanhamento técnico de todo o processo e o monitoramento da área translocada pelo período de um ano a fim de qualificar a análise da efetividade técnica do procedimento.

11.7.2. Avifauna

Visando minimizar os impactos negativos decorrentes da implantação do empreendimento sobre o grupo das aves, estão previstas duas abordagens no âmbito do Programa de Resgate de Fauna: vistorias prévias e resgate e/ou salvamento de indivíduos.

As vistorias prévias deverão ser realizadas previamente a supressão de vegetação arbórea e movimentações de solo para implantação das estruturas do parque eólico, sendo que os responsáveis pela execução do Programa deverão executar uma “varredura” na área a ser alterada, com foco na presença de abrigos (ocos/tocas), ninhos, ovos e/ou ninhegos.

Os ninhos devem ser procurados nos diferentes ambientes que compõe a área: áreas campestres, arbustivas, úmidas e florestais. Caso ocorra o encontro de ninhos com ovos ou ninhegos, a área deverá ser imediatamente sinalizada e a ação suspensa/reprogramada/adequada, juntamente com os responsáveis técnicos pela implantação do empreendimento. Estas áreas deverão ser sistematicamente monitoradas visando o acompanhamento do ciclo reprodutivo e a posterior liberação da área para a realização da intervenção. Após o “abandono” por parte dos filhotes, os ninhos poderão ser retirados dos locais onde estão previstas intervenções visando a não reutilização e nova incompatibilidade com as ações da obra.

Se necessário, algumas medidas também poderão ser adotadas visando deixar determinado local impróprio para o estabelecimento de ninhos, como o uso de estruturas que impossibilitem a fixação do ninho ou a entrada das aves para áreas (espaços) internos.

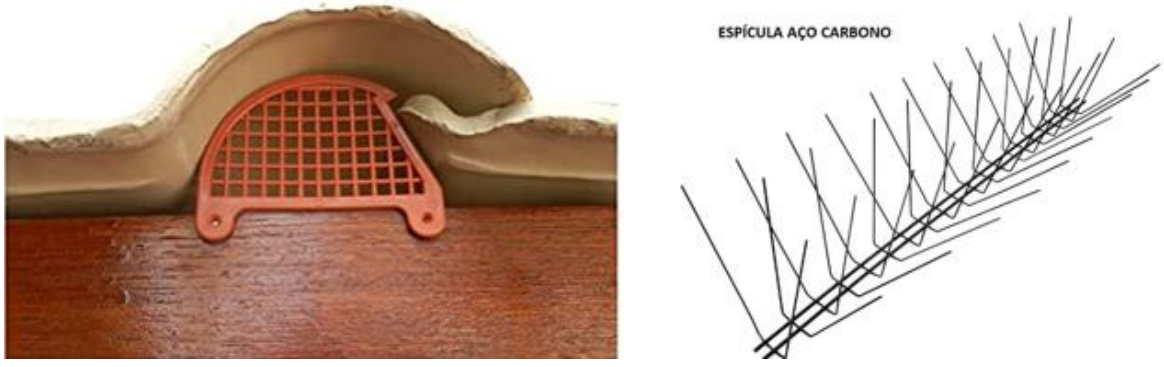


Figura 34 – Modelos de algumas estruturas possíveis de serem utilizadas para evitar a ocupação/nidificação de aves em diferentes espaços.

Posteriormente as movimentações de solo, durante a execução das obras, as vistorias deverão ser sistemáticas buscando indivíduos em situação de vulnerabilidade. Nessa etapa, pode ser comum a presença de animais em fundações, depósitos, alojamentos ou outras em outras estruturas do empreendimento. Desta forma, indivíduos resgatados deverão ser destinados para as áreas de soltura adequada (quando não apresentarem ferimento ou incapacidade de locomoção) ou encaminhados para tratamento médico veterinário especializado, se for o caso.

Nas duas abordagens citadas, os indivíduos poderão ser capturados com uso de puçá ou manualmente. Após a captura, independentemente se o destino for a clínica veterinária ou área de soltura, os animais deverão ser acondicionados para o transporte em caixas plásticas, de tamanho adequado.

Os indivíduos capturados deverão ser fotografados, pesados, sexados e terem as medidas padrões registradas. Informações sobre o status de conservação das espécies deverão ser consideradas em escala regional (Decreto Estadual Nº 51.797/2014), nacional (MMA, 2018a) e global (IUCN, 2022).

Também deverão ser registradas coordenadas geográficas e informações adicionais sobre os locais de captura e soltura, os quais deverão compor o banco de dados do Programa.

11.7.3. Mastofauna

Diferentes ações são previstas para minimizar os impactos decorrente da instalação do empreendimento sobre a mastofauna local, seja ela de pequeno, médio ou grande porte, voadora, fossorial ou semifossorial. Assim, a metodologia prevista envolverá três diferentes abordagens para mastofauna terrestre: vistoria prévia (varredura), afugentamento e resgate e/ou salvamento de indivíduos. Para mastofauna voadora, será realizada busca ativa por colônias e resgate dos indivíduos.

As vistorias prévias deverão ser realizadas previamente a supressão de vegetação arbórea e movimentações de solo para implantação das estruturas do parque eólico, sendo que os responsáveis pela execução do Programa deverão executar uma “varredura” na área a ser alterada, com foco na procura de ninhos ou tocas (seguida de vistoria quanto a ocupação), além de animais em galhos e ocos de árvores.

Quando da ocorrência de indivíduos, estes deverão ser preferencialmente afugentados para áreas adjacentes que não ofereçam risco associado às obras do empreendimento. O afugentamento é uma importante técnica para retirar, sem a necessidade de contato físico, animais que estejam em possível risco. De modo geral, ele ocorre naturalmente, ao iniciar as ações, devido principalmente pela movimentação e ruído. Ações que otimizem esse afugentamento “natural” devem ser planejadas e executadas antes do início real da ação, como o direcionamento de máquinas e/ou motosserras, para que o ruído produzido induza a dispersão espontânea dos animais.

Ainda assim, animais poderão ser encontrados durante a execução das atividades, principalmente aqueles com deslocamento lento ou com hábitos fossoriais ou semi fossoriais. Nessas situações, o responsável técnico deverá avaliar a melhor ação a ser adotada, seja o afugentamento direto através do direcionamento do animal para áreas adjacentes ou a captura para posterior realocação.

A captura será realizada somente nos casos em que o animal apresente difícil locomoção, esteja ferido ou sob risco de morte. Deverá ser realizada manualmente, com o uso de luvas de proteção, ou com o uso de equipamentos apropriados, como puçá. Os indivíduos coletados deverão ser dispostos em caixas de contenção e serem transportados para as áreas de soltura adequada ou encaminhados para tratamento médico veterinário especializado, se for o caso.

Os indivíduos capturados deverão ser fotografados, pesados, sexados e terem suas medidas padrões registradas. Informações quanto ao status de conservação das espécies deverão ser considerados nas escalas regional, segundo o Decreto Estadual Nº 51.797/2014, nacional (MMA, 2018b) e global (IUCN, 2022).

Também deverão ser registradas coordenadas geográficas e informações adicionais sobre os locais de captura e soltura, visando compor o banco de dados do Programa de Resgate de Fauna.

Especificamente quanto aos quirópteros, deverá ser realizada busca ativa (visual) nas áreas de supressão e vegetação ou na ocasião da desmobilização das estruturas do Canteiro de Obras, visando a identificação de colônias. Caso sejam verificadas, deverá ser realizado o resgate utilizando-se redes de neblina e armadilhas de madeira e plástico colocadas na entrada da colônia. Os indivíduos capturados deverão ser soltos em áreas similares, livre de ações antrópicas por parte da implantação do empreendimento.

Se o local da colônia estiver associado à frente de obra, o trecho deverá ser sinalizado e a ação suspensa/reprogramada/adequada, juntamente com os responsáveis técnicos pela implantação do empreendimento. Após a confirmação de não utilização da área por nenhum indivíduo, as obras poderão ser retomadas.

11.7.4. Anfíbios

Estão previstas duas abordagens para o grupo dos anfíbios: vistorias prévias e resgate e/ou salvamento de indivíduos.

As vistorias prévias deverão ser realizadas previamente a supressão de vegetação arbórea e movimentações de solo para implantação das estruturas do parque eólico, sendo que os responsáveis pela execução do Programa deverão executar uma “varredura” na área a ser alterada, com foco em ambientes favoráveis à ocorrência dos anfíbios, como áreas úmidas. Quando da ocorrência de indivíduos, estes deverão ser capturados e destinados para a área de soltura adequada, ou seja, área identificada pelo técnico responsável com características similares à área onde o indivíduo foi captura.

Posteriormente às movimentações de solo, durante a execução das obras, as vistorias deverão ser sistemáticas buscando indivíduos em situação de vulnerabilidade. Nessa etapa, pode ser comum a presença de animais em depósitos, alojamentos ou em outras estruturas do Canteiro de Obras. Ainda, as escavações das fundações de aerogeradores ou das valas da rede de média tensão subterrânea podem fazer com que animais caiam e fiquem aprisionados. Desta forma, indivíduos resgatados deverão ser destinados para as áreas de soltura adequadas ou encaminhados para tratamento médico veterinário especializado, se for o caso.

Nas duas abordagens citadas, os indivíduos poderão ser capturados com uso de puçá ou manualmente, com utilização de luvas de procedimento para evitar o contato com o muco desses animais. Após a captura, independentemente se o destino for a clínica veterinária ou área de soltura, os animais deverão ser acondicionados para o transporte em caixas plásticas, de tamanho adequado, com a presença de algodão ou material similar umedecido em água, visando a elevação da umidade e consequentemente evitando a desidratação dos indivíduos.



Figura 35 – Modelo de caixa plástica a ser utilizada para o transporte de anfíbios.



Figura 36 – Modelo de puçá para captura de indivíduos de fauna durante a instalação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Os indivíduos capturados deverão ser fotografados, pesados, sexados e terem as medidas padrões registradas: comprimento total (Ct); Membro anterior (Ma), Membro posterior (Mp). Informações sobre o status de conservação das espécies deverão ser consideradas em escala regional (Decreto Estadual Nº 51.797/2014), nacional (MMA, 2018c) e global (IUCN, 2022).

Também deverão ser registradas coordenadas geográficas e informações adicionais sobre os locais de captura e soltura.

A espécie *Melanophryniscus montevidensis* deverá ser alvo de atenção especial durante as atividades. Caso constatado zonas de conflito durante as obras, deverá ser realizada a translocação de indivíduos, com o correspondente monitoramento pós-translocação. Em caso de boom reprodutivo, o redirecionamento dos indivíduos para zonas afastadas daquelas em obra será realizado por meio de cercas guias.

11.7.5. Répteis

Além dos métodos de vistoria prévia e resgate e/ou salvamento de indivíduos, para o grupo dos répteis também será realizado o afugentamento.

As vistorias prévias deverão ser realizadas previamente a supressão de vegetação arbórea e movimentações de solo para implantação das estruturas do parque eólico, sendo que os responsáveis pela execução do Programa deverão executar uma “varredura” na área a ser alterada, com foco em ambientes utilizados como abrigos (cavidades de árvores, solo, rochas e troncos), termorregulação (sobre rochas, solo exposto ao sol ou estruturas construídas pelo homem) e forrageamento. Preferencialmente, as buscas prévias deverão ocorrer nos horários mais quentes do dia, nos quais geralmente os répteis estão mais ativos.

Quando da ocorrência de indivíduos, estes deverão ser preferencialmente afugentados para áreas adjacentes que não ofereçam risco associado às obras do empreendimento. Considerando que alguns indivíduos podem apresentar deslocamento mais lento, também poderão ocorrer capturas e solturas em áreas adequadas.

Posteriormente as movimentações de solo, durante a execução das obras, as vistorias deverão ser sistemáticas buscando indivíduos em situação de vulnerabilidade. Nessa etapa, pode ser comum a presença de animais em depósitos, alojamentos ou outras em outras estruturas do Canteiro de Obras. Ainda, as escavações das fundações de aerogeradores ou das valas da rede de média tensão

subterrânea podem fazer com que animais caiam e fiquem aprisionados. Desta forma, indivíduos coletados deverão ser destinados para as áreas de soltura adequada ou encaminhados para tratamento médico veterinário especializado, se for o caso.

Dependendo das características do grupo, a captura de indivíduos deverá ser sempre realizada com uso de gancho, pinça herpetológicas ou puçá. Essas ferramentas serão utilizadas também para remover pedras, galhos e troncos caídos, que são os habitats clássicos destes animais. O técnico responsável ainda deverá utilizar luvas em todos os procedimentos.

Após a captura, independentemente se o destino for a clínica veterinária ou área de soltura adequada, os animais deverão ser acondicionados para o transporte em caixas plásticas, de tamanho adequado, com a presença de algodão ou material similar umedecido em água, visando a elevação da umidade e consequentemente evitando a desidratação dos indivíduos, principalmente para espécies aquáticas ou semi-aquáticas.



Figura 37 – Pinça herpetológicas utilizada na captura de répteis.



Figura 38 – Gancho herpetológico utilizado na captura de répteis.



Figura 39 – Modelo de caixa de contenção que pode ser utilizada no transporte de répteis e mamíferos.

Os indivíduos capturados deverão ser fotografados, pesados, sexados e terem as medidas padrões registradas. A identificação poderá ocorrer através da contagem de escamas (folidose), da

coloração e de outros caracteres morfológicos, embasados em bibliografias especializadas na área de estudo. Informações sobre o status de conservação das espécies deverão ser consideradas em escala regional (Decreto Estadual Nº 51.797/2014), nacional (MMA, 2018d) e global (IUCN, 2022).Também deverão ser registradas coordenadas geográficas e informações adicionais sobre os locais de captura e soltura.

11.7.6. Delimitação e Sinalização de Zonas de Restrição

Como resultados do Programa de Monitoramento de Fauna Pré-implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, que monitorou durante 01 ano todos os grupos faunísticos na região do empreendimento, foram definidas áreas restritivas, cuja conservação se torna imprescindível para a manutenção do equilíbrio biótico local.

Nestas áreas não deverão ocorrer quaisquer atividades relacionadas às obras e, portanto, deverão ser delimitadas em campo anteriormente às movimentações de solo, evitando o impacto sobre elas. Considerando a extensão das áreas de restrição, será adotado como critério para delimitação a proximidade com as frentes de obra. Desta forma, deverão ser delimitadas as áreas de restrição situadas até 100 metros de distância da Área Diretamente Afetada (ADA) pelas obras.

Nos trechos mais próximos às frentes de obra, a delimitação deverá ocorrer anteriormente aos serviços de topografia/materialização dos piquetes de orientação para movimentação de solo, de modo que tais áreas já sejam respeitadas na locação do projeto em campo. Já nos trechos mais afastados, a delimitação poderá ser executada antes das movimentações de solo.

A delimitação deverá ser realizada por piquetes de madeira pintados na cor branca ou amarela, possibilitando visualização mais adequada. Poderão ser utilizados outros mecanismos de sinalização, como fitas ou cones, desde que os mesmos permaneçam fixados nos locais durante o período das obras. Estima-se aproximadamente 7,3 km lineares de trechos a serem demarcados (Figura 40) e será papel do técnico responsável pelo resgate de fauna o acompanhamento da materialização em campo das áreas de restrição.

Após a conclusão dos serviços nas frentes de obra, toda a delimitação inserida deverá ser removida.

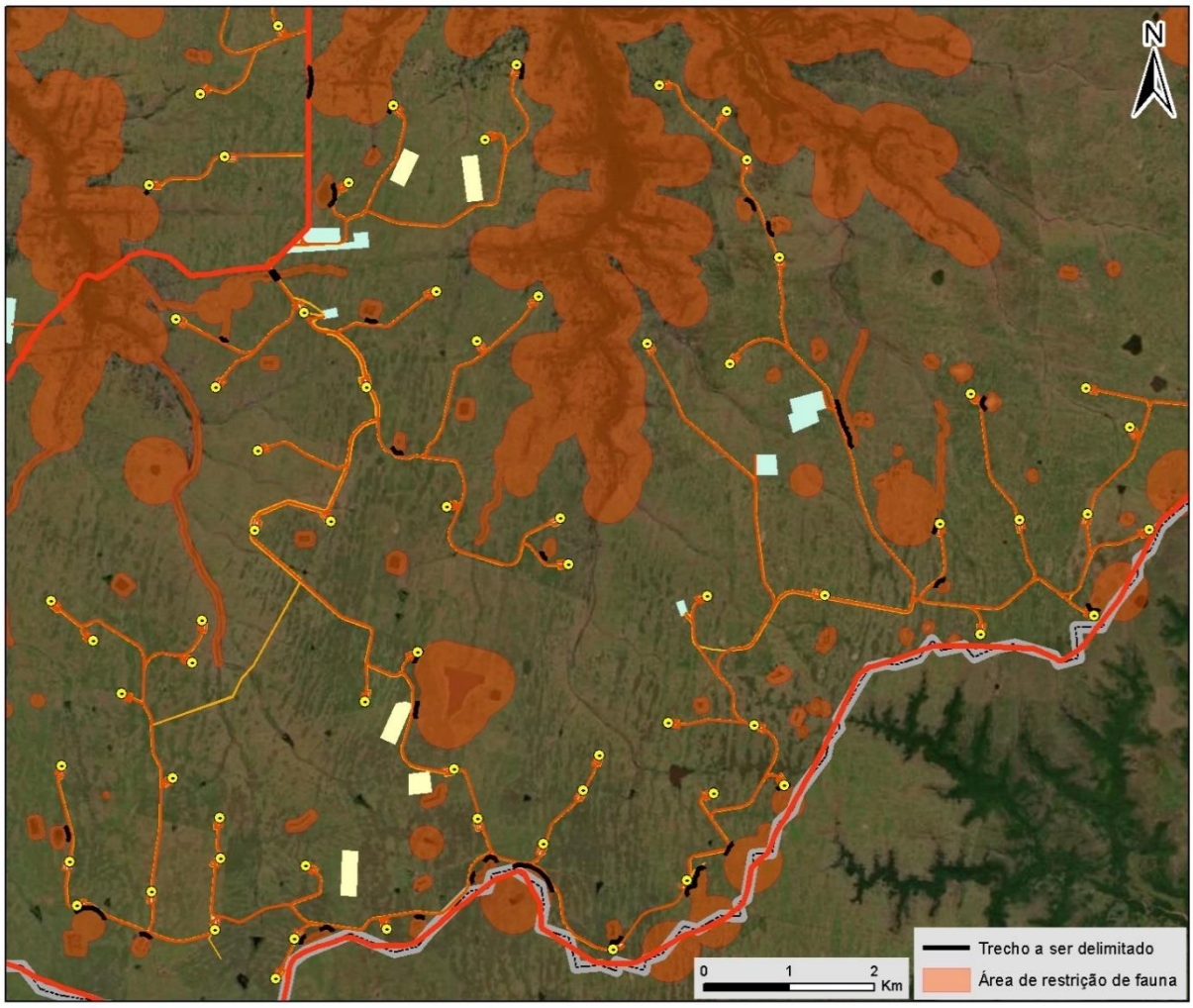


Figura 40 – Trechos de sensibilidade de fauna a serem delimitados.

11.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: a correta execução das ações do PAC evitará danos à fauna existente nas proximidades das frentes de obra.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deverá sincronizar as ações de resgate de fauna com a implantação das estruturas do parque eólico, além de emitir relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Monitoramento de Fauna: deverá indicar os locais mais sensíveis à fauna e que irão demandar cuidados especiais do Programa de Resgate de Fauna durante as atividades de implantação das estruturas.
- Programa de Supressão da Vegetação: a supressão de vegetação deve ser acompanhada pelo Programa de Resgate de Fauna.
- Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social: a conservação da fauna deve incluir atividades de educação ambiental, de modo a conscientizar a população e os trabalhadores.

11.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- 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.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007.
- Lei 9.605/1998.
- PORTARIA MMA Nº 444/2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Brasília.

11.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

As atividades do Programa de Resgate de Fauna deverão iniciar previamente ao início das obras, com foco na liberação das primeiras áreas de intervenção, e se estender durante todo o período de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Quadro 40 – Cronograma do Programa de Resgate de Fauna.

Atividade	2022						2023												2024											
	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
Obras civis e eletromecânicas																														
Montagem de Aerogeradores																														
Operação Comercial (escalonada)																														
Execução das Atividades																														
Emissão de Relatórios																														

11.11. RESPONSABILIDADES

A implantação deste Subprograma é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar empresas e/ou profissionais responsáveis pela execução das atividades.

11.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÁCERES, N.C & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 1999. Tamanho corporal em populações naturais de Didelphis (Mammalia: Marsupialia) do sul do Brasil. Revista Brasileira de Biologia 59: 461-469.
- CELTES CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. 2015. Relatório Final do Monitoramento de Fauna Pré-implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.
- DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; OLIVEIRA, R. B. 2003. Répteis. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. (eds.), Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EDIPUCRS, p.165-188.
- 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.
- ELETROSUL. Projeto Básico Ambiental (PBA) do Parque Eólico Coxilha Negra. Florianópolis. 2015.
- GARCIA, P.C.A. & VINCIPROVA, G. Anfíbios. In: C.S. FONTANA; G.A. BENCKE; R.E. REIS (eds), Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003. EDIPUCRS, 632 p.
- 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.
- IUCN.2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. Disponível em: www.iucnredlist.org.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2018a. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III – Aves / -- 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA. 7 v. : il.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2018b. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II – Mamíferos / -- 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA. 7 v. : il.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2018c. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume V – Anfíbios / -- 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA. 7 v. : il.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2018d. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV – Répteis / -- 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA. 7 v. : il.

12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CARCAÇAS

12.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento de Carcaças envolve ações de mensuração de impactos diretos e conspícuos da instalação e operação de empreendimentos eólicos, nominalmente mortalidade de fauna voadora decorrente de colisões/barotrauma contra aerogeradores e atropelamentos nas vias de acesso ao empreendimento, que têm seu fluxo aumentado e potencializado sobretudo durante a instalação do mesmo. 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.

Por envolver alvos taxonômicos distintos e ser resultado de processos independentes de impacto (i.e., não há motivos para crer que ambos impactos tenham relações causais ou estejam correlacionados a um fator externo), ambos fenômenos são abordados separadamente em dois subprogramas descritos a seguir.

Em parques eólicos, sem prejuízo da importância de se avaliar também a mortalidade nas vias de acesso, mensurar e entender os condicionantes ambientais e do empreendimento 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).

12.2. JUSTIFICATIVAS

Os principais impactos de empreendimentos de geração eólica à fauna local são, reconhecidamente aqueles relacionados a morte de aves e morcegos, por colisão direta contra os aerogeradores ou, eventualmente por barotrauma decorrente da passagem por áreas de alta e baixa pressão nas adjacências das pás em movimento KUNZ et al., 2007; ARNETT et al., 2008; ARNETT & BAERWALD, 2013; SMALWOOD et al., 2013; LOSS et al., 2013; ERICKSON et al., 2014; THAXTER et al., 2017). Embora o número de mortes associadas a um único aerogerador seja aparentemente baixo (em geral menos do 30 indivíduos/ano), quando consideradas estimativas regionais ou nacionais, levando-se em conta o conjunto de empreendimento instalados, estimativas chegam facilmente a dezenas ou centenas de milhares de indivíduos ano. Estimar tais mortes e entender os condicionantes espaciais e temporais deste fenômeno é prioritário para mitigação do impacto ambiental sobre fauna deste tipo de empreendimento.

A implantação de parques eólicos requer não só o recondicionamento de estradas locais (melhorando sua trafegabilidade e promovendo o aumento da velocidade de veículos transitando), como também o estabelecimento de uma ampla malha de acessos internos que ligam as estradas pré-existentes às praças dos aerogeradores, subestações e torres anemométricas.

Durante a instalação de parques eólicos, o fluxo de veículos leves e pesados é bastante intensificado e o risco para a fauna local, muitas vezes não habituada com este fluxo é especialmente alto. O monitoramento de atropelamentos se faz necessário não apenas para quantificar o impacto, mas também para identificar áreas críticas onde intervenções podem ser necessárias para mitigá-lo.

12.3. OBJETIVOS

O objetivo geral deste programa é avaliar a ocorrência de impactos diretos do processo de instalação e 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:

- Estimar a mortalidade de morcegos e aves na fase de operação dos aerogeradores do Complexo Eólico Coxilha Negra.
- Identificar fatores associados a paisagem dos sítios de instalação dos aerogeradores que aumentam a probabilidade de fatalidades.
- Identificar condições climáticas que aumentam a probabilidade de fatalidades.
- Identificar espécies mais suscetíveis à fatalidades em decorrência da operação de aerogeradores.
- Estimar a mortalidade de animais vertebrados em decorrência de atropelamentos nas estradas de acesso externo municipal e acessos internos às infra-estruturas do Complexo Eólico Coxilha Negra.

Complementarmente, quando couber, identificar áreas críticas para a fauna, e propor ações específicas nas vias ou no entorno imediato das mesmas para reduzir tais mortes e monitorar a efetividade das ações após sua implementação.

12.4. METAS

- Percorrer toda a malha de acessos externos e internos pelo menos uma vez ao mês durante o processo construtivo.
- Inspecionar a base de um terço dos aerogeradores durante a fase de operação.
- Gerar modelo de remoção de carcaças nas estradas monitoradas e na base de aerogeradores.
- Gerar estimativa da eficiência de todos os observadores empregados no programa de monitoramento.
- Gerar estimativa da taxa da mortalidade de vertebrados decorrente de atropelamentos na área de influência do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Gerar estimativa da taxa da mortalidade de morcegos e aves por aerogerador decorrente de colisão e barotrauma.

12.5. INDICADORES

São indicadores do impacto, o número observado de mortes em estradas e na base de aerogeradores e a estimativa de mortalidade, após correção das observações pelas fontes de erro do processo observacional.

12.6. PÚBLICO-ALVO

- 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.

12.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

O protocolo descrito neste documento para o Subprograma de Monitoramento de Colisões 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. Já o Subprograma de Monitoramento de Atropelamentos ocorrerá exclusivamente durante o período construtivo, período em que ocorre incremento do fluxo de veículos associado ao empreendimento.

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.

12.7.1. 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 em decorrência do empreendimento.

12.7.1.1. Inspeção na base de aerogeradores

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 41). 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.

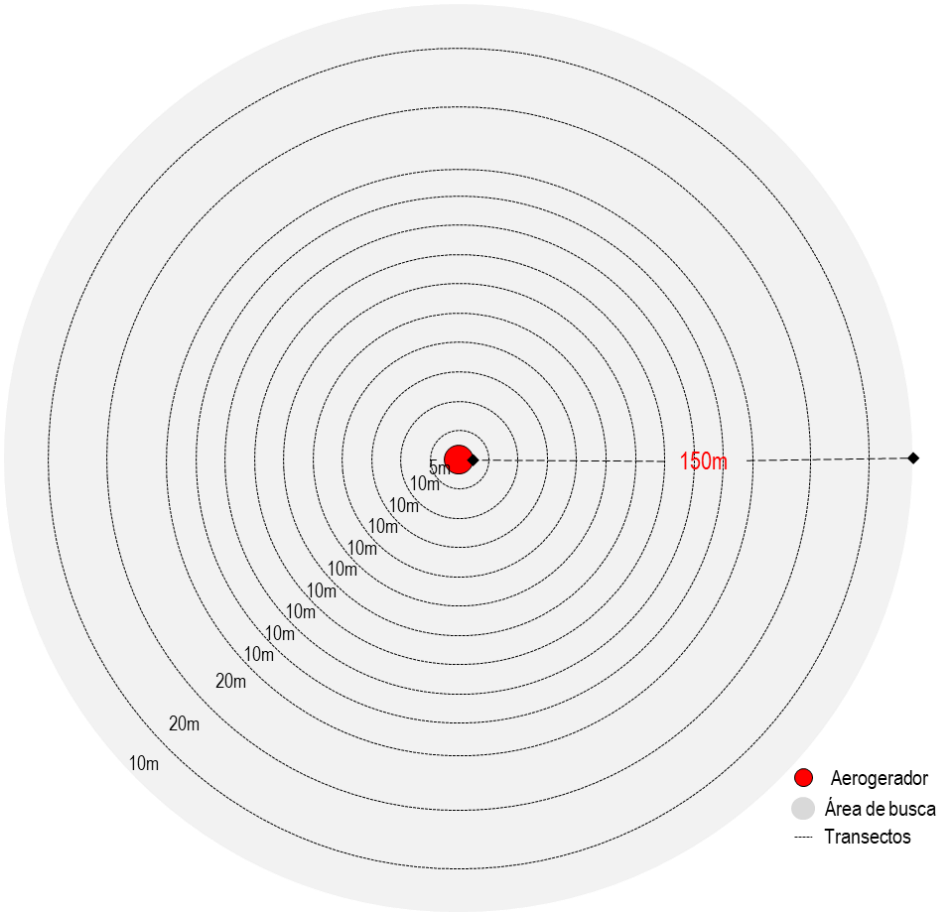


Figura 41- Esquema da busca ativa no método de inspeção. A partir de 100m de distância a queda de animais pequenos (morcegos ou pequenas aves) é bastante improvável, e os transectos podem ser mais espaçados sem causar prejuízo a detecção

O comprimento total dos transectos apresentados na Figura 41 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.

A inspeção deverá ser executada mensalmente nos mesmos 24 aerogeradores monitorados pelos pontos fixos do Programa de Monitoramento de Fauna (unidades amostrais situadas em ambiente de campo limpo na AID, apresentadas na Tabela 6). O monitoramento de cada aerogerador será iniciado a partir do momento em que o mesmo entrar em operação.

12.7.1.2. 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).

12.7.1.3. 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. Faculta a consultoria ambiental responsável pela execução do Programa sugerir procedimento alternativo, mais atual ou robusto, devidamente referenciado em literatura científica.

12.7.1.3.1 - 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.

12.7.1.3.2 - 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.

12.7.1.3.3 - 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.

12.7.1.3.4 - 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, envolveu 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 = 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 por aerogerador, dividindo-se o número total de mortes ao longo do período de monitoramento avaliado, pelo número de anos*aerogeradores.

12.7.1.3.5 - 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.

12.7.1.3.6 - 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.

12.7.2. Subprograma de Monitoramento de Atropelamentos

O monitoramento de atropelamentos será feito através de censo veicular ao longo de campanhas mensais, cobrindo a duração da fase de implantação. Contudo, será executada uma campanha inicial de diagnóstico anterior ao início das obras.

A área de amostragem inclui o acesso externo municipal ao PECN (Estrada do Espinilho) desde a BR-293 (UTM 21J 631085 E, 6591477 S) e todos os acessos internos (particulares) aos aerogeradores, subestações e jazidas de material de empréstimo, que totalizam aproximadamente 155 km de extensão.

Toda malha de vias descrita acima deverá ser percorrida, uma vez por campanha, em velocidade reduzida (<20 km/h). Durante o percurso, dois observadores (motorista e carona) registrarão todos os encontros com carcaças, que após identificação e classificação em função de tamanho em vida (pequeno<100g, médio<1kg, grande>1kg), deverão ser removidas do local (para não serem registradas novamente em futuras vistorias).

12.7.2.1. Estudo da detecção

Para gerar estimativas da taxa de detecção dos observadores em veículos, a cada campanha, serão percorridos também a pé, após amostragem veicular, 6 segmentos de 500m da malha de vias amostradas sendo 3 na Estrada do Espinilho (estrada municipal) e 3 nos acessos internos do PECN. A amostragem a pé deverá ser executada por dois observadores simultâneos, durante 20 minutos.

Todas as carcaças registradas que não foram observadas na amostragem em veículo deverão ser identificadas, classificadas em função de tamanho e removidas.

12.7.2.2. Teste de remoção

Será realizado teste de remoção de carcaças através da disposição de carcaças frescas de animais domésticos. Os testes deverão ser realizados trimestralmente por dois anos (portanto em 8 ocasiões). Em cada teste deverão ser dispostas 25 carcaças em campo, num total de 200 carcaças no acumulado do programa. Destas pelo menos 80 carcaças deverão ser pequenas (camundongos ou pintos) e 80 carcaças deverão ser médias (frangos). Sempre que possível, deverão ser empregadas também carcaças de fauna silvestre atropelada, coletadas em bom estado geral e ainda frescas (aparentemente com menos de 24 horas desde a morte) e conservadas congeladas até o momento do teste de campo. Metade das carcaças deverá ser disposta em campo em campanhas de outono-inverno e a outra metade em campanhas de primavera-verão, assumindo que o clima é um dos fatores que afeta taxa de remoção de carcaças. As carcaças deverão estar posicionadas a pelo menos 300m de distância uma das outras para evitar que um mesmo animal carniceiro seja atraído pelo grande aporte de recursos (carniças) num único local.

O destino das carcaças (removidas ou destruídas) deverá ser monitorado por 4 dias consecutivos (96hrs).

12.7.2.3. Análise dos dados

Os dados brutos serão compostos pelos registros independentes de cada carcaça, sua identificação taxonômica, tamanho, data e campanha de registro, estado geral e coordenada geográfica. Dados brutos de testes de remoção incluirão o status (presente/ausente) de cada carcaça disposta em campo a cada uma das checagens.

A abundância dos registros nos censos veiculares será quantificada por campanha para avaliação gráfica de tendências temporais. A quantidade de mortes por atropelamentos deverá ser estimada por campanha como um todo empregando modelos que corrigem os dados observados em função das taxas de detecção e remoção. Para tanto, deverão ser usado softwares apropriados, como, por exemplo, o *Seriema* (Coelho et al., 2008) ou o pacote carcass do R (Korner-Nievergelt et al. 2015).

A partir do momento em que forem agregados 50 registros de atropelamento, deverá ser avaliada se a distribuição espacial das carcaças localizadas é aleatória ou agregada com a estatística K de Ripley, e uma vez estabelecida distribuição agregada, deverá se identificar trechos de maior concentração de atropelamentos (*hotspots*) conforme proposto por Coelho et al. (2008). Os *hotspots*, permitirão identificar áreas específicas para indicação de modificações nas estradas (passagens de fauna, redutores de velocidade, sinalização, etc.) que possam reduzir os riscos de mortes.

O efeito da paisagem circundante as vias sobre a distribuição dos atropelamentos deverá ser analisado para identificar características de paisagem (tipos de habitats) nas adjacências das estradas que aumentam as chances de ocorrência local de atropelamentos. Tais informações auxiliarão no planejamento de traçado de novas vias na região. Sugere-se, para tanto, o emprego de funções de seleção de recurso (Resource selection functions RSF, Manly, *et al* 2002), estimando os recursos disponíveis em por meio de uma distribuição aleatória de coordenadas nas vias monitoradas e, os recursos utilizados como sendo a distribuição observada de atropelamentos. Esta análise será feita apenas a partir do momento em que forem registrados 50 atropelamentos no curso do programa de monitoramento.

12.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: a correta execução das ações do PAC, principalmente no que se refere ao respeito dos limites de velocidade e às placas de sinalização, evitará danos à fauna nas proximidades das frentes de obra.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: além de fiscalizar as ações do PAC para evitar impactos à fauna, auxiliará no registro de carcaças encontradas durante a rotina diária de deslocamento. Também emitirá relatórios periódicos para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programas de Monitoramento e Resgate da Fauna: auxiliarão no registro de carcaças encontradas durante a rotina diária de deslocamento.
- Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social: mediante a conscientização de todo o pessoal envolvido com a obra no que se refere aos cuidados com a fauna e esclarecimentos quanto aos procedimentos adequados a serem adotados diariamente durante a execução dos serviços.

12.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- 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.

12.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

O cronograma de atividades poderá ser adequado em função de alterações no cronograma de obras que possam ocorrer durante o processo construtivo. Na fase de operação, as metodologias serão continuadas por um período mínimo de 02 anos, quando então os resultados poderão orientar quanto à ajustes nas técnicas amostradas e seus respectivos delineamentos ou quanto à pertinência de sua continuidade.

Quadro 41 – Cronograma do Programa de Monitoramento de Carcaças.

Ações	Atividade	2022 J J A S O N D	2023 J F M A M J J A S O N D	2024 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	Atropelamento - Censo veicular/a pé			
	Atropelamento - Remoção			
	Colisões - Inspeções Aerogeradores			
	Colisões - Remoção			
	Colisões - Detecção			
	Emissão de Relatórios			

Ações	Atividade	2025 J F M A M J J A S O N D	2026 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		

12.11. RESPONSABILIDADES

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

12.12. 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.

13. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

13.1. 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 à residente nas áreas impactadas pelo 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).

De acordo com PETROBRAS (2011), o Programa de Comunicação Social 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, tem 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).

Assim, o Programa de Comunicação Social proposto, apesar de atuar de forma conjunta com os demais programas abordando os múltiplos aspectos das questões socioambientais envolvidas na implantação e operação do empreendimento, está alinhado principalmente ao Programa de Educação Ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra.

Considerando as especificidades da região de inserção do empreendimento, destaca-se que o PCS também terá interlocução direta com o Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, tendo como premissas a elaboração e divulgação de conteúdo referente às boas práticas de manejo da pastagem nativa. Ainda, alguns outros programas como o Programa de Compensação por Supressão da Vegetação Nativa, que envolve a divulgação ao Programa “Campos do Sul” (que trata do uso sustentável dos campos nativos), bem como o Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas, que prevê a realização de cursos voltados para a identificação de espécies campestres, também serão apoiadas pelas ações de comunicação social.

De forma geral, o Programa de Comunicação Social abordará temas como:

- Impactos ambientais e alterações no cotidiano da comunidade local, considerando as diferentes etapas do processo de licenciamento e andamento das obras.
- Cumprimento das condicionantes das licenças.
- Execução e acompanhamento dos programas ambientais.
- Capim-annoni.
- Espécies raras, ameaçadas e endêmicas do Bioma Pampa na região.
- Demais assuntos de interesse público.

Este programa atenderá plenamente a Instrução Normativa IBAMA nº02, de 27 de março de 2012, o Parecer 02023.000139/2016-96 NLA/RS/IBAMA e o Diagnóstico socioambiental participativo, que será realizado no âmbito do Programa de Educação Ambiental, com os proprietários vizinhos ao Parque Eólico Coxilha Negra e com a Comunidade da Vila Thomaz Albornoz, contendo os problemas, conflitos, potencialidades e prioridades ambientais identificadas.

13.2. JUSTIFICATIVA

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 à residentes das áreas do empreendimento, de forma a elevar o grau de conhecimento desta sobre as atividades realizadas na implantação e operação do parque eólico, bem como facilitar a compreensão dos aspectos socioambientais decorrentes do empreendimento. O Programa de Comunicação Social deverá fomentar uma boa relação entre empreendedor e comunidade, de maneira que os interessados tenham a possibilidade de serem ouvidos.

13.3. OBJETIVOS

- Criar e manter canais de comunicação entre a CGT Eletrosul e a população residente na área do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Veicular informações relacionados aos diferentes aspectos do empreendimento
- Receber demandas da comunidade relacionadas ao empreendimento.
- Atuar de forma conjunta com o Programa de Educação Ambiental e produzir materiais de caráter educativo e participativo
- Atuar de forma conjunta com o Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, tendo como premissas a elaboração e divulgação de conteúdo referente às boas práticas de manejo da pastagem nativa.

13.4. METAS

- Divulgar o Canal de Atendimento do empreendedor para 100% dos proprietários durante as ações de educação ambiental.
- Manter o Canal de Atendimento em operação contínua ao longo da operação do empreendimento.
- Responder todas as demandas registradas pelo Canal de Atendimento.
- Manter documentada todas as solicitações realizadas pelo Canal de Atendimento do empreendedor.
- Produzir e distribuir materiais informativos e didáticos para o público-alvo do PCS e do PEA.

13.5. INDICADORES

- Nº de propriedades abrangidas pela divulgação do Canal de Atendimento do empreendedor / Nº total de propriedades.
- Nº de vezes em que o Canal de Atendimento (0800) ficou inoperante.
- Nº de demandas respondidas / Número total de demandas recebidas.
- Nº de atendimentos realizados pelo Canal de Atendimento do empreendedor.
- Quantidade de materiais informativos e didáticos distribuídos / N° de propriedades ou instituições alvo das ações de comunicação social e educação ambiental.

13.6. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo das ações de comunicação e engajamento social foi segregado em dois grupos:

- Grupo 1: Público-alvo prioritário, constituído pelos proprietários atingidos pelo empreendimento e pela população indiretamente afetada pelo empreendimento, 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.

13.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

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, também em mídias digitais e emissoras de rádio, abrangendo assim os dois grupos integrantes do público-alvo.

Compreendendo atividades de sensibilização, disseminação e esclarecimento de questão 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, através da produção de materiais educativos.

O Programa de Comunicação Social será desenvolvido em três fases distintas: início das obras, período de implantação e operação do empreendimento.

Início de Obras

O período de início das obras compreende a fase inicial da implantação do empreendimento, quando as empreiteiras ainda estão sendo mobilizadas, podendo gerar dúvidas e apreensão na população residente na área. Durante esta fase, a comunicação social será focada nas ações informativas, com foco na apresentação do empreendimento e dos programas ambientais que serão desenvolvidos. Serão produzidos materiais de divulgação, tanto impressos como em mídias digitais, abrangendo assim os dois grupos integrantes do público-alvo.

Implantação

Superada a fase inicial de obras, as ações informativas focadas na caracterização do empreendimento e dos programas ambientais terão continuidade durante a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, abrangendo o público-alvo dos Grupos 1 e 2. Contudo, também serão desenvolvidas ações com caráter educativo e participativo voltadas principalmente ao público-alvo prioritário (Grupo 1).

Operação

Para a fase de operação, serão mantidas as ações da fase de implantação, porém com 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.

Ainda, salienta-se que o Programa de Comunicação Social, com o protocolo descrito neste documento, deverá garantir uma cobertura temporal de aproximadamente dois anos de operação dos aerogeradores do Parque Eólico Coxilha Negra, quando a partir da avaliação dos resultados obtidos deverá ser avaliada a continuidade das atividades.

13.7.1. Execução de Atividades de Comunicação Planejadas: Produção e Distribuição de Material Informativo e Educativo

13.7.1.1. Ações de Comunicação Social com Função Informativa

Além de caracterizar o empreendimento, as ações com função informativa devem abordar as diferentes etapas do licenciamento ambiental e o andamento das obras do Parque Eólico Coxilha Negra, impactos ambientais e alterações no cotidiano da comunidade local, 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.

13.7.1.1.1 - 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 6 spots/dia. Serão promovidas vinculações trimestrais durante a fase de implantação e semestrais durante a fase de operação.

13.7.1.1.2 - 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 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 trimestral durante a fase de implantação e semestral durante a fase de operação do Parque Eólico Coxilha Negra.

Para cada ação de comunicação social, serão produzidas 300 unidades de material impresso a serem distribuídos para a totalidade do público-alvo do Grupo 1.

Quadro 42 – Produção e distribuição de informativos impressos.

Ação	*Quantitativo (unidade)*	*Tipo de material*	*Fase da Obra*
1	300	Gráfico impresso	Implantação
2	300	Gráfico impresso	
3	300	Gráfico impresso	
4	300	Gráfico impresso	
5	300	Gráfico impresso	
6	300	Gráfico impresso	
7	300	Gráfico impresso	
8	300	Gráfico impresso	
9	300	Gráfico impresso	
10	300	Gráfico impresso	
11	300	Gráfico impresso	Operação
12	300	Gráfico impresso	
13	300	Gráfico impresso	
14	300	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 serão identificadas pelo Diagnóstico Socioambiental Participativo.

13.7.1.2. 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, que será aplicado no âmbito do Programa de Educação. Portanto, deverá ser buscada a integração das ações de comunicação social e educação ambiental.

A partir da análise dos dados do diagnóstico, serão elaborados e distribuídos materiais gráficos ou materiais alternativos (sacolas, bonés, canecas, squeezers, cadernos, camisetas, entre outros), visando sempre o apoio na difusão de conhecimento.

Tal material deverá possuir linguagem clara e adequada para o respectivo público-alvo e seguirá os preceitos definidos na Instrução Normativa IBAMA nº 2/2012, 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 e a elaboração e divulgação de conteúdos digitais.

13.7.1.2.1 - Elaboração e Distribuição de Material Educativo Impresso/Alternativo

Será escopo do Programa de Comunicação Social a elaboração e produção do material educativo demandado pelo Programa de Educação Ambiental e Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni. Todos os materiais produzidos deverão informar os canais de comunicação do empreendedor e a Linha Verde do IBAMA.

Os conteúdos poderão ser em formato gráfico para impressão, como folders, cartilhas e/ou gibis coloridos, calendários, entre outros, bem como produzidos em materiais alternativos como imãs de geladeira, sacolas, bonés, canecas, squeezers, cadernos, camisetas, copos, entre outros que se fizerem necessários para atender as demandas identificadas no Diagnóstico Socioambiental Participativo. Cabe relembrar que, este diagnóstico será executado no escopo do Programa de Educação Ambiental.

A entrega dos materiais produzidos para o público-alvo do Grupo 1 será escopo do Programa de Educação Ambiental (PEA). Já os materiais referentes ao capim-annoni serão entregues peles técnicos responsáveis pelo Programa de Contenção e Controle Capim-annoni.

Considerando que estão previstas 14 ações de educação ambiental, serão produzidos minimamente 300 unidades de material para cada ação:

Quadro 43 – Materiais educativos a serem produzidos.

Ação	***Quantitativo (unidade)***	***Tipo de material***	***Fase da Obra***
1	300	Gráfico impresso	Implantação
2	300	Gráfico impresso	
3	300	Alternativo	
4	300	Alternativo	
5	300	Alternativo	
6	300	Alternativo	
7	300	Gráfico impresso	
8	300	Alternativo	
9	300	Alternativo	
10	300	Gráfico impresso	
11	300	Alternativo	Operação
12	300	Alternativo	
13	300	Alternativo	
14	300	Alternativo	

O material excedente das ações de educação ambiental deverá ser distribuído pelo comunicador social ao público-alvo pertencente ao Grupo 2: associações, unidades escolares, órgãos públicos e outras organizações sociais situadas próximas ao empreendimento. Essa distribuição poderá ser conciliada com as ações do Programa de Educação Ambiental ou com outras atividades de campo previstas nos demais programas.

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.

13.7.1.2.2 - 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, as quais serão identificadas pelo Diagnóstico Socioambiental Participativo. Os conteúdos digitais contemplarão os mesmos temas abordados nos materiais educativos impressos, porém de forma complementar e inteligente, a fim de estabelecer e firmar o interesse do público-alvo nas ações educativas desenvolvidas. Para a comunidade da Vila Albornoz, serão atendidas as demandas da equipe de educação ambiental e do projeto a ser desenvolvido após a aplicação do diagnóstico socioambiental participativo.

13.7.2. 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 implantação e operação do Parque Eólico Coxilha Negra, o Canal de Atendimento (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 Atendimento, os atendentes receberão orientação sobre os procedimentos para o atendimento e registro das manifestações, considerando as especificidades deste Programa de Comunicação Social.

Além do Canal de Atendimento (0800), também será adotado formulário para o registro de manifestações em campo, o qual será disponibilizado para as equipes envolvidas na execução dos demais Programas Ambientais desenvolvidos, para que se possa fazer encaminhamento adequado a todos os tipos de manifestações locais. No formulário constarão as seguintes informações: nome, município, endereço, telefone para contato, data, hora e descrição detalhada da manifestação (reclamação/denúncia/solicitação/elogio).

Ressalta-se também que caberá à equipe de comunicação, conjuntamente com a equipe de supervisão e gestão ambiental, os encaminhamentos necessários para as tratativas das manifestações registradas em campo, sendo que as demais equipes serão orientadas para que não realizem acordos ou negociações com o público, apenas o registro e o encaminhamento direto deste para a equipe do Programa de Comunicação Social. Tais informações receberão o mesmo tratamento daquelas recebidas pelo Canal de Atendimento (0800) e comporão as estatísticas destes mecanismos.

13.8. 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: A elaboração do Diagnóstico Socioambiental Participativo poderá contar com o apoio do Programa de Comunicação Social, sendo que os resultados deste Diagnóstico são fundamentais para o planejamento das atividades de comunicação social. Ainda, será escopo do Programa de Comunicação Social a produção dos materiais educativos e informativos a serem distribuídos nas ações de educação ambiental. As ações de educação ambiental também irão divulgar o Canal de Atendimento do Empreendedor.
- Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni: terá interlocução direta com o Programa de Comunicação Social, principalmente no que se refere à divulgação de boas práticas de manejo junto à população inserida na região do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Programa de Compensação por Supressão da Vegetação Nativa: as ações de comunicação social poderão dar suporte na divulgação e apoio para a adesão ao Programa "Campos do Sul", que trata do uso sustentável dos campos nativos.
- Programa de Conservação de Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas: as ações de comunicação social poderão dar suporte a divulgação dos cursos de identificação de espécies campestres, bem como incluir dados sobre as espécies raras, ameaçadas e endêmicas nos materiais de divulgação.

13.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- Resolução CONAMA n° 422, de 23 de março de 2010. "Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental".
- Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012. "Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental".

13.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A seguir segue cronograma estimado para as ações do Programa de Comunicação Social, que poderá ser adequado em função do cronograma de obras, demandas do Programa de Educação Ambiental, do Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni ou mesmo de demandas da comunidade do entorno do empreendimento.

Quadro 44 – Cronograma estimado do Programa de Comunicação Social.

Atividade	2022						2023												2024											
	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
Obras civis e eletromecânicas																														
Montagem de Aerogeradores																														
Operação Comercial (escalonada)																														
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 educativo (excedente)																														
Divulgação de conteúdo educativo digital																														
Operacionalização do Canal de Atendimento																														
Emissão de Relatórios																														

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
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 educativo (excedente)																								
Divulgação de conteúdo educativo digital																								
Operacionalização do Canal de Atendimento																								
Emissão de Relatórios																								

13.11. RESPONSABILIDADES

A responsabilidade pela execução das ações previstas ficará a cargo do empreendedor que deverá contratar empresa e/ou profissional responsável pela execução das atividades. Minimamente, a execução das atividades prevê um comunicador social e um designer gráfico.

13.12. 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. 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.
- PETROBRÁS, 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.

14. PROGRAMA DE CONTENÇÃO E CONTROLE DO CAPIM-ANNONI (*ERAGROSTIS PLANA*)

14.1. 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).

Atualmente essa espécie está presente em todos os estados do sul do país e vem se disseminando para estados de outras regiões, como Bahia e Minas Gerais.

No Rio Grande do Sul, a espécie *Eragrostis plana* ameaça o Bioma Pampa em função da perda da cobertura vegetal nativa, composta por diversas espécies de gramíneas, leguminosas e outras famílias importantes na composição dos campos naturais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

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.

14.2. JUSTIFICATIVAS

Na fase de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, a movimentação de solo e o trânsito de veículos sem os devidos cuidados podem disseminar a propagação do capim-annoni em áreas anteriormente não infestadas. Desta forma, a execução do Programa de Contenção e Controle do Capim Annoni justifica-se na medida em que contribui para a redução da disseminação dessa espécie invasora no Bioma Pampa através da execução de ações e controle durante a obra e estímulo de boas práticas de manejo das pastagens naturais junto à comunidade impactada pelo empreendimento.

14.3. OBJETIVOS

Este Programa tem como objetivo geral evitar a dispersão do capim-annoni para novas áreas durante as atividades de implantação do empreendimento, promovendo ações de controle e contenção da espécie nas áreas de implantação do Parque Eólico Coxilha Negra – RS.

São objetivos específicos do Programa:

- Diagnosticar o status atual da invasão por capim-annoni e das práticas de manejo da pastagem natural junto às propriedades localizadas na área da abrangência do parque.
- Mapear os locais de ocorrência do capim-annoni na Área Diretamente Afetada (ADA).

- Realizar diagnóstico e monitoramento fitossociológico da pastagem natural na Área Diretamente Afetada (ADA).
- Identificar os vetores e as rotas de dispersão da espécie.
- Executar métodos e técnicas de contenção e controle.
- Divulgar junto aos produtores inseridos na área de abrangência do parque boas práticas de manejo da pastagem natural.
- Buscar a formação de parcerias técnicas com instituições de pesquisa agropecuária, extensão rural, prefeitura municipal e órgãos ambientais, para divulgação das informações técnicas de boas práticas de manejo da pastagem natural e de controle e contenção do capim-annoni.
- Disponibilizar para os produtores inseridos na área de abrangência do parque implementos agrícolas para controle e contenção do capim-annoni.

14.4. METAS

As metas do Programa Contenção e Controle do Capim-annoni (*Eragrostis plana*) são as seguintes:

- Evitar a dispersão do capim-annoni para novas áreas durante as atividades de implantação do empreendimento Parque Eólico Coxilha Negra.
- Aplicar questionário semiestruturado em 80% dos produtores do parque e elaborar um relatório técnico contendo o resumo das informações coletadas junto aos proprietários.
- Elaborar mapa temático, antes do início dos trabalhos de implantação do parque, contendo informações sobre as áreas de ocorrência do capim-annoni na ADA.
- Identificar, com base nas informações do mapeamento das áreas infestadas, do diagnóstico fitossociológico e do projeto de engenharia do parque eólico, 100% das áreas consideradas vetores e as possíveis rotas de dispersão.
- Realizar a contratação de um técnico com experiência comprovada no controle de espécies invasoras de campos nativos para coordenar as ações do programa.
- Identificar instituições parceiras e firmar termos de cooperação técnica com as mesmas.
- Identificar os produtores interessados em participar do programa de controle do capim-annoni.
- Realizar 02 oficinas participativas de boas práticas de manejo de pastagem natural e de técnicas de controle e contenção do capim-annoni.
- Implantar 01 unidade demonstrativa de controle de capim-annoni e melhoramento das áreas infestadas.
- Publicar uma cartilha contendo informações sobre boas práticas de manejo da pastagem natural e controle e contenção do capim-annoni.

14.5. INDICADORES

- Porcentagem de propriedades afetadas pelo capim-annoni na área de abrangência do parque.
- Porcentagem das propriedades que adotam práticas que previnem a infestação por capim-annoni na área da abrangência do parque.
- Porcentagem da ADA infestada por capim-annoni.
- Índice médio de linha coberto por capim-annoni.

- Número de eventos realizados com a participação de instituições parceiras.
- Números de produtores participando do programa.
- Em um ranque de 01 a 05, avaliação do grau de compreensão das informações repassadas nas oficinas participativas.

14.6. PÚBLICO-ALVO

- Órgãos ambientais.
- Trabalhadores do empreendimento.
- Produtores rurais da região.
- Instituições parceiras.
- Comunidade do entorno.

14.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

14.7.1. Área de Abrangência

A área abrangida pelo Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni será limitada às propriedades rurais e faixas de domínio dos acessos municipais, onde haverá a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra – RS.

14.7.2. Diagnóstico do status atual da invasão por capim-annoni e das práticas de manejo da pastagem natural junto às propriedades

O diagnóstico do status atual da invasão por capim-annoni nas propriedades localizadas na área de abrangência do Parque Eólico Coxilha Negra visa a identificação preliminar dos locais afetados e conhecer como a questão é abordada pelos proprietários. Essa etapa inicial, a ser executada anteriormente ao início das obras, permitirá um planejamento adequado das ações educativas a serem executadas, bem como das ações de contenção e controle da espécie.

O diagnóstico deve ser realizado inicialmente pela aplicação de um questionário semiestruturado junto aos produtores, que abordará questões referentes ao grau de conhecimento dos proprietários sobre o tema, incluindo impactos sobre o sistema de produção e meio ambiente, a ocorrência do capim-annoni na propriedade, as práticas de controle e contenção da invasora adotadas pelo proprietário e as práticas de manejo da pastagem natural empregadas.

Após a indicação da ocorrência do capim-annoni pelo proprietário, será realizada uma avaliação preliminar da cobertura vegetal nas áreas de ocorrência da planta. A avaliação deverá ser realizada *in loco* por meio de caminhamento e utilização de veículo e GPS para localização das áreas de ocorrência. Assim será elaborado um mapeamento preliminar dos locais de ocorrência da espécie na área do empreendimento.

Esse diagnóstico inicial será apresentado através de relatório técnico contendo o resumo das informações coletadas em campo e junto aos proprietários.

14.7.3. Mapeamento da ocorrência do capim-annoni na Área Diretamente Afetada (ADA)

Será realizado o georreferenciamento de todas as áreas de ocorrência do capim-annoni na Área Diretamente Afetada (ADA). Para efeitos deste Programa, considera-se como ADA todas as áreas afetadas pelas estruturas e frentes de serviço durante a implantação do parque eólico, além de uma faixa de distância definida com base nas experiências obtidas durante a implantação de

outros empreendimentos eólicos da Eletrosul em Sant'Ana do Livramento (Parque Eólico Cerro Chato 1, 2 e 3 e ampliações):

- Plataformas dos aerogeradores: 50 metros da borda das plataformas;
- Acessos: 20 metros da borda dos acessos;
- Rede de Média Tensão Subterrânea (RMT): 20 metros do eixo da RMT;
- Jazidas: 20 metros da borda das jazidas;
- Canteiro de Obras: 50 metros da borda;
- Subestação Coletora: 50 metros da borda.

Para realizar o mapeamento, serão vistoriados todos os trechos das estruturas e faixas de largura apontadas acima com auxílio de receptor GPS que possibilite a coleta de dados.

14.7.4. Levantamento fitossociológico na Área Diretamente Afetada (ADA)

Concomitante ao mapeamento da ocorrência do capim-annoni na ADA, será realizado o levantamento fitossociológico visando à obtenção de variáveis quantitativas sobre a espécie. Os estudos fitossociológicos visam explicar os fenômenos que estão relacionados com a 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 será 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 fornece 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 a ser empregado, transectos de até 50 metros de comprimento serão demarcados em campo através de piquetes de madeira nas áreas de ocorrência do capim-annoni mapeadas na ADA. A localização exata e o número de transectos utilizados apenas serão definidos após o mapeamento dos locais de ocorrência da espécie invasora. Entretanto, os transectos serão distribuídos em:

- Áreas com ocorrência de capim-annoni e que sofrerão ações de controle.
- Áreas consideradas isentas, localizadas próximas de rotas de dispersão.
- Áreas infestadas e que não sofrerão ações de controle.

Com auxílio de uma trena que será esticada e fixada em estacas metálicas ao longo do transecto, serão tomadas as medidas de início e fim da base e do dossel de cada touceira/maciço de plantas de capim-annoni (Figura 42 e Figura 43).



Figura 42 - Aplicação do método de interceptação na linha de touceiras de capim-annoni em uma área de pastagem natural do parque Eólico Cerro Chato (foto: Alex Gomes, 2015).



Figura 43 - Detalhe do levantamento do método de interceptação na linha de capim-annoni sendo executada a leitura no início da base da touceira (foto: Alex Gomes, 2015).

Após a conclusão do levantamento de dados a campo, os mesmos serão compilados e será gerada uma planilha com base nas fórmulas contidas abaixo, que determinarão as porcentagens ocupadas na linha pela base e pelo dossel de cada touceira/maciço de plantas de capim-annoni:

$$\text{\% da linha coberta pelas bases de capim-annoni} = \frac{\text{somatório das ocorrências}}{\text{comprimento total}} * 100$$

$$\text{\% da linha coberta pelo dossel de capim-annoni} = \frac{\text{somatório das ocorrências}}{\text{comprimento total}} * 100$$

Assim, a partir da obtenção da porcentagem de cada linha coberta pela base das touceiras e pelo dossel das plantas de capim-annoni, serão 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.

14.7.5. Análise de Rotas e Vetores de Dispersão

Depois de mapeados os locais de ocorrência, deverão ser identificados os vetores já existentes de dispersão da espécie e aqueles de ocorrência relacionada às obras de implantação do parque eólico, bem como a análise das possíveis rotas de dispersão local.

As áreas definidas como vetores serão aquelas localizadas na ADA ou próximas dela, que atualmente estão infestadas com capim-annoni e que poderão servir como fonte de distribuição de sementes ou solo contaminado com propágulos da espécie.

As rotas de dispersão serão determinadas pelo trajeto realizado pelas máquinas, veículos e equipamentos dentro das áreas de pastagem natural, após terem passado por áreas vetores.

14.7.6. Métodos e Técnicas de Contenção

Posteriormente à identificação dos locais de ocorrência da planta invasora, suas possíveis rotas e vetores de dispersão e realização do diagnóstico fitossociológico, deverão ser avaliados os métodos e técnicas de contenção e controle mais adequados às situações encontradas.

Serão indicados métodos específicos de contenção do capim-annoni para cada local de ocorrência. Entre os métodos de contenção e controle local podem ser listados os seguintes:

- **Controle químico através de aplicação dirigida de herbicida glifosate[7] utilizando a máquina aplicadora seletiva de herbicida "Campo Limpo" (e com a enxada química manual quando necessário)**: Durante a implantação e por um período mínimo de 02 anos ao longo da operação do empreendimento, deverá ser realizado o controle químico das áreas infestadas na ADA. 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 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.

[7] 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).

Sua utilização em pastagens invadidas por capim-annoni no Bioma Pampa tem permitido o controle significativo da invasora e a preservação das espécies forrageiras.

Salienta-se que o herbicida será utilizado de forma cautelosa e controlada, restringindo-se ao mínimo o contato com o solo. Após a eliminação das plantas indesejáveis pela Campo Limpo, será promovida a subsequente cobertura mínima do solo com plantas forrageiras, permitindo o ligeiro recobrimento das áreas. Nas áreas de preservação permanente deverão ser utilizadas exclusivamente medidas de controle mecânico.



Figura 44 - Roçadeira química " Campo Limpo", aplicando glifosate em plantas de capim-annoni.

- **Isolamento de áreas infestadas:** deverá ser feito pela supervisão ambiental da obra, conjuntamente com o técnico responsável pelo acompanhamento do programa de controle e contenção do capim-annoni, o isolamento de áreas infestadas através do planejamento dos caminhos a serem utilizados pelas das frentes de serviço. O isolamento somente será realizado nos casos de áreas com potencial fonte de propágulos, na qual não houve o controle químico e que se observe produção de sementes pelas plantas.
- **Controle do deslocamento de máquinas, veículos e equipamentos oriundos de áreas infestadas**: durante a execução da obra deverá ser elaborada uma instrução de trabalho para normatizar o deslocamento de máquinas e equipamentos oriundos de áreas infestadas, proibindo seu deslocamento de áreas consideradas críticas para dentro de áreas sem infestação, caso o veículo não tenha passado por um processo de higienização.
- **Eliminação de exemplares e sementes aderidas à máquinas, veículos e equipamentos oriundos de áreas infestadas**: com objetivo de higienizar o maquinário utilizado nas obras, será instalado em local estratégico um equipamento de lava rodas e chassi. Este equipamento geralmente é usado em obras civis com grande movimentação de veículos que possam gerar pó ou lama, em grandes centros urbanos, sendo também é utilizado na área de mineração e de saneamento.

  O lava rodas e chassi utiliza um sistema de jatos de água em alta pressão para a retirar a sujeira do veículo, possuindo ainda um sistema de deposição dos resíduos e limpeza da água, para sua reutilização, dessa forma, o reuso da água pode varia de 60% à 95%, dependendo do fabricante e das condições de uso (clima e tipo de sujeira).



Figura 45 – Exemplo de lavador de rodas e chassi (Fonte: https://www.wgmetalurgica.com.br/lavador-rodas-caminhoes).

Considerando a infraestrutura necessária e a logística de operação do sistema, o sistema será instalado um único ponto do Parque Eólico Coxilha Negra. O local proposto é uma das entradas da usina UECN-02, que será utilizada para acessar 61 aerogeradores do parque eólico (de um total de 72).

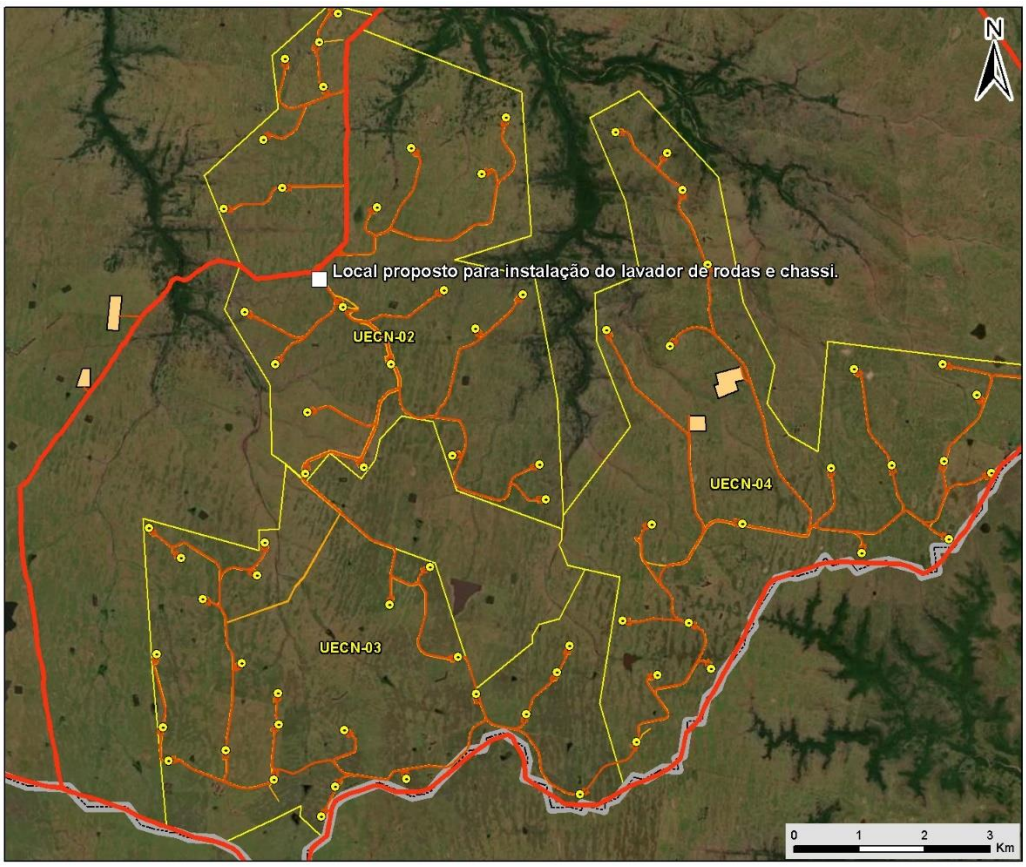


Figura 46 – Local proposta para instalação do lavador de rodas e chassi.

- **Controle da destinação e transporte de solos contaminados provenientes das áreas infestadas com capim-annoni**: durante a implantação da obra deverá ser elaborada e executada uma instrução de trabalho que proíba o transporte e disposição de solos provenientes de áreas infestadas com capim-annoni (com destaque para a faixa de domínio dos acessos municipais) para áreas de pastagem natural com baixa infestação.
- **Recuperação de Áreas Degradadas**: durante a realização das obras, a remoção da camada superficial do solo será restringida ao estritamente imprescindível. Nas áreas que sofrerem interferências, deverá ser promovida a revegetação imediata com espécies nativas, evitando a propagação do capim-annoni.

14.7.7. Monitoramento

Deverá ser realizado monitoramento para acompanhamento das áreas de interesse ou 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, também será incluída a repetição semestral dos transectos do levantamento fitossociológico.

As ações de monitoramento realizadas durante as obras deverão ter periodicidade mensal, e seu objetivo será 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 e por um período mínimo de 2 anos.

14.7.8. Ações junto aos produtores e instituições parceiras

As ações junto aos produtores serão iniciadas através da aplicação dos questionários semiestruturados e as informações coletadas fornecerão subsídios para que sejam programadas e planejadas a realização de oficinas técnicas e a instalação de unidades demonstrativas.

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 sob solos basálticos, além de controle do capim-annoni. Entre essas instituições, destacam-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Unidade Embrapa Pecuária Sul, o Instituto Nacional de Investigação Agropecuária do Uruguai, a Alianza Del Pastizal, a Universidade Federal de Santa Maria, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e o Instituto Plan Agropecuário do Uruguai.

Outra parceria a ser buscada é a da própria Prefeitura Municipal de Sant´Ana do Livramento e deverá ser focada no controle da infestação de capim-annoni na faixa de domínio dos acessos municipais localizados na área de abrangência do parque.

Serão realizadas oficinas técnicas na comunidade, com a participação dos produtores e instituições técnicas parceiras. Nestes eventos, além da apresentação e contextualização do Programa de Contenção e 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 Concervação 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. Será elaborada e distribuída cartilha contendo informações sobre práticas de manejo da pastagem natural e controle

e contenção do capim-annoni. As atividades práticas de campo, com demonstrações de práticas de controle do capim-annoni em unidade demonstrativa, também deverão ser planejadas. As oficinas poderão ser integradas com o Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social.

Para a implantação da unidade demonstrativa será eleita uma parcela disponibilizada pelos produtores, localizada na área de abrangência do parque e que apresente problemas com infestação por capim-annoni. Nesta área será instalado potreiro de aproximadamente 5 ha, onde serão adotadas práticas de controle da infestação por capim-annoni e melhoramento e manejo da pastagem natural.

Serão fornecidos aos produtores o cercamento da área com alambrado elétrico, insumos como sementes de forrageiras para sobresemeadura, o fertilizante e o herbicida para o controle do capim-annoni. Quanto ao maquinário, serão disponibilizadas duas roçadeiras químicas seletivas Campo Limpo, uma semeadora/melhoradora de campo nativo e uma roçadeira dupla de facões. Também será prestada toda a orientação técnica do manejo da área ao longo do período de condução da unidade demonstrativa. Em contrapartida o produtor deverá fornecer a área e os animais para realizar o pastejo das unidades demonstrativas, além de colocar em prática as demonstrações de controle e contenção do capim-annoni repassadas pelo Programa.

É importante ressaltar que o maquinário ficará à disposição dos produtores interessados em aplicar as técnicas dentro de suas propriedades. Entretanto, a utilização destas máquinas deverá estar atrelada às ações de controle da infestação por capim-annoni e obedecer a um conjunto de normas de utilização e manutenção pactuadas com todos os produtores participantes do programa.

14.7.9. Estratégias de Comunicação

Sendo um tema bastante sensível na região, as ações do Programa deverão ter interlocução direta com o Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental, de modo que a comunidade e os trabalhadores estejam cientes das ações previstas e realizadas.

14.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: a correta execução das ações do PAC contribuirá para o controle do capim-annoni durante a obra.
- 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.

14.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- 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.

14.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A seguir segue cronograma estimado para o Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni, o qual poderá sofrer ajustes de acordo com o diagnóstico das áreas infestadas.

Quadro 45 – Cronograma estimado para o Programa de Contenção e Controle do Capim-annoni.

| PARQUE EÓLICO COXILHA NEGRA | | |

- 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/.

15. GUIAS INFORMATIVOS DA FLORA E FAUNA DO BIOMA PAMPA

15.1. INTRODUÇÃO

O Parque Eólico Coxilha Negra está sobreposto à Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade denominada Quaraí. Esta área é indicada para formação de corredores ou mosaico de áreas de conservação, e tem importância extremamente alta e prioridade muito alta. Dentre as ações compensatórias indicadas pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA destaca-se a divulgação do conhecimento científico. Desta forma serão elaborados Guias Informativos da Flora e Fauna do Bioma Pampa, tornando mais acessível à população e à comunidade científica o conhecimento acerca da biodiversidade deste ambiente.

15.2. JUSTIFICATIVAS

Investimentos em produção e divulgação de conhecimento são de extrema importância, principalmente quando se trata de um bioma de elevada diversidade biológica, como o Pampa. A elaboração de guias dos grupos faunísticos e da flora tornará mais acessível à população e à comunidade científica o conhecimento acerca das espécies deste importante e singular bioma, o que auxiliará na geração de uma conscientização coletiva a respeito da importância da biodiversidade nesse ambiente.

15.3. OBJETIVOS

São objetivos dos guias:

- Atender às recomendações do MMA quanto implementação de medidas compensatórias na Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade Quaraí.
- Divulgar de maneira acessível o conhecimento científico acerca das espécies do Bioma Pampa.
- Conscientizar a população sobre a importância da preservação da biodiversidade do Bioma Pampa.

15.4. METAS

- Elaborar guias completos da fauna para 5 grupos faunísticos: ictiofauna, herpetofauna, avifauna, mastofauna e quiropterofauna.
- Elaborar 2 guias completos de flora, sendo um específico para cactáceas.
- Distribuir os guias no formato impresso, pen cards e disponibilizá-los em formato online.

15.5. INDICADORES

- Número de guias da fauna concluídos.
- Número de guias da flora concluídos.
- Número de guias distribuídos.
- Número de escolas municipais que receberam os guias.
- Número de unidades de conservação que receberam os guias.
- Número de bibliotecas que receberam os guias.
- Número de universidades que receberam os guias.
- Número de órgãos ambientais que receberam os guias.

15.6. PÚBLICO-ALVO

- Órgãos ambientais.
- Instituições que receberão cópias dos guias.
- Comunidade.

15.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

15.7.1. Elaboração dos guias

Esta etapa está concluída. O material referente aos guias, elaborado por profissionais especialistas, foi entregue em 17/09/2020, à CGT Eletrosul, pela CSC Energia, empresa responsável pela gestão ambiental do Consórcio Eólicas do Sul. Porém o material apresentava-se incompleto, demandando contato com professores para envio de fotos e textos complementares, envio este que ocorreu em 22/07/2021.

15.7.2. Projeto Gráfico (Diagramação) dos Guias de Fauna e Flora do Bioma Pampa

O desenvolvimento do projeto gráfico para o kit de livros Guias de fauna e flora do bioma Pampa, contemplando o seu aspecto visual —layout: cores, tipografia, design, elementos visuais, identidade visual, etc. — bem como seu aspecto editorial — especificações para produção do material já está contratado. Houve processo de licitação e empresa Editorial Casa Ltda. teve sua Ordem de Serviço assinada em 02/05/2022.

O kit de livros será composto por 7 Guias e pela Caixa Kit que comportará os guias. O pen card que será utilizado para disponibilização digital conterá o conteúdo completo do Kit impresso. O projeto gráfico do pen card compreende a capa, bem como os arquivos (7 Guias) que serão gravados neste dispositivo. Para esta etapa serão desenvolvidos:

I. O projeto gráfico dos 7 guias (Aves do Pampa; Anfíbios e Répteis do Pampa; Peixes do Pampa; Mamíferos terrestres do Pampa; Morcegos do Pampa; Flora do Pampa e Cactáceas do Pampa), disponibilizados em arquivos para leitura, arquivos para produção (marcas de corte, especificações), arquivos para publicação digital e os arquivos originais editáveis.

   Cada Guia conterá, minimamente:

   - Capa: A capa deverá conter figura (s) ilustrativa(s) respectiva com um representante da espécie(s) do bioma e título;
   - Folha de rosto: A folha de rosto terá informações sobre a realização e os créditos aos envolvidos (coordenadores, elaboradores, editores, etc), e às fotografias. Constarão, ainda, os logotipos das instituições envolvidas no patrocínio e elaboração do material;
   - Sumário: Deverá estar presente inicialmente um sumário preliminar contendo referência ao conteúdo e respectivos números de páginas;
   - Parte introdutória: Inicialmente cada um dos guias terá uma breve introdução sobre o bioma Pampa no Rio Grande do Sul, alguma ilustração e um mapa do Estado do Rio Grande do Sul destacando a área de abrangência sobre o referido bioma, além de um breve descritivo sobre a flora característica do bioma, além de considerações gerais do guia;
   - Conteúdo das páginas;
   - Parte final: Conterá todas as referências utilizadas para a pesquisa, bem como um índice remissivo preliminar utilizando-se dos nomes comuns das espécies descritas, organizado em ordem alfabética e outro índice remissivo preliminar com os nomes científicos.

II. O projeto gráfico da Caixa Kit, será composto pelo layout, materiais, especificações, corte e montagem.

III. O projeto gráfico do pen card, será composto pelo layout, especificações para produção e disponibilização em arquivos para visualização, arquivos para produção e arquivo original editável.

O conteúdo do material será editado em forma de guias, incluindo ilustração, edição de layout e impressão.

No quadro a seguir é apresentada estimativa de conteúdo, sendo possível ocorrer oscilações nas quantidades de acordo com a diagramação:

Quadro 46 – Estimativa de páginas/Guia.

LIVROS DO KIT	N° PÁGINAS
Aves do Pampa	520
Anfíbios e Répteis do Pampa	170
Peixes do Pampa	310
Mamíferos Terrestres do Pampa	100
Morcegos do Pampa	80
Flora do Pampa	680
Cactáceas do Pampa	100
TOTAL	**1960**

15.7.3. Impressão dos Guias de Fauna e Flora do Bioma Pampa

Esta etapa compreende o fornecimento de pen cards gravados, impressão e distribuição de material, conforme quantidades apresentadas abaixo e requisitos descritos nos itens a seguir.

Quadro 47 – Quantidade de Kits, Pen Cards e Livros Avulsos.

DISTRIBUIÇÃO	TOTAIS
KITS IMPRESSOS*	1.009
PENCARDS	2.318
LIVROS AVULSOS	2.100

*Cada guia/livro será impresso e disponibilizado lado a lado em um kit (7 livros), coberto por uma caixa estilizada de papelão, conforme demonstrado na Figura 48 a seguir.

Somando-se o total de livros referentes aos Kits com o total de guias/livros avulsos tem-se 9.163 unidades.

A seguir consta a descrição para cada uma das atividades a serem executadas:

I. Características técnicas da impressão dos guias de fauna e flora do bioma Pampa

- Formato: 17,6 x 21,3cm para aproveitamento de papel, conforme figura abaixo.

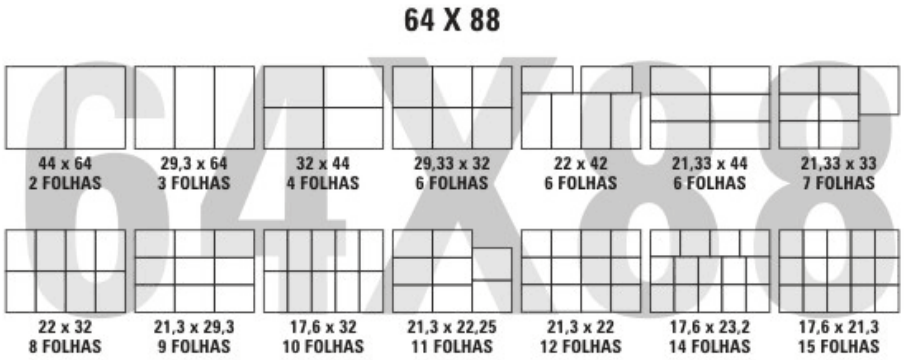


Figura 47 – Esquema de aproveitamento de papel.

- Cores: 4x4.
- Papel do miolo: Couché brilho 90g (a ser verificado com a Editora, cabendo alterações).
- Papel Capa: Couché fosco 300g (a ser verificado com a Editora, cabendo alterações).
- Ícones do Miolo: Padronizar e rever de acordo com a identidade visual e diagramação.
- Mapas do Miolo: Padronizar e rever de acordo com a identidade visual e diagramação.
- Conteúdo.
- Imagens e fotos.
- Fechamento: Arquivos para publicação online para produção, para visualização/leitura, bem como os arquivos em formato editável.

II. Impressão das caixas dos Guias de Fauna e Flora

- Conteúdo: Marcas das instituições e Título: Guias de Fauna e Flora do Bioma Pampa.
- Formato: Indefinido. Definir de acordo com o tamanho final dos sete guias, para que possam ser comportados pela caixa (variável de acordo com o projeto gráfico). Segue, abaixo, modelo de esboço de caixa com medidas aproximadas.



Figura 48 – Esboço da caixa para armazenamento do Kit de Guias

- Cores: 4x0 (a ser verificado com a Editora, cabendo alterações).
- Materiais: Papel cartão 300g, com/sem laminação fosca (a ser verificado com a Editora, cabendo alterações).
- Dobra e faca: Definir dobras e cortes de acordo com o formato em exemplo.

15.7.4. Impressão Pen Cards

Além do material impresso, serão produzidos e distribuídos pen cards com o conteúdo dos 7 Guias de Flora e Fauna do Bioma Pampa. Os pen cards seguirão a seguinte especificação (a ser verificado com a Editora, cabendo alterações pós projeto gráfico).

- Capacidade: 8GB (a depender do projeto gráfico).
- Garantia: Sim.
- Tipo de gravação: Impressão Digital.
- Conteúdo:
  - Título: Guias de fauna e flora do bioma Pampa
  - Marcas
  - Conteúdo dos 7 guias
- Formato: 9,0 x 5,4 cm.
- Orientações: Os arquivos digitais para leitura dos guias devem ser inseridos no pen card.



Figura 49 – Pen Card.

15.7.5. Distribuição do Material Produzido.

Após impressos, os guias serão distribuídos à órgãos ambientais (FEPAM e IBAMA), Unidades de Conservação, Central de Bibliotecas do Rio Grande do Sul, Universidades, CGT Eletrosul, Eólicas do Sul, Ômega Energia, Escolas do Chuí, Escolas de Santa Vitória do Palmar (RS) e Escolas de Santana do Livramento (RS), de acordo com os quantitativos apresentados no Quadro 48.

Ainda, o conteúdo também deverá ser livremente disponibilizado via web, seja por meio dos arquivos em pdf, seja em site especificamente desenvolvido para este fim, observados os devidos créditos.

Quadro 48 – Resumo da distribuição dos kits.

DISTRIBUIÇÃO	KITS IMPRESSOS	PENCARDS	LIVROS AVULSOS
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (32 UNIDADES)	60	90	-
TAIM	15	15	-
IBIRAPUITÃ	15	15	-
CENTRAL BIBLIOTECAS	500	500	-
UNIVERSIDADES (49)	49	49	-
FEPAM	53	453	-
IBAMA	120	170	-
CGT ELETROSUL	25	50	-
CSC ENERGIA	50	70	-
OMEGA ENERGIA	20	30	-
ESCOLAS CHUÍ (2 ESCOLAS)	2	4	-
ESCOLAS SANTA VITÓRIA DO PALMAR (33 ESCOLAS)	33	66	-
ESCOLAS SANTANA DO LIVRAMENTO (53 ESCOLAS)	53	106	-
7 ESPECIALISTAS ENVOLVIDOS	14	700	2.100
TOTAIS	**1.009**	**2.318**	**2.100**

**** Cada Kit é composto por 7 livros***

15.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programas de Monitoramento de Fauna, Resgate de Fauna, Supressão de Vegetação e Conservação das Espécies da Flora Ameaçadas e Endêmicas: os guias poderão ser utilizados na identificação de espécies registradas na execução dos programas.

15.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Os guias não estão submetidos à legislação específica.

15.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A seguir segue cronograma das próximas etapas do Projeto.

Quadro 49 – Cronograma dos Guias Informativos da Flora e Fauna do Bioma Pampa.

Atividade	2022								2023					
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Diagramação														
Aprovação do layout: IBAMA, FEPAM e especialistas														
Ajustes referentes ao processo de diagramação														
Impressão dos guias, montagem e distribuição dos kits pela gráfica														
Disponibilização dos guias														

15.11. RESPONSABILIDADES

A sequência nas etapas do projeto gráfico, impressão e distribuição dos guias e dos Pen Cards é de responsabilidade da CGT Eletrosul.

15.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eletrosul Centrais Elétricas S.A. Pré-projeto: Elaboração de Guias Informativos de Fauna e Flora em atendimento às medidas compensatórias para os empreendimentos eólicos da Eletrosul no Estado do Rio Grande do Sul. Florianópolis, 2014.

16. PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

16.1. 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.

16.2. JUSTIFICATIVAS

A execução deste programa justifica-se em razão da necessidade de adoção de medidas compensatórias relacionadas ao impacto pela supressão da vegetação nativa para a implantação do Parque Eólico Coxilha Negra.

16.3. OBJETIVOS

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.

16.4. METAS

O Programa possui as seguintes metas:

- Executar as medidas compensatórias relacionadas ao impacto da supressão de exemplares arbóreos nativos.
- Executar as medidas compensatórias relacionadas ao impacto da supressão da vegetação campestre.

16.5. INDICADORES

- % de plantio das mudas previstas na reposição florestal.
- % de sobrevivência das mudas plantadas na reposição florestal.
- % de proprietários diretamente afetados com execução de ações de divulgação do Programa “Campos do Sul”.
- % de proprietários diretamente afetados interessados na adesão ao Programa “Campos do Sul” em que foram executadas ações de apoio para cadastro.

16.6. PÚBLICO-ALVO

- Proprietários diretamente afetados pelo Parque Eólico Coxilha Negra.
- População em geral.

16.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

16.7.1. Quantificação da compensação

16.7.1.1. 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.

16.7.1.2. 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.

Dentre os mecanismos de compensação que poderiam ser adotados, este programa escolheu indicar 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)[8] 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)[9].

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 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.

[8] 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).

[9] 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).

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[10];
- 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[11].

16.7.2. Reposição Florestal

16.7.2.1. Definição da área e da técnica de plantio

Para a realização do plantio das 691 mudas necessárias ao cumprimento da reposição florestal, será prospectada uma área de cerca de 0,6 ha para ser recuperada (densidade de cerca de 1100 mudas/ha).

Em consonância com o disposto no Art. 17 da IN SEMA 01/2018 “fica vedado o plantio de mudas de plantas lenhosas em locais de ocorrência de vegetação campestre nativa”, assim sendo, a área a ser recuperada obrigatoriamente deverá ser uma florestal que sofreu intervenção pretérita.

Na impossibilidade de identificar áreas com essas características, poderá ser optado pelo enriquecimento de áreas florestais em estágio secundário de regeneração.

16.7.2.2. Definição das espécies

A definição das espécies deverá ocorrer após a definição da área e deverá ser composta por exemplares arbóreos da flora nativa do Bioma Pampa.

A composição das espécies deverá considerar a técnica de plantio (plantio em área total ou enriquecimento) e o habitat.

As mudas deverão ser provenientes de viveiros próximos e deverão estar devidamente rustificadas.

16.7.2.3. Isolamento da área

No caso em que a área disponível para o plantio seja de fácil acesso ao rebanho, a mesma deve ser isolada através do cercamento de maneira a evitar danos aos exemplares plantados. A cerca deverá ser dimensionada para o tipo de rebanho existente na propriedade.

16.7.2.4. Controle prévio de formigas

Deverá ser realizado o controle prévio de formigas caso seja optado por realizar o plantio em área total. O controle de formigas cortadeiras deverá ser realizado em toda a área destinada ao plantio e cerca de 10 metros além desse limite. O combate deverá ser executado em dias secos e com baixa umidade no solo para melhor eficiência do produto. As operações de controle de

[10] Construir diálogos e colaborar com o setor produtivo para a conservação do campo nativo (tradução da autora).

[11] 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).

formigas cortadeiras utilizadas nesta fase pré-implantação do plantio serão divididas em duas etapas:

1) Controle inicial: Através do método por localização, deverá ser realizado 40 (quarenta) dias antes do plantio. Para eliminar os formigueiros grandes e reduzir ao máximo a sua densidade;

2) Repasse: realizar revisão do controle inicial para eliminar os formigueiros que sobreviveram ao primeiro tratamento e/ou em novos que possam surgir. Esse repasse deverá ser realizado 10 (dez) dias antes do plantio.

O produto utilizado para controle deverá ter registro no MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária ou, caso a área a ser recuperada seja em área não agrícola, possuir registro no Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

As doses, a técnica de aplicação e os EPIs e as boas práticas serão usuais, recomendadas pelos fabricantes ou pelo técnico responsável habilitado.

Observa-se que deverá ser dado destino correto às embalagens dos produtos formicidas. As embalagens primárias (que estão em contato direto com o produto, como os sacos plásticos) e embalagens secundárias (caixas de papelão) devem ser esvaziadas completamente por ocasião do uso do produto e guardadas dentro de uma embalagem de resgate fechada e identificada. Todos os tipos de embalagens (primárias e secundárias) devem ser devolvidos nas centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. As embalagens secundárias devem ser armazenadas separadamente das embalagens primárias.

16.7.2.5. Coroamento

Esta operação deverá ser realizada através da capina manual (retirada da camada de vegetação do solo) com o uso de enxada/enxadão num raio de 0,50 metros ao redor do ponto central onde será plantada a muda com o intuito de reduzir a mato competição. A vegetação capinada deverá ser depositada na área da própria coroa para não expor o solo e evitar o ressecamento do mesmo. Para a execução do coroamento deverá ser seguido o espaçamento de 3 m entre linhas e 3 m entre plantas, deixando a distância mínima de 2,0 metros de corpos d'água, de 3,0 metros das cercas, estradas ou ruas e 5,0 metros de edificações. O espaçamento bem como a locação espacial do plantio na área, poderá ser alterado conforme condições da regeneração, obstáculos, solo ou outra situação presente na área.

16.7.2.6. Coveamento

A operação de coveamento consiste na abertura de covas, de forma manual ou semi-mecanizada, no centro da coroa para rompimento das camadas compactadas de solo, deixando-o apto para o recebimento das mudas.

As covas deverão ter as dimensões de 0,30 m de diâmetro e 0,30 m de profundidade (0,3 x 0,3 m). Todo volume de terra retirado deverá ser deixado ao lado das covas para ser incorporado com a matéria orgânica (adubação de base) no momento do plantio. Este procedimento não poderá anteceder ao plantio em mais de cinco (5) dias, para evitar o ressecamento do solo exposto ao sol.

16.7.2.7. Adubação de base

Deverá ser realizada a adubação orgânica de base após a abertura das covas, com incorporação do adubo à terra destas. O adubo orgânico poderá ser esterco de bovinos, ovinos ou outros, desde que esteja seco, curtido e bastante solto. Deverão ser misturados à terra de cada cova de plantio, 500 gramas de adubo orgânico. Parte do solo preparado deverá ser devolvido à

cova, deixando apenas uma abertura central com capacidade volumétrica igual a do torrão da muda e profundidade de 0,25 metros para a colocação do gel e da muda. Este procedimento não poderá anteceder ao plantio em mais de cinco (5) dias, visando diminuir a perda do Nitrogênio (N) e Potássio (K) por volatilização e/ou lixiviação e evitar o ressecamento pelo sol.

16.7.2.8. Aplicação de Polímero Hidroabsorvente

O uso de polímero hidroabsorvente é indicado para evitar danos por stress hídrico nos primeiros meses após o plantio.

Deverá ser aplicado 0,5 litro de gel (polímero hidroabsorvente) durante o plantio de cada muda. O polímero deverá ser previamente hidratado com água limpa na proporção de 3 gramas de polímero para cada litro de água (ou de acordo com recomendação específica do fabricante). A hidratação dos polímeros deverá ser iniciada pelo menos 30 minutos antes da utilização do produto. O gel deve ser colocado no centro da cova misturado em igual proporção a uma parte do solo que foi retirado para a abertura da cova.

A profundidade de colocação do polímero hidroabsorvente na cova deve permitir que o torrão com as raízes penetre pelo menos um terço (1/3) no solo contendo o produto.

16.7.2.9. Plantio

Devido às condições climáticas da região o plantio deverá ser realizado entre os meses de outubro a dezembro e preferencialmente em dias nublados e com solo úmido.

Deverá ser tomada precaução no momento da retirada das mudas das embalagens, colocando-as com cuidado disposta verticalmente no centro da cova; posterirormente coloca-se o restante da terra, que foi retirado para a abertura da cova, para firmá-la deixando o colo da muda na linha da superfície do solo. Para a finalização do plantio deve-se deixar uma pequena depressão no solo ao redor de cada muda, que pode ser moldada com os pés, de modo a formar uma bacia de captação de água.

Após o término do plantio, todas as mudas plantadas deverão ser tutoradas com a colocação de estacas de madeira tratada (não oriunda da mata nativa). As estacas deverão ter no mínimo, 1,0 m de comprimento acima do solo. As estacas de madeira deverão ter no mínimo 2,5 x 3,0 cm e durabilidade mínima de 18 meses.

As estacas deverão ser enterradas em média 30 cm no solo e distantes 15 a 20 cm da muda que deverá ser presa a esse tutor por meio de barbante de sisal, algodão ou material similar, torcendo o mesmo em forma de “oito”, para evitar o sufocamento da planta.

16.7.2.10. Monitoramento e tratos culturais

Durante os quatros primeiros anos do plantio serão realizados tratos culturais.

Os tratos culturais são práticas utilizadas para auxiliar o estabelecimento do plantio florestal, como o recoroamento, a adubação, o controle de formiga e o replantio. A análise sobre a necessidade e a intensidade dos tratos culturais é definido pelo monitoramento do plantio.

a) Monitoramento

O monitoramento tem por objetivo geral acompanhar a efetividade das técnicas de recuperação florestal implantadas e, se for o caso, indicar a execução de tratos culturais.

Deverão ser executados os seguintes monitoramentos:

- 1º Monitoramento/Relatório: Realizado em até um ano do plantio. Descrição das atividades de monitoramento, verificação da efetividade da técnica de recuperação florestal com apresentação dos dados de sobrevivência e indicação da necessidade de tratos culturais (coroamento, adubação, controle de formiga e replantio) caso necessário. Se houver perda de mudas superior a 10% deverá ser indicado o quantitativo e as espécies a serem replantadas.
- 2º Monitoramento/Relatório: Realizado em até dois anos do plantio. Descrição das atividades de monitoramento, verificação da efetividade da técnica de recuperação florestal com apresentação dos dados de sobrevivência e indicação da necessidade de tratos culturais (coroamento, adubação, controle de formiga e replantio) caso necessário. Se houver perda de mudas superior a 10% deverá ser indicado o quantitativo e as espécies a serem replantadas.
- 3º Monitoramento/Relatório: Realizado em até três anos do plantio. Descrição das atividades de monitoramento, verificação da efetividade da técnica de recuperação florestal com apresentação dos dados de sobrevivência e indicação da necessidade de tratos culturais (coroamento, adubação, controle de formiga e replantio) caso necessário. Se houver perda de mudas superior a 10% deverá ser indicado o quantitativo e as espécies a serem replantadas.
- 4º Monitoramento/Relatório: Realizado em até quatro anos do plantio. Descrição das atividades de monitoramento, verificação da efetividade da técnica de recuperação florestal com apresentação dos dados de sobrevivência e indicação da necessidade de tratos culturais (coroamento, adubação, controle de formiga e replantio) caso necessário. Se houver perda de mudas superior a 10% deverá ser indicado o quantitativo e as espécies a serem replantadas.

b) Irrigação

Durante os primeiros seis meses após o plantio, sempre que ocorra um período de estiagem prolongado, as mudas deverão ser monitoradas para a identificação de stress hídrico.

Caso seja identificada a necessidade de irrigação, a mesma deverá ser executada até que as condições hidrológicas se normalizem.

c) Recoroamento

Caso seja identificada a mato competição, deverá ser realizada a abertura da coroa através da capina manual (retirada da camada de vegetação do solo) com o uso de enxada/enxadão num raio de 0,50 metros ao redor da muda. A vegetação capinada deverá ser depositada na área da coroa para não expor o solo e evitar o ressecamento do mesmo.

d) Adubação de cobertura

Caso seja verificada a presença de indicadores de déficit nutricional deverá ser realizado a adubação de cobertura.

A aplicação da adubação de cobertura deverá ser realizada através da incorporação de adubo orgânico ao solo em círculo, preferencialmente igual à largura da copa desde que distante no mínimo a 20 cm do caule da muda.

e) Controle de formigas

Caso seja identificada a ocorrência de perdas relacionada a presença de formigas cortadeiras deverá ser realizado o controle das mesmas. A técnica de controle de formigas a ser utilizada é aquela indicada no item 16.7.2.4 Controle prévio de formigas.

f) Replantio

Caso seja identificada perdas superiores a 10% os exemplares mortos deverão ser repostos. A técnica de replantio deverá ser a mesma utilizada para o plantio da muda.

16.7.3. Fomento às boas práticas de manejo pecuário de campos nativos e fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis

O fomento a adoção de boas práticas de manejo pecuário de campos nativos e fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis deverá ser 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".

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).

16.7.3.1. Ações de divulgação do Programa "Campos do Sul"

As ações de divulgação do Programa "Campos do Sul" da Sema RS deverá ser realizada através de contato direto com os proprietários diretamente afetados pela supressão da vegetação para a implantação do empreendimento.

Sempre que possível, as ações de divulgação devem estar associadas as ações de extensão rural e divulgação associadas ao Programa de Contenção e Controle do capim-annoni.

16.7.3.2. Apoio técnico para a adesão ao Programa "Campos do Sul"

Nos casos em que o produtor mostrar interesse em se inscrever no programa, deverão ser realizadas ações de apoio a adesão ao programa.

As ações de apoio deverão estar associadas ao enquadramento das áreas de interesse dos critérios de inclusão (níveis de conservação e práticas de manejo sustentável adotadas) e a elaboração dos documentos técnicos necessários a adesão ao programa.

Os documentos elaborados e as informações sobre as áreas e as propriedades que aderiram ao programa deverão constar nos relatórios semestrais elaborados no âmbito do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

16.7.3.3. Coleta e Plantio de Sementes de Espécies Campestres Nativas

Em alinhamento ao PRAD e ao Programa de Compensação por Supressão de Vegetação, serão promovidos estudos sobre a coleta e o uso de sementes de espécies campestres no melhoramento e enriquecimento de campos nativos, nas áreas de execução do PRAD.

Embora haja resultados experimentais positivos sobre o uso de implementos para colheita e beneficiamento de sementes campestres, seu uso comercial é inexpressivo e incipiente, ou seja, não há equipamentos à venda e tampouco sementes[12].

Assim, nas áreas de recuperação das jazidas e do canteiro de obras, será realizado o Tratamento Padrão - utilização do material da decapagem do solo armazenado (banco de sementes e outras estruturas subterrâneas como bulbos e rizomas) mais semeadura de espécies forrageiras exóticas anuais (inverno e verão) - e, de maneira experimental, serão executadas metodologias de enriquecimento com introdução de sementes de espécies nativas locais, considerando a disponibilidade (e aceite por parte do proprietário) de área para coleta de sementes nativas na propriedade:

- Tratamento padrão.
- Tratamento padrão + coleta e semeadura de espécies campestres nativas.

O tratamento padrão não será dispensando em nenhum momento, pois o objetivo da semeadura de espécies exóticas anuais com sementes comercialmente disponíveis é de promover a rápida cobertura do solo, evitando assim a exposição aos fenômenos naturais e a infestação por exóticas invasoras, em especial o capim-annoni. Além disso, a introdução de espécies forrageiras cultivadas de inverno e verão é o terceiro pilar do sistema MIRAPASTO e tem por objetivo recobrir a área até que o campo nativo se reestabeleça além de melhorar a dieta dos animais (PEREZ, 2015).

Para a coleta, e posterior semeadura de sementes de espécies campestres nativas, haverá necessidade do isolamento de áreas com a presença de espécies nativas de interesse[13], ou seja, espécies com potencial forrageiro (considerando o uso e ocupação do solo das propriedades), bem como a ausência de espécies invasoras. Quando verificado o momento de maior produção de sementes (diferimento), as mesmas são coletadas mecanicamente (haverá necessidade de manufatura de equipamento).

Considerando se tratar de uma experimentação, serão buscadas parcerias com a Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-RS e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, em suas instâncias locais, afim de obter as comprovações científicas das ações realizadas, bem como promover a disseminação regional das informações obtidas.

Dentro desta proposta de parceria, será previsto o fornecimento de 1 colhedoura de sementes campestres nativas que, por não existir fornecedor comercial deste tipo de equipamento, deverá ser manufaturada com base em protótipos existentes em instituições de pesquisa e ensino.

16.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Supressão da Vegetação: as medidas compensatórias propostas são decorrentes das ações do Programa de Supressão de Vegetação.
- 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.

[12]https://www.embrapa.br/documents/1354346/13488452/Nota+T%C3%A9cnica+-+Produ%C3%A7%C3%A3o+de+sementes+bioma+Pampa/4c0ed925-f203-40b3-9889-0162db71e657

[13] https://www.webambiente.gov.br/publico/especies.xhtml

- 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.

16.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- 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.

16.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Quadro 50 – Cronograma estimado para execução das ações do Programa de Compensação por Supressão da Vegetação.

Atividade	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Definição da área de plantio das mudas						
Plantio						
Monitoramento e tratos culturais						
Ações de divulgação do Programa "Campos do Sul"						
Apoio técnico para a adesão ao Programa "Campos do Sul"						
Relatório Final						

16.11. RESPONSABILIDADES

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

16.12. 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.

17. PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

17.1. INTRODUÇÃO

A arqueologia preventiva evita e atenua o impacto negativo ao patrimônio arqueológico por obras de infraestrutura de diferentes matrizes. O trabalho de profissionais capacitados contribui, em grande medida, para o desenvolvimento sustentável, no qual são atendidas as necessidades das comunidades sem que haja prejuízos para o patrimônio envolvido.

Após análise dos estudos de arqueologia realizados, o IPHAN através do Ofício n° 1725/2021/CNA/DEPAM-IPHAN manifestou-se favorável à implantação do Parque Eólico Coxilha Negra, condicionada a execução das seguintes atividades durante as obras do empreendimento:

a) Monitoramento arqueológico das obras da estrada municipal no trecho de intersecção com o sítio arqueológico Arroio dos Trilhos.
b) Educação Patrimonial com a comunidade local.
c) Sinalização de sítio arqueológicos.
d) Cercamento dos Sítios Arqueológicos Arroio dos Trilhos e Cemitério Passo do Trilho.
e) Acompanhamento das interferências previstas nos muros de pedra com registro imagético dos locais.

17.2. JUSTIFICATIVAS

A execução do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico contribui para o estudo e a preservação do patrimônio histórico e arqueológico na área do Parque Eólico Coxilha Negra.

17.3. OBJETIVOS

O Programa tem como objetivos:

- Preservar o patrimônio histórico e arqueológico na área do Parque Eólico Coxilha Negra.
- Acompanhar trechos da obra que podem ocasionar impacto no patrimônio histórico e arqueológico da região.
- Propor medidas mitigatórias relacionadas ao impacto do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico na área diretamente afetada e na de influência direta.
- Atender às condicionantes interpostas através do Ofício nº 12725/2021/CNA/DEPAM-IPHAN.
- Produzir conhecimentos sobre o Patrimônio Cultural Arqueológico histórico ou pré-histórico da região do empreendimento.

17.4. METAS

- Executar o cercamento dos Sítios Arqueológicos Arroio dos Trilhos (porção oeste do sítio) e Cemitério Passo do Trilho.
- Realizar a sinalização dos Sítios Arqueológicos identificados na área do empreendimento.
- Executar o monitoramento arqueológico das atividades de melhoramento de estrada municipal que intersecciona o Sítio Arqueológico Arroio dos Trilhos.
- Executar o monitoramento arqueológico das atividades previstas de impacto do empreendimento às porções dos muros de pedra.
- Realizar o registro imagético dos muros de pedra impactados.

- Produzir e realizar a divulgação dos resultados científicos desta etapa.
- Executar o Programa de Educação Patrimonial com a comunidade.

17.5. INDICADORES

- Nº de sítios arqueológicos cercados.
- Nº de sítios arqueológicos sinalizados.
- Nº de pessoas contempladas pelas ações de educação patrimonial.

17.6. PÚBLICO-ALVO

- Comunidade do entorno.
- Colaboradores envolvidos diretamente com as obras.
- Instituições relacionadas à preservação do patrimônio cultural.
- Comunidade científica.
- Escolas.

17.7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

17.7.1. Monitoramento arqueológico das obras da estrada municipal no trecho de intersecção com o sítio arqueológico Arroio dos Trilhos

Nos estudos de arqueologia já realizados para o Parque Eólico Coxilha Negra, foi identificado o Sítio Arqueológico Arroio dos Trilhos, que apresenta um trecho de sobreposição com a estrada municipal rural já existente que dá acesso ao empreendimento.

Para viabilização do parque eólico, serão necessárias melhorias na pavimentação desta estrada. Salienta-se que a estrada é de responsabilidade do município de Sant'Anna do Livramento e se configura num corredor municipal totalmente antropizado, sendo constantes as ações de melhoria empreendidas pelo próprio município para manutenção da via rural em questão.

Tais atividades de manutenção e revitalização da estrada são semelhantes às intervenções a serem realizadas pela CGT Eletrosul no âmbito da implantação do empreendimento. Portanto, já existe um impacto na área que antecede o processo de licenciamento ambiental do Parque Eólico Coxilha Negra.

Ainda assim, o IPHAN solicitou o monitoramento arqueológico durante as obras de melhoria da estrada municipal no trecho que intersecciona o Sítio Arqueológico Arroio dos Trilhos, que possui aproximadamente 100 metros lineares, conforme a Figura 50.

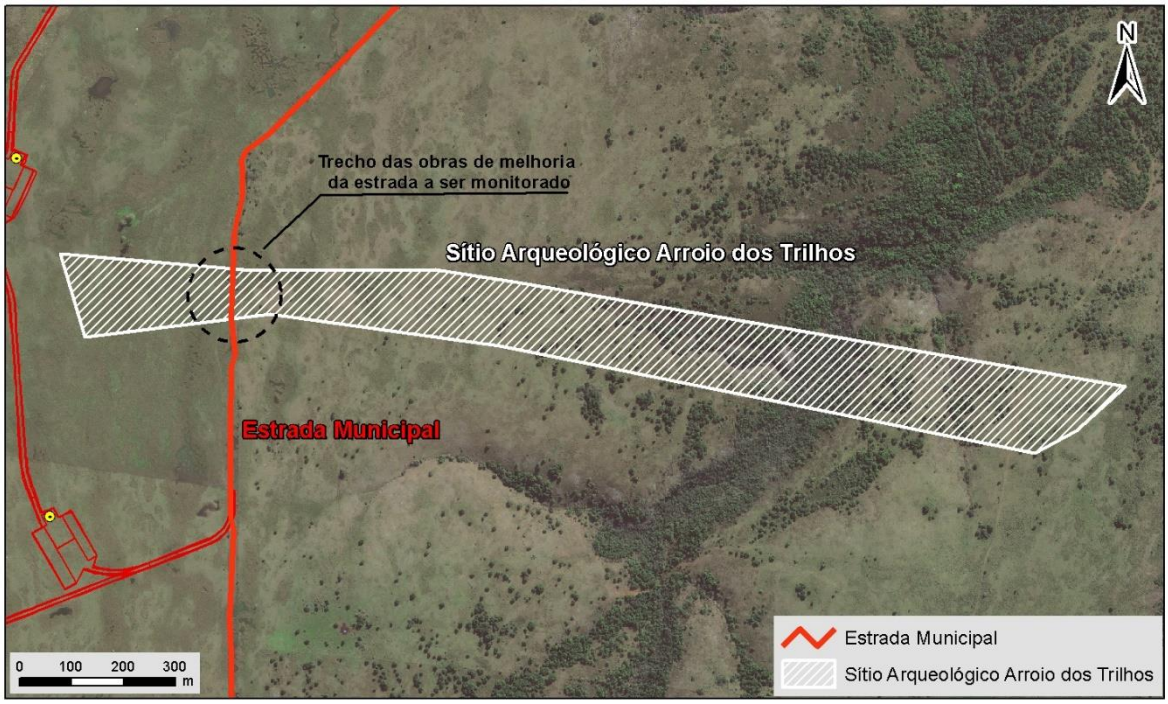


Figura 50 – Trecho a ser monitorado durante as obras de melhoria da estrada municipal.

O projeto do Monitoramento Arqueológico deverá ser elaborado contemplando, minimamente, os seguintes itens:

I - Contextualização arqueológica e etno-histórica do empreendimento, por meio de levantamento de dados secundários, a partir de consulta à bibliografia especializada.

II - Proposta metodológica do monitoramento.

III - Proposição das atividades de análise e conservação dos bens arqueológicos visando registrar, classificar e conservar o material arqueológico oriundo da execução do Projeto.

IV - Indicação de Instituição de Guarda e Pesquisa para a guarda e conservação do material arqueológico localizada em cada unidade federativa onde a pesquisa será realizada.

V - Currículo do Arqueólogo Coordenador, do Arqueólogo Coordenador de Campo, se houver, e da equipe tecnicamente habilitada.

VI - Declaração de participação de todos os membros da equipe de pesquisa.

VII - Proposição de estratégias de esclarecimento e divulgação dos bens culturais acautelados das atividades a serem realizadas no local, destinadas à comunidade local e ao público envolvido.

VIII - Proposta preliminar das atividades relativas à produção de conhecimento, divulgação científica e extroversão.

IX - Delimitação da área abrangida pelo projeto em formato *shapefile*.

X - Prova de idoneidade financeira do projeto.

XI - Cópia dos atos constitutivos ou lei instituidora, se pessoa jurídica.

XII - Relação, quando for o caso, dos sítios a serem pesquisados com indicação exata de sua localização.

XIII - Definição dos objetivos.

XIV - Sequência das operações a serem realizadas no sítio.

XV - Cronograma da execução.

XVI - Mapa imagem em escala compatível.

A execução do projeto poderá ser realizada pelo arqueólogo coordenador ou por arqueólogo coordenador de campo por ele designado. Como produto da execução do projeto, será apresentado o Relatório de Monitoramento Arqueológico, contendo minimamente:

I - Descrição das atividades realizadas durante o monitoramento arqueológico.

II - Apresentação da análise do material arqueológico proveniente da pesquisa.

III - Foto do material arqueológico relevante.

IV - Inventário dos bens arqueológicos.

V - Relato das atividades ligadas à produção de conhecimento, divulgação científica e extroversão, bem como a apresentação do cronograma das ações futuras.

VI - Relato das atividades de esclarecimento desenvolvidas com a comunidade local.

VII - Avaliação dos impactos diretos e indiretos do empreendimento no patrimônio arqueológico.

VIII - Assinatura do Arqueólogo Coordenador, responsabilizando-se pelo conteúdo do Relatório.

17.7.2. Elaboração de projeto e execução de educação patrimonial com a comunidade local

O Projeto de Educação Patrimonial deverá conter, minimamente:

I - Definição do público alvo, que deverá ser composto por comunidades impactadas pelo empreendimento, empregados envolvidos com o empreendimento, comunidade escolar, inclusive professores das unidades selecionadas, e gestores de órgãos públicos localizados na AID do empreendimento).

II – Objetivos.

III – Justificativa.

IV – Metodologia.

V - Descrição da equipe multidisciplinar responsável, que necessariamente deverá contar com profissionais da área da Educação.

VI - Cronograma de execução, que poderá prever ações a serem desenvolvidas também após o início de operação do empreendimento.

VII - Mecanismos de avaliação.

Salienta-se que atividades pontuais, tais como palestras e ações de caráter exclusivamente promocional, assim como atividades de esclarecimento e divulgação, não são suficientes para caracterizar projetos de Educação Patrimonial.

Como produto da execução do projeto, será apresentado o Relatório de Educação Patrimonial, contendo minimamente:

I - Descrição das atividades realizadas de educação patrimonial, incluindo registros fotográficos.

II - Análise crítica sobre o alcance dos objetivos propostos no projeto e mecanismos de avaliação.

III - Público alvo abrangido.

IV - Materiais desenvolvidos e utilizados.

V - Assinatura do Arqueólogo Coordenador, responsabilizando-se pelo conteúdo do Relatório.

17.7.3. Cercamento dos Sítios Arqueológicos Arroio dos Trilhos (porção oeste do sítio) e Cemitério Passo do Trilho

Deverá ser realizado o cercamento dos sítios arqueológicos Arroio dos Trilhos (apenas sua porção oeste, que possui proximidade com as obras do empreendimento) e Cemitério Passo do Trilho.

O cercamento deverá ser realizado antes do início das obras e caso solicitado pela CGT Eletrosul deverá ser removido após a conclusão do Parque Eólico Coxilha Negra. A execução do cercamento deverá ser acompanhada pelo arqueológico responsável.

O cercamento deverá ser executado com mourões de Eucalipto ou Pinus tratado, instalados distantes cerca de 3 metros um do outro e enterrados a uma profundidade mínima de 0,50 metros (considerando que a região pode apresentar solos rasos com substrato rochoso, a profundidade poderá variar de acordo com as condições locais, desde que seja garantida a fixação ao solo). Os mourões devem possuir comprimento de aproximadamente 2 metros e diâmetro mínimo de 15 cm. Os mourões devem ser pintados na parte superior com tinta amarela, possibilitando uma maior sinalização dos sítios arqueológicos, inclusive no período noturno. Não deverá ser colocado arame ou tela entre ou mourões.

Para o Sítio Arqueológico Arroio dos Trilhos, o cercamento deverá ser realizado em cerca de 300 metros. Já para o cemitério Passo do Trilho, estima-se 200 metros de cerca. As figuras abaixo apresentam croqui ilustrativo de cada sítio:

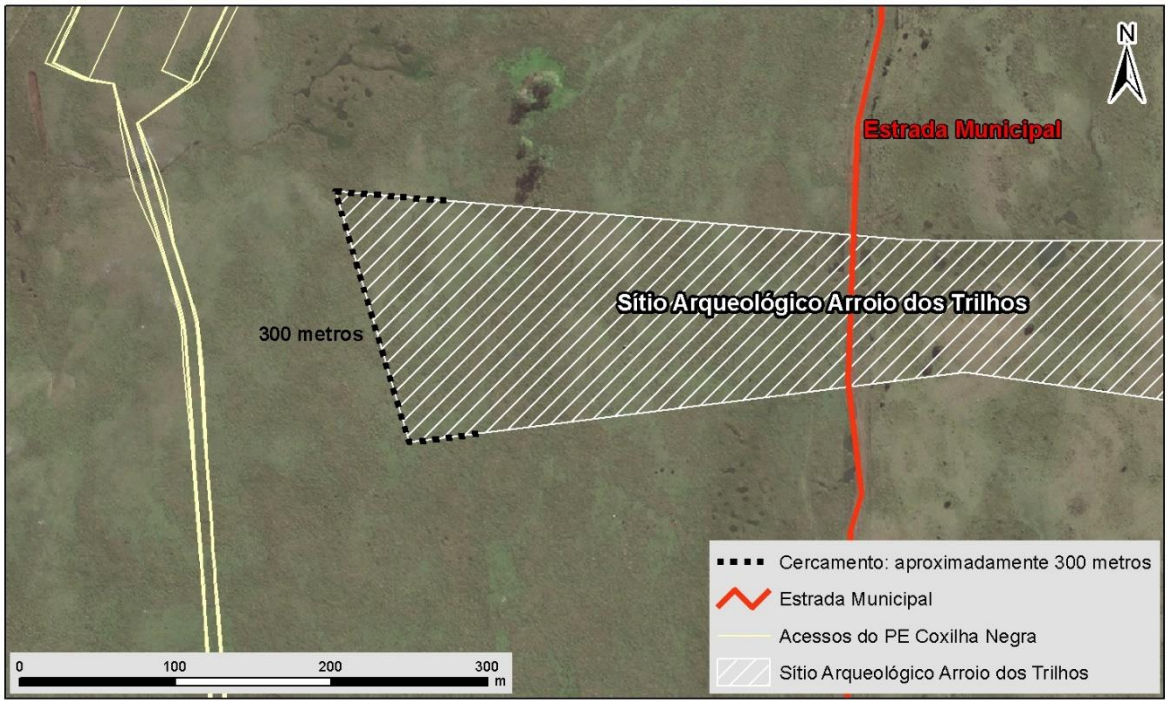


Figura 51 – Cercamento do Sítio Arqueológico Arroio dos Trilhos.



Figura 52 – Cercamento do Sítio Arqueológico Cemitério Passo do Trilho.

17.7.4. Sinalização dos Sítios Arqueológicos

Todos os 10 sítios arqueológicos na área do empreendimento, os quais estão mencionados na Tabela 11, deverão ser sinalizados com placas informativas em aço galvanizado contendo informações sobre os sítios e legislação aplicável a quem promove danos ao patrimônio arqueológico.

A diagramação e dimensão das placas deverão estar em consonância com o Manual Básico de Identidade Visual disponível no site do IPHAN.

Tabela 11 – Sítios Arqueológicos na área do Parque Eólico Coxilha Negra.

Nome	Categoria	Tipo	Estruturas
Estância da Linha	Histórico	Habitação	Vestígios de edificação, Alinhamento de pedras, Círculos de pedra, Materiais construtivos
Estância Coxilha Negra	Histórico	Habitação	Vestígios de edificação
Coxilha Negra 21	Histórico	Habitação	Vestígios de edificação
Cemitério Passo do Trilho	Histórico	Cemitério	Funerárias
Coxilha Negra 03	Histórico	Habitação	Vestígios de edificação, Alinhamento de pedras
Bolicho da Linha	Histórico	Habitação	Vestígios de edificação
Arroio Espinilho	Pré-colonial	Oficina lítica	De Lascamento
Arroio dos Trilhos	Pré-colonial	Oficina lítica	De Lascamento
Arroio Moirões	Pré-colonial	Oficina lítica	De Lascamento
Estância Nossa Senhora Aparecida	Histórico	Habitação	Vestígios de edificação

17.7.5. Acompanhamento das interferências previstas nos “muros de pedra” com registro imagético dos locais

É comum na região a presença de cercas de pedra, que geralmente delimitam a divisa entre as propriedades. Assim, algumas destas cercas já possuem vãos abertos, por onde atualmente passam acessos existentes das propriedades. Considerando que esses vãos não são suficientes para passagem das estruturas previstas para o parque eólico, os mesmos serão alargados durante a implantação do empreendimento.

São 03 (três) trechos de interferência em cercas de pedra cujas intervenções deverão ser acompanhadas em campo, de modo que os danos ao patrimônio arqueológico sejam os mínimos possíveis:

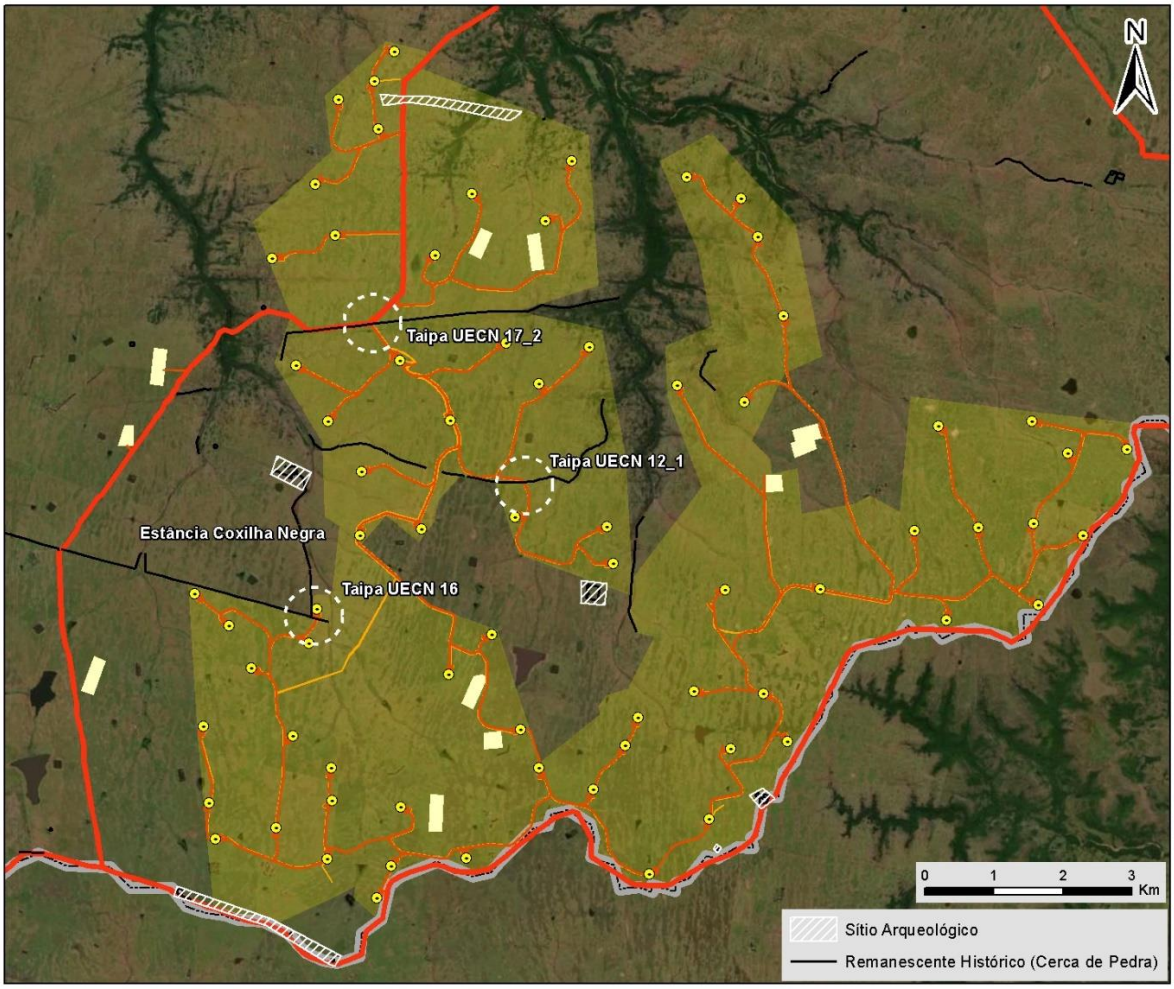


Figura 53 – Muros de pedra que sofrerão intervenção nas obras do Parque Eólico Coxilha Negra.

A “Taipa UECN 17_2” se configura num extenso muro de pedra com cerca de 5 km de extensão. Está bem preservado, mas sobreposto por uma cerca de alambrado, reforçando o limite da propriedade, paralela à estrada municipal. A cerca possui um vão com porteira, onde atualmente passa o acesso à propriedade (Figura 54 e Figura 55). Nas obras, está previsto um alargamento adicional de mais 10 metros.

A cerca de pedra denominada “Taipa 12_1” possui aproximadamente 5,5 km, apresentando trechos desmoronados e removidos para abertura de porteiras. Também está sobreposta à cerca de alambrado, indicando que ainda é utilizada para demarcar os limites da propriedade. O local com previsão de impacto é um pequeno vão existente, que será alargado cerca de 10 metros (Figura 56 e Figura 57).

Por fim, o terceiro trecho de intervenção será realizado na “Taipa UECN 16”, em local completamente desmoronado e descaracterizado da feição original (Figura 58 e Figura 59).

Em cada cerca de pedra, o tempo necessário de intervenção pode ser estimado em cerca de 03 dias, devendo ocorrer em períodos distintos e espaçados entre si.



Figura 54 – Trecho de intervenção da Taipa UECN 17_2.



Figura 55 – Trecho de intervenção da Taipa UECN 17_2.



Figura 56 – Taipa UECN 12_1.



Figura 57 – Trecho de intervenção da Taipa UECN 12_1.



Figura 58 – Trecho de intervenção da Taipa UECN 16.



Figura 59 – Trecho de intervenção da Taipa UECN 16.

Anteriormente às intervenções, deverá ser realizado o registro imagético destes trechos, com a realização de fotografias, desenhos, croquis, bem como a utilização de técnicas como escaneamento a laser, fotografias de alta definição e estereofotogrametria. Deverão ser elaborados desenhos técnicos para representação das estruturas e modelagem 3D em softwares específicos (como AutoCAD, SketchUp ou afins).

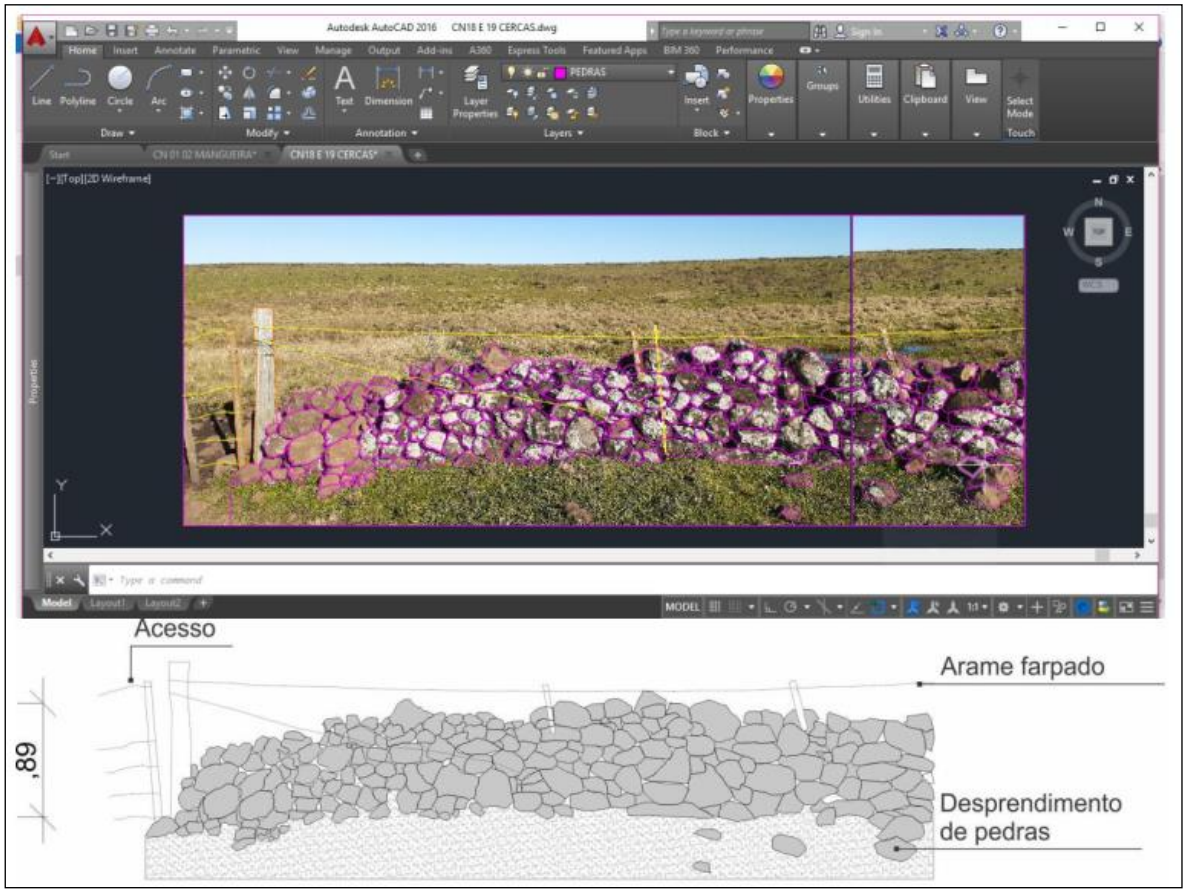


Figura 60 – Exemplo de registro imagético de muro de pedra (SIMBIOTA, 2020).

17.8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental para Construção – PAC: a correta execução das ações do PAC contribuirá para a preservação do patrimônio histórico, cultural e arqueológico.
- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental: deve fiscalizar as ações do PAC e do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, além de emitir relatórios para avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social: mediante a conscientização de todo o pessoal envolvido com a obra no que se refere aos cuidados com o patrimônio histórico, cultural e arqueológico e esclarecimentos quanto aos procedimentos adequados a serem adotados diariamente durante a execução dos serviços.

17.9. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

- Constituição Federal de 1988 em seus artigos 215 e 216.
- Decreto-Lei nº 25/1937.
- Decreto-Lei nº 3.551/2000.
- Lei Federal nº 3.924/1961.
- Lei Federal nº 11.483/2007.
- Portaria 07/1988 Serviço do Patrimônio Histórico Artístico Nacional – SPHAN.
- Portaria 230/2002 do Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional – IPHAN.

- Resolução CONAMA 001/1986.
- Resolução CONAMA 237/1997.

17.10. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A seguir está apresentado o cronograma estimado para a execução das atividades de arqueologia durante as obras do Parque Eólico Coxilha Negra, o qual poderá ser adequado em função de ajustes no cronograma de obras do empreendimento.

Quadro 51 – Cronograma do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

ATIVIDADES	2022									2023											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obras civis/eletromecânicas																					
Projeto contemplando todas as atividades de arqueologia																					
Monitoramento Arqueológico da estrada municipal																					
Acompanhamento das obras nas cercas de pedra																					
Registro imagético dos 3 trechos das cercas de pedra																					
Educação Patrimonial 1																					
Educação Patrimonial 2																					
Cercamento e Sinalização																					
Relatórios Parciais																					
Relatório Final de todas as atividades																					

17.11. RESPONSABILIDADES

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

17.12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CGT ELETROSUL. 2022. Especificação Técnica para a Execução dos de Arqueologia na Fase de Implantação do Parque Eólico Coxilha Negra: Monitoramento Arqueológico, Educação Patrimonial, Cercamento e Sinalização dos Sítios Arqueológicos e Acompanhamento das Interferências nos Muros de Pedra. Florianópolis.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. 2021. Ofício nº 1725/2021/CNA/DEPAM-IPHAN. Análise das complementações do Relatório do Projeto intitulado Prospecção Complementar na Área de Ampliação do Parque Eólico Coxilha Negra, Município de Sant'Ana do Livramento, Estado do Rio Grande do Sul.
- SIMBIOTA, 2020. Relatório de Prospecção Arqueológica Intensiva na Área de Instalação do Parque Eólico Coxilha Negra, município de Sant'Ana do Livramento, RS. Prospecção complementar em jazidas, canteiro de obras, subestações coletoras e áreas acrescidas referentes à ampliação do projeto.

Eletrobras
CGT Eletrosul

ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA