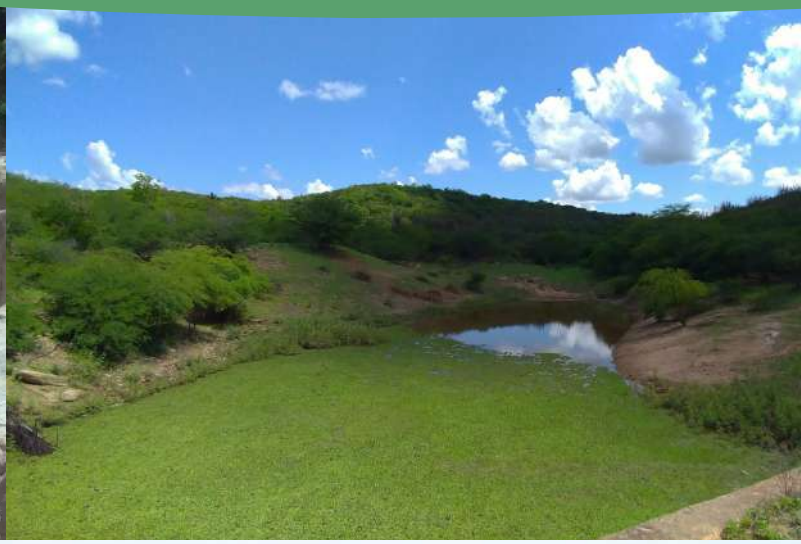
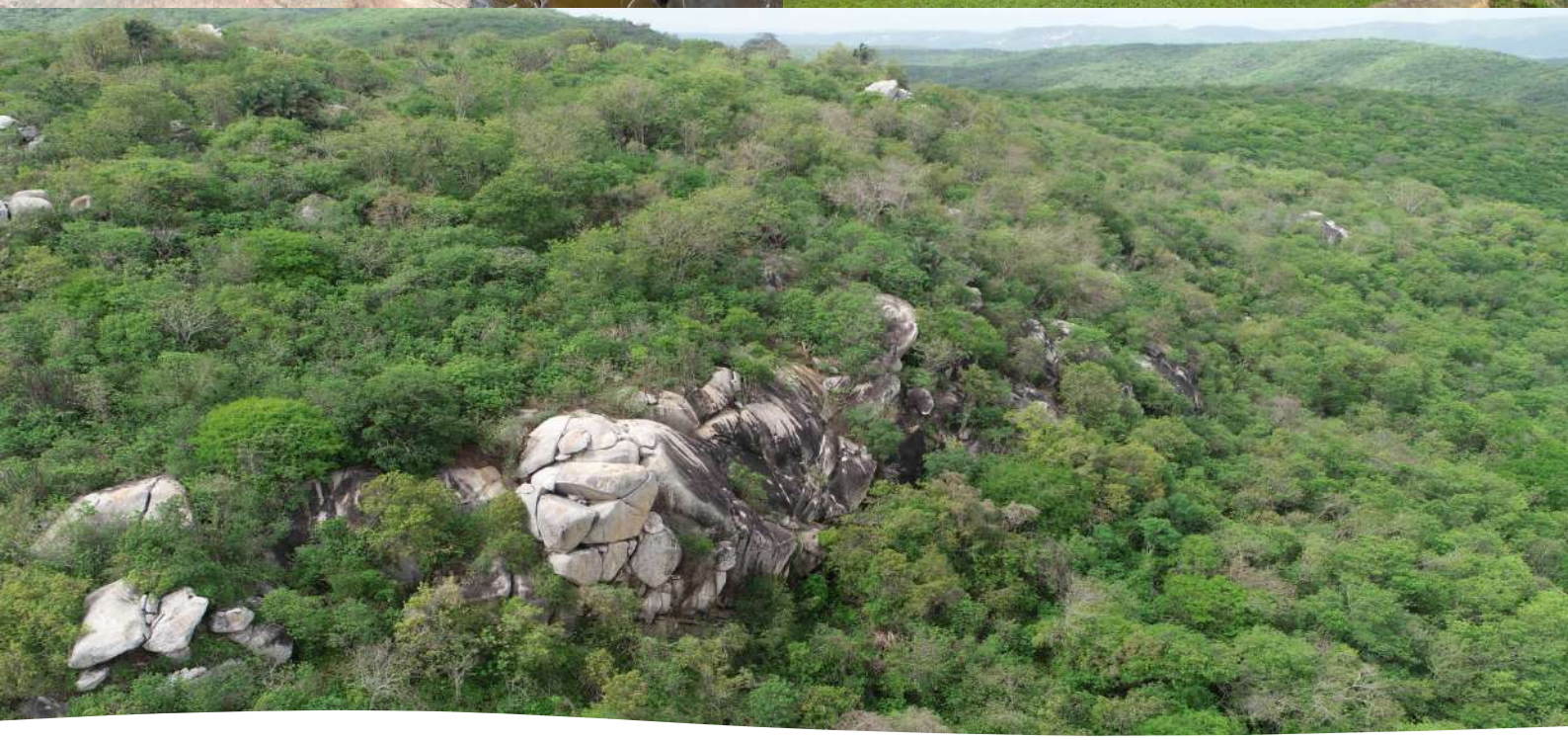
Complexo Eólico Currais Novos

Estudo de Impacto Ambiental - EIA





SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

MARON CONSULTORIA

Janeiro - 2021

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

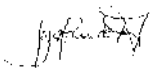
VENTOS DE SÃO RAFAEL ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A.
CNPJ: 14.676.561/0001-10
Endereço: ROD. Dr. Mendel Steinbruch, 10.800/SL 67 - Distrito Industrial
Município – U.F.: Maracanaú – CE CEP: 22.210-030
Telefone: (11) 4084-4200
E-mail: ambiental@casadosventos.com.br
Contato: Eugênio Pacelli

IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS CONSULTORAS

SABERES CONSULTORIA LTDA.
CNPJ: 10.874.884/0001-67
Endereço: Rua Amoroso Costa, 50, salas 301 e 302
Santa Lúcia, Belo Horizonte/MG. CEP 30350-570
CTF IBAMA nº 6485045
Telefone: (31) 3267-7238 / 3267-7339
Contato: Alfredo Bastos de Paula
E-mail: alfredo@saberesbh.com.br

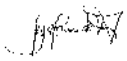
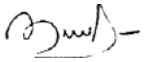
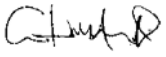
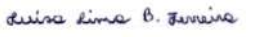
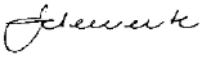
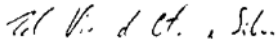
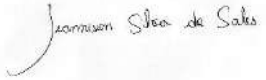
Assinatura: _____

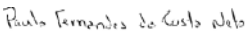
MARON CONSULTORIA LTDA.
CNPJ: 27.435.017/0001-28
Endereço: Av. Tancredo Neves, 274 bloco B sala 431
Caminho das Árvores – Salvador Bahia - CEP 41.820-020
CTF IBAMA nº 7213412
Telefone: Telefone: (71) 3042-1581
Contato: Ney Maron de Freitas
E-mail: ney@maronconsultoria.com.br



Assinatura: _____

Equipe Técnica Responsável pelos Estudos

Profissional	Formação	Atuação	Registro	Assinatura
Ney Maron de Freitas	Advogado e Engenheiro Civil	Gestão do Contrato	CREA 22.808/D OAB 21.900 CTF IBAMA 1520575	
Alfredo Bastos de Paula	Sociólogo	Coordenação Técnica Geral	CTF IBAMA 503797	
Marcelo Bernardes Almeida	Sociólogo	Coordenação Meio Socioeconômico	CTF IBAMA 16308883	
Carlos Henrique Pires Luiz	Geógrafo	Coordenação do Meio Físico	CREA-MG 162.642/D CTF IBAMA 5396141	
Diego Gontijo Lacerda	Geógrafo	Coordenação de Geoprocessamento	CREA-MG: 186.330-D	
Yuri Amorim Corrêa Garcias	Geógrafo	Diagnóstico do Meio Físico	CREA-MG 184.191	
Angélica Tatiana Estevam	Geógrafa	Caracterização do Empreendimento e Meio Físico	CREA-MG 156658/D CTF IBAMA 5911162	
Joseane Biazini Mendes	Espeleóloga	Espeleologia	CREA-MG 228.477/D CTF IBAMA 5169312	
Luísa Lima Borges Ferreira	Geógrafa	Meio Físico	CREA-MG 251.827/D CTF IBAMA 6583013	
Cinara Alves Clemente	Bióloga	Coordenação Meio Biótico e Herpetofauna	CRBio 44925/D CTF IBAMA 2053324	
Leonardo Vianna da Costa e Silva	Biólogo	Meio Biótico / Flora	CRBio 8727/04-D CTF IBAMA 294045	
Willianilson Pessoa	Biólogo/ Ecólogo	Meio Biótico / Auxiliar – Herpetofauna	CTF IBAMA 4959337	
Jeanneson Silva de Sales	Biólogo	Meio Biótico – Mastofauna	CRBio 114.229 CTF IBAMA 6113418	

Profissional	Formação	Atuação	Registro	Assinatura
Paulo Fernandes	Biólogo	Meio Biótico – Avifauna	CRBio 107.854/05 CTF IBAMA 5-35120/19	
Ana Luiza de Paula Santos	Cientista Socioambiental	Meio Socioeconômico	CTF IBAMA 7737518	
Madalena Damasceno	Administradora	Planejamento e Controle	-	
Magali Bruno Fernandes Lopes	Editoração	Revisão e consolidação do texto	-	

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) da equipe responsável pelos estudos, bem como o CTF IBAMA da Maron Consultoria e da Saberes Consultoria, encontram-se apresentados no Anexo 01 deste EIA.

SUMÁRIO

Pág.

APRESENTAÇÃO **1.1**
1. INTRODUÇÃO **1.2**
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO **2.1**
2.1 INFORMAÇÕES DE PROJETO 2.4
2.2 MATERIAL CARTOGRÁFICO 2.4
2.3 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 2.5
2.3.1 Importância Socioeconômica nos Contextos Municipais e Estaduais 2.6
2.3.2 Caracterização Técnica e Espacial do Empreendimento 2.10
2.4 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS 2.20
2.4.1 Alternativas Tecnológicas 2.20
2.4.2 Alternativas Locacionais 2.24
2.5 ESTUDOS DE VIABILIDADE 2.35
2.5.1 Levantamento Topográfico 2.36
2.5.2 Potencial Eólico e Condições Climáticas 2.36
2.5.3 O modelo MesoMap 2.36
2.5.4 O Modelo WindMap 2.39
2.6 DESCRIÇÃO DAS FASES DO PROJETO 2.40
2.6.1 Planejamento 2.41
2.6.2 Implantação 2.45
2.6.3 Operação 2.62
2.6.4 Desativação ou Reposição 2.69
2.7 MÃO DE OBRA E CUSTOS 2.70
2.7.1 Mão de Obra Envolvida 2.70
2.7.2 Estimativa de Custos 2.76
2.8 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E COMISSIONAMENTO 2.76
2.9 ESTIMATIVA DE TRÁFEGO 2.78
3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL **3.1**
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO **4.1**
4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS 4.1
4.1.1 Definição das Áreas de Influência 4.1

SUMÁRIO

		Pág.
4.1.2	Levantamento Bibliográfico	4.2
4.1.3	Trabalhos de Campo	4.2
4.1.4	Consolidação do Diagnóstico	4.3
4.1.5	Análise Integrada, Prognóstico, Avaliação de Impactos e Proposição de Medidas Mitigadoras	4.4
4.2	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	4.4
4.2.1	Área de Influência Indireta (AII)	4.5
4.2.2	Área de Influência Direta (AID)	4.6
4.2.3	Área Diretamente Afetada (ADA)	4.7
5.	**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**	**5.1**
5.1	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	5.1
5.1.1	Procedimentos Metodológicos	5.1
5.1.2	Clima e Condições Meteorológicas	5.5
5.1.3	Geologia	5.18
5.1.4	Geomorfologia	5.37
5.1.5	Pedologia	5.48
5.1.6	Suscetibilidade Erosiva	5.54
5.1.7	Hidrologia de Superfície	5.61
5.1.8	Espeleologia	5.77
5.1.9	Ruídos - Níveis de Pressão Sonora	5.94
5.1.10	Sismicidade	5.104
5.1.11	Síntese dos Atributos do Meio Físico	5.107
5.2.	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	5.109
5.2.1	Cobertura Vegetal	5.109
5.2.2	Fauna	5.146
5.2.3	Doenças relacionadas à vetores da entomofauna	5.242
5.2.4	Síntese do Diagnóstico da Flora e Fauna	5.243
5.2.5	Áreas Legalmente Estabelecidas sob Regime Especial de Proteção	5.245
5.2.6	Estudo da Paisagem	5.251
5.3	DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	5.260
5.3.1	Procedimentos Metodológicos	5.260
5.3.2	Diagnóstico da Área de Influência Indireta – AII	5.263
5.3.3	Diagnóstico da Área de Influência Direta – AID	5.313

SUMÁRIO

	Pág.
5.3.4 Diagnóstico dos Estabelecimentos Rurais da Área Diretamente Afetada	5.340
5.3.5 Uso e Ocupação do Solo	5.345
6. ANÁLISE INTEGRADA	**6.1**
6.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS E PREMISSAS ADOTADAS	6.1
6.2 ANÁLISE INTEGRADA	6.2
6.2.1 Análise das Condicionantes Socioambientais	6.3
6.2.2 Mapas-Síntese	6.7
6.2.3 Síntese	6.11
7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	**7.1**
7.1 PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO	7.1
7.2 PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO	7.4
8. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	**8.1**
8.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	8.1
8.1.1 Critérios de Qualificação e Avaliação de Impacto Ambiental	8.2
8.1.2 Matriz de Avaliação de Impacto	8.3
8.2 IMPACTOS NA FASE DE PLANEJAMENTO	8.5
8.2.1 Meio Físico	8.5
8.2.2 Meio Biótico	8.6
8.2.3 Meio Socioeconômico	8.8
8.3 IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO	8.10
8.3.1 Meio Físico	8.10
8.3.2 Meio Biótico	8.27
8.3.3 Meio Socioeconômico	8.39
8.4 IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO	8.49
8.4.1 Meio Físico	8.49
8.4.2 Meio Biótico	8.53
8.4.3 Meio Socioeconômico	8.57
8.5 IMPACTOS NA FASE DE DESMOBILIZAÇÃO	8.60
8.5.1 Meio Físico	8.60
8.5 MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	8.62
9. PROGRAMAS E MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	**9.1**
9.1 PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO	9.2

SUMÁRIO

	Pág.
9.1.1 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	9.2
9.1.2 Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos	9.10
9.1.3 Plano Ambiental para Construção – PAC	9.14
9.1.4 Programa de Controle e Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Oleosos	9.18
9.1.5 Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados	9.23
9.1.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS	9.27
9.1.7 Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos	9.36
9.1.8 Programa de Proteção e Monitoramento dos Recursos Hídricos	9.39
9.1.9 Programa de Desativação do Empreendimento	9.45
9.2 PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO	9.50
9.2.1 Plano de Supressão da Vegetação	9.50
9.2.2 Programa de Resgate da Flora	9.62
9.2.3 Programa de Ampliação do Conhecimento Botânico	9.70
9.2.4 Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna	9.73
9.2.5 Programa de Monitoramento da Fauna	9.79
9.3 PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	9.86
9.3.1 Programa de Sinalização e Controle de Tráfego	9.86
9.3.2 Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador	9.93
9.3.3 Programa de Comunicação Social	9.99
9.3.4 Programa de Educação Ambiental	9.107
9.3.5 Programa de Monitoramento Socioeconômico	9.120
9.3.6 Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias	9.124
9.3.7 Programa de Capacitação e Contratação da Mão de Obra Local	9.131
9.3.8 Programa de Apoio Técnico Agrícola	9.135
9.3.9 Programa de Apoio aos Municípios	9.139
10. PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	**10.1**
10.1 INTRODUÇÃO	10.1
10.2 JUSTIFICATIVA	10.2
10.3 OBJETIVOS E METAS	10.2
10.4 ETAPA DO EMPREENDIMENTO NA QUAL DEVERÁ SER IMPLEMENTADO	10.3

SUMÁRIO

	Pág.
10.5 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS	10.3
10.6 INDICAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	10.4
10.7 METODOLOGIA PARA INDICAÇÃO DO GRAU DE IMPACTO E DEFINIÇÃO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	10.10
10.7.1 Metodologia para Cálculo da Compensação Ambiental - CA	10.11
10.7.2 Metodologia para Cálculo Grau de Impacto - GI	10.12
10.8 INDICADORES PARA CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO (GI) DO COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS	10.16
10.9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10.17
11. CONCLUSÃO	**11.1**
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	**12.1**

ANEXOS

ANEXO 01 - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ARTs

ANEXO 02 - PLANTA DE ENGENHARIA E ART

ANEXO 03 - PARECER IPHAN

ANEXO 04 - RELAÇÃO DE SISMOS

ANEXO 05 - REGISTRO FOTOGRÁFICO ESPELEOLÓGICO

ANEXO 06 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o conteúdo completo do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, que integra o procedimento de formalização do processo de Licenciamento Prévio (LP) do Complexo Eólico Currais Novos, projeto previsto para ser implantado em território dos municípios de Campo Redondo, Currais Novos e São Tomé, no estado do Rio Grande do Norte e Picuí, no estado da Paraíba, sob responsabilidade da empresa Ventos de São Rafael Energias Renováveis S.A.

O empreendimento composto pelo Complexo Eólico Currais Novos visa à geração de energia elétrica com 1.016,4 MW de capacidade instalada a partir de fonte eólica de 242 aerogeradores distribuídos em 16 parques eólicos, denominados Parques Eólico Ventos de São Rafael 01 a 16. O layout do projeto em licenciamento inclui também as demais estruturas auxiliares, como acessos internos, canteiros de obra, áreas de bota-fora e empréstimo, rede elétrica interna de média tensão (34,5 kV) e Subestações Coletoras/Elevadoras 34,5/230kV.

A elaboração deste EIA contempla um conjunto de estudos e análises técnicas necessários à verificação da viabilidade locacional e ambiental do projeto. O requerimento do Processo de Licenciamento Prévio (LP) foi inicialmente formalizado junto ao IBAMA e, posteriormente, foi objeto de delegação de competência para o IDEMA RN, com base nas diretrizes da Lei Complementar nº 140/2011.

Dessa forma, o escopo deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi baseado nas diretrizes contidas no Termo de Referência Específico emitido pelo IBAMA para o Complexo Eólico Ventos de São Rafael Energias Renováveis, por meio do Ofício 301/2019/DENEF/COHID/CGTEF/DILIC, destacando-se como principal referência normativa deste documento a Resolução CONAMA 462/2014, em especial seu Anexo I, que estabelece diretrizes para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental de Projetos Eólicos.

1. INTRODUÇÃO

O Complexo Eólico Currais Novos objetiva a geração de energia elétrica de fonte eólica por meio de 242 aerogeradores modelo VESTAS V150 4,2 MW, equipamento com nacele a 105 m de altura e 150 m de diâmetro do rotor, por meio dos Parques Eólicos Ventos de São Rafael 01 a 16, sendo os 14 primeiros parques (01 a 14) compostos por 15 aerogeradores cada e os dois últimos (15 e 16) compostos por 16 aerogeradores cada, totalizando 1.016,4 MW de potência instalada.

O Complexo situa-se no bioma Caatinga, em região privilegiada em termos de recurso eólico, na divisa entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, conforme já apontado por estudos do regime de ventos na região e pelo Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (ELETROBRÁS/MME, Camargo-Schubert - 2001), e que vem se consolidando nos últimos anos com o desenvolvimento de diversos projetos de energia eólica em fase de licenciamento e implantação. Os terrenos a serem ocupados pelo Complexo estendem-se sobre uma região de baixa densidade populacional, abrangendo 126 propriedades rurais já arrendadas ou em processo de arrendamento pelo empreendedor para fins de condução dos estudos e futura implantação do empreendimento.

Os estudos que compõem este documento foram conduzidos por uma equipe multidisciplinar de profissionais, conforme quadro apresentado no item anterior, que realizou todo o levantamento e análise de dados, bem como a integração dos temas estudados na região de inserção do empreendimento com as características do projeto desenvolvido pela Ventos de São Rafael Energias Renováveis S.A. Desse modo, foi possível avaliar todos os potenciais impactos ambientais, positivos e negativos, associados à sua implantação e operação e propor um conjunto de medidas e ações consideradas como necessárias à prevenção, controle, mitigação, compensação e potencialização das interferências ambientais prognosticadas, nos temas referentes aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Este estudo encontra-se estruturado, inicialmente, com a Caracterização do Empreendimento, contendo informações técnicas relacionadas às principais características de engenharia do projeto, como o arranjo geral, o sequenciamento da etapa de implantação, as estruturas e equipamentos associados, cronograma, histograma de mão de obra e outras informações técnicas pertinentes, incluindo as alternativas tecnológicas e locacionais.

O próximo item descreve a Legislação Ambiental Aplicável ao licenciamento do empreendimento, nas instâncias federal, estadual e municipal, bem como descrição geral da análise de viabilidade legal do empreendimento.

Na sequência, são apresentados os procedimentos metodológicos gerais que orientaram a elaboração deste EIA, incluindo a delimitação das Áreas de Influência definidas e consideradas nos diversos estudos dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico – Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

Em seguida, apresenta-se o Diagnóstico Ambiental para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, incluindo os respectivos procedimentos metodológicos específicos adotados para o estudo dos

diversos temas de cada meio, bem como o item relativo às Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação, inserido no âmbito do diagnóstico do Meio Biótico.

São apresentados posteriormente os itens relativos à Análise Integrada, aos Prognósticos (com e sem a implantação do empreendimento) e à Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais, resultantes, principalmente, do cruzamento analítico entre os atributos ambientais da região e as características da implantação e operação do empreendimento e consequentes fatores geradores de impacto, seguidos das propostas de Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais contendo as ações de controle, monitoramento, mitigação, compensação e potencialização dos referidos impactos – medidas essenciais para avaliar a viabilidade ambiental da implantação do projeto e sua futura operação no território.

Na sequência, apresenta-se o capítulo relativo à Compensação Ambiental, considerando informações necessárias para definição do grau de impacto e indicação de alternativas de aplicação dos recursos, à luz da legislação vigente (Lei 9.985/2000 e Decreto 6.848/2009).

Por fim, apresenta-se a Conclusão, contemplando a síntese dos principais resultados dos estudos desenvolvidos no âmbito deste EIA, no que se refere à análise conclusiva da viabilidade ambiental do projeto composto pelo Complexo Eólico Currais Novos.

Ao final são descritas as referências bibliográficas utilizadas ao longo do estudo e, finalmente, são apresentados os anexos do documento, incluindo as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART's – e currículo da equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este item contempla a Caracterização do Empreendimento, que corresponde à implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos, localizado na região de divisa entre os municípios de Campo Redondo/RN, Currais Novos/RN, São Tomé/RN e Picuí/PB.

O projeto do Complexo Eólico Currais Novos contempla 16 parques eólicos (Ventos de São Rafael 1 a 16), com um total de 242 aerogeradores a serem implantados e respectivas estruturas temporárias e permanentes (acessos, canteiros de obra, usina de concreto, rede de distribuição interna, áreas de bota-fora e empréstimo e subestações coletoras). A poligonal de licenciamento total prevista para implantação do empreendimento abrange 19.534,39 ha hectares, área composta pelos limites dos imóveis rurais arrendados ou em processo de arrendamento para o projeto. A este respeito, cumpre registrar que os locais a serem efetivamente ocupados pelas estruturas do empreendimento, conforme layout atual, representam uma área bastante inferior a este montante, a qual é denominada ao longo deste estudo como Área Diretamente Afetada – ADA, de acordo com as definições contidas no Capítulo 4.

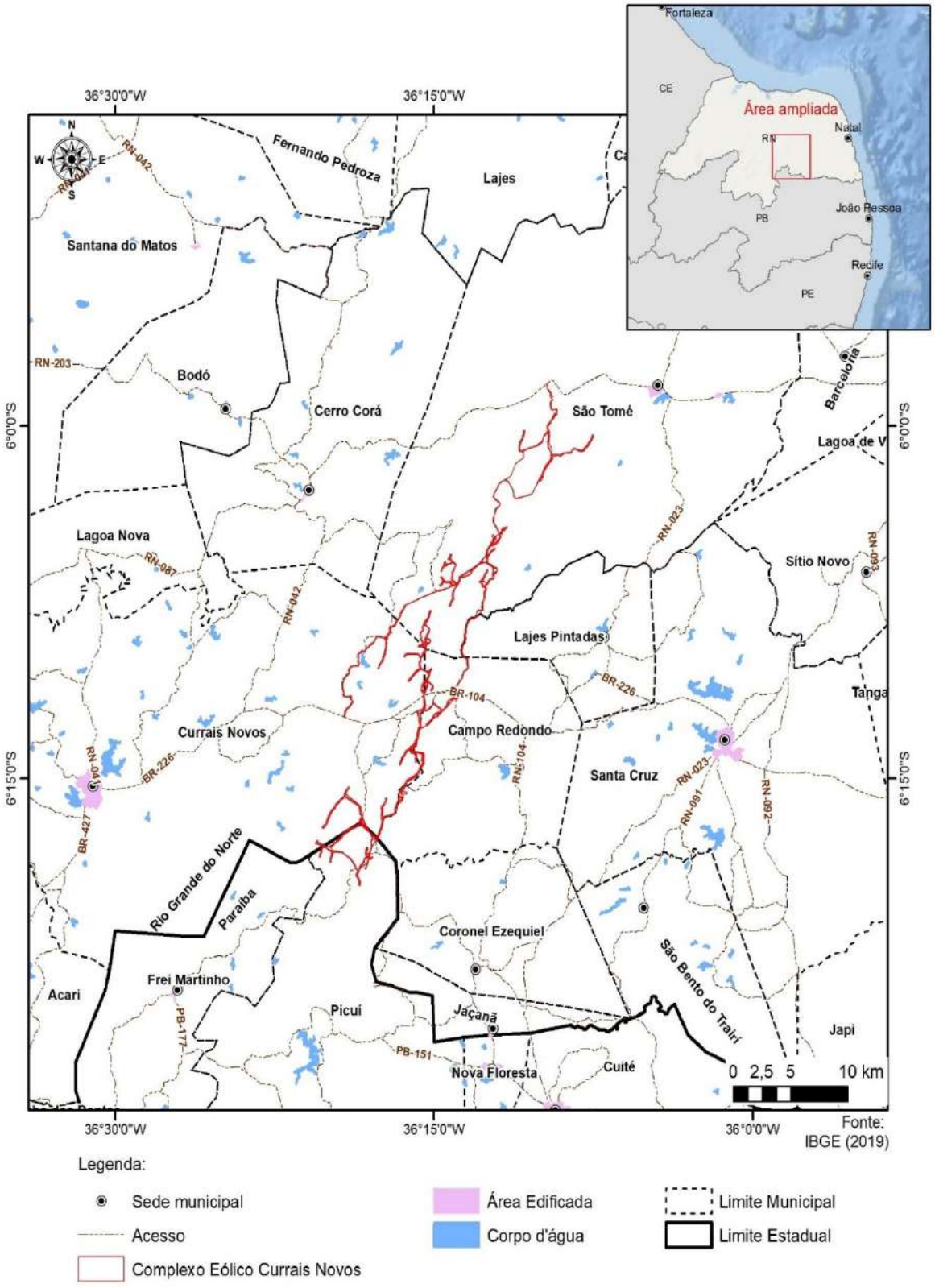
O Mapa inserido na sequência apresenta a inserção da área de intervenção do empreendimento nas poligonais das propriedades rurais arrendadas para o projeto.

O acesso principal ao Complexo Eólico Currais Novos se dá pela rodovia pavimentada BR-226 (Foto 01). Essa rodovia passa próximo ao complexo, situando-se a uma distância de 12 km dos parques, conforme representado na Foto 01 a seguir.

Foto: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

Foto 01 Rodovia BR-226 de acesso a Complexo Eólico.

Figura 01 Localização e Acessos ao Complexo Eólico Currais Novos



Fonte: IBGE, 2019.

780,000 794,000 808,000 822,000

9.342.000 9.328.000 9.314.000 9.300.000

N

Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
RN
PB
Comunidade Ingá de Santa Luzia
São Tomé
Serra Verde
Serra do Doutor 3
Sítio Maxixe
Povoado de São Sebastião
Distrito de Cruz
Sítio Baldo
Serra dos Brandões
Campo Redondo
Lajes Pintadas
Santa Cruz
São Bento do Trairí
Rio Inharé
Rio Melancia
Riacho Barro
Riacho Grande
RN-203
RN-023
RN-423
RN-404
RN-091
RN-093
BR-226
BR-427
BR-104
BR-226

Escala Gráfica:
0 2,5 5 10 Km

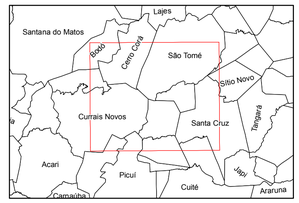
Legenda

- Sede Municipal
- Localidade
- Rodovia
- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Imóveis Afetados
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Imóveis Afetados

Projeto

Complexo Eólico Currais Novos

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé (RN) e Picuí (PB)
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (CREA-MG: 186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limite estadual, sede municipal, localidade (IBGE, 2019)

2.1 INFORMAÇÕES DE PROJETO

Apresenta-se, neste item, as principais informações de engenharia relacionadas ao projeto do Complexo Eólico Currais Novos consideradas neste estudo para a instrução da Licença Prévia – LP. As informações consistem em uma compilação dos dados produzidos pela equipe de engenharia responsável pelo detalhamento técnico do projeto que será implantado e suas respectivas estruturas. Todas as informações foram consolidadas e organizadas pela equipe responsável pela elaboração este EIA para fins de organização e apresentação neste documento.

O projeto será implantado com o objetivo de gerar energia elétrica por meio de fonte alternativa renovável, neste caso, a energia dos ventos. O aproveitamento da energia eólica é feito por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação. Para a produção de energia elétrica, são utilizadas turbinas eólicas, também conhecidas como aerogeradores.

A energia elétrica produzida pelo Complexo deve ser transmitida até o local de seu consumo. Isso é feito através do Sistema Integrado Nacional-SIN, um conjunto de linhas de transmissão, subestações e linhas de distribuição. As conexões elétricas são, portanto, extremamente importantes na viabilidade técnica e econômica de qualquer usina de geração de eletricidade. O ponto de conexão elétrica do empreendimento será feito a partir de duas Subestações Coletoras 34,5 / 230 kV a serem implantadas na área do complexo eólico, prevendo-se, neste momento, que a conexão ao SIN poderá ser realizada através de uma Linha de Transmissão de 230 kV, com aproximadamente 34 km de extensão, até a SE Paraíso.

Ressalta-se que o licenciamento da Linha de Transmissão que irá realizar o escoamento da energia produzida no Complexo Eólico Currais Novos será submetido a um processo específico de licenciamento e que as Subestações Currais Novos I e II, 34,5/230 kV, a serem construídas, incluídas no layout do empreendimento ora em licenciamento, estão localizadas em territórios do município de São Tomé e Campo Redondo/RN.

2.2 MATERIAL CARTOGRÁFICO

Extenso material cartográfico foi gerado no âmbito deste estudo para representar o mapeamento das principais informações verificadas na área de implantação do empreendimento. O mapeamento dos municípios afetados pelo empreendimento, das comunidades existentes no entorno e das principais rodovias em relação ao complexo eólico e as estruturas associadas, encontra-se apresentado no Mapa do Arranjo Geral inserido adiante, neste capítulo.

Demais mapeamentos encontram-se apresentados no âmbito do capítulo 5 (Diagnóstico Ambiental), especialmente nos subitens 5.1 (Meio Físico), 5.2 (Meio Biótico) e 5.3 (Meio Socioeconômico). Apresenta-se a seguir os mapas gerados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos e apresentados no âmbito deste Estudo.

- Arranjo geral;
- Restrições Ambientais;

- Áreas de Influência Meios Físico e Biótico;
- Áreas de Influência Meio Socioeconômico;
- Geologia;
- Geomorfologia;
- Declividade;
- Hipsometria;
- Pedologia;
- Suscetibilidade à erosão;
- Recursos Hídricos;
- Potencial espeleológico;
- Estações de Campo Meio Físico;
- Direitos Minerários;
- Uso e cobertura do solo na AII;
- Pontos de amostragem Herpetofauna;
- Pontos de amostragem Mastofauna;
- Pontos de amostragem Avifauna;
- Pontos de amostragem Flora;
- Propriedades afetadas AID/ADA;
- Uso e Ocupação do Solo nas Propriedades Afetadas;
- Identificação de Benfeitorias.

Além dos mapas, elaborados com layout e formatos específicos para os temas representados, diversas Figuras também foram geradas e inseridas no corpo do relatório, compondo o rol de material cartográfico associado às análises contidas neste estudo.

2.3 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conforme mencionado anteriormente, este empreendimento justifica-se pelo aproveitamento do recurso natural disponível sem custo para utilização, com a finalidade de geração de energia elétrica de fonte eólica. A energia produzida a partir dos ventos é renovável, limpa e disponível em alguns lugares. A avaliação deste potencial exige conhecimentos técnicos do comportamento desses ventos, levando em consideração as medições por torres anemométricas instaladas para esse fim, bem como fatores que podem influenciar no regime dos ventos, tais como a forma do relevo e a presença de obstáculos.

Quanto maior for o tempo de medição das características dos ventos na área alvo, mais precisos são os estudos e menores as incertezas. Assim, de posse dos dados de monitoramento de torres anemométricas instaladas na região do projeto, foram realizados estudos, considerando alguns tipos e fabricantes de aerogeradores, optando pela utilização de máquinas da fabricante VESTAS, para implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

Dessa forma, o Complexo Eólico Currais Novos possui 242 aerogeradores VESTAS V150 4,2 MW, todos com nacele a 105 metros de altura e 150 metros de diâmetro do rotor. Serão implantados 16 Parques Eólicos. O projeto está sendo empreendido pela Ventos de São Rafael Energias Renováveis S.A., sendo esta a responsável pela concepção e pelo desenvolvimento do projeto do Complexo.

Os projetos eólicos apresentam menor tempo de projeto e de construção, o que significa início do retorno de investimento mais rápido. Além disso, a adição de potência pode ser modular, de acordo com a necessidade do sistema elétrico ou da capacidade de investimento do proprietário

2.3.1 Importância Socioeconômica nos Contextos Municipais e Estaduais

A região onde pretende-se implantar o empreendimento, nos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, dispõe de localização privilegiada para o aproveitamento da energia dos ventos, conforme demonstrado no Atlas Eólico Brasileiro. Nesse documento, a região é caracterizada como bastante promissora para aproveitamentos eólicos, com vocação para grandes usinas (dezenas a centenas de Megawatts).

Uma das grandes vantagens e motivação para utilização da energia eólica para a geração de eletricidade refere-se a não-emissão de poluentes atmosféricos em relação às demais fontes energéticas. A geração eólica também contribui para a diversificação da matriz de energia elétrica nacional, reduzindo o risco de dependência da fonte hidráulica e dirimindo investimentos em fontes que podem ser mais caras ao consumidor final ou mais poluentes.

Além disso, a ocupação territorial é reduzida, havendo convivência equilibrada com outras atividades, como pecuária, agricultura, piscicultura, carcinicultura, entre outras, evitando-se, através do uso compartilhado do terreno, as desapropriações por utilidade pública para geração de energia elétrica, garantindo-se a permanência da posse dos imóveis afetados para os atuais proprietários e, adicionalmente, gerando renda para estes por meio do arrendamento de terras. Este último aspecto, em específico, contribui para a permanência da população na área rural e inversão de investimentos na produção agropecuária, em região marcada pelas dificuldades de fixação do homem no campo, em função, sobretudo, da escassez hídrica e ausência de fontes de trabalho, renda e subsistência. Adicionalmente, esse tipo de empreendimento possibilita a solicitação de concessão de Créditos de Carbono, com base na constatação de que usinas eólicas não emitem gases de efeito estufa, tais como o CO_x e NO_x, quando estão em funcionamento.

Finalmente, a energia eólica promove geração de empregos e capacitação de profissionais para a evolução crescente do setor de renováveis. Assim, o empreendimento em questão gerará empregos diretos e indiretos, impostos durante a construção (ISS e ICMS) e operação (via Fundo de

Participação através do retorno do ICMS), aumentando a arrecadação das prefeituras locais e possibilitando aplicação na melhoria social do município.

2.3.1.1 Identificação de Planos, Programas e Projetos Governamentais e Privados

Para as áreas de implantação desse empreendimento foram identificados alguns Programas de Governo em atividade, tanto na esfera estadual quanto federal. Os investimentos vinculados a estes Programas são de extrema importância para a economia regional onde os mesmos estão em desenvolvimento, uma vez que, a depender da sua natureza, tais modalidades permitem consolidar ou mesmo expandir algumas atividades, o que invariavelmente pode dinamizar a economia, aumentando os fluxos de trocas entre municípios e regiões. Nos próximos itens são apresentados alguns Planos/Programas identificados com possível sinergia para a implantação do complexo eólico.

2.3.1.1.1 Nível Federal

Na esfera Federal foram identificados os seguintes Planos e Programas, elencados no Quadro 01.

Quadro 01 Planos e Programas identificados na Esfera Federal

Plano / Programa	Objetivo	Área de Ação
Luz Para Todos	Criado pelo Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, destinado a propiciar o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural brasileiro que ainda não tem acesso a esse serviço público.	Infraestrutura
Água Para Todos	Programa desenvolvido pelo Governo Federal por meio do Ministério da Interação Nacional, no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, instituído pelo Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011, para a região do semiárido, voltado à universalização do acesso e uso da água em territórios rurais	Infraestrutura
Minha Casa Minha Vida	Consiste em aquisição de terreno e construção ou requalificação de imóveis contratados como empreendimentos habitacionais em regime de condomínio ou loteamento, constituídos de apartamentos ou casas que depois de concluídos são alienados às famílias que possuem renda familiar mensal de até R$ 1.680,00.	Habitação
Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI)	Tem a missão de contribuir com a erradicação de todas as formas de trabalho infantil no País, atendendo a famílias cujas crianças e adolescentes com idade inferior a 16 anos se encontram em situação de trabalho. O PETI está inserido em um processo de resgate da cidadania e promoção de direitos de seus usuários, bem como de inclusão social de suas famílias. Para isso, funciona através de duas ações articuladas: serviço socioeducativo voltado a crianças e adolescentes afastadas do trabalho precoce e transferência de	Educação e Assistência Social

Plano / Programa	Objetivo	Área de Ação
	renda para suas famílias. Além disso, há ações sócio assistenciais com foco nos vínculos familiares e comunitários.	
Bolsa-Família	Constitui um programa de transferência direta de renda com condicionalidades, que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza. O Programa integra o "Fome Zero" que tem como objetivo assegurar o direito humano à alimentação adequada, promovendo a segurança alimentar e nutricional e contribuindo para a conquista da cidadania pela população mais vulnerável à fome. O Programa possui três eixos principais: transferência de renda, condicionalidades e programas complementares. A transferência de renda promove o alívio imediato da pobreza. As condicionalidades reforçam o acesso a direitos sociais básicos nas áreas de educação, saúde e assistência social. Já os programas complementares objetivam o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários consigam superar a situação de vulnerabilidade.	Assistência Social
Projeto Escola Ativa	Melhorar a qualidade do desempenho escolar em classes multisseriadas das escolas do campo. Entre as principais estratégias estão: implantar nas escolas recursos pedagógicos que estimulem a construção do conhecimento do aluno e capacitar professores.	Educação
Projeto Topa – Todos pela Alfabetização	Promover uma educação de qualidade para a população de jovens, adultos e idosos, assegurando seu ingresso e permanência na escola, garantindo-lhes as oportunidades necessárias à apropriação da leitura e da escrita e criando as condições objetivas para a inclusão social, política, econômica e cultural desses sujeitos.	Educação

2.3.1.1.2 Nível Estadual

Na esfera Estadual foram identificados os seguintes Planos e Programas, elencados no Quadro 02.

Quadro 02 Planos e Programas identificados na esfera estadual – Rio Grande do Norte

Plano / Programa	Objetivo	Área de Ação
Plano Estratégico de Consolidação dos Eixos Integrados de Desenvolvimento	Tem por objetivo viabilizar as estratégias de sobrevivência impondo-se às regiões menos dinâmicas, relativizando a criação de estímulos (financeiros, fiscais e técnicos) e instalação de infraestrutura de natureza econômica para fomentar o surgimento ou consolidação de atividades econômicas. Consolida dados nas seguintes áreas: Micrologística do Transporte de Cargas; Desenvolvimento Industrial (PDI); Energia; Telecomunicações e de	Desenvolvimento

Plano / Programa	Objetivo	Área de Ação
	Tecnologia da Informação e Capacitação do Capital Humano.	
Plano Plurianual – PPA	Instrumento estratégico de planejamento público onde são indicadas as diretrizes, programas, objetivos, metas e iniciativas que serão alvo dos esforços do governo no período de quatro anos.	Planejamento
Modernização da Gestão Pública	Tem como objetivos estabelecer uma visão de longo prazo, com horizonte para 2035, que norteie a modernização da gestão para uma administração eficiente das contas públicas, estruturar e detalhar uma carteira de projetos estratégicos de apoio à implantação dessa nova visão. Além de ampliar a capacidade de entregar mais e melhores obras e serviços à população do Estado.	Planejamento
Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável	Contribuir para os esforços do Estado para: (i) aumentar a segurança alimentar, o acesso à infraestrutura produtiva e o acesso a mercados para a agricultura familiar; (ii) melhorar o acesso e a qualidade dos serviços da educação, da saúde e da segurança pública; e (iii) melhorar os sistemas de controle de despesas públicas, dos recursos humanos e da gestão de ativos físicos, no contexto de uma abordagem de gestão baseada em resultados.	Desenvolvimento

Quadro 03 Planos e Programas identificados na esfera estadual – Paraíba

Plano/Programa	Objetivo	Área de ação
Plano Plurianual do Estado da Paraíba – PPA	Instrumento de planejamento do governo estadual estruturado em eixos temáticos. Dentre os princípios norteadores estão: o aprimoramento da gestão pública com vistas à otimização dos serviços e gastos públicos; o estímulo e apoio à criação de ambientes inovadores; o fomento à gestão hídrico-ambiental.	Desenvolvimento e Gestão
Projeto PB Rural Sustentável	Tem como objetivos principais a melhoria do acesso à agua, a redução da vulnerabilidade agroclimática e o aumento do acesso a mercados da população rural da Paraíba, visando aumentar a renda e a geração de empregos. O projeto é realizado em parceria com o Banco Mundial, sendo executado pelo Projeto COOPERAR Secretaria da Agricultura Familiar e do Desenvolvimento do Semiárido (SEAFDS), do governo estadual. Tem previsão de execução no período de 2019 a 2024.	Desenvolvimento Rural Sustentável

Plano/Programa	Objetivo	Área de ação
Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Cariri, Seridó e Curimataú - PROCASE	Contribuir para o desenvolvimento rural sustentável do semiárido paraibano, reduzindo os atuais níveis de pobreza rural e fortalecendo as ações de prevenção e mitigação da desertificação em sua área de intervenção. É realizado em parceria entre o Governo do Estado da Paraíba e o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), Organismo das Nações Unidas (ONU).	Desenvolvimento Rural Sustentável
Projeto Segurança Hídrica do Estado da Paraíba – PSH/PB	Melhoria da segurança hídrica através do aprimoramento da gestão dos recursos hídricos, do aumento da oferta d'água potável no semiárido paraibano e da otimização dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário da grande João Pessoa.	Segurança e Recursos Hídricos
Programa Estadual de Combate à Desertificação - PAE-PB	Articular as medidas necessárias ao direcionamento do semiárido paraibano à condição de um ambiente natural viável, economicamente e socialmente. As ações pretendidas serão todas movidas pela conjugação das diversas políticas públicas já em intervenção na área e quando necessário pela agregação ou a ativação de outros mecanismos referidos como de combate à desertificação e a mitigação dos efeitos da seca no Estado da Paraíba.	Desenvolvimento Sustentável e Redução da Pobreza Rural
Programa Empreender Paraíba	Programa de financiamento de micro e pequeno crédito às pessoas jurídicas e artesãos, assim como crédito com maior valor às cooperativas e associações. O Empreender PB é uma política pública de microcrédito para atender empreendedores locais, residentes no Estado da Paraíba.	Empreendedorismo Social

2.3.2 Caracterização Técnica e Espacial do Empreendimento

Os 16 parques eólicos que compõem este empreendimento estão localizados em território dos municípios de Campo Redondo, Currais Novos e São Tomé, no estado do Rio Grande do Norte, e Picuí no estado da Paraíba. Ao todo, serão implantados 242 aerogeradores com 105 metros de altura cada. O Quadro 04 a seguir mostra a distribuição dos parques eólicos e dos aerogeradores nos territórios dos municípios de Campo Redondo, Currais Novos, São Tomé e Picuí.

Quadro 04 Relação de parques e aerogeradores x município

Município	Estado	Nº de aerogeradores	Nº de parques
Campo Redondo	RN	34	5
Currais Novos	RN	95	10
São Tomé	RN	82	6
Picuí	PB	31	4
Total		**242**	**16***

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

* 9 parques estão localizados em mais de um município.

Conforme mencionado, serão utilizados aerogeradores da fabricante VESTAS, com 4200 kW de potência nominal unitária, totalizando 1016,4 MW de potência instalada para o Complexo Eólico Currais Novos. Os aerogeradores são constituídos, basicamente, por um rotor eólico, um sistema de energia (multiplicador) e um conversor de energia (gerador). O rotor eólico é constituído de três pás aerodinâmicas e todo o conjunto aerogerador será instalado no alto de torres metálicas (Figura 02).

Figura 02 Detalhe do aerogerador VESTAS

Fonte: http://br.vestas.com/

O Quadro 05 a seguir apresenta a quantidade de turbinas de cada um dos 14 parques, o tipo (modelo) do aerogerador a ser instalado com a respectiva sigla, a potência nominal de cada aerogerador e a localização dos mesmos.

Quadro 05 Características Técnicas dos Parques e Aerogeradores

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	**AEROGERADOR**	**SIGLA**	**POTÊNCIA (MW)**	**X(m)**	**Y(m)**
Ventos de São Rafael 01	V150	RAF01-01	4,2	797816	9299981
	V150	RAF01-02	4,2	797803	9300168
	V150	RAF01-03	4,2	797782	9300348
	V150	RAF01-04	4,2	797547	9300783
	V150	RAF01-05	4,2	797612	9300970

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	**AEROGERADOR**	**SIGLA**	**POTÊNCIA (MW)**	**X(m)**	**Y(m)**
	V150	RAF01-06	4,2	797718	9301139
	V150	RAF01-07	4,2	798329	9301303
	V150	RAF01-08	4,2	798499	9301682
	V150	RAF01-09	4,2	798561	9301871
	V150	RAF01-10	4,2	798707	9302026
	V150	RAF01-11	4,2	798926	9302155
	V150	RAF01-12	4,2	798408	9302674
	V150	RAF01-13	4,2	798469	9302848
	V150	RAF01-14	4,2	795298	9301799
	V150	RAF01-15	4,2	795327	9301982
Ventos de São Rafael 02	V150	RAF02-01	4,2	795367	9302173
	V150	RAF02-02	4,2	795436	9302344
	V150	RAF02-03	4,2	794394	9302231
	V150	RAF02-04	4,2	794415	9302437
	V150	RAF02-05	4,2	794474	9302628
	V150	RAF02-06	4,2	794524	9302830
	V150	RAF02-07	4,2	794578	9303020
	V150	RAF02-08	4,2	794150	9303494
	V150	RAF02-09	4,2	794071	9303285
	V150	RAF02-10	4,2	795330	9303065
	V150	RAF02-11	4,2	795520	9303205
	V150	RAF02-12	4,2	795694	9303350
	V150	RAF02-13	4,2	795891	9303490
	V150	RAF02-14	4,2	796072	9303631
	V150	RAF02-15	4,2	796235	9303780
Ventos de São Rafael 03	V150	RAF03-01	4,2	796346	9303954
	V150	RAF03-02	4,2	796509	9304104
	V150	RAF03-03	4,2	796690	9304248
	V150	RAF03-04	4,2	796899	9304382
	V150	RAF03-05	4,2	797161	9304493
	V150	RAF03-06	4,2	794654	9304523
	V150	RAF03-07	4,2	794769	9304690
	V150	RAF03-08	4,2	794944	9304855
	V150	RAF03-09	4,2	795017	9305037
	V150	RAF03-10	4,2	795092	9305220
	V150	RAF03-11	4,2	795164	9305402
	V150	RAF03-12	4,2	795252	9305580
	V150	RAF03-13	4,2	795348	9305754
	V150	RAF03-14	4,2	795469	9305922
	V150	RAF03-15	4,2	795641	9306068

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	**AEROGERADOR**	**SIGLA**	**POTÊNCIA (MW)**	**X(m)**	**Y(m)**
Ventos de São Rafael 04	V150	RAF04-01	4,2	795763	9306231
	V150	RAF04-02	4,2	795877	9306398
	V150	RAF04-03	4,2	796025	9306556
	V150	RAF04-04	4,2	796189	9306706
	V150	RAF04-05	4,2	797578	9304638
	V150	RAF04-06	4,2	797747	9304787
	V150	RAF04-07	4,2	797824	9304968
	V150	RAF04-08	4,2	797910	9305152
	V150	RAF04-09	4,2	797940	9305581
	V150	RAF04-10	4,2	797916	9305768
	V150	RAF04-11	4,2	797878	9305949
	V150	RAF04-12	4,2	797859	9306154
	V150	RAF04-13	4,2	796576	9307208
	V150	RAF04-14	4,2	796682	9307378
	V150	RAF04-15	4,2	796801	9307534
Ventos de São Rafael 05	V150	RAF05-01	4,2	796934	9307678
	V150	RAF05-02	4,2	799780	9305122
	V150	RAF05-03	4,2	799772	9305335
	V150	RAF05-04	4,2	799776	9305542
	V150	RAF05-05	4,2	799817	9305741
	V150	RAF05-06	4,2	799774	9305958
	V150	RAF05-07	4,2	799805	9306156
	V150	RAF05-08	4,2	800015	9306428
	V150	RAF05-09	4,2	800151	9306809
	V150	RAF05-10	4,2	800953	9305932
	V150	RAF05-11	4,2	801009	9306119
	V150	RAF05-12	4,2	801072	9306305
	V150	RAF05-13	4,2	801149	9306493
	V150	RAF05-14	4,2	801355	9306569
	V150	RAF05-15	4,2	801508	9306746
Ventos de São Rafael 06	V150	RAF06-01	4,2	801550	9306944
	V150	RAF06-02	4,2	801485	9307181
	V150	RAF06-03	4,2	801533	9307452
	V150	RAF06-04	4,2	801639	9307618
	V150	RAF06-05	4,2	801772	9307859
	V150	RAF06-06	4,2	801878	9308031
	V150	RAF06-07	4,2	801979	9308205
	V150	RAF06-08	4,2	802225	9308321
	V150	RAF06-09	4,2	802404	9308443
	V150	RAF06-10	4,2	802671	9308592

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	**AEROGERADOR**	**SIGLA**	**POTÊNCIA (MW)**	**X(m)**	**Y(m)**
	V150	RAF06-11	4,2	802852	9308725
	V150	RAF06-12	4,2	802977	9308880
	V150	RAF06-13	4,2	803079	9309053
	V150	RAF06-14	4,2	803141	9309242
	V150	RAF06-15	4,2	802764	9309611
Ventos de São Rafael 07	V150	RAF07-01	4,2	802758	9309825
	V150	RAF07-02	4,2	801329	9309427
	V150	RAF07-03	4,2	801422	9309617
	V150	RAF07-04	4,2	801519	9309816
	V150	RAF07-05	4,2	801589	9309999
	V150	RAF07-06	4,2	801705	9310165
	V150	RAF07-07	4,2	801822	9310335
	V150	RAF07-08	4,2	801923	9310510
	V150	RAF07-09	4,2	802097	9310655
	V150	RAF07-10	4,2	802315	9310784
	V150	RAF07-11	4,2	802473	9310935
	V150	RAF07-12	4,2	802627	9311092
	V150	RAF07-13	4,2	802733	9311258
	V150	RAF07-14	4,2	802828	9311434
	V150	RAF07-15	4,2	802880	9311625
Ventos de São Rafael 08	V150	RAF08-01	4,2	802905	9311826
	V150	RAF08-02	4,2	802960	9312014
	V150	RAF08-03	4,2	803002	9312208
	V150	RAF08-04	4,2	803709	9312565
	V150	RAF08-05	4,2	803865	9312717
	V150	RAF08-06	4,2	804025	9312867
	V150	RAF08-07	4,2	804177	9313019
	V150	RAF08-08	4,2	804304	9313184
	V150	RAF08-09	4,2	804666	9313276
	V150	RAF08-10	4,2	804797	9313437
	V150	RAF08-11	4,2	804947	9313597
	V150	RAF08-12	4,2	805147	9313749
	V150	RAF08-13	4,2	805306	9313901
	V150	RAF08-14	4,2	805477	9314048
	V150	RAF08-15	4,2	805572	9314223
Ventos de São Rafael 09	V150	RAF09-01	4,2	805987	9314782
	V150	RAF09-02	4,2	806112	9314958
	V150	RAF09-03	4,2	804102	9315265
	V150	RAF09-04	4,2	804207	9315416
	V150	RAF09-05	4,2	803278	9315339

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	**AEROGERADOR**	**SIGLA**	**POTÊNCIA (MW)**	**X(m)**	**Y(m)**
	V150	RAF09-06	4,2	803334	9315587
	V150	RAF09-07	4,2	803397	9315779
	V150	RAF09-08	4,2	803554	9315936
	V150	RAF09-09	4,2	803681	9316076
	V150	RAF09-10	4,2	803784	9316251
	V150	RAF09-11	4,2	803984	9316686
	V150	RAF09-12	4,2	804058	9316867
	V150	RAF09-13	4,2	802164	9316024
	V150	RAF09-14	4,2	802280	9316163
	V150	RAF09-15	4,2	802393	9316309
Ventos de São Rafael 10	V150	RAF010-01	4,2	802510	9316447
	V150	RAF010-02	4,2	802641	9316578
	V150	RAF010-03	4,2	802766	9316708
	V150	RAF010-04	4,2	803143	9317182
	V150	RAF010-05	4,2	803105	9317370
	V150	RAF010-06	4,2	801819	9317918
	V150	RAF010-07	4,2	801916	9318081
	V150	RAF010-08	4,2	799564	9316998
	V150	RAF010-09	4,2	799635	9317219
	V150	RAF010-10	4,2	799729	9317391
	V150	RAF010-11	4,2	799853	9317555
	V150	RAF010-12	4,2	799942	9317732
	V150	RAF010-13	4,2	800004	9317918
	V150	RAF010-14	4,2	800066	9318104
	V150	RAF010-15	4,2	800133	9318290
Ventos de São Rafael 11	V150	RAF011-01	4,2	800164	9318490
	V150	RAF011-02	4,2	800190	9318689
	V150	RAF011-03	4,2	800221	9318893
	V150	RAF011-04	4,2	800226	9319106
	V150	RAF011-05	4,2	800279	9319301
	V150	RAF011-06	4,2	800341	9319496
	V150	RAF011-07	4,2	800452	9319664
	V150	RAF011-08	4,2	800655	9319802
	V150	RAF011-09	4,2	803479	9318208
	V150	RAF011-10	4,2	803635	9318363
	V150	RAF011-11	4,2	803652	9318722
	V150	RAF011-12	4,2	803741	9318898
	V150	RAF011-13	4,2	803612	9319251
	V150	RAF011-14	4,2	803673	9319437
	V150	RAF011-15	4,2	803767	9319612

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	**AEROGERADOR**	**SIGLA**	**POTÊNCIA (MW)**	**X(m)**	**Y(m)**
Ventos de São Rafael 12	V150	RAF012-01	4,2	803864	9319787
	V150	RAF012-02	4,2	803936	9319978
	V150	RAF012-03	4,2	801370	9321053
	V150	RAF012-04	4,2	801480	9321215
	V150	RAF012-05	4,2	801560	9321406
	V150	RAF012-06	4,2	801679	9321570
	V150	RAF012-07	4,2	801794	9321743
	V150	RAF012-08	4,2	801874	9321924
	V150	RAF012-09	4,2	803587	9320372
	V150	RAF012-10	4,2	803637	9320564
	V150	RAF012-11	4,2	803749	9320734
	V150	RAF012-12	4,2	803851	9320910
	V150	RAF012-13	4,2	803931	9321105
	V150	RAF012-14	4,2	803988	9321317
	V150	RAF012-15	4,2	804068	9321499
Ventos de São Rafael 13	V150	RAF013-01	4,2	805767	9321896
	V150	RAF013-02	4,2	805848	9322076
	V150	RAF013-03	4,2	805929	9322268
	V150	RAF013-04	4,2	806051	9322448
	V150	RAF013-05	4,2	804947	9323514
	V150	RAF013-06	4,2	805071	9323691
	V150	RAF013-07	4,2	805022	9324154
	V150	RAF013-08	4,2	805042	9324632
	V150	RAF013-09	4,2	805110	9324814
	V150	RAF013-10	4,2	805219	9324985
	V150	RAF013-11	4,2	805290	9325172
	V150	RAF013-12	4,2	805386	9325333
	V150	RAF013-13	4,2	805650	9325575
	V150	RAF013-14	4,2	805782	9325776
	V150	RAF013-15	4,2	805911	9325905
Ventos de São Rafael 14	V150	RAF014-01	4,2	808393	9323742
	V150	RAF014-02	4,2	808556	9323891
	V150	RAF014-03	4,2	808683	9324057
	V150	RAF014-04	4,2	808782	9324259
	V150	RAF014-05	4,2	808909	9324484
	V150	RAF014-06	4,2	809024	9324652
	V150	RAF014-07	4,2	809093	9325722
	V150	RAF014-08	4,2	809179	9325899
	V150	RAF014-09	4,2	809316	9326061
	V150	RAF014-10	4,2	809488	9326208

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	**AEROGERADOR**	**SIGLA**	**POTÊNCIA (MW)**	**X(m)**	**Y(m)**
	V150	RAF014-11	4,2	809670	9326354
	V150	RAF014-12	4,2	809800	9326809
	V150	RAF014-13	4,2	809933	9326942
	V150	RAF014-14	4,2	810063	9327095
	V150	RAF014-15	4,2	810181	9327271
Ventos de São Rafael 15	V150	RAF015-01	4,2	810322	9327534
	V150	RAF015-02	4,2	810514	9327802
	V150	RAF015-03	4,2	810738	9328026
	V150	RAF015-04	4,2	813547	9331687
	V150	RAF015-05	4,2	813720	9331943
	V150	RAF015-06	4,2	813844	9332144
	V150	RAF015-07	4,2	813911	9332328
	V150	RAF015-08	4,2	813989	9332517
	V150	RAF015-09	4,2	814091	9332697
	V150	RAF015-10	4,2	814236	9332867
	V150	RAF015-11	4,2	814527	9333196
	V150	RAF015-12	4,2	814672	9333355
	V150	RAF015-13	4,2	811900	9334521
	V150	RAF015-14	4,2	811954	9334710
	V150	RAF015-15	4,2	812041	9334895
	V150	RAF015-16	4,2	812175	9335165
Ventos de São Rafael 16	V150	RAF016-01	4,2	812260	9335591
	V150	RAF016-02	4,2	814322	9334711
	V150	RAF016-03	4,2	814372	9334920
	V150	RAF016-04	4,2	814390	9335135
	V150	RAF016-05	4,2	814417	9335342
	V150	RAF016-06	4,2	814561	9336323
	V150	RAF016-07	4,2	814695	9336483
	V150	RAF016-08	4,2	814813	9336667
	V150	RAF016-09	4,2	814978	9336934
	V150	RAF016-10	4,2	817473	9334109
	V150	RAF016-11	4,2	817624	9334267
	V150	RAF016-12	4,2	817775	9334415
	V150	RAF016-13	4,2	817895	9334591
	V150	RAF016-14	4,2	818034	9334799
	V150	RAF016-15	4,2	818150	9334969
	V150	RAF016-16	4,2	818245	9335218

O arranjo geral da fase de obras para implantação do empreendimento é composto pelas seguintes estruturas:

- 16 Parques eólicos, sendo os Parques Ventos de São Rafael 01 a 14 compostos por 15 plataformas de aerogeradores (AEGs) cada e os parques Ventos de São Rafael 15 e 16 compostos por 16 plataformas cada, totalizando 242 plataformas e AEGs;
- 03 Canteiros de obras;
- 03 Pátios de Estocagem;
- 03 Usinas de Concreto;
- 02 Subestações Coletoras;
- Acessos internos, com extensão total de 141,7 km;
- Redes de Média Tensão - RMTs: 328,8 km de rede em 34,5kV.

O quantitativo total de áreas a serem afetadas pelo empreendimento, detalhado por estrutura, encontra-se apresentado no Quadro 06 a seguir.

Quadro 06 Quantitativo de áreas de intervenção do empreendimento

Estrutura	Área (ha)	%
Acesso	775,65	72,19
Pátios de Estocagem	2,54	0,24
Canteiros de Obras	1,05	0,10
Usinas de Concreto	3,00	0,28
Subestações	4,54	0,42
RMT	220,71	20,54
Plataformas	66,96	6,23
Total	**1.074,44**	**100,00**

A localização das estruturas que fazem parte do layout de implantação do Complexo Eólico Currais Novos pode ser visualizada no Mapa de Arranjo Geral apresentado na sequência.

Em anexo a este Capítulo de Caracterização do Empreendimento, são apresentadas as Plantas de Localização do Empreendimento e Planialtimétrica.

780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

Bodó
Bodó
BR-104/ RN-042
Comunidade Ingá de Santa Luzia
Rio Pepa dos Cavalos
RN-203
Rio Pedra Preta
São Tomé
RN-033
Riacho Azul
Pátio de Estocagem
Canteiro de Obras
Usina de Concreto
São Tomé
Cerro Corá
Cerro Corá
Barcelona
Sítio Novo
Subestação
Lagoa Nova
Lagoa Nova
RN-087
Riacho Cantorinho
RN-023
Currais Novos
RN-042
Usina de Concreto
Canteiro de Obras
RN
Serra Verde
Lajes Pintadas
Lajes Pintadas
Serra do Doutor 3
Rio Inharé
BR-226
Canteiro de Obras
BR-114
Usina de Concreto
Pátio de Estocagem
Sítio Maxixe
BR-114
Currais Novos
Povoado de São Sebastião
Rio Mulungu
Campo Redondo
Campo Redondo
Rio Campo Redondo
Santa Cruz
Santa Cruz
Distrito de Cruz
Riacho Baldo
Sítio Baldo
Subestação
RN-104
RN-091
Serra dos Brandões
Picuí
PB
Frei Martinho
Riacho Gabriel
Riacho Campo Alegre
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairí
São Bento do Trairí
Riacho Pimenta

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

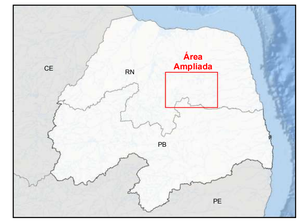
- Sede Municipal
- Localidade
- Rodovia
- Corpo D'água
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Estrutura

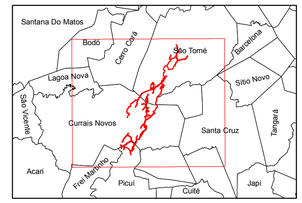
- Acesso
- Canteiro de Obras
- Plataformas
- Pátio de Estocagem
- RMT
- Subestação
- Usina de Concreto

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON CONSULTORIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Arranjo Geral

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Limite municipal, Limite Estadual, Sede Municipal (IBGE, 2017)

2.4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Serão apresentadas, neste item, as alternativas tecnológicas e locacionais referentes à implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos, considerando as principais variáveis relacionadas às interferências socioambientais a serem refletidas na região de inserção do empreendimento.

As alternativas tecnológicas dizem respeito às principais justificativas pela escolha da implantação de um empreendimento para gerar energia a partir da fonte eólica, em comparação com as outras diversas fontes geradoras de energia.

As alternativas locacionais apresentam o estudo das áreas que irão sofrer as intervenções em decorrência da implantação e operação do empreendimento, visando a escolha dos locais que irão acarretar em menores interferências e impactos na realidade socioambiental do território de inserção do empreendimento.

2.4.1 Alternativas Tecnológicas

As fontes de energia não renováveis, como petróleo, carvão mineral e gás natural, além de altamente poluidoras, possuem reservas naturais limitadas. Desta forma, a humanidade tem procurado desenvolver novas tecnologias para aproveitar os recursos renováveis, abundantes e não poluentes como fontes alternativas de energia.

As principais fontes de energia renováveis são:

- Energia solar (Térmica e Fotovoltaica);
- Biomassa (álcool, lenha, carvão vegetal, óleos vegetais e biogás);
- Hidroeletricidade;
- Energia eólica;
- Energia das marés; e
- Energia geotérmica.

O Quadro 07 a seguir apresenta dados comparativos das energias alternativas e mostra as vantagens econômicas da energia eólica em relação à solar, seja do tipo térmica ou fotovoltaica, e as vantagens em termos de geração de energia a partir de fonte eólica em comparação com a geração de energia a partir da biomassa.

Quadro 07 Comparação das Energias Alternativas

Variáveis	Solar Térmica	Fotovoltaica	Eólica	Biomassa
Estado da tecnologia	Muito poucas comerciais e em desenvolvimento	Poucas comerciais e em desenvolvimento	Muitas comerciais e algumas em desenvolvimento	Muitas comerciais e em desenvolvimento
Potência (MW)	30 – 100 (calhas) 10 – 200 (torre) 1 – 10 (disco)	0,001 – 0,05 (resid.) 0,1 – 1 (plantas)	800 – 3000 kW	Até 100
Eficiência (%)	15 – 17	9 – 12	30 – 45	15 – 30 / 35 – 50
Investimento inicial	Alto	Muito alto	Médio	Médio baixo
Gasto de energia na construção	Médio	Alto	Médio baixo	Baixo
Gasto de energia na operação	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Médio
Horas de operação a plena carga por ano (h)	1500 – 2000 (calha) 2300 – 2800 (torre) 1300 – 1600 (disco)	800 – 1900	2600 – 4000	4000 – 7000

Considerando-se a instabilidade da energia hidroelétrica e tendo-se em vista que a área situada no limite entre os estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba não possui potencialidade hídrica para instalação de usinas hidrelétricas, torna-se indispensável o investimento em fontes alternativas de energia, através da exploração das potencialidades naturais da região, destacando-se as fontes eólica e solar.

Durante as últimas décadas a utilização de energia eólica para produção de eletricidade vem sendo testada e aprovada em vários países, merecendo relevância os Estados Unidos, China, Alemanha, Dinamarca, Holanda, Itália, Portugal, entre outros, sendo a Alemanha a maior exportadora de tecnologia de energia eólica do mundo.

Uma das grandes vantagens e motivação para utilização da energia eólica para a geração de eletricidade é sua contribuição para a redução da emissão de poluentes atmosféricos provenientes das fontes térmicas e diminuição da necessidade de implantação de grandes reservatórios ou de extensas redes de transmissão que trazem impactos ambientais e aumentam as perdas elétricas no transporte da energia até os centros consumidores. A energia eólica também contribui para a diversificação da matriz de energia elétrica reduzindo a dependência de outras fontes de energia, gerando empregos e profissionais diferenciados do setor. Destacam-se ainda: a dispensabilidade de combustível para operação, o tempo relativamente curto de construção da usina, a preservação do meio ambiente, a complementariedade com o regime hídrico e a geração de recursos para as populações locais (SECCO, 2016).

Ainda segundo Secco (2016), as usinas de energia eólica têm um impacto na natureza muito pequeno. A interferência mais significativa resume-se à interferência paisagística, que é de

avaliação subjetiva. Como as áreas com potencial eólico são, na maioria dos casos, desprovidas de vegetação, há normalmente pouca supressão de vegetação. Além disso, a ocupação territorial é reduzida, havendo inclusive convivência pacífica com outras atividades, como a pecuária e a agricultura, etc., evitando-se desse modo, através do uso compartilhado do terreno, as desapropriações. Compartilhando o uso do terreno com outras atividades, os proprietários auferirão rendimentos adicionais pelo arrendamento do terreno, injetando recursos na economia da região e melhorando a qualidade de vida.

Evita-se também o lucro cessante, como acontece quando há inundações para formação de reservatórios. Por fim, esse tipo de empreendimento possibilita a obtenção de Créditos de Carbono, com base na constatação de que usinas eólicas não emitem gases, tais como COx e NOx e, quando estão gerando, evitam o despacho de usinas que os emitem.

Já existem vários estudos comprovando a complementaridade sazonal entre os regimes hídrico e eólico em algumas regiões do Brasil, como é o caso do Nordeste. Isso significa que quando a vazão de alguns rios diminui nestas regiões e as hidrelétricas geram menos energia, o regime de ventos aumenta e as usinas eólicas complementam a geração de energia, reduzindo a geração termelétrica, em geral mais cara e poluente. Além da complementaridade com o regime hídrico, o regime de ventos no Nordeste Brasileiro apresenta características que tem possibilitado a utilização de máquinas de rotores maiores, otimizando a produção de energia e proporcionando fatores de capacidade mais competitivos (SECCO, 2016).

Em escala mundial o aproveitamento eólico-elétrico tem se expandido a taxas crescentes ao longo da última década, consolidando a aptidão desta tecnologia à escala de Gigawatts. Parece ser inegável o prognóstico de custos decrescentes para patamares competitivos com outras fontes, simplicidade e rapidez na instalação, modularidade que permite o acesso de um novo e amplo leque de investidores produtivos ao setor energético, e principalmente sua limpeza ambiental, sem riscos econômicos para o futuro e, ao mesmo tempo, capazes de carrear benefícios que poderão se estruturar no esforço mundial para a contenção do aquecimento global da atmosfera.

O acelerado crescimento do uso de energia eólica para a geração de eletricidade está firmemente fundamentado na sua aceitação pela sociedade como fonte ecologicamente favorável e nos altos níveis de confiabilidade e eficiência operacionais atingido pelos aerogeradores atuais, como também na redução do preço por kW dessas turbinas eólicas.

Vários tipos, formas, conceitos e tecnologias de turbinas eólicas têm sido desenvolvidos desde então. Existem no mercado diversos fabricantes de aerogeradores, como por exemplo: Suzlon, Vestas, GE, Siemens, Enercon, Impsa e WEG, com turbinas cujas potências variam de 1,5 MW a 5,0 MW, existindo ainda protótipos de 5,0 MW a 7,5 MW. Em geral, os aerogeradores podem ser de eixo vertical ou horizontal, upwind (rotor de frente para o vento) ou downwind (rotor de costas para o vento), com uma, duas, três ou mais pás, controle Stall ou Pitch do ângulo de ataque das pás em relação ao vento resultante, se possuem caixas multiplicadores, inversores de frequência, entre outros.

Os modelos mais comercializados têm três pás, eixo horizontal e são do tipo upwind. Outros tipos são de opção de desenvolvimento tecnológico do fabricante. A tecnologia não é fundamental ao investidor, a turbina selecionada para um projeto eólico passa por questões quase exclusivamente financeiras, uma vez que praticamente todos os aerogeradores já sofreram desenvolvimento o suficiente para garantir confiabilidade semelhante aos modelos ofertados no mercado.

A seleção da turbina eólica no projeto do Complexo Eólico Currais Novos se deve aos seguintes fatores principais:

1. Disponibilidade de turbinas na época da construção do projeto eólico;

2. Atendimento ao índice de nacionalização definido pelo Governo Federal;

3. Eficiência energética tendo em vista a interferência ambiental;

4. Relação da energia gerada calculada (GWh/ano) / valor das turbinas (R$/MW);

5. Garantia das turbinas eólicas pelo fabricante; e,

6. Custos de operação e manutenção.

Uma vez atendidos os itens 1 e 2, a energia calculada (tipo de tecnologia-fabricante, a potência da turbina e o vento são as principais variáveis para o cálculo da geração de energia em GWh/ano) por softwares específicos, condições de garantia e custos de operação e manutenção são inseridos em planilhas com modelos financeiros. A turbina é selecionada através da avaliação da taxa de retorno do capital investido (obtida pela comparação dos resultados destas planilhas com as condições oferecidas pelos fabricantes) e também em relação ao aspecto ambiental, adotando-se modelos de máquinas compatíveis com a topografia local, o que resulta em menor necessidade de supressão vegetal e movimentação de terreno.

Este processo de seleção acontece normalmente após a garantia da compra de energia gerada pelos parques eólicos durante sua vida útil, em geral, de 20 a 25 anos. Atualmente, os leilões de energia são o principal mecanismo através do qual o governo federal estabelece contratos de compra e venda de energia.

Vale ressaltar que a eficiência de um parque eólico não depende apenas da turbina (tecnologia), mas também das condições do sítio e dos parâmetros do vento. A eficiência é comumente denominada Fator de Capacidade (Fc). O valor do Fc é obtido pela razão entre a energia elétrica calculada (em simulações), ou gerada, e a energia provável total, considerando que todas as turbinas gerassem durante 24 horas diárias do ano, em potência máxima.

O gerador eólico está composto por grandes componentes que são montados no local de instalação, dando-lhe o seu aspecto final. O modelo de aerogerador a ser empregado no Complexo Eólico Currais Novos apresenta comprovada eficiência para as condições ambientais da área contemplada com o projeto. O aerogerador Vestas V150 4.2 MW, especificado para o local do empreendimento

possui classe IEC S. A adequabilidade da classe de máquina para o local foi definida pelo fabricante e atestada pela entidade certificadora, com base em informações e dados de vento disponíveis para o local, características da topografia e uso do solo, assim como o layout definido para a planta. Em resumo, as máquinas são avaliadas individualmente quanto à velocidade de referência (Vref), rajadas (Ve), níveis de turbulência, fluxos inclinados e gradientes.

Os principais componentes da turbina Vestas V150 4.2 MW são: a fundação, a torre, a nacele e o rotor. A torre é um conjunto de seções tubulares de aço unidas por flanges parafusadas e conectadas à fundação por parafusos de ancoragem fixados no concreto armado. O Quadro 08 apresenta os dados técnicos da turbina eólica selecionada para compor o projeto do Complexo Eólico Currais Novos.

Quadro 08 Dados Técnicos da Turbina Eólica Vestas V150 4.2 MW

Rotor	
Diâmetro	150,0 metros
Número de Pás	03
Área de Varredura	17.662,0 m^2
Controle de Velocidade de Rotação	Passo Variável (*Pitch Regulated)*
Comprimento das Pás	75,0 m
Material	Fibra de vidro reforçada com poliéster
Gerador	
Tipo	Assincrono duplamente alimentado
Potência Nominal	4.200,0 kW
Frequência	50 HZ / 60 HZ
Classe IEC da Turbina	S
Torre	
Material da Torre	Aço
Altura da Torre	105,0 metros

2.4.2 Alternativas Locacionais

A avaliação técnica do potencial eólico exige um conhecimento detalhado do comportamento dos ventos. Os dados relativos a esse comportamento, que auxiliam na determinação do potencial eólico de uma região, são relativos à intensidade da velocidade e à direção do vento. Para obter esses dados, é necessário também analisar os fatores que influenciam o regime dos ventos na localidade do empreendimento. Entre eles pode-se citar o relevo, a rugosidade do solo e outros obstáculos distribuídos ao longo da região.

O Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (CRESESB/CEPEL, 2001) mostra um potencial bruto de 143,5 GW, o que torna a energia eólica uma alternativa importante para a diversificação do mix de geração de eletricidade no País. O maior potencial foi identificado nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste. O potencial de energia anual para o Nordeste é de aproximadamente 144,29 TWh/ano; para a região Sudeste, de 54,93 TWh/ano; e, para a região Sul, de 41,11 TWh/ano.

Apesar do potencial eólico do Brasil ser imenso em números absolutos, paradoxalmente não é qualquer local que viabiliza economicamente um empreendimento eólico. É necessária a conjunção de vários fatores de ordem técnica, ambiental, jurídica, estrutural e econômico-financeira. Além do investimento nos equipamentos de geração da usina eólica, da tarifa de venda da energia, das condições de financiamento, as características técnicas de cada sítio têm grande influência na atratividade do negócio.

Para ser viável, é imperativo que o projeto de uma usina eólica busque sua implantação em locais com abundância em vento, com velocidades médias anuais que maximizem a produção de eletricidade a fim de que possa ser competitivo com outros projetos de geração de energia e ser viável e rentável economicamente. Também os aspectos de infraestrutura são importantes: existência de estradas de acesso para transporte de equipamentos e sistema elétrico reforçado para suportar a conexão e escoamento da energia produzida pela usina.

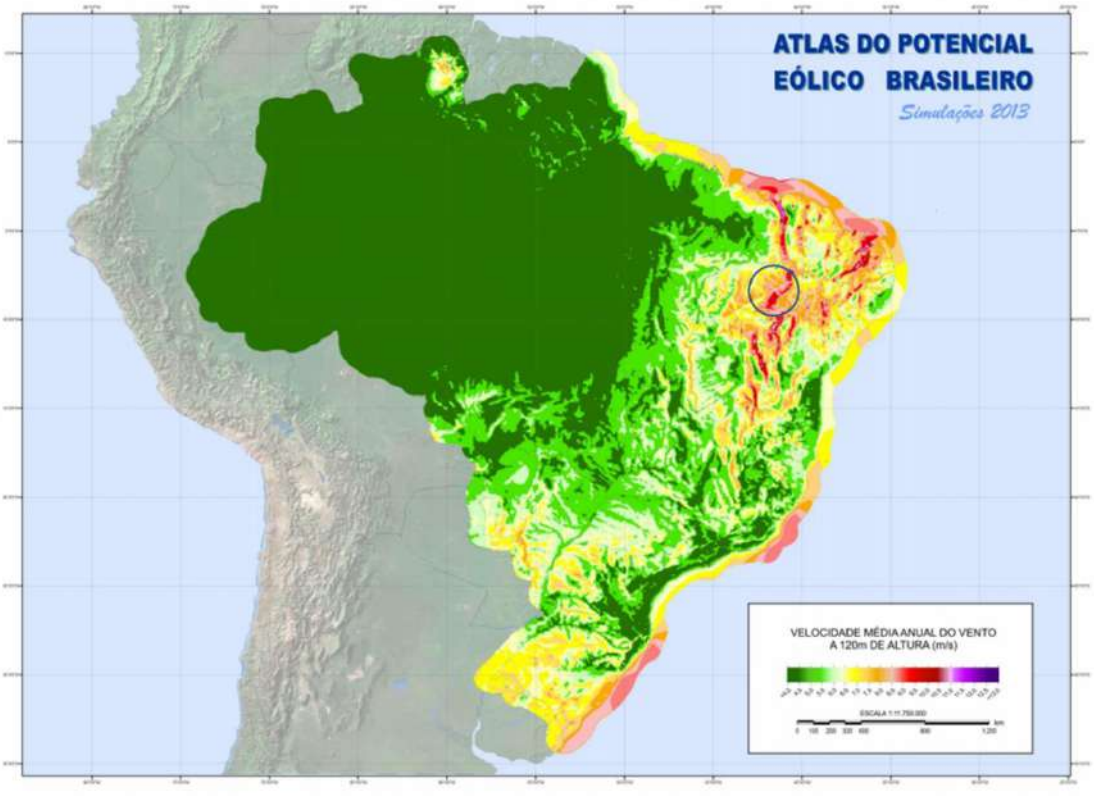
Os requisitos para viabilização técnica de projetos eólicos baseiam-se no seguinte tripé:

- Recurso eólico disponível: vento na intensidade e constância exigida;
- Infraestrutura da região: estradas de acesso para o transporte de equipamentos, e conexão elétrica para escoamento da energia gerada;
- Disponibilidade de terrenos: a área deve ser compatível com o porte do empreendimento, e a documentação deve ser regularizada e sem impedimentos ambientais.

Os estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba possui uma expressiva potencialidade para a geração de energia eólica devido a sua situação geográfica favorecida pelas correntes eólicas, encontrando-se em baixas latitudes na Zona de Convergência Intertropical que recebe influência dos ventos alísios de leste com ventos que vêm do Hemisfério Norte. A região do projeto ainda possui influência de sua orografia, intensificando ainda mais o recurso na microescala. Essa combinação resulta em ventos médios anuais entre 8,5 m/s a 9,5 m/s, o que faz com que este local possua grande potencial de geração de energia eólica.

A Figura 03 apresenta o Mapa do Atlas do Potencial Eólico do Brasil (CEPEL, 2013), com destaque para a área em que o empreendimento está previsto para ser implantado.

Figura 03 Mapa do Potencial Eólico do Brasil – h 120 m



Fonte: Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, 2013.

Para ser viável, é imperativo que o projeto de um complexo eólico busque sua implantação em locais com abundância em vento, com velocidades médias anuais superiores a 7,0 m/s (25,2 km/h), maximizando a produção de eletricidade a fim de que possa ser competitivo com outros projetos de geração de energia e ser viável e rentável economicamente.

As medições confirmaram o potencial eólico da área do projeto. A campanha de medições anemométricas atende a todos os requisitos da ANEEL/EPE, exigidos atualmente para cadastramento em leilões de energia, inclusive aos limites mínimos de taxa de recuperação de dados (90%) e limites máximos de interrupção contínua na medição (15 dias) e período mínimo de medições (3 anos).

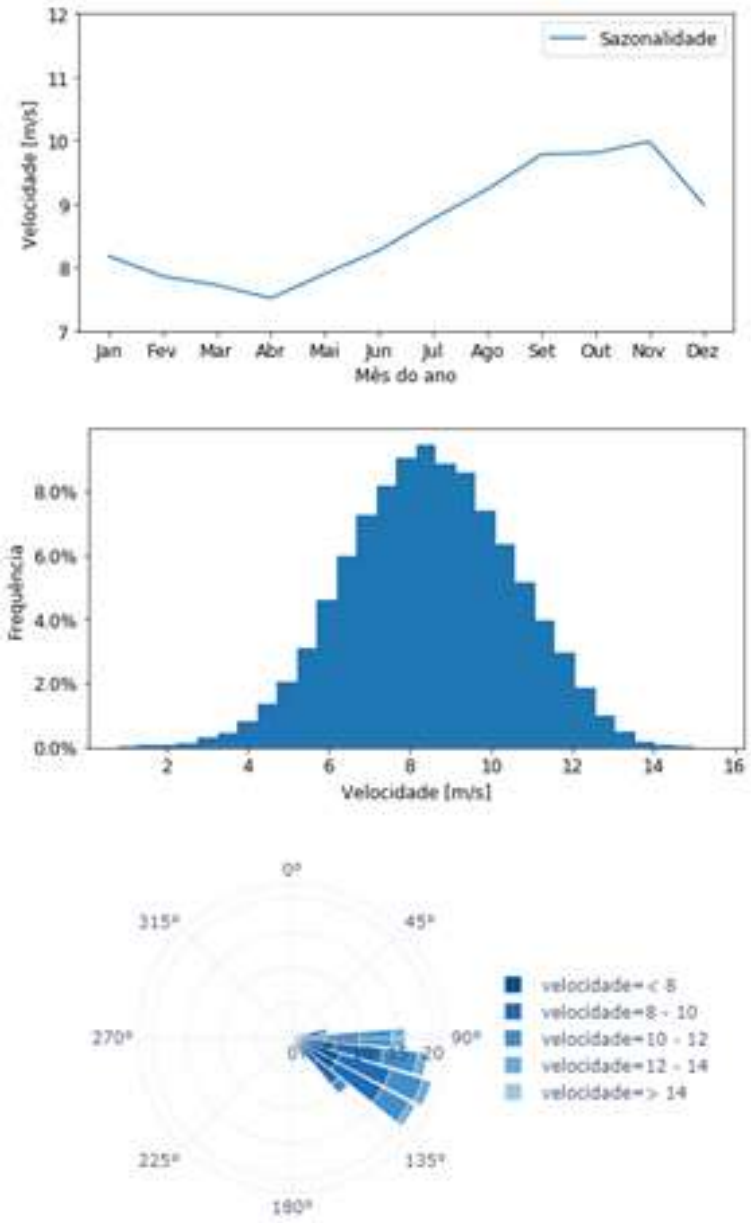
Há na região de implantação dos parques cinco torres de medição anemométrica. Essas torres possuem estações que medem velocidade e direção do vento nas alturas de 80, 100 e 120m. O tempo de medição dessas torres é superior a três anos e a velocidade de longo prazo à 100 metros de altura superior à 8 m/s. A localização destas torres são as seguintes:

Quadro 09 Dados das Torres Anemométricas

Torres	Lat	Lon	Altura (m)	Altitude (m)	Início
S570_06	-6,12078	-36,234	140	513	05/09/2016
S570_07	-6,23078	-36,2712	140	566	01/12/2016
S570_08	-6,03082	-36,1637	140	630	15/08/2017
VA8449	-6,26544	-36,277	120	559	22/05/2015
VA8459	-6,18131	-36,2574	120	563	15/03/2017

Os Gráficos apresentados na Figura 04 a seguir apresentam as características do recurso eólico na região obtidas através das medições nas torres anemométricas, exemplificando os resultados obtidos.

Figura 04 Característica do recurso eólico



Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

Também os aspectos de infraestrutura são importantes, como a existência de estradas de acesso para transporte de equipamentos e sistema elétrico reforçado para suportar a conexão e escoamento da energia produzida pela central eólica. Todos esses parâmetros são satisfatoriamente identificados na área. No litoral e na área intercontinental compreendendo os municípios no seu entorno, já existem vários projetos de usinas eólicas, em desenvolvimento e em implantação.

Tratando de uma escala mais ampliada na análise das alternativas locacionais, a área selecionada para a implantação do Complexo Eólico Currais Novos seguiu uma linha de análise de critérios legais e técnicos. O primeiro deles foi identificar proprietários na região que tivessem interesse em disponibilizar uma ou mais áreas para projetos eólicos, sendo este trabalho normalmente realizado por técnicos e corretores. Em alguns casos, os próprios proprietários oferecem as áreas. Em seguida, foi realizada uma visita e identificados pontos que indiquem que há bons ventos no local, como a vegetação, direcionamento dos ventos e topografia. Este tipo de serviço depende muito da sensibilidade e experiência do técnico ou engenheiro responsável.

O passo seguinte consistiu em analisar toda documentação legal dos terrenos a serem arrendados (matrículas atualizadas, sobretudo), objetivando verificar possíveis pendências legais, tais como dívidas, hipotecas ou até mesmo se a área possui alguma restrição que impeça a construção do projeto. A disposição, forma, tamanho das propriedades, além da ocorrência de áreas de restrição ambiental do terreno são pontos cruciais para a estimativa de quantas turbinas podem ser alocadas no terreno. Havendo condições legais e técnicas e o rendimento estimado seja interessante tanto para o investidor quanto para o proprietário da área, é celebrado um contrato de concessão de uso entre ambos, tal qual ocorreu para as propriedades arrendadas para implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

Tais estudos destacam os locais com potencialidade à exploração da energia eólica, de forma que a seleção de área foi feita sob embasamento técnico e científico, conjugando, locais com potencialidade eólica constante, facilidades de infraestrutura e disposição de terrenos, dentre outros.

Portanto, diante de uma seleção entre outras áreas disponíveis na região, a área do empreendimento atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo, destacando-se que neste processo foi decisiva a disponibilidade de imóvel com boas condições eólicas e em situação legal e ambiental favorável ao desenvolvimento do empreendimento.

As áreas arrendadas nas quais será instalado o Complexo Eólico Currais Novos se expõem diretamente aos ventos alísios que chegam ao continente livres de obstáculos, proporcionando significativa intensidade (médias de 8,5 a 9,5 m/s), constância e baixa turbulência, configurando-se, assim, em uma região com elevado potencial eólico e de destaque nos estudos de alternativas locacionais de projetos eólio-elétricos.

Os fatores que resultaram na eleição da área do projeto, entre as diversas áreas potenciais selecionadas no território potiguar, são os seguintes:

- Situação geográfica ideal, em ambiente dotado de correntes eólicas regulares e com médias de velocidades significativas, em áreas situadas em superfície topograficamente elevada. Todavia, considerando a altura dos aerogeradores esses são ainda beneficiados com a atuação de correntes eólicas secundárias locais;
- Disponibilidade de terrenos que oferecem grandes áreas livres, com poucas áreas restritas por condicionantes ambientais relacionados às áreas de preservação permanente, por exemplo, como ocorre, por outro lado, nas regiões litorâneas;
- Existência de infraestrutura básica na região de entorno para dar suporte à implantação e operação do empreendimento; e,
- Existência de levantamentos e estudos técnico-científicos quanto ao potencial eólico do Nordeste.

Considerando os aspectos supracitados, conclui-se que a escolha da área protendida se deve a observação de aspectos técnicos, os quais restringem as possibilidades de alternativas locacionais. Ressalta-se que foram levados em consideração os aspectos de:

- Necessidade de aberturas de estradas de acessos: a área do complexo eólico tem a seu favor a disponibilidade de estradas de acesso externo, sobretudo pela presença das rodovias RN 203, e BR226. Contudo novas estradas deverão ser construídas para os acessos aos aerogeradores, inclusive no topo das serras. Esta ação, como ocorreria em qualquer área, demandará obras de engenharia civil;
- Com referência a interferência em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, segundo o Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (MMA, 2016), o complexo eólico será instalado em áreas de prioridade alta e muito alta, contudo, os mesmos não afetarão áreas legalmente protegidas por unidades de conservação ou respectivas zonas de amortecimento;
- Com relação a afetação de áreas legalmente protegidas, o empreendimento buscou preservar, ou afetar o minimamente possível, as áreas protegidas por lei, como Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Áreas de Reserva Legal (ARL). Porém, serão abertos alguns trechos de acessos internos e trechos para a passagem das RMTs que irão provocar interferências pontuais para travessia de APPs de cursos d'água, totalizando; do mesmo modo, haverá necessidade de retificação das RL propostas ou compensação para imóveis com déficit de remanescente de vegetação nativa, uma vez que as estruturas do Projeto se sobrepõem a 85,30 ha de RL;
- Quanto à necessidade de realocação populacional, buscou-se evitar ao máximo o comprometimento de habitações, adotando-se o afastamento de vizinhança num raio de 200 metros no entorno do aerogerador, porém ainda assim foram registradas edificações dentro deste raio, de modo que estas deverão ser objeto de negociação, incluindo alternativas de relocação, reassentamento e/ou indenização, mediante metodologia consagrada e diretrizes técnicas específicas conforme programa apresentado no capítulo 09 deste EIA. Importante

registrar, inclusive, que os contratos de arrendamento preveem esta condição, sendo pré-avençado autorização expressa neste sentido;

- Quanto a localização e interferência em áreas urbanas, as ocupações existentes na área de inserção do empreendimento são residenciais e agropecuárias, assim não serão afetadas áreas urbanas. A zona urbana mais próxima do empreendimento é a sede municipal de São Tomé, que situa-se a cerca de 6,8 km de distância;
- A área de implantação do Complexo Eólico Currais Novos é eminentemente rural/residencial. Desta forma, não haverá afetação de áreas turísticas;
- A área do empreendimento não se sobrepõe ou está próxima às terras indígenas, assentamentos, comunidades quilombolas ou outras comunidades tradicionais. Quanto aos assentamentos do INCRA, existem dois nas proximidades do empreendimento, a oeste, o PA Santa Clara II, situado a 4,7 km, e o PA São Francisco, situado a 13,9 km;
- Com relação ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural, não foram registrados sítios na área pleiteada, nem no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, tampouco nos trabalhos de campo da equipe de arqueologia que ocorreram em paralelo a este EIA, no âmbito do Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - RAPIPA, aprovado pelo IPHAN/RN, conforme Parecer inserido no Anexo 02 deste EIA, para a etapa de Licenciamento Prévio;
- Com relação à avaliação de áreas críticas para a reprodução, deslocamento, refúgio, nidificação e dessedentação da fauna nativa, com ênfase para as espécies de avifauna e quiropterofauna, foi verificado pelo levantamento feito para o diagnóstico ambiental, que a área a ser diretamente afetada não inclui sítios ou áreas críticas para reprodução, refúgio, nidificação e dessedentação da fauna nativa. Quanto ao deslocamento, Sick (1983) apud Souza *et al*. (2007) sintetizou o conhecimento de aves migratórias na América do Sul e, dentre os tipos de migrações definidos por esse autor, aplica-se ao comportamento das aves migratórias registradas para a área em estudo os chamados: deslocamentos em resposta à sazonalidade de recursos hídricos e tróficos (tais como florações e frutificações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais. Esses movimentos são pouco compreendidos e mal documentados (OLMOS *et al.,* 2005).

Sobre critérios gerais associados a possíveis alternativas locacionais de empreendimentos eólicos, cumpre registrar ainda que alterações mínimas de localização das turbinas são capazes de influenciar no fator de capacidade de geração energética, fazendo com que a possibilidade de alternativas locacionais fiquem restritas principalmente às estruturas auxiliares (canteiro de obras, acessos, RMTs, canteiro, etc.), uma vez que o *micrositing* (processo de definição da localização exata dos aerogeradores, cujo detalhamento é apresentado no próximo item) é condicionado por fatores de geração indispensáveis à viabilidade técnica e econômica do projeto. Ainda assim, foram estudadas três alternativas locacionais representadas no Mapa de Alternativas Locacionais inserido a seguir.

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

Bodó
Bodó
Cerro Corá
Cerro Corá
Lagoa Nova
Lagoa Nova
RN
PB
Frei Martinho
Picuí
Comunidade Ingá de Santa Luzia
Serra Verde
Serra do Doutor 3
Sítio Maxixe
Povoado de São Sebastião
Sítio Baldo
Serra dos Brandões
São Tomé
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
Lajes Pintadas
Santa Cruz
Santa Cruz
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairí
São Bento do Trairí

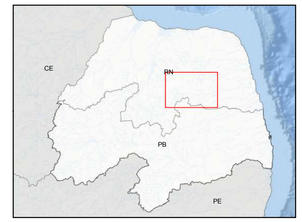
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

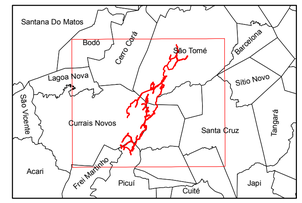
- Localidade
- Sede Municipal
- Corpo d´água
- Alternativa Locacional 1
- Alternativa Locacional 2
- Alternativa 3 (escolhida)
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Alternativa Locacional

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Limite municipal, Limite Estadual, Sede Municipal (IBGE, 2017)

Neste cenário, a partir das restrições dadas pelo *micrositing,* o layout definido para licenciamento já considera, portanto, critérios ambientais, fundiários e de engenharia.

Neste sentido, cumpre salientar que uma etapa de suma importância na definição do arranjo geral do empreendimento consistiu na elaboração prévia do Mapa de Restrições Ambientais (MRA), considerando tanto dados secundários disponíveis em fontes oficiais como, também, dados primários coletados em campo durante a elaboração deste EIA. O MRA foi encaminhado à equipe de engenharia do projeto, o qual foi observado detalhadamente para a concepção do layout das estruturas, de forma a evitar os principais elementos de restrição mapeados.

A seguir é apresentado o Mapa de Restrições Ambientais que subsidiou a concepção do projeto, cabendo destacar que os principais elementos de restrição ambiental que foram considerados por meio deste trabalho durante a definição do layout consistem nos seguintes:

- Cavidades Espeleológicas, evitando-se interferência em qualquer cavidade ou respectivo raio de proteção;
- Sítios Arqueológicos, evitando-se interferência em qualquer sítio identificado;
- Áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente (APP), minimizando ao máximo eventuais interferências sobre essas áreas;
- Recursos hídricos, evitando-se ao máximo travessia de cursos d'água locais;
- Características do uso do solo e cobertura vegetal, evitando-se ao máximo interferência sobre áreas de vegetação mais conservada de caatinga ou floresta estacional;
- Edificações, evitando-se ao máximo interferência em benfeitorias existentes.
- Comunidades Tradicionais: evitando-se interferências em quaisquer comunidades tradicionais, mesmo que ainda não reconhecidas formalmente pelo poder público.

Quadro 10 Atributos para Seleção de Alternativas Locacionais

Aspectos Socioambientais e Construtivos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Necessidade de abertura de estrada de acessos	Sim	Sim	Sim
Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e em áreas legalmente protegidas	Sim 1: Áreas Prioritárias para Conservação com prioridade Alta – Ca 104 2: APP de recursos hídricos 3: RL	Sim 1: Áreas Prioritárias para Conservação com prioridade Alta – Ca 104 2: APP de recursos hídricos 3: RL	1: Áreas Prioritárias para Conservação com prioridade Alta – Ca 104 2: APP de recursos hídricos 3: RL
Interferência na paisagem	Sim	Sim	Sim

Aspectos Socioambientais e Construtivos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Necessidade de realocação populacional	Sim	Sim	Sim
Localização ou interferência em áreas urbanas	Não	Não	Não
Interferência em edificações localizadas em áreas rurais	2,34 ha (196 edificações)	2,35 ha (196 edificações)	2,21 ha (166 edificações)
Interferências em terras indígenas, projetos de assentamentos, comunidades quilombolas e de outras comunidades tradicionais reconhecidas	Não	Não	Não
Interferências em comunidades tradicionais ainda não reconhecidas pelo poder público	Sim	Sim	Não
Localização em patrimônio arqueológico, histórico e cultural	Não	Não	Não
Suscetibilidade erosiva	Prioritariamente média	Prioritariamente média	Prioritariamente média

785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
Currais Novos
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
Santa Cruz
Campo Redondo
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Picuí
Frei Martinho
RN
PB

RN-023
RN-042
RN-203
RN-104
RN-091
BR-226
BR-104

Rio Pedra Preta
Rio Potengi
Rio Pedra dos Ferros
Riacho Jundiá
Riacho da Jandaia
Riacho Cachoeira Alta
Riacho da Casa d'Água
Rio Inharé
Rio Campo Redondo
Rio Mulungu
Riacho Seco
Rio Curimataú

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

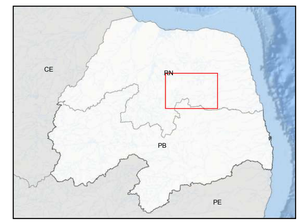
- Cavidade
- Curso d´água
- Acesso
- Área Diretamente Afetada
- Área de Preservação Permanente
- Edificação / Área Edificada
- Corpo d´água
- Raio de Restrição de Aerogeradores (200 m)
- Raio de 250 m no entorno de Cavidade
- Faixa de restrição no entorno de Rodovias - 25 m
- Reserva Legal
- Assentamento
- Direito Minerário
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso e Cobertura do Solo

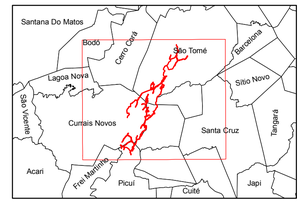
- Agrupamento de Algoroba
- Área de Alagamento Sazonal
- Área Urbana
- Caatinga Arbórea
- Caatinga Arbórea Arbustiva
- Caatinga Raleada
- Corpo d´água
- Superfície Agropecuária

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Restrições Ambientais

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:75.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, localidade (IBGE, 2017)
- Reserva legal (SICAR, 2020)
- Cavidade (CECAV, 2020)

2.5 ESTUDOS DE VIABILIDADE

O recurso eólico não está disponível sobre o solo de maneira igual, constante e equilibrada. É influenciado pela ocupação humana e suas construções, pela vegetação (a cobertura vegetal), pela orografia, pelos mecanismos sinóticos e de mesoescala da atmosfera, fenômenos térmicos, pela latitude do local, etc.

Uma das principais consultorias internacionais na área de energia eólica, o *DEUTSCHES WINDENERGIE INSTITUT – DEWI*, estima que o potencial eólico brasileiro seja de 500 GW, considerando os últimos desenvolvimentos tecnológicos. A estimativa não inclui o potencial eólico de projetos offshore[1]. Este potencial equivale aproximadamente à potência de 35 usinas de Itaipu.

É necessária a conjunção de vários fatores de ordem técnica, ambiental, jurídica, estrutural e econômico-financeira. Além do investimento nos equipamentos de geração da usina, da tarifa de venda da energia, das condições de financiamento, as características técnicas de cada sítio têm grande influência na atratividade do negócio.

O recurso eólico é um dos elementos de um tripé (recurso eólico, infraestrutura e disponibilidade de terrenos) que baseiam a viabilização técnica de um projeto. Por essa razão, é imperativo que o projeto de uma usina eólica busque sua implantação em locais com abundância em vento. A velocidade do vento e a densidade do ar determinam a quantidade de energia elétrica que as turbinas eólicas produzirão quando a usina estiver em operação comercial. Quanto mais energia, maior o faturamento que o empreendimento receberá pelo seu produto. Existe um valor mínimo da velocidade média anual da velocidade do vento que viabiliza economicamente qualquer que seja a usina eólica.

Para avaliação da viabilidade do projeto foram considerados todos os custos de implantação, incluindo ainda custos de capital, custos de operação e manutenção do Complexo Eólico Currais Novos.

Serviram como premissas para a viabilidade do empreendimento, os seguintes dados:

- Prazo máximo de implantação;
- Tempo mínimo de operação do projeto;
- Produção média anual do complexo eólico;
- Índice médio de disponibilidade anual; e,
- Custo de operação e manutenção do empreendimento.

Com base nos itens acima apresentados, considerando as premissas econômicas básicas, como taxa de juros, previsão de inflação, impostos, contribuições pertinentes, e com base em uma análise de fluxo de caixa, o projeto do Complexo Eólico Currais Novos mostrou plena viabilidade econômica.

[1] http://www.renovaenergia.com.br/pt-br/imprensa/noticias/paginas/noticia.aspx?idn=423, data da publicação: 03/09/2015.

A existência de uma infraestrutura adequada dentro e nas imediações do parque eólico é pré-requisito que dá segurança ao empreendimento, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos.

2.5.1 Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico da área de interesse do Complexo Eólico Currais Novos foi realizado por meio aerotransportado (ALS – Airborne Laser Scanning) realizado pela empresa SAI – Serviços Aéreos Industriais.

O princípio básico do sistema de perfilamento a laser é a obtenção de registros contínuos de imagens digitais, as quais constituem os elementos primários para a modelagem do terreno e geração de mapas topográficos derivados destas informações.

O produto deste levantamento subsidiou a composição da Planta de Implantação Geral do Empreendimento (apresentada no Anexo 02 deste documento), bem como a análise do uso e ocupação do solo para a área do projeto.

2.5.2 Potencial Eólico e Condições Climáticas

Os estudos do potencial eólico da Paraíba e do Rio Grande do Norte foram feitos utilizando um modelamento simplificado de conservação de massa, modelos de terreno (relevo e rugosidade) em resolução de 1km x 1km e dados de vento de uma rede de torres de medição. Já o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro calculou, para todo o território nacional, o regime de ventos através do modelo atmosférico de mesoescala denominado MesoMap, o qual apresentava resolução inicial de 2.5 km x 2.5 km, interpolada para as condições de relevo e rugosidade na resolução de 1 km x 1 km. O modelamento de mesoescala é capaz de simular importantes mecanismos físicos atuantes na atmosfera e sua interação com as características do terreno, como por exemplo: canalização do vento entre montanhas, ventos causados por gradientes térmicos, brisas montanha-vale, brisas marinhas, lacustres e terrestres, jatos noturnos, inversões térmicas, etc. Sobressaíram-se dos resultados do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro áreas promissoras no Rio Grande do Norte e na Paraíba.

Os estudos acima indicaram que os municípios de Campo Redondo/RN, Currais Novos/RN, São Tomé/RN e Picuí/PB, localiza(m)-se numa região que apresenta vários locais propícios a aproveitamentos eólicos.

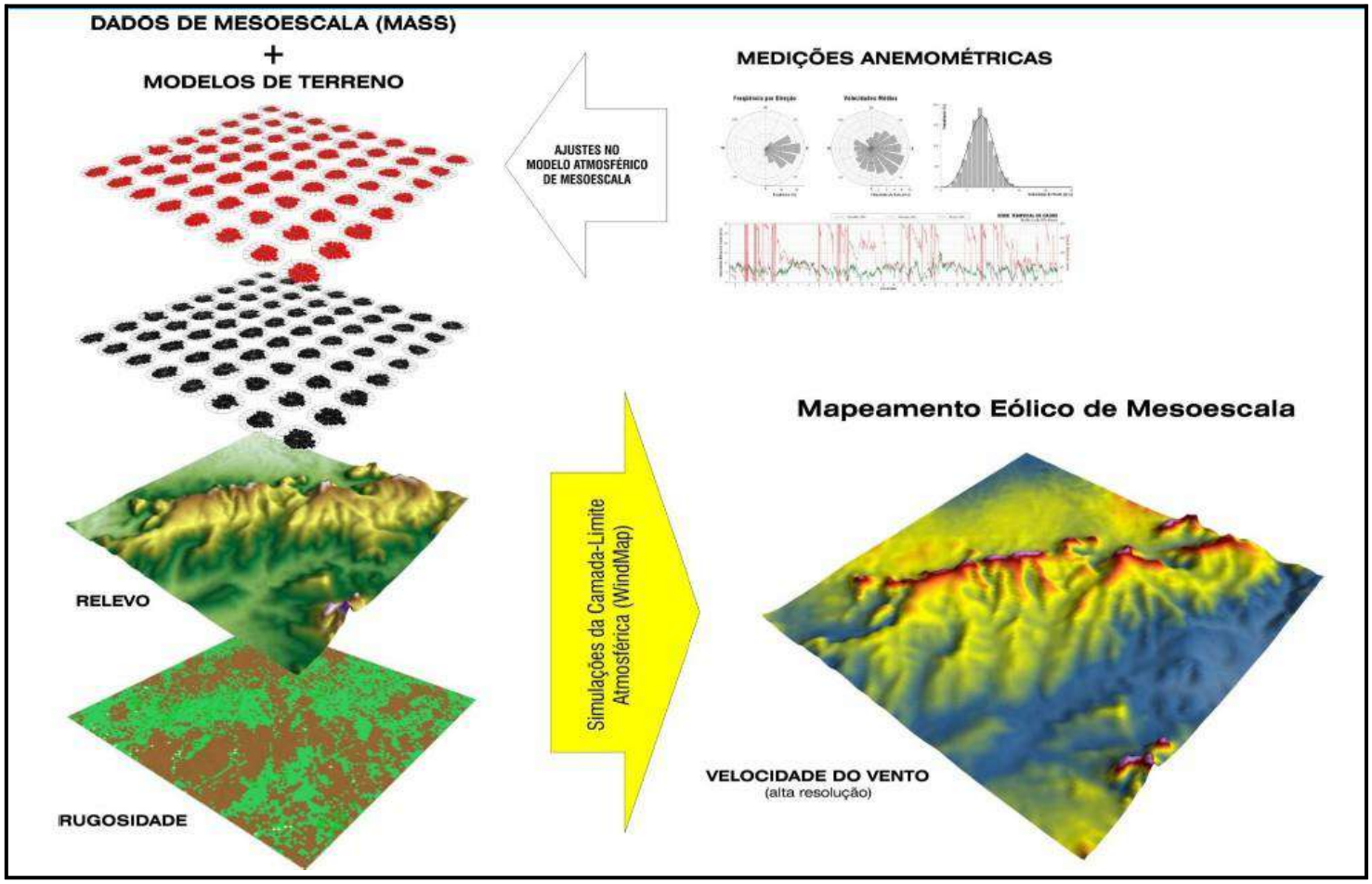
2.5.3 O modelo MesoMap

Para escolher a área de projeto com precisão, foi feito um novo mapeamento do recurso eólico das regiões do Complexo Eólico Currais Novos, utilizando modelos de terreno mais precisos. Nos últimos anos, houve grandes avanços na capacidade computacional e nas tecnologias de sensoriamento remoto por satélites. Estão disponíveis modelos de relevo muito mais detalhados e representativos, levantados através de interferometria por radares duplos de pequena abertura a bordo do ônibus espacial Endeavour (*Shuttle Radar Topography Mission* - SRTM, NASA/ESA). Também os modelos de rugosidade tiveram grande avanço com a disponibilização de imagens de

alta resolução fornecidas por sensores/espectrômetros a bordo de satélites, sendo validados por modelos de uso do solo e por amostragens em campo.

O mapeamento detalhado da região do Complexo Eólico Currais Novos foi realizado utilizando novamente o modelo de mesoescala MesoMap (*AWS Truepower LLC*) desta vez utilizando modelos de terreno em maior resolução. O modelo de relevo foi desenvolvido a partir da base topográfica SRTM e o modelo de rugosidade foi elaborado a partir de imagens de satélite, modelos de vegetação, uso do solo e amostragens em campo. A resolução final de mapeamento teve um nível de detalhamento bastante superior ao do mapeamento citado anteriormente. O mapeamento detalhado identificou com melhor precisão as áreas mais promissoras para aproveitamentos eólicos, conforme apresentado na Figura 05.

Figura 05 Metodologia de Cálculo do Regime de Ventos



Fonte: SECCO, 2016.

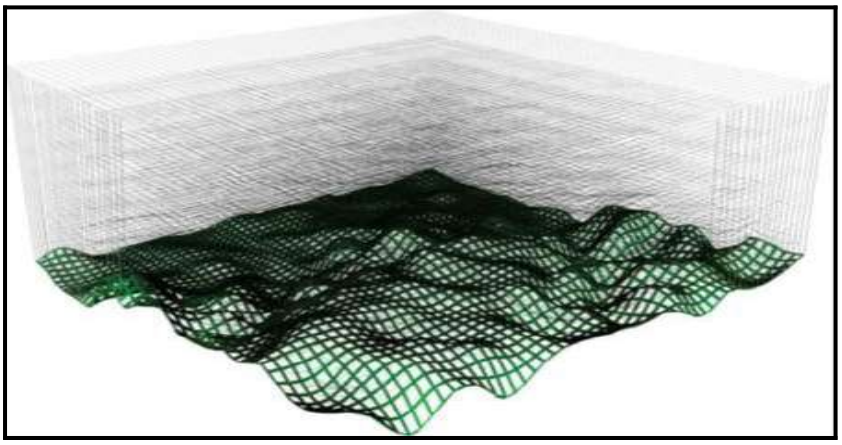
2.5.4 O Modelo WindMap

O mapeamento final da área do parque foi feito utilizado o software WindMap, que calcula as velocidades médias e direções de vento a partir dos modelos digitais de terreno (relevo e rugosidade) em alta resolução e dos dados validados das medições anemométricas.

Constituindo um desenvolvimento recente dos métodos baseados na equação da continuidade (conservação de massa ou escoamento não-divergente), originários do NOABL (*Numerical Objective Analysis of Boundary Layer*), o WindMap utiliza o método dos elementos finitos para calcular o campo de velocidade do escoamento em todo o domínio de cálculo, que se constitui de uma malha tridimensional de pontos sobre o terreno. Essa malha é representada através de um grid gerado com base num sistema de coordenadas conformes ao terreno, de modo a refinar o detalhamento da malha na região próxima à superfície.

O processo de cálculo é realizado por elementos finitos, em um domínio tridimensional, conforme mostrado na Figura 06 . O terreno é representado por uma malha regular de *m* elementos no sentido N-S, *n* elementos no sentido L-O. No sentido vertical são definidos *w* elementos, e o espaçamento vertical entre nós da malha pode ter variação logarítmica ou geométrica, de forma a concentrar mais elementos na proximidade da superfície do solo, onde ocorrem os gradientes mais significativos.

Figura 06 Domínio Tridimensional de Cálculo WindMap



Fonte: SECCO, 2016.

Mapa de potencial eólico da usina

O resultado do mapeamento eólico final por simulação de camada-limite atmosférica WindMap simulou as estatísticas de vento para todos os pontos da área da usina, de modo a subsidiar as próximas etapas do projeto (estudos de adequabilidade e estudos de posicionamento de aerogeradores).

2.6 DESCRIÇÃO DAS FASES DO PROJETO

A concepção do projeto do Complexo Eólico Currais Novos compreende três fases distintas, sendo:

a) estudos e projetos, incluindo o planejamento e licenciamento do empreendimento;
b) implantação, com a construção das vias de acesso, fundações, cabeamento elétrico, instalação e montagem dos aerogeradores; e,
c) operação do empreendimento, que é o funcionamento propriamente dito dos aerogeradores para geração de eletricidade.

Apresenta-se, no Quadro 11 a seguir, o detalhamento das fases e componentes do projeto.

Quadro 11 Fases e Componentes do Projeto

ESTUDOS E PROJETOS
Estudos Básicos
Projetos Básicos do Complexo Eólico
Início das tratativas fundiárias / arrendamento de terras
Estudos Ambientais
IMPLANTAÇÃO
Contratação de Empreiteiros e Mão De Obra
Instalação dos Canteiros de Obras, Usina De Concreto, Pátio de Estocagem das Pás, Naceles e Hubs
Mobilização de Equipamentos e Materiais
Limpeza da Área/Supressão Vegetal
Melhoria/Construção das Vias de Acesso Externas
Construção das Vias de Acesso Internas e das Plataformas
Construção da Subestação e Casa de Controle
Construção das Fundações e das Bases dos Aerogeradores
Montagem das Torres e Aerogeradores
Montagem Elétrica
Cabeamento Elétrico
Interligação Elétrica
Testes Pré-Operacinais e Comissionamento
Desmobilização da Obra
OPERAÇÃO
Funcionamento dos aerogeradores, geração e transmissão de energia

2.6.1 Planejamento

A fase de Planejamento contempla a divulgação, pelo empreendedor, da intenção de desenvolvimento de projeto de geração de energia eólica, o início do processo de Licenciamento Ambiental e ainda a regularização fundiária da área de interesse. Esta etapa ainda envolve a montagem de escritório.

As estruturas propostas para a implantação do Complexo Eólico Currais Novos serão instaladas em propriedades rurais de terceiros, já arrendadas ou em processo de arrendamento pelo empreendedor. Dessa forma, de acordo com informações do cadastro fundiário existente, para o alcance dos objetivos do projeto foi necessário o arrendamento de terras de 126 propriedades rurais de terceiros, conforme documentos de Contratos de Arrendamento existentes.

O Quadro 12 mostra a relação das propriedades rurais integrantes da Área Diretamente Afetada (ADA) necessária para implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

Quadro 12 Relação das propriedades localizadas na ADA do Complexo Eólico Currais Novos.

ID	Propriedade	Proprietários	Área (ha)
1	Geometria 1 – Fazenda Antônio Xavier	José Laércio Gomes	2,26
2	Geometria 2 - Fazenda Antônio Xavier	José Laércio Gomes	11,89
3	Geometria 2 – Fazenda Riacho do Maxixe	ND	526,85
4	Geometria 3 - Fazenda Riacho do Maxixe	ND	179,62
5	Geometria 1 - Fazenda Ubaeira	ND	227,31
6	Geometria 2 - Fazenda Ubaeira	ND	66,29
7	Mãe D´Água	Maria Nair de Souza	169,03
8	Bom Jardim da Serra Verde	João Augusto da Silva Gurgel	346,47
9	Pedreira fazenda Olho D'água	Paulo José de Carvalho Poli	301,77
10	Malhada Baixa	Espolio de Faustino Antônio dos Santos	40,15
11	Fazenda Canaã	Aristeu Mata da Silva	29,72
12	Fazenda Alívio	Marcelo Porto Filho	1627,81
13	Fazenda cacimba de Dentro	Espolio de Paulo Gomes	398,07
14	Sítio Malhada da Baixa	Espólio de Braga Bezerra Brandão	87,40
15	Sem Identificação	Espólio de Braga Bezerra Brandão	21,20
16	Giromão	Espólio de Braga Bezerra Brandão	130,15
17	Sítio Serra dos Brandões	Francisco Marques de Oliveira	26,80
18	Fazenda Saco de Dentro	Espólio de Luiz Geraldo Neto	535,07
19	Sitio Pau Ferro	Espolio de Manoel Amaro de Oliveira	31,97

ID	Propriedade	Proprietários	Área (ha)
20	Fazenda Betânia	Cinthia Oliveira Ramalho Cortez	1638,65
21	Sitio Poço de Serra	Maria de Jesus Souza e José Clementino de Souza	86,33
22	Riacho das Carnaúbas	José Pedro de Araújo, Lucileide Maria de Araújo, Lucimar da Silva Ferreira, Franceli de Araújo, Edvaldo Francisco de Moura, Danyela Mayara Marques de Araújo, Dalvinete Maria de Araújo, Sebastião Luiz de Araújo	79,42
23	Sítio Poço da Serra	Supliano Galdiano da Silva	8,60
24	Sítio Poço da Serra	Maria dos Anjos da Silva	8,49
25	Sítio São Rafael	Espolio de José Agostinho de Oliveira	37,48
26	São Rafael	Antônio Campelo	44,74
27	Fazenda Louros	Astério Alves de Araújo Filho	171,02
28	Sítio São Rafael	Raimundo Campelo	37,45
29	Fazenda Poço da Volta	Antônio Medeiros Dantas	751,64
30	Sítio Serrinha dos Brandões	Arlindo de Araújo Medeiros	5,30
31	Sítio Serra dos Brandões	José Francinaldo da Silva	4,06
32	Sítio Serra dos Brandões	Damiana Maria de Araújo Galdino	8,18
33	Sítio Serra dos Brandões	Margarida Maria de Araújo Silva	5,68
34	Sítio Serra dos Brandões	José Pereira da Silva	3,20
35	Sítio Serra dos Brandões	Rosa Isabel Batista da Silva	5,26
36	Sítio Serra dos Brandões	Cícera Maria de Araújo	9,15
37	Sitio Raposa	Maria Marileide dos Santos Rufino	101,59
38	Sitio Raposa	José Fábio de Menezes	108,03
39	Sitio Raposa	Francisco Rodrigues de Araújo	72,16
40	Sitio Raposa	João Rocha Neto	82,92
41	Sitio Raposa	Nizeilde Félix de Medeiros Silva	90,94
42	Serrinha dos Brandões	José Adenildo de Araújo Medeiros	5,38
43	Sítio Riacho do Mafumbo	José Hilton da Silva	94,79
44	Sítio Riacho das Carnaúbas	Francisco Cicero Gomes de Moura	49,94
45	Sitio São Rafael	Expedito Campelo	34,19
46	Sitio Saco de Dentro	Severino João de Araújo, Sebastião Francisco da Silva, Josefa da Silva Araújo, José Francisco da Silva, Cícero Francisco da Silva, Maria de Fátima de Araújo, Maria Nazaré da Silva, Maria das Vitórias Alves Ferreira	65,27
47	Sítio São Rafael	Brena Ketilly Ferreira Dias de Medeiros	29,83
48	Sítio São Rafael	Erivonaldo de Assis Ferreira	27,54

ID	Propriedade	Proprietários	Área (ha)
49	Fazenda Bugi	Janicia Maria de Lima	604,56
50	Fazenda Olho D'água	Janicia Maria de Lima	119,28
51	Fazenda Olho D'água	Janicia Maria de Lima	122,23
52	Sítio Serra dos Brandões	Jorge Manoel Felinto Diogo de Oliveira	41,33
53	Sitio Saco dos Batista	Marilene Américo dos Anjos Batista	40,18
54	Sitio Serra dos Brandões	Josefa das Graças Morais de Lima	18,58
55	Sitio Poço da Serra	Vitório de Lima Diogo	9,21
56	Sítio Poço da Serra	José Diogo Sobrinho	20,82
57	Sitio Poço da Serra	Vitório de Lima Diogo	10,11
58	Sitio São Rafael	Francisco de Assis de Oliveira	37,75
59	Sitio São Rafael	Lyliana Soares da Silva Morais	40,82
60	Fazenda Serra Verde	Tessa Maria Gomes de Lira Freire	223,49
61	Fazenda Serra Verde	Valério Pereira Gomes	222,91
62	Fazenda Serra Verde	Sandra Maria Gomes	225,60
63	Sítio Furtuna	Francisco Cicero Gomes de Moura	71,22
64	Sitio Serra dos Brandões	José Marques de Sousa	9,87
65	Fazenda Juliana	Roberto Machado Bezerra Cavalcante	567,96
66	Sítio Recreio	Francisca Graciane Gomes Furtado	252,47
67	Sítio Raposa	Tomais Carlos Sobrinho	30,43
68	Espinheiro	Espolio de José Daniel da Silva	561,96
69	Sitio Serra dos Brandões	José Omar de Lima	12,49
70	Sitio Espinheiro	Miguel Marcelino dos Santos	106,35
71	Sitio Espinheiro	Maria Adaci da Silva	18,95
72		Edivaldo Paixão	40,98
73		Espolio de Antônio Zumba de Menezes	94,01
74	José Paixão	José de Paixão	87,89
75	Sitio Espinheiro	José Xavier de Lima	102,69
76	Espinheiro	Maria Adaci da Silva	19,21
77	Espinheiro	José Francisco	102,23
78	Fazenda Potengui	Miguel Ivan Ferreira Salustino	776,30
79	Fazenda Manoel Magro e Fazenda São Boa Ventura	Miguel Ivan Ferreira Salustino	645,69
80	Fazenda Casa Dágua	Tania Maria Ferreira Salustino	1438,88
81	Fazenda Boa Ventura II	Ivan Jean Ferreira Salustino	173,87
82	Fazenda Casa Dágua II	Ivan Eduardo Ferreira Salustino, Ivan Jean Ferreira Salustino	700,05
83	Fazenda São Boa Ventura I	Ivan Eduardo Ferreira Salustino	693,44

ID	Propriedade	Proprietários	Área (ha)
84	Sitio Espinheiro	Espolio de Manoel Agostinho Neco	96,43
85	Sitio Cacimba de Baixo	Paulo Eduardo Andrade Gomes Barreto	178,65
86	Sitio Cacimba de Baixo	Ildefonso Gomes Barreto	178,47
87	Sitio Cacimba de Baixo	Washington Gomes Barreto	177,30
88	Sitio Cacimba de Baixo	Milton Gomes Barreto	178,99
89	Sitio Cacimba de Baixo	Walter Gomes Barreto	178,37
90	Azenda Uabeira	Luiz Machado Filho	219,86
91	Sitio Caraubas	José Francisco da Silva	110,28
92	Sítio Riacho das Caraúbas	José Alexandre Gonçalves	214,29
93	Fazenda Olho Dágua	Espolio de Cesário Fernandes Brandão	361,38
94	Sítio Barrocas	Nilton Bento de Souza, José Marco Cosme de Oliveira Filho	48,07
95	Poço de Serra	Odete Galdino da Silva Lima	4,08
96	Chá da Hora	Manoel Ferino de Medeiros	57,86
97	Chá da Hora	Sebastião Ferino de Medeiros	32,79
98	Sítio Giromão	Sebastião Ferino de Medeiros	30,05
99	Malhada Baixa	Espolio de João Mata Sobrinho	49,92
100	Sítio Malhada Baixa	José Ariston Sobrinho	21,45
101	Malhada Baixa	Espolio de João Mata Sobrinho	18,12
102	Fazenda Malhada Baixa	Espolio de Severino Inocêncio Campelo	35,49
103	São Roque	Espolio de Severino Inocêncio Campelo	134,27
104	Fazenda Malhada Baixa	Espolio de Severino Inocêncio Campelo	24,44
105	Sitio Maxixe	Gerôncio Bonifácio de Lima	78,04
106	Sitio Baldo	Maria Freire da Silva	10,72
107	Sitio Lagoa do Baldo	Espolio de Lourival Cardoso de Araújo	16,20
108	Sitio Pau Ferro	José Nobaldo de Lima Silva	4,68
109	Maxixe	João Batista da Silva	4,56
110	Maxixe	José Damião da Silva	1,92
111	Riacho do Maxixe	Inácio Flausino da Silva	2,80
112	Sítio Maxixe	Espolio de Sebastião Flausino da Silva	9,96
113	Maxixe	Sebastião Viturino da Silva	8,06
114	Maxixe	Marlon de Araújo	4,29
115	Sítio Poço da Serra	Rita Marques de Oliveira	70,35
116	Geometria 1 – Maxixe	Genival Antônio José do Nascimento	1,30
117	Geometria 2 – Maxixe	Genival Antônio José do Nascimento	1,11
118	Geometria 3 – Maxixe	Genival Antônio José do Nascimento	0,89
119	Geometria 1 – Maxixe	Marlon de Araújo	1,02

ID	Propriedade	Proprietários	Área (ha)
120	Geometria 2 – Maxixe	Marlon de Araújo	2,05
121	Geometria 1 – Maxixe	Wilson Altino de Araújo	9,23
122	Geometria 2 – Maxixe	Wilson Altino de Araújo	61,86
123	Geometria 2 - Riacho do Pau Ferro	Antônio Agostinho da Costa	44,97
124	Geometria 1 – Sítio Pau Ferro	Geralda Felix da Silva	34,06
125	Geometria 1 – Ubaeira	Gilvan Agripino de Medeiros	0,52
126	Geometria 2 – Ubaeira	Gilvan Agripino de Medeiros	153,27

Restrições Ambientais consideradas no Planejamento do Empreendimento

O mapa de restrições ambientais foi elaborado para subsidiar o arranjo geral do projeto e evitar interferências em elementos restritivos, sempre que possível, conforme análise e mapa apresentados no item anterior neste capítulo.

2.6.2 Implantação

A fase de implantação contempla a mobilização de funcionários e máquinas (caminhões, escavadeiras, gruas, etc.), materiais e equipamentos, além de ações iniciais com implantação/adequação de vias de acesso externas, fontes de água e depósitos de entulhos. Essa etapa é precedida pela tramitação e emissão da Licença de Instalação, pelo órgão ambiental.

O período estimado para a fase de implantação é de 26 meses, a ser iniciado quando da obtenção da Licença de Instalação. Eventuais ajustes de prazo deverão ocorrer ao longo da obra em função de ganhos de produtividade, melhora no sequenciamento de atividades ou atrasos diversos.

Aspectos construtivos dos acessos das vias internas

Dentro dos parques eólicos, as vias de acesso até cada um dos aerogeradores terão de 6 a 7 metros de largura útil e permanente para permitir a passagem de caminhões, guindastes, e serviço de manutenção durante o período de operação do complexo eólico.

Não será necessária a construção de pavimentos com concreto asfáltico, visto que o fluxo de veículos e cargas se dará apenas no momento de montagem, manutenção e desmontagem do aerogerador, sendo que a melhoria de acessos na região ficará com um legado do projeto.

Depois do transporte e montagem do complexo eólico, os acessos serão utilizados apenas para manutenção dos aerogeradores.

Para a elaboração do estudo conceitual foram adotadas as seguintes diretrizes básicas:

- Velocidade diretriz de 20 a 40 km/h;
- Permitir a interligação com o sistema viário existente;

- Verificação da compatibilidade dos raios, distâncias de entrecruzamento, tapers e faixas de aceleração/desaceleração, dentre outros parâmetros geométricos;
- Características técnicas das vias:
    - Base: solo (laterita ou piçarra) estabilizado granulometricamente com espessura de 0,15 m e CBR ≥ 60%;
    - Sub-base: solo estabilizado granulometricamente, com pedregulhos com espessura de 0,15 m e CBR ≥ 40%.

Essa solução de revestimento será revista após a conclusão dos estudos geotécnicos e, se necessário, ajustada. Nesta oportunidade serão definidas as características dos materiais a compor o revestimento.

A pavimentação a ser implantada no referido sistema viário consiste basicamente na adoção de uma estrutura capaz de proteger as camadas do subleito das cargas provenientes do tráfego de caminhões nas vias de acesso. Desta forma, a alternativa proposta contempla a adoção de revestimento primário, utilizando matéria-prima encontrada na região para base e sub-base e brita graduada (proveniente de jazidas licenciadas) para a camada final de revestimento, sem comprometer a qualidade de rolagem da rodovia.

As etapas de realização dos serviços para construção dos acessos internos são descritas na sequência.

Inicialmente, será necessário o serviço de demarcação topográfica da faixa que poderá ter sua cobertura vegetal suprimida. O serviço de demarcação será feito através de equipamentos de última geração (estação total) e GPS, garantindo assim, com segurança, toda a locação e nivelamentos inerentes a obra.

A remoção da terra vegetal, ao longo da faixa correspondente à largura do acesso e dos limites em planta das zonas de implantação de obras acessórias, consistirá na limpeza e remoção de solo arável, vegetais e raízes onde for estritamente necessário.

A supressão vegetal será primeiramente de forma semi mecanizada com ferramentas como motosserras, foices e facões, e posteriormente com trator de esteira e trator de pneus. Esta atividade só será executada após a locação topográfica, e devidamente acompanhada pelas equipes ambientais de resgate de flora e fauna.

Uma vez concluídas as operações de supressão vegetal e limpeza da área, deverão ser iniciados os serviços de terraplenagem, os quais são fundamentais tanto para as vias de acesso, quanto para a serviço/montagem das torres, as fundações, a subestação, e para os canteiros de obras.

A terraplenagem compreende as operações de corte, aterro com ou sem empréstimo (internos ou externos), como também o descarte dos materiais sem utilização (raízes e detritos vegetais). Estima-se que o volume total de corte, para o acesso e para a construção das plataformas, seja de 2.048.742,88m^3, enquanto que o volume total de aterro seja de 1.957.174,39 m^3.

As jazidas de empréstimo serão identificadas quando da execução de investigação geotécnica no entorno do Complexo Eólico, quando será possível reconhecer, além da profundidade do substrato rochoso, as características pedológicas intervenientes para a seleção de jazidas. Em não se identificando áreas de empréstimo satisfatórias, recorrer-se-á a jazidas comerciais da região. Em todos os casos, as jazidas deverão ser licenciadas conforme preconizações da legislação ambiental pertinente. Em relação aos bota-foras, dever-se-á destinar o material desnecessário para a obra de modo responsável, em área licenciada e de maneira a mitigar passivos socioambientais.

Todos os materiais obtidos com a escavação quando devidamente adequados, deverão ser utilizados na formação de enchimentos e aterros quando não houver requisito em contrário. Em existindo sobras de cortes, os mesmos serão distribuídos no próprio site, logicamente obedecendo à condição de compatibilidade entre os solos.

Uma vez preparada a superfície de assentamento, o passo seguinte consiste no espalhamento do solo proveniente do terreno até que a cota requerida pelo projeto venha a ser alcançada. Para isso, deverão ser utilizados tratores de esteira, escavadeira de esteira para cortes e aterros em solos de menores granulometrias.

O espalhamento deve ser feito regularmente de modo que toda a camada seja perfeitamente homogeneizada. Se durante o espalhamento se formar sulcos, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por compactação, deve proceder-se a escarificação e a homogeneização da mistura, e regularização da superfície. Necessita-se retirar todos os materiais orgânicos, como raízes e detritos orgânicos.

A etapa seguinte refere-se a pavimentação das vias e das plataformas de montagem e manutenção das torres dos aerogeradores. O revestimento de pavimentação será composto de sub-base e base.

A pavimentação é uma técnica que usufrui de materiais granulares constituídos por solos estabilizados granulometricamente para a construção de rodovias. Envolvem basicamente os serviços de colocação do material na superfície receptora, espalhamento através de equipamentos mecânicos, homogeneização dos materiais secos, o umedecimento, a compactação de acordo com CBR (Índice de Suporte Califórnia) especificado, o nivelamento e os retoques finais.

A execução das obras de construção dos acessos seguiram as normas do Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte – DNIT, conforme descriminadas a seguir.

Terraplenagem

- DNIT-ES 278/97 Serviços Preliminares.
- DNIT-ES 279/97 Caminhos de Serviço.
- DNIT-ES 280/97 Cortes.
- DNIT-ES 281/97 Empréstimos.
- DNIT-ES 282/97 Aterros.

Pavimentação

- DNIT-ES 299/97 Regularização do Subleito.
- DNIT-ES 301/97 Sub-base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT-ES 301/97 Sub-base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT-ES 303/97 Base Estabilizada Granulometricamente.

Canteiro de Obras

Para a implantação do Complexo Eólico Currais Novos serão construídos 03 canteiros de obras. Juntamente com estes, será instalada a usina de concreto e o pátio de estocagem para pás, nacelles e hubs. A localização dos canteiros de obras, das usinas de concreto e dos pátios de estocagem pode ser visualizada no Mapa de Arranjo Geral apresentado no item 2.1 deste capítulo.

Para a elaboração do projeto foram consultadas diversas normas técnicas brasileiras, as quais são citadas a seguir:

Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 4: Serviços Especializados em Engenharia e de Segurança e em Medicina do Trabalho.
- NR 5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
- NR 6: Equipamento Proteção Individual.
- NR 7: Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
- NR 9: Programas de Prevenção de Riscos Ambientais.
- NR 10: Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NR 11: Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
- NR 12: Máquinas e Equipamentos.
- NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- NR-20: Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.
- NR-23: Proteção Contra incêndio.
- NR 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
- NR 25: Resíduos Industriais.
- NR 26: Sinalização de Segurança.

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- NBR 5419: Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
- NBR 5626: Instalação Predial de Água Fria.
- NBR 7229: Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos.

- NBR 9735: Conjuntos de Equipamentos para Emergências no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
- NBR 10004: Resíduos Sólidos.
- NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
- NBR 10152: Níveis de Ruído para Conforto Acústico.
- NBR 13969: Tanques Sépticos: Unidade de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação.
- NBR 17505: Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.

Resoluções CONAMA:

- CONAMA N°. 001/1990: Estabelece critérios acerca da poluição sonora.
- CONAMA N°. 002/1990: Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora.
- CONAMA N°. 275/2001: Estabelece os Códigos de Cores para os Diferentes Tipos de Resíduos.
- CONAMA N°. 307/2002: Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para Gestão dos Resíduos da Construção Civil.
- CONAMA N°. 357/2005: Dispõe sobre a Classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais para seu Enquadramento, bem como Estabelece as Condições e Padrões de Lançamentos de Efluentes, e dá outras providências.
- CONAMA N°. 397/2008: Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357, de 2005.

Normas Federais:

- Decreto N°. 79.367/1977: Dispõe sobre Normas e Padrão de Potabilidade da Água.
- Decreto N°. 88.821/1983: Aprova o Regulamento para Execução do Serviço de Transporte Rodoviário de Cargas e Produtos Perigosos.
- Decreto N°. 96.044/1988: Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- Instrução Normativa IBAMA N°. 01/1991: Regulamenta a Exploração de Vegetação Caracterizada como Pioneira, Capoeirinha, Capoeira, Floresta Descaracterizada, Floresta Secundária, Proíbe a Exploração em Floresta Primária.
- Portaria N°. 518/2004 do Ministério da Saúde: Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade.

- Portaria N°. 3214 do Ministério do Trabalho: Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.

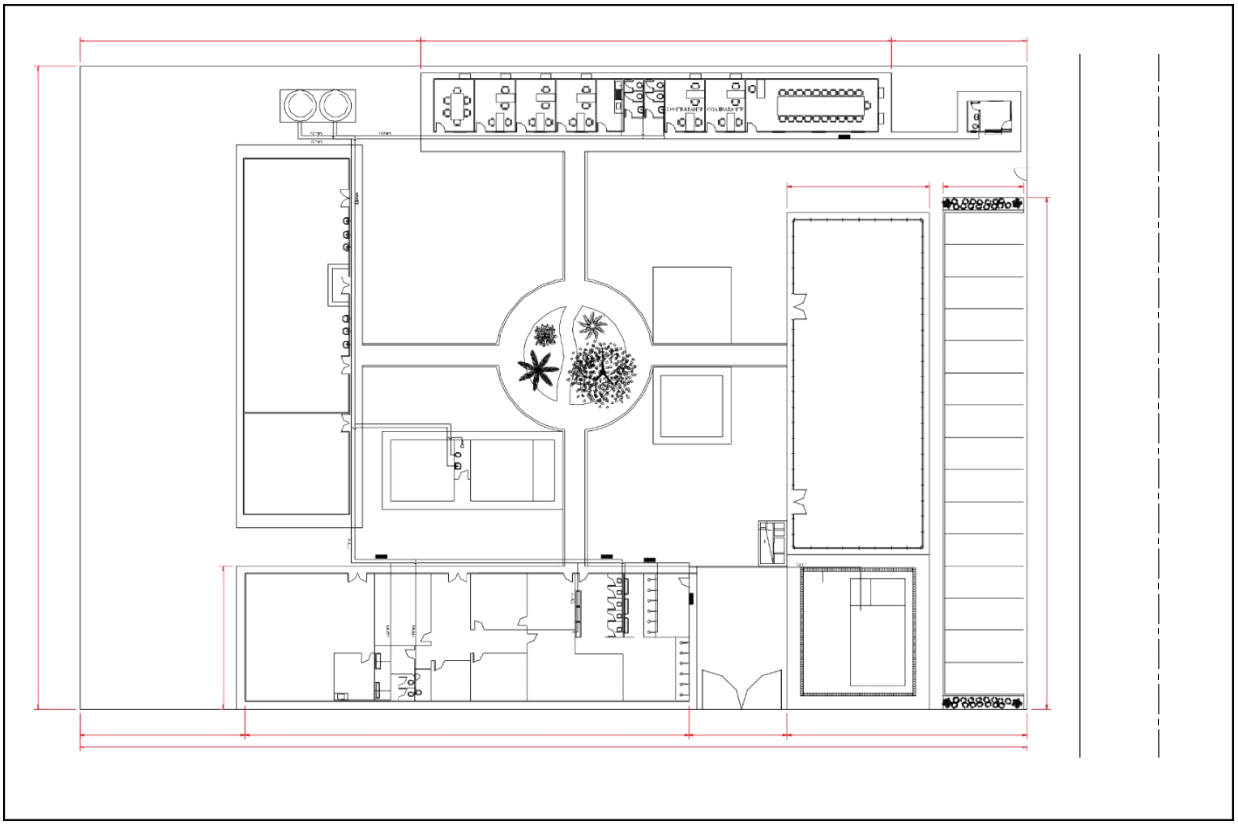
A montagem e instalação dos canteiros de obras deverá atender ao armazenamento de todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços, inclusive depósitos de materiais, bem como, construção de escritórios e demais instalações.

Os canteiros de obras contarão com parte administrativa onde estarão baseadas as equipes de apoio logístico, gerencial, mecânica, técnica, suprimentos. Estão incluídas, também, as instalações de serviços de apoio, tais como: carpintaria, armação, laboratório, oficina, etc. Este conjunto constitui-se na estrutura de suporte, responsável pela execução das obras civis, acessos internos e externos, projeto e execução das construções civis do empreendimento.

O canteiro principal contará ainda com um ambulatório dimensionado para atender a quantidade de colaboradores mobilizados, seguindo as normas do Ministério da Saúde e a NR 18. Além do ambulatório, será adotado um Plano de Ações Emergenciais e transporte adequado, para o encaminhamento a hospitais da região em caso de acidentes de maior gravidade. No canteiro de obras haverá um ambulatório central para primeiros socorros e cada empreiteira terá uma ambulância para atendimento emergencial em cada frente de serviço.

O layout do canteiro principal é apresentado na Figura 07 a seguir. O alojamento do pessoal que não for morador da região deverá ser feito nas cidades mais próximas e o transporte de pessoal será feito em ônibus próprio ou alugado.

Figura 07 Croqui do Canteiro de Obras



Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

Todo o conjunto do canteiro de obras foi projetado e dimensionado de modo a atender as necessidades da obra em suas várias fases, atendendo as normas e legislações pertinentes, especificações e recomendações da boa técnica de engenharia.

As edificações principais que comporão o canteiro de obras serão construídas de acordo com as tipologias descritas a seguir.

- Escritório da empresa construtora: Construção de painéis pré-fabricados de madeira, que abrigará os responsáveis pelas atividades contratadas com a empresa construtora.
- Guarita: Construção em painéis de madeira, que controlará a entrada e saída de pessoal, equipamentos e materiais e abrigará os relógios de ponto e chapeiras.
- Almoxarifado: Construção de painéis pré-fabricados de madeira que abrigará escritório, depósito de materiais e ferramentaria. Contará com uma área externa fechada para guarda de materiais resistentes ao tempo e de maiores volumes.
- Oficina mecânica: Construção em galpão metálico semiaberto e cobertura, onde estarão dispostas as unidades de manutenção preventiva e corretiva de veículos e equipamentos, além das unidades necessárias complementares. Contará com um pátio que abrigará as máquinas.

- Pátio de lavagem/lubrificação: Instalada junto à oficina será constituída de rampa para lavagem e lubrificação de máquinas e veículos. Sua estrutura será em concreto com esgotamento das águas usadas em fossas de captação.
- Carpintaria/Formas: Instalada junto à edificação destinada a cortes/dobragem de aço consiste numa edificação construída em painéis pré-fabricados de madeira, que abrigará a execução das atividades de confecção de formas de madeira, para uso nas obras, e outras pequenas atividades de carpintaria para apoio em várias tarefas do processo construtivo.

- Abastecimento de água

O abastecimento de água do empreendimento durante a implantação do projeto será realizado por meio de poços da região devidamente outorgados e licenciados junto ao(s) Órgão(s) competente(s). Da mesma forma, havendo necessidade, o abastecimento de água será complementado por caminhões-pipa e será recalcada alimentando os reservatórios de acumulação (caixas d'água) localizados em pontos altos, de onde atenderá às demandas por gravidade.

Os caminhões-pipa captarão água de poços ou açudes já licenciados na região, ou novos poços a serem regularizados, em ambos os casos de tal forma que não comprometa as demandas ambientais e sociais associadas à carência de água da região.

Para garantir o abastecimento do canteiro de obras com água potável para consumo humano, será utilizada água mineral industrializada adquirida no comércio em localidade próxima às obras e seu armazenamento e manuseio será efetuado de forma segura por profissionais treinados. Serão instalados bebedouros na proporção de 1:80 empregados, dispostos no canteiro de obras e junto às frentes de serviço, capazes de fornecer água filtrada e gelada. Nas áreas de vivência, a água potável e fria deverá ser levada em garrafas térmicas na quantidade de 5 litros/pessoa, atendendo à média de consumo humano e abluções diárias. A água bruta captada será armazenada em duas caixas elevadas, cada uma com capacidade para 2.500 litros. Destas caixas, a água será distribuída para todas as instalações do canteiro de obras.

Para diminuir a demanda por água de fontes externas, será adotado o reuso das águas cinzas no canteiro de obras através do Sistema RAC (Reator Anaeróbico Compartimentado). O sistema permitirá o reuso das aguas cinzas que são oriundas do sistema de esgoto secundário proveniente dos lavatórios, chuveiros, área de lavagem (sem óleo), tanques de lavar roupas, estimando-se 100% de reuso das aguas cinzas geradas, algo na ordem de 2.701 L/dia.

No Sistema RAC a coleta de águas cinzas de uma edificação se dá através de uma rede coletora distinta e separada da rede de esgoto sanitário. Num primeiro momento, o uso de gradeamento retém a entrada de sólidos grosseiros no sistema de uma unidade de tratamento. Em seguida, a água pré-filtrada passa por um processo de tratamento biológico, em que uma biocultura de bactérias aeróbias ajuda na remoção das impurezas orgânicas presentes na água. Sedimentos acumulados durante um processo de decantação dentro da câmara de acumulação podem ser removidos de tempos em tempos e lançados para rede de esgoto sanitário. Um filtro de areia e carvão ativado remove a cor e turbidez da água.

A desinfecção torna-se necessária para a exterminação de agentes patogênicos, através da cloração ou uso de radiação ultravioleta, e pode ser controlada por uma unidade de controle e monitoramento do sistema. Caso não haja um nível adequado de desinfecção, a unidade de controle corta o abastecimento de água cinza tratada para reuso. Um extravasor evita a sobrecarga do sistema, lançando o acúmulo gerado na rede de esgoto sanitário. Uma bomba d'água acionada por uma boia de nível, fornece o recalque para um reservatório de distribuição superior conectado a rede de água da concessionária, onde uma válvula solenoide controla a entrada de água potável, caso necessite do abastecimento evitando conexões cruzadas com as instalações de água potável, uma rede distribuidora transporta a água cinza para reuso não potável nos pontos de consumo. Leggett *et al*. (2001) recomenda não armazenar águas cinzas tratadas por mais de três dias para evitar o crescimento de micro-organismos patogênicos. Por isso, deve ser implementado de um componente automático no sistema para a extração das águas cinza armazenadas por um período superior a três dias.

- Esgotamento Sanitário

Durante o período de obras, serão gerados efluentes líquidos oriundos dos usos dos banheiros, cozinha e refeitório, cujos sistemas de tratamentos serão projetados pela empresa construtora, considerando o tempo de retenção e o número de colaboradores, conforme a NBR 7229 e NBR 13969 da ABNT.

Em função das equipes de obra, basicamente, serão utilizadas instalações sanitárias químicas, constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 colaboradores, atendendo assim os parâmetros legais. Será contratada uma empresa especializada para locação dos banheiros químicos, manutenção e destino final dos efluentes, que deverá estar licenciada e com as autorizações legais pertinentes ás suas práticas comerciais.

Os efluentes dos banheiros químicos ao fim de cada ciclo de uso, não superior a duas ou três ocasiões por semana, serão sugados por um caminhão apropriado, o qual levará os efluentes descartados para uma Estação de Tratamento de Esgoto licenciada e apropriada.

O esgotamento sanitário secundário e primário proveniente do canteiro está distribuído em três sistemas distintos e independentes, que serão constituídos por meio de redes de tubulações em PVC seladas, caixas de inspeção, caixas de gordura e estação de tratamento de efluentes - ETE.

Para as diversas frentes de obra serão utilizados banheiros químicos, tantos quanto forem necessários.

- ✓ Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)

O dimensionamento da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE atende às Normas da ABNT NBR 12209/1992, NBR 7.229/93, NBR 13.969/97.

O esgotamento sanitário secundário e primário provenientes do canteiro está distribuído em três sistemas distintos e independentes, que serão constituídos por meio de redes de tubulações em

PVC seladas, caixas de inspeção, caixas de gordura e ETE, que receberão os dejetos do canteiro de obras.

A área necessária para implantação da ETE é 4 x 10 metros, totalizando 40 m². Consiste de um sistema de tratamento de esgoto doméstico por um processo biológico, baseado na otimização dos processos naturais de decomposição de matéria orgânica por microorganismos, preservando assim, os ecossistemas naturais e consequentemente, a saúde da população. O equipamento é composto por Fossa Séptica + Filtro Anaeróbico em PRFV (Poliéster reforçado com fibra de vidro). A ETE deste projeto está dimensionada para 685 usuários (com margem de segurança ao pico da obra).

A limpeza das unidades fossa séptica e filtro anaeróbio, será realizada por empresas especializadas (limpa-fossas), devidamente licenciadas para tal atividade, promovendo destinação final adequada para o lodo removido. A limpeza das unidades fossa séptica e filtro anaeróbio deverá ser realizada conforme observação da situação das unidades, ou a cada trimestre. O lodo digerido armazenado no tanque séptico será coletado por empresa especializada licenciada para execução deste tipo de atividade, sempre que verificada a necessidade, sendo disposto em estação de tratamento de esgoto também licenciada.

Para as diversas frentes de obra serão utilizados banheiros químicos, tantos quanto forem necessários.

- ✓ Sistema de Tratamento de Efluente Industrial

Os efluentes oleosos, se for o caso, serão gerados e coletados basicamente na rampa de lavação geral, interligada à oficina mecânica/borracharia, e no próprio piso impermeável da mesma estrutura, drenado por caneletas e direcionados para o sistema de tratamento.

O sistema de tratamento é considerado a nível primário, separação por gravidade, constando de um separador para as frações aquosas, oleosas e das partículas sólidas encharcadas de óleo, que formam uma borra oleosa. O óleo retido no separador será removido e armazenado em tambores específicos, tamponados e armazenados em local seguro até seu encaminhamento para a reciclagem. A água armazenada na caixa separadora será direcionada para caixa neutralizadora (com calcário) e terá como destino final a rede de drenagem local.

Quanto à rampa de lavação geral e a oficina mecânica/borracharia, essas instalações devem ser impermeabilizadas em concreto, circundadas por muretas, devendo ter acesso confortável para a entrada de pessoas que vierem a fazer lavação na parte inferior de veículos, caminhões e máquinas, assim como uma eventual manutenção mecânica. O sistema de tratamento deve ser também interligado às canaletas de captação e drenagem da oficina e conter um decantador para retenção de sólidos sedimentáveis, seguido de um reservatório separador de água e óleo. O sistema de tratamento é considerado a nível primário, separação por gravidade, constando de um separador para as frações aquosas, oleosas e das partículas sólidas encharcadas de óleo, que formam uma borra oleosa. O óleo retido no separador será removido e armazenado em tambores específicos, tamponados e armazenados em local seguro até seu encaminhamento para a reciclagem.

A rampa de lavação das betoneiras difere da rampa anterior em função da geração de maior quantidade de efluentes contendo concreto, o que implica na concepção dessa rampa especial, devendo ser impermeabilizada em concreto e conter um decantador com as dimensões, de forma a facilitar a limpeza com máquinas e manter sua eficiência no tratamento. Nesse caso, os resíduos decantados de concreto devem ser dispostos em bota-foras.

Como solução para reaproveitamento da água utilizada na lavagem das betoneiras devemos adicionar um aditivo na água armazenada na caixa de resíduos com a finalidade de hidratar o cimento em nova carga de concreto. Não será permitido que a lavagem das betoneiras seja realizada em áreas próximas a corpos hídricos encontrados ao longo do empreendimento.

A empresa construtora deve fazer a manutenção periódica de todos os sistemas de tratamentos, assim como o monitoramento dos efluentes industriais gerados, de forma a assegurar, constantemente, a emissão dos efluentes tratados dentro dos parâmetros legais aceitáveis para a manutenção da qualidade ambiental.

Nas áreas de vivência, a construtora deverá seguir as diretrizes presentes na NBR 17505 da ABNT, a fim de se evitar a contaminação do solo com derivados de petróleo e outros produtos contaminantes.

Deverão estar disponíveis Kits de Emergência - Anti-derramamento, conforme a NBR 9735/9736, para a contenção de pequenos e médios vazamentos de petróleo e derivados, em caso de acidentes e derramamentos nas áreas de vivência.

- ✓ Monitoramento dos Efluentes

O monitoramento dos sistemas de tratamento de esgoto sanitário e efluente industrial deverá ser realizado ao longo da implantação do projeto, devendo ser contratado um laboratório especializado para a realização da análise dos efluentes tratados, os quais deverão obedecer a todos os limites legais estabelecidos para seu lançamento direto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, posteriormente alterada pela Resolução CONAMA nº 397/2008.

- Posto de Combustível

Em caso de necessidade de mobilização de um tanque de combustível para abastecimento em um dos canteiros de obra, o mesmo deverá ser localizado, preferencialmente, próximo à oficina mecânica/borracharia. A capacidade deste tanque não será superior a 15.000 L. Caso contrário, deverão ser obtidas pela construtora as devidas autorizações, junto ao órgão competente.

O piso no local de estacionamento dos veículos e máquinas para o abastecimento deverá ser impermeabilizado e circundado por canaletas, cuja ligação será feita a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento de efluentes da rampa de lavação geral.

O tanque de combustível deve ser aéreo, estando sobre piso impermeabilizado e circundado por muretas, estando também ligado a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento da rampa de lavação geral.

Devem ser observadas ainda as diretrizes legais e da NBR 17505 da ABNT, para o dimensionamento e a mobilização desse tipo tanque de abastecimento, além das autorizações específicas para construção e manuseio, as quais ficarão exclusivamente sobre responsabilidade da empreiteira.

- Drenagem

A drenagem das águas pluviais foi estudada de forma a atender a toda a área prevista bem como as áreas contribuintes. O sistema de drenagem das águas pluviais consta dos dispositivos de coleta, condução e lançamento nos sistemas coletores externos, compatível com os índices pluviométricos da região, características do solo e dimensões da área a ser drenada. Nos Canteiros de Obras, o efluente de drenagem estará interligado à rede geral de drenagem. Caso o efluente de drenagem não possa ser lançado nas redes gerais de drenagem, poderá ser lançado sobre o terreno, porem deverá existir um dispositivo de dissipação para evitar erosão no solo. Este sistema será composto de tubos de concreto e canaletas revestidas de concreto.

O sistema de drenagem do canteiro de obras contará com diversos equipamentos, tais como:

Tubo Dreno Kananet ø6";

Tubo de FºFº ø10 cm;

Caixa de Neutralização;

Caixa de Passagem com Brita Tampa em Concreto Armado 0,70x0,70xh=VAR;

Bacia de Dissipação com Brita no Interior;

Tubo de Concreto Armado ø40 cm;

Separador de Água e Óleo.

Como a oficina mecânica contará com um pátio de lavagem e lubrificação de veículos, esta será cercada por canaletas com grelhas que captarão as águas servidas com óleo e as conduzirão para uma caixa separadora de água e óleo (C.S.A.O.).

Existe a previsão de instalação de um separador de água e óleo (C.S.A.O.) em cada canteiro de obras para atender às oficinas e um em cada central de concreto, para atender a área de abastecimento de caminhões, de forma a drenar toda a água oleosa destas regiões.

O sistema de tratamento é considerado a nível primário, separação por gravidade, constando de um separador para as frações aquosas, oleosas e das partículas sólidas encharcadas de óleo, que formam uma borra oleosa. O óleo retido no separador será removido e armazenado em tambores específicos, tamponados e armazenados em local seguro até seu encaminhamento para a reciclagem.

Deverão estar disponíveis kits de emergência anti-derramamento, conforme a NBR 9735/9736, para a contenção de pequenos e médios vazamentos de petróleo e derivados, em caso de acidentes e derramamentos nas áreas de vivência.

As águas pluviais que se precipitam na área de descarga, abastecimento e lavagem dos caminhões, nas bacias de contenção do tanque e na oficina, serão drenadas periodicamente para a rede de drenagem de águas pluviais sendo em seguida dispostas no solo através de infiltração (sumidouro).

- Gestão dos resíduos sólidos

De acordo com a Resolução CONAMA N°. 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o gerenciamento dos resíduos será feito de forma adequada para o não comprometimento da qualidade ambiental da área de influência.

Os resíduos sólidos gerados com características domésticas serão recolhidos e guardados em recipientes com tampa, que possibilitem sua contínua limpeza e higienização. O acondicionamento dos resíduos deverá ser realizado de acordo com a sua classe.

A coleta dos resíduos gerados nos canteiros secundários e nas áreas de vivência deverá seguir algumas diretrizes:

O material residual do concreto utilizado nas fundações das torres, quando existente, deverá ser coletado e retirado por empresa especializada;

Materiais de origem metálica, resíduos das montagens das torres, deverão ser transportados para as baias pré-determinadas em um dos canteiros de obras;

Os resíduos alimentares, assim como as embalagens (marmitex), copos plásticos usados, papéis sujos, dentre outros, deverão ser coletados em lixeiras específicas para coleta seletiva com sacos apropriados e encaminhados para o local de armazenamento temporário em um dos canteiros de obras;

Todo tipo de material contaminado (embalagens, panos, trapos, estopas, solo, dentre outros) deverão ser coletados separadamente em sacos plásticos reforçados, e ao final do dia, os mesmos serão lacrados e encaminhados ao local do canteiro de obras apropriado para esses resíduos;

Material líquido perigoso/contaminante será coletado e armazenado em recipientes metálicos ou plásticos usados. Ao final do dia, estes recipientes serão lacrados e encaminhados ao local específico no canteiro de obras.

A coleta dos resíduos e sua remoção do canteiro serão feitas de forma adequada. As lixeiras de coleta seletiva devem ser dispostas em todas as instalações do canteiro de obras e áreas de vivência, assim como nas vias de grande circulação de pessoas, podendo ser adotado um sistema comum de lixeiras quando houver mais de uma instalação próxima uma da outra.

No capítulo de programas deste EIA apresenta-se o detalhamento do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.

- Construção das Fundações e Bases dos Aerogeradores
-

Outra grande parte das obras civis diz respeito às fundações das torres (em concreto armado, estaqueada quando necessário). A locação dos aerogeradores será feita através de levantamento topográfico com demarcação do local segundo a coordenada geográfica estabelecida no layout geral do complexo eólico.

As escavações necessárias para execução das fundações previstas no projeto serão executadas manualmente ou mecanicamente, de acordo com a necessidade da obra e/ou solicitação da fiscalização da obra. No caso de presença de água, as cavas serão convenientemente esgotadas antes da execução dos serviços, e caso necessário, escoradas. As Foto 02 e Foto 05 ilustram a sequência da execução das fundações.

Construção das Fundações e Bases dos Aerogeradores

Outra grande parte das obras civis diz respeito às fundações das torres (em concreto armado, estaqueada quando necessário). A locação dos aerogeradores será feita através de levantamento topográfico com demarcação do local segundo a coordenada geográfica estabelecida no layout geral do complexo eólico.

As escavações necessárias para execução das fundações previstas no projeto serão executadas manualmente ou mecanicamente, de acordo com a necessidade da obra e/ou solicitação da fiscalização da obra. No caso de presença de água, as cavas serão convenientemente esgotadas antes da execução dos serviços, e caso necessário, escoradas. As Foto 02 e Foto 05 ilustram a sequência da execução das fundações.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 02 Exemplo de Sequência de Execução de Fundação e Base do Aerogerador. A - Execução de estaca raiz na área da base dos aerogeradores.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 03 Exemplo de Sequência de Execução de Fundação e Base do Aerogerador. B - Base em processo de concretagem.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 04 Exemplo de Sequência de Execução de Fundação e Base do Aerogerador. C - Base concretada.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 05 Exemplo de Sequência de Execução de Fundação e Base do Aerogerador. D - Base concretada e terraplanada, pronta para montagem do aerogerador.

As fundações da torre será construída em concreto armado, estaqueada quando necessário, com diâmetro de cerca de 15 metros e com volume de 300 a 400 m³ de concreto). Além da malha de aterramento, deve-se ter ainda uma subestação elevadora, uma pequena guarita, uma edificação de aproximadamente 150 m² destinada ao centro de operação da usina, um almoxarifado, um local atendimento aos visitantes e vias de acesso entre os aerogeradores.

A área abrangida pela fundação do aerogerador que compõe o parque é de aproximadamente 180 m² (~15 m de diâmetro), sendo que a maior parte da área da fundação fica embaixo do solo; já a área total da base das torres é de aproximadamente 18 m² (~4 a 5 m de diâmetro).

Após a execução da fundação a área ao entorno da mesma deverá ser regularizada para que se atinja o nível desejado no projeto específico do aerogerador.

Montagem das Torres e dos Aerogeradores

Os aerogeradores podem ser subdivididos em 3 partes: (a) os segmentos que formam a torre; (b) a nacele que abriga os componentes internos, onde estão o gerador, sistema de transmissão e conversão de velocidade (caixa multiplicadora na maioria dos casos, existindo também aerogeradores sem caixa multiplicadora); (c) o rotor, composto por 3 pás, que são conectadas a um eixo principal ou cubo (hub).

A implantação será feita com o auxílio de uma grua, com capacidade de carga de até 100 toneladas, colocada numa plataforma edificada para o efeito, que elevará as peças que constituem a torre tubular e, finalmente, a turbina propriamente dita (rotor mais nacele) do aerogerador previamente montada em terra com todos os seus componentes mecânicos.

As Foto 06 a Foto 11 apresentam o sequenciamento de implantação de um aerogerador em um parque eólico já implantado.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 06 Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás. A - Montagem do primeiro seguimento da torre.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 07 Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás. B - Montagem do segundo seguimento da torre.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 08 Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás. C - Montagem do segundo seguimento da torre.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 09 Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás. D - Montagem da nacele.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 10 Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás. E - Montagem das pás.

Foto: Ventos de São Rafael E. Renováveis, 2020.

Foto 11 Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás. F - Aerogeradores montados.

A torre é fixada numa base circular em concreto armado. Na parte central onde se apoia o tubo, há um reforço de seção circular com ferragem de fretagem, onde é fixado o anel de sustentação do tubo inferior da torre, conforme projeto e cálculos estruturais.

O corpo da torre do aerogerador é em aço, sendo composta por seções unidas uma a outra. As seções são formadas pela junção de segmentos verticais compondo um tronco de cone. As seções são mantidas juntas uma a outra através da inserção de guias de aço (macho) montadas na seção superior que se encaixam em furos guias (fêmeas) na seção inferior. As juntas horizontais são preenchidas por cimento de alta resistência. Os componentes do aerogerador (nacele, três pás e hub) também são acoplados à torre com o uso de guindastes, podendo todo o conjunto ser elevado junto ou separadamente

Montagem Elétrica

Após os trabalhos da montagem mecânica segue-se com os trabalhos no que se refere à montagem elétrica. Diversas são as ligações elétricas existentes no aerogerador após a montagem mecânica.

Todo aerogerador deverá possuir uma subestação unitária, a qual servirá para transformar a energia nos parâmetros exigidos pela concessionária, podendo desta forma realizar a ligação na rede elétrica.

A energia elétrica gerada por cada um dos aerogeradores será transmitida ao seu respectivo alimentador, instalado na nacele, envolvendo os dispositivos de proteção e manobra necessários. Da nacele o aerogerador se conecta a disjuntores instalados na base no interior da torre. Destes disjuntores saem os cabos isolados que compõem os circuitos internos dos parques eólicos. Os alimentadores serão compostos pelos aerogeradores descritos nos diagramas unifilares, com os respectivos valores de queda de tensão percentual, calculados.

Cabeamento Elétrico e Interligação Elétrica

O cabeamento de controle e o cabeamento elétrico acompanharão em sua maioria as vias de acesso internas, sendo todo ele aéreo. A interligação elétrica compreende montagem eletromecânica, instalação dos cabos elétricos e lógicos, e instalação dos postos de transformação e do posto de medição e proteção, através dos quais os parques eólicos se interligarão à rede. Este serviço deverá ser feito por empresa especializada.

Desmobilização das Obras

A etapa de desmobilização constitui na conclusão da obra e retirada do canteiro de obras. Nessa fase será feita a remoção de acampamentos, construções/edificações provisórias, áreas industriais e todas as demais áreas utilizadas para apoio às obras, será feita a limpeza dos restos de obras, aos quais serão dados destinos específicos e a recuperação das áreas degradadas, fazendo-se a reposição das condições anteriormente existentes.

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, bem como, retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

Após o término da obra, as estruturas dos canteiros de obras como: escritório, banheiros, vestiário e almoxarifados, serão desmobilizadas. Todas as instalações provisórias serão retiradas, ficando apenas as benfeitorias previstas no projeto executivo do Complexo Eólico Currais Novos.

A limpeza geral da obra, englobando a área do equipamento instalado e seu entorno mais próximo, deverá ser completamente concluída antes da passagem à próxima fase do empreendimento.

2.6.3 Operação

A fase de operação dos parques eólicos é o período de menores intervenções, sendo constituída principalmente pelas operações de manutenção, feitas normalmente por uma equipe reduzida e envolvendo mobilizações maiores somente em casos excepcionais, como, por exemplo, substituição de pás em caso de avarias. Eventualmente pode ser necessário realizar manutenção dos acessos internos e/ou externo, os quais permanecerão sendo utilizados durante a etapa de operação, embora com tráfego pequeno e eventual.

A manutenção adequada do sistema será garantida pela utilização de equipamento rigorosamente selecionado, cujas especificações cumprem os parâmetros de segurança estabelecidos internacionalmente. Adicionalmente, serão delineados rigorosos programas de vigilância e controle de forma a detectar qualquer anomalia.

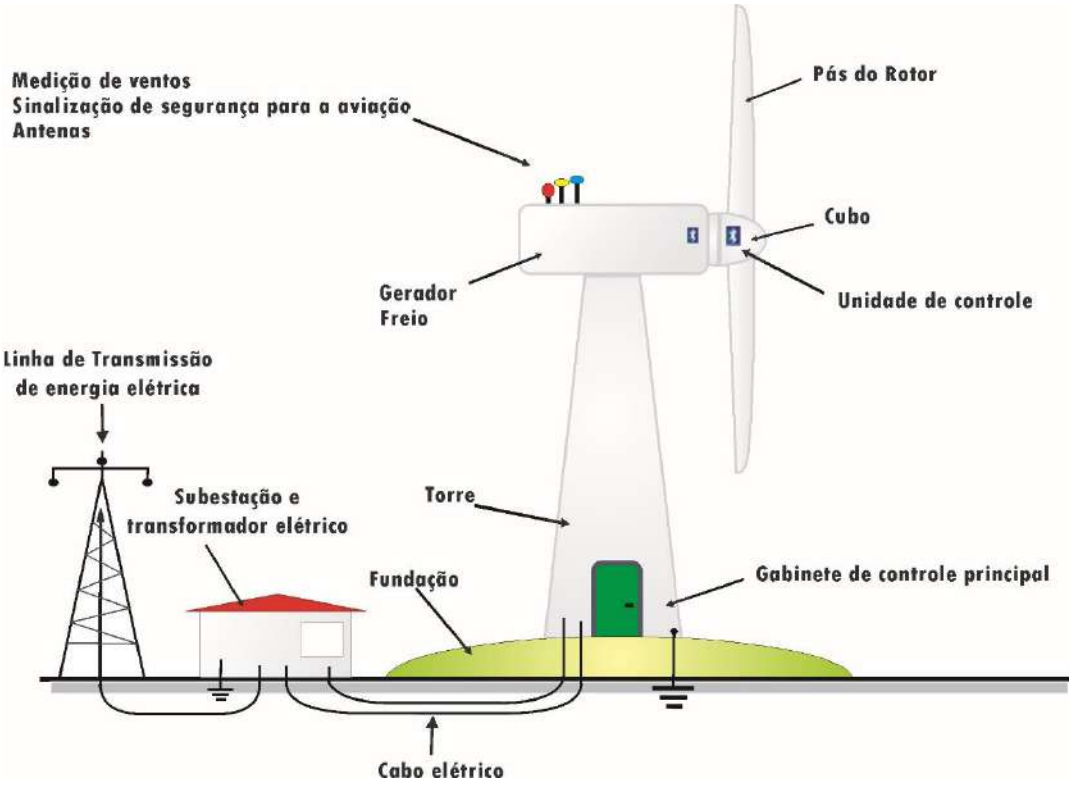
As características dos equipamentos a instalar preveem um sistema de proteção contra eventuais acidentes, devido a condições anormais de operação e/ou a condições ambientais adversas, como, por exemplo, velocidade do vento muito elevada ou queda de raios. No caso de se registrar, num dos sensores, um desvio em relação ao normal funcionamento, o sistema pode desligar automaticamente o aerogerador. A origem do problema poderá ser autodiagnosticada ou

posteriormente detectada e a avaria solucionada por técnicos responsáveis pela gestão dos parques eólicos.

O complexo eólico compreenderá um sistema de interligação à rede, os quais inserem a energia produzida por ele mesmo na rede elétrica pública.

Os sistemas interligados à rede utilizam um grande número de aerogeradores e não necessitam de sistemas de armazenamento de energia, pois toda a geração é entregue diretamente à rede elétrica (Figura 08).

Figura 08 Configuração de um sistema eólico de injeção na rede



Fonte: MANATI, 2014 – Adaptado de http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com.

Os aerogeradores são do tipo eixo horizontal, sendo os mais utilizados devido ao rendimento aerodinâmico ser superior aos de eixo vertical, e estão menos expostos aos esforços mecânicos, compensando seu maior custo. Atualmente, aerogeradores de eixo horizontal com um rotor do tipo hélice possuem grande importância para a produção de eletricidade em grande escala.

São constituídos por turbinas de três pás e perfil aerodinâmico. Os rotores de 3 pás são os mais comuns, pois constituem um bom compromisso entre coeficiente de potência, custo e velocidade de rotação, bem como uma melhor estética comparada às turbinas de 2 pás. Além disso as turbinas de duas pás são mais instáveis e propensas a turbulências, trazendo risco a sua estrutura. Sendo mais estável, os aerogeradores com 3 pás podem alcançar uma altura superior a 100 metros, com

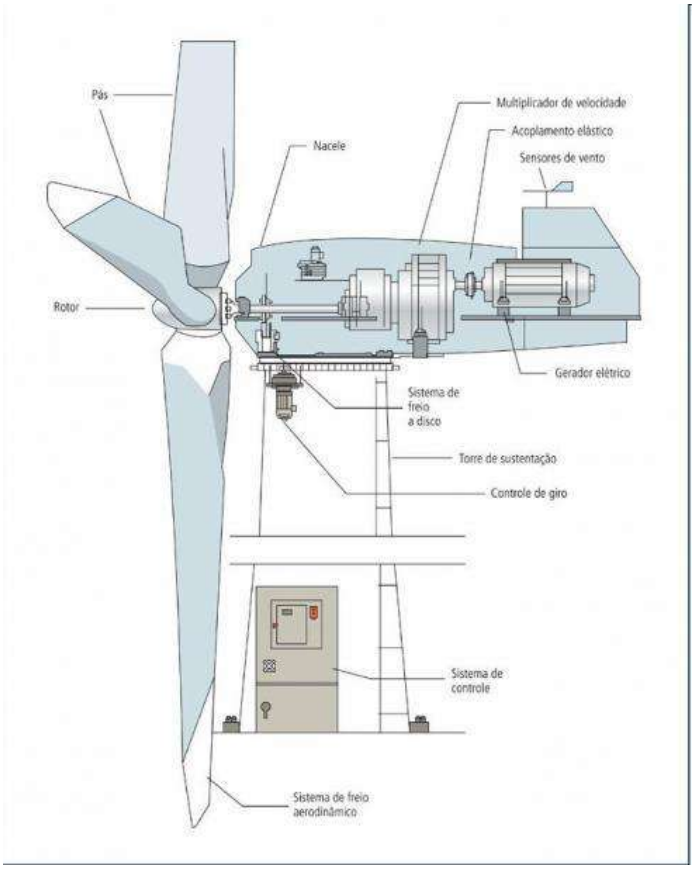
capacidade de geração de energia que pode chegar a 5 MW e seu pico de geração de energia é atingido com ventos fortes e sua eficiência pode passar de 45%.

As pás da turbina são orientadas segundo a direção do vento. O vento sopra pela parte frontal. As pás são rígidas e o rotor é orientado segundo a direção do vento através de um dispositivo motor. O Quadro 13 e Figura 09 , a seguir, resumem o funcionamento dos componentes de um aerogerador.

Quadro 13 Funções dos componentes de um aerogerador tradicional de eixo horizontal

Componente	Funções
Pás do Rotor e Cubo (Hub)	As pás são perfis aerodinâmicos responsáveis pela interação com o vento. Capturam a energia cinética (eólica) e a convertem em energia rotacional (mecânica) no eixo.
	No caso de aerogeradores que controla a velocidade por passo, a pá dispõe de rolamentos em sua base para que possa girar, modificando assim seu ângulo de ataque.
	O cubo contém os rolamentos para fixação das pás, também acomoda os mecanismos e motores para o ajuste do ângulo de ataque de todas as pás.
Eixo	O eixo é o responsável pelo acoplamento do cubo ao gerador. Transfere a energia de rotação para o gerador.
Nacelle	Carcaça onde são abrigados os componentes (o gerador, a caixa de engrenagens (quando utilizada), todo o sistema de controle, medição do vento e motores para rotação do sistema).
Caixa de Engrenagens / Caixa Multiplicadora	Aumenta a velocidade de rotação do eixo entre o gerador e o cubo do rotor.
Gerador	Usa a energia rotacional para gerar eletricidade utilizando eletromagnetismo.
Unidade de Controle Eletrônico	Monitora todo o sistema, realiza o desligamento da turbina em caso de falha e ajusta o mecanismo de alinhamento da turbina com o vento.
Controlador	Alinha o rotor com a direção do vento.
Freios	Trata-se de um sistema capaz de reduzir a velocidade do rotor ou parar seu movimento de rotação. Assim, em caso de falha no sistema ou sobrecarga de energia, detém a rotação do eixo.
Torre	Sustenta o rotor e a nacelle, além de erguer todo o conjunto a uma altura onde as pás possam girar com segurança e distantes do solo.
Equipamentos Elétricos	Transmitem a eletricidade do gerador pela torre e controlam os elementos de segurança da turbina.

Figura 09 Componentes de um aerogerador convencional



Fonte: http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com.

Parte da energia cinética gerada a partir do movimento dos ventos é transferida para as pás do rotor e se torna a energia rotacional das pás. Consequentemente, o eixo, que está acoplado às pás, gira junto com elas. A energia rotacional do eixo (que é a mesma que a das pás) é transformada em energia elétrica pelo gerador. Por fim, o transformador é responsável por distribuir externamente esta energia gerada. A potência elétrica produzida é função do cubo da velocidade do vento "v":

$$P(Watts) = \frac{1}{2}\rho A_r v^3 C_p \eta$$

Onde:

p - densidade do ar em kg/m³;

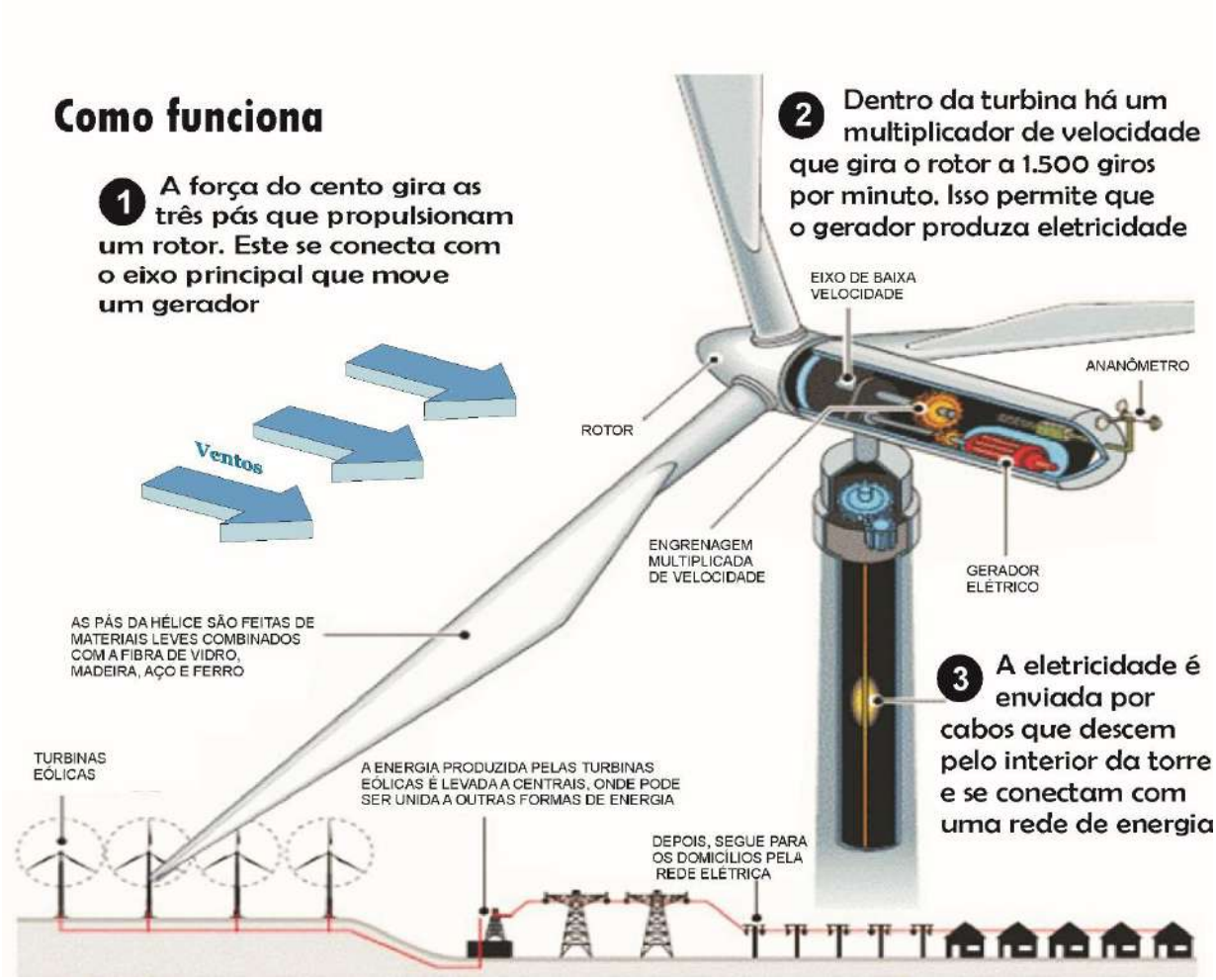
Ar - é calculado por π.D2/4, em que D é o diâmetro do rotor;

Cp - coeficiente aerodinâmico de potência do rotor;

H- eficiência do conjunto gerador/transmissor.

A Figura 10 a seguir demonstra o funcionamento de um aerogerador:

Figura 10 Esquema que ilustra resumidamente o funcionamento de um aerogerador

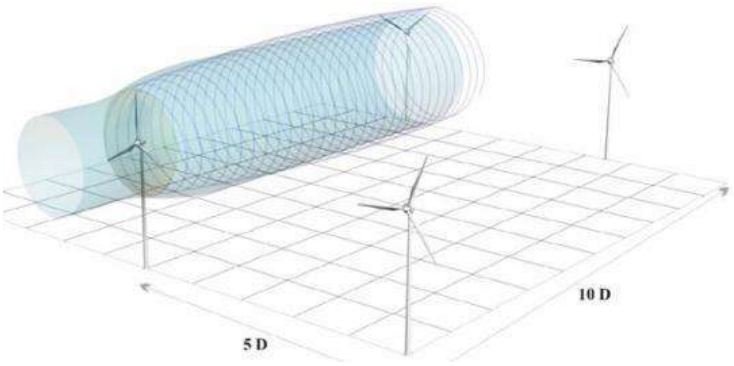


Fonte: Adaptado de http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com.

A absorção de energia cinética reduz a velocidade do vento a jusante do disco do rotor gradualmente e essa velocidade recupera-se ao misturar-se com as massas de ar predominantes do escoamento livre. Das forças de sustentação aerodinâmica nas pás do rotor resulta uma esteira helicoidal de vórtices, a qual também gradualmente dissipa-se.

Após alguma distância a jusante da turbina, o escoamento praticamente recupera as condições de velocidade originais e turbinas adicionais podem ser instaladas, minimizando as perdas de desempenho causadas pela interferência da turbina anterior. Na prática, essa distância varia com a velocidade do vento, as condições de operação da turbina, a rugosidade do terreno e a condição de estabilidade térmica vertical da atmosfera. De modo geral, uma distância considerada segura para a instalação de novas turbinas é da ordem de 10 vezes o diâmetro “D”, se instalada a jusante, e 5 vezes “D”, se instalada ao lado, em relação ao vento predominante (Figura 11).

Figura 11 Gráfico esquemático para o cálculo de distância entre aerogeradores



Fonte: http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com.

O diâmetro “D” é inversamente proporcional à velocidade angular do rotor. Para minimizar a emissão de ruído aerodinâmico pelas pás, usualmente a rotação é otimizada no projeto. A fórmula prática para a avaliação da rotação nominal de operação de uma turbina eólica (cálculo das rotações por minuto):

$$RPM = \frac{1150}{D}$$

Onde:

RPM: rotações por minuto;

D - diâmetro do rotor.

À medida que a tecnologia propicia dimensões maiores para as turbinas, a rotação reduz-se: os diâmetros de rotores no mercado atual variam entre 30 m e 100 m, o que resulta em rotações da ordem de 35 rpm a 12 rpm, respectivamente. As rotações baixas tornam as pás visíveis e evitáveis por pássaros em voo.

Uma questão a ser sempre monitorada com o aerogerador com eixo horizontal é a necessidade de medir constantemente a velocidade do vento para decidir se ele deve permanecer ligado ou não. Caso esteja ventando muito pouco, o custo para manter o gerador ligado é maior do que a energia produzida por ele, tornando necessário que o mesmo seja temporariamente desligado.

Descrição dos Componentes do Complexo Eólico

O Complexo Eólico Currais Novos será constituído por um conjunto de parques eólicos, os quais contarão com suas próprias redes internas de conexão elétrica (Sistemas Coletores), levando a energia produzida nos aerogeradores para a Subestação Coletora 34,5/500kV.

Sistema de Transmissão de Interesse Restrito

As linhas coletoras do complexo eólico serão do tipo aéreo no nível de tensão de 34,5kV, em circuitos simples e duplos, seguindo o traçado das estradas de acesso aos parques e fileiras dos aerogeradores até a conexão com as SE Coletoras.

Rede de fibra ótica

Cada um dos WECs deverá possuir interligação por fibra ótica para transmissão de dados e controles dos WECs ao Centro de Controle de cada parque. Conforme as especificações do fabricante, os cabos de fibra ótica serão do tipo monomodo, com 9/125 microns de diâmetro. A rede de fibra ótica acompanhará o mesmo traçado da Rede Coletora do parque. O centro de controle será locado no prédio anexo às Subestações Elevadoras.

Sistema de aterramento

O sistema de aterramento previsto consta de:

- Utilização das fundações de cada torre, interligadas à malha através de conector bimetálico; portanto, durante a fase de concretagem, deverão ser previstas pontos de conexão à malha de terra, devendo ser tomado cuidado para assegurar a continuidade elétrica entre as ferragens;
- Malhas em torno de cada torre;
- As SE Elevadoras e o Centro de Comando possuirão malha de terra, a qual deverá ser dimensionada de forma a atender às exigências de segurança pessoal e aos requisitos do sistema supervisório das turbinas eólicas e sistemas de transmissão e conversão de energia.

Subestação Coletora/Elevadora

O Complexo Eólico Currais Novos possuirá uma Subestação Coletora/Elevadora, que será compartilhada por todos os 16 parques eólicos, com potência de transformação de 300MVA. As subestações atenderão aos padrões do ONS de acesso a rede básica, com proteções e medições compatíveis com esta exigência. Os principais elementos da subestação são:

A SE Coletora Currais Novos I será composta por:

Setor de 230 kV, com arranjo BPT expansível para BD4C.

- 01 bay de entrada de linha
- 01 bay de interligação de barras
- 02 bays de transformador 34,5/230kV – 2x300 MVA (ONAFII)

Setor de 34,5 kV, com arranjo barra simples.

- 04 bays de entrada

- 02 bays de transformador para serviço auxiliar
- 08 seções de barra para medição dos parques
- 25 alimentadores de média tensão

A SE Coletora Currais Novos II será composta por:

Setor de 230 kV, com arranjo BPT expansível para BD4C.

- 02 bay de entrada de linha
- 01 bay de interligação de barras
- 02 bays de transformador 34,5/230kV – 2x300 MVA (ONAFII)

Setor de 34,5 kV, com arranjo barra simples.

- 04 bays de entrada
- 02 bays de transformador para serviço auxiliar
- 08 seções de barra para medição dos parques
- 27 alimentadores de média tensão

Interligação à Rede Elétrica

A conexão ao Sistema Integrado Nacional - SIN deverá ser realizada futuramente através de uma Linha de Transmissão em 230 kV, de aproximadamente 34 km, que interligará as Subestações Coletoras até a SE Paraíso.

Como o processo de licenciamento ambiental da Linha de Transmissão será específico, no estudo ambiental pertinente será apresentado distanciamento elétrico de segurança e sistema de aterramento de estruturas e cercas, entre outras características técnicas.

2.6.4 Desativação ou Reposição

Caso haja desativação do empreendimento, o local deverá ter suas condições recompostas assim quando antes da sua implantação. Esta atividade incluirá a remoção das torres e de todas as instalações associadas, bem como a remoção dos seus alicerces até a profundidade de 1 m. Porém, também há uma considerável chance de os equipamentos serem substituídos por outros mais modernos, dando vida nova ao projeto. Esse último processo citado, conhecido como *overhaul* ou repotenciação (*repowering*), ao invés de desativação, tem sido a tendência em muitos parques construídos ao longo dos anos 90 nos Estados Unidos e na Europa.

2.7 MÃO DE OBRA E CUSTOS

2.7.1 Mão de Obra Envolvida

Nos Quadro 14 a Quadro 17 seguintes, são apresentados os histogramas de mão de obra, relacionados às obras civis, obras eletromecânicas, montagem dos aerogeradores e o quadro resumo, para as obras de implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

A Figura 12 representa o histograma da mão de obra de todas as etapas somadas, permitindo observar que, ao longo dos 26 meses previstos para a implantação, o mês 12 corresponde ao pico do número de trabalhadores em atuação, com 1.129 trabalhadores alocados no pico.

Quadro 14 Histograma de Mão de Obra Direta – Obras Civis

CATEGORIA PROFISSIONAL		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26
OBRAS CIVIS		**225**	**294**	**342**	**426**	**510**	**537**	**558**	**564**	**570**	**567**	**543**	**519**	**483**	**447**	**402**	**372**	**330**	**303**	**246**	**216**	**198**	**189**	**189**	**0**	**0**	**0**
	Engenheiro	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Encarregado	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Mestre de Obras	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Ass. Administrativo	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Aux. de Escritório	0	0	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Recepcionista	0	0	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Copeira	0	0	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Topógrafo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Op. de Estação	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0
	Aux. de Topógrafo	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Almoxarife	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Apontador	6	9	9	9	9	9	12	12	12	12	12	9	9	9	9	9	6	6	6	3	3	3	3	0	0	0
	Zelador	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	0	0	0
	Tec. de Segurança	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	0	0	0
	Tec. de Enfermagem	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	0	0	0
	Aux. de Enfermagem	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	3	3	3	3	3	0	0	0
	Aux. de Laboratório	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	0	0	0
	Mecânico	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0
	Aux. de Mecânico	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	0	0	0
	Porteiro	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	0	0	0
	Vigia	6	9	9	9	9	9	12	12	12	12	12	12	9	9	9	6	6	6	6	6	3	3	3	0	0	0
	Motorista	6	27	42	42	42	51	51	54	60	60	54	45	42	42	42	36	27	24	18	18	18	18	18	0	0	0
	Oper. De Máquinas	12	18	18	45	54	60	60	60	60	60	60	60	54	48	42	36	36	27	18	18	18	18	18	0	0	0
	Greidista	3	6	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	3	3	3	3	0	0	0
	Encarregado de Armação	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0
	Armador	15	36	42	42	66	66	66	66	66	66	66	66	66	51	36	33	27	24	21	18	18	18	18	0	0	0
	Aux. de Armação	6	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0
	Enc. de Carpintaria	6	6	6	6	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	0	0	0
	Carpinteiro	24	24	24	48	51	51	54	54	54	54	60	54	45	33	24	21	18	15	15	6	6	6	6	0	0	0
	Aux. de Carpinteiro	6	6	6	6	6	9	9	9	9	6	6	9	9	9	6	6	6	6	6	6	3	3	3	0	0	0
	Eletrecista	6	6	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	6	3	3	3	0	0	0
	Encarregado de Pedreiro	6	6	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	6	3	3	3	0	0	0
	Pedreiro	18	18	27	27	36	39	42	45	45	45	33	33	30	30	30	27	21	18	18	18	18	18	18	0	0	0
	Servente	27	36	36	54	72	78	84	84	84	84	75	66	54	51	48	42	36	30	24	24	24	18	18	0	0	0
	Pintor	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	0	0	0

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

Quadro 15 Histograma de Mão de Obra – Obras Eletromecânicas

CATEGORIA PROFISSIONAL	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26
OBRAS ELETROMECÂNICAS	**0**	**0**	**0**	**153**	**183**	**267**	**291**	**345**	**405**	**447**	**450**	**450**	**435**	**414**	**399**	**333**	**294**	**285**	**216**	**204**	**177**	**177**	**156**	**120**	**111**	**0**
Gerente do Contrato / Engenheiro	0	0	0	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Administrativo Pessoal	0	0	0	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Administrativo Financeiro	0	0	0	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0
Aux Administrativo	0	0	0	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Almoxarife	0	0	0	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Topógrafo	0	0	0	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	0
Tec. Planejamento	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0
Tec. Qualidade-MA	0	0	0	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	0
Tec. Seg. Trab.	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0
Enfermeira	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Vigia	0	0	0	3	3	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	0
Encarregado Civil	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0
Armador	0	0	0	3	3	3	3	6	6	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6	6	3	3	3	0	0	0
Carpinteiro	0	0	0	3	6	12	12	15	15	15	15	15	15	15	12	12	9	9	9	6	6	6	6	3	3	0
Pedreiro	0	0	0	9	9	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	9	9	9	6	6	6	6	6	6	3	0
Servente	0	0	0	9	36	90	90	90	96	96	96	96	90	90	90	78	60	51	45	45	36	36	36	18	18	0
Supervisor Transporte	0	0	0	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0
Supervisor LT	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Encarregado Montagem	0	0	0	15	15	15	15	15	18	36	36	36	27	18	18	18	18	18	18	18	18	18	6	6	6	0
Montador	0	0	0	36	36	36	48	48	72	84	84	84	84	84	84	72	72	72	36	36	24	24	18	18	18	0
Eletricista	0	0	0	18	18	18	18	36	60	60	60	60	60	60	48	48	42	42	24	18	18	18	18	9	9	0
Mecânico	0	0	0	6	6	6	9	21	21	21	21	21	21	12	12	12	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
Encarregado Lançamento	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Operador Puller-Freio	0	0	0	6	6	6	12	18	18	18	18	18	18	18	18	12	12	12	9	9	9	9	9	9	9	0

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

Quadro 16 Histograma de Mão de Obra – Montagem dos Aerogeradores

CATEGORIA PROFISSIONAL	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26
MONTAGEM DOS AEROGERADORES	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**70**	**70**	**76**	**102**	**160**	**162**	**164**	**164**	**158**	**158**	**158**	**164**	**158**	**154**	**118**	**108**	**108**	**66**	**48**
Engenheiro	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4
Administrativo Pessoal	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
Administrativo Financeiro	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Operador de equipamentos	0	0	0	0	0	0	0	16	16	16	20	42	42	44	44	30	30	30	30	26	26	16	16	16	10	8
Montador	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	32	42	44	44	44	44	44	44	44	44	44	24	20	24	12	10
Eletricista	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	20	20	20	20	28	28	28	34	34	34	28	28	28	16	12
Ajudante	0	0	0	0	0	0	0	18	18	24	32	44	44	44	44	44	44	44	44	44	40	40	36	32	20	10

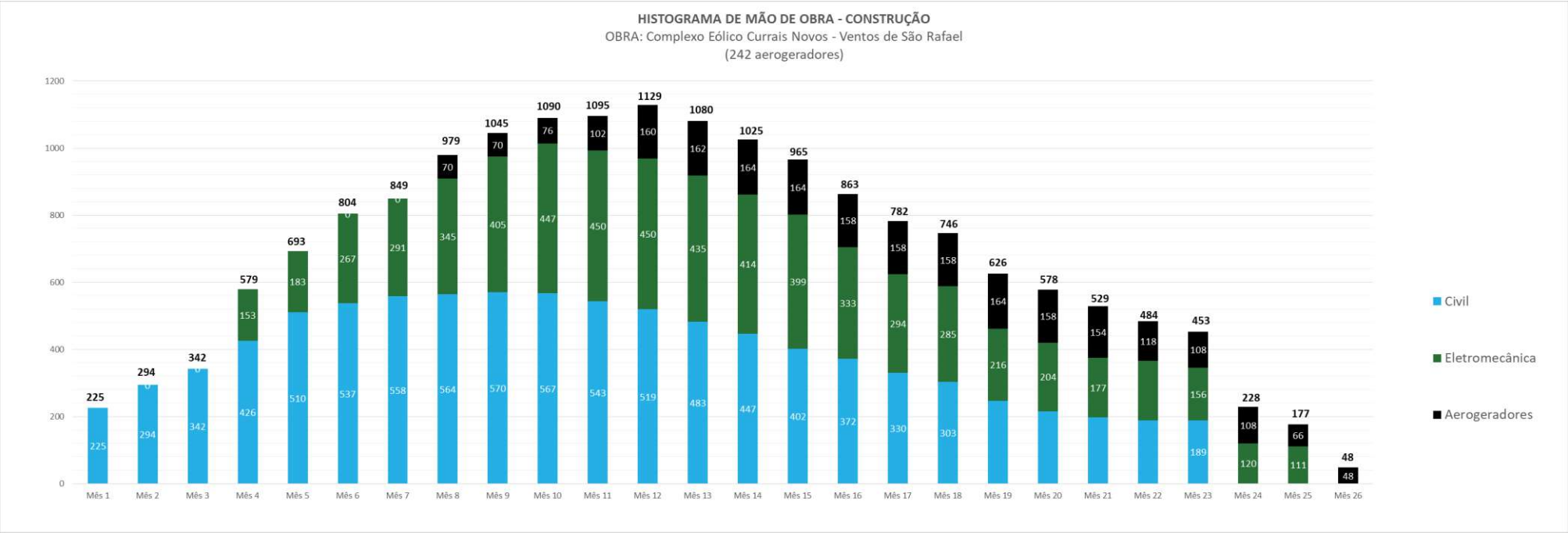
Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

Quadro 17 Histograma de Mão de Obra – Quadro Resumo

Histograma Mão de Obra RESUMO	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26
Civil	225	294	342	426	510	537	558	564	570	567	543	519	483	447	402	372	330	303	246	216	198	189	189	0	0	0
Eletromecânica	0	0	0	153	183	267	291	345	405	447	450	450	435	414	399	333	294	285	216	204	177	177	156	120	111	0
Aerogeradores	0	0	0	0	0	0	0	70	70	76	102	160	162	164	164	158	158	158	164	158	154	118	108	108	66	48
Total	**225**	**294**	**342**	**579**	**693**	**804**	**849**	**979**	**1045**	**1090**	**1095**	**1129**	**1080**	**1025**	**965**	**863**	**782**	**746**	**626**	**578**	**529**	**484**	**453**	**228**	**177**	**48**

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

Figura 12 Histograma da mão de obra total



Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

2.7.2 Estimativa de Custos

No Quadro 18 seguinte é apresentada a estimativa de custos de CAPEX previstos para os 26 meses da fase de implantação do empreendimento Complexo Eólico Currais Novos, que totaliza R$ 6.042.666.666,67, conforme detalhamento das atividades necessárias para a implantação.

Quadro 18 Estimativa de Custos - Implantação

Custos Diretos e Indiretos de Geração		Valor Estimado	
	Aquisição do Terreno	R$	60.426.666,67
	Ações Socioambientais	R$	181.280.000,00
	Obras Civis	R$	687.655.466,67
	Equipamentos	R$	4.229.866.666,67
	Sistemas Auxiliares	R$	153.483.733,33
	Transporte e Seguro	R$	60.426.666,67
	Montagem e Testes	R$	60.426.666,67
	Custos Indiretos	R$	60.426.666,67

Transmissão e Conexão		Valor Estimado	
	Aquisição do Terreno	R$	7.251.200,00
	Ações Socioambientais	R$	6.042.666,67
	Obras Civis	R$	30.213.333,33
	Linhas de Transmissão	R$	60.426.666,67
	Conexão	R$	60.426.666,67
	Transporte e Seguro	R$	26.587.733,33
	Montagem e Testes	R$	13.293.866,67
	Custos Indiretos da Trans e Conexão	R$	12.085.333,33
	Subestação	R$	332.346.666,67

TOTAL	R$	6.042.666.666,67

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

2.8 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E COMISSIONAMENTO

Apresenta-se no Quadro 19 a seguir o Cronograma de Implantação e Comissionamento do Complexo Eólico Currais Novos, distribuído por atividades necessárias à implantação dos Parques Eólicos Ventos de São Rafael e demais estruturas associadas, cujo período total de obras está previsto para ser concluído em 26 meses, contados a partir da emissão da Licença de Instalação e início efetivo das obras do empreendimento.

Quadro 19 Cronograma de Implantação

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26
OBRAS CIVIS																										
Implantação do canteiro de obra																										
Área do canteiro e utilidades																										
Acessos externos																										
Área de estocagem de AEGs																										
Chegada dos kits de ancoragem																										
Acessos internos e plataformas de AEGs																										
Fundações e Bases																										

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26
OBRAS ELETROMECÂNICAS																										
Circuitos internos																										
Subestação coletora																										
LT 230 kV																										
Bay no ponto de conexão																										
Comissionamento Eletromecânico																										

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26
ENTREGA DOS AEROGERADORES																										
Entrega de components do Aerogerador																										
Montagens mecânicas + elétricas																										
Pré-comissionamento com geradores																										
Comissionamento pós-grid																										

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

2.9 ESTIMATIVA DE TRÁFEGO

Apresenta-se no Quadro 20 a seguir a estimativa de tráfego prevista para o período de obras do Complexo Eólico Currais Novos, estando a quantidade de veículos separada de acordo com as atividades de implantação dos Parques Eólicos Ventos de São Rafael 01 a 16, discriminando o tráfego necessário para a equipe técnica, obra civil, montagem e transporte dos aerogeradores.

Quadro 20 Estimativa de Tráfego - Implantação

	EQUIPE TÉCNICA	QUANTIDADE/DIA	TOTAL
	Gerente de Obra	4	2520
	Eng. de Produção	6	3780
	Encarregados	8	5040
	Téc. Segurança	4	2520
	Fiscalização	6	3780
	Apoio Elétrico	6	3780
	Apoio Aerogerador	6	3780
	Outros	8	5040

	OBRA CIVIL	QUANTIDADE/DIA	TOTAL
	Caminhão betoneira (6 m³)	120	28800
	Basculante (12 m³)	90	21600
	Pipa (10.000 L)	80	19200
	Munck / outros	45	10800
	Apoio Elétrico	30	7200

	MONTAGEM	QUANTIDADE	TOTAL
	Guindaste	5	5

	TRANSPORTE AEROGERADOR	QUANTIDADE	TOTAL
	Pá (3 viagens por AEG)	726	726
	Nacelle (1 viagem por AEG)	242	242
	Hub (1 viagem por AEG)	242	242
	Drive Train (1 viagem por AEG)	242	242
	Torre (4 viagens por AEG)	968	968

TOTAL DE DIAS	630

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2020.

ANEXOS

PLANTAS DA CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

ANEXO I

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

N

Legenda

- Localidade
- Sede Municipal
- Curso d´água
- Rodovia
- Curva de Nível (30 m)
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Preservação Permanente
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso e Cobertura do Solo

- Agrupamento de Algoroba
- Área de Alagamento Sazonal
- Área Urbana
- Caatinga Arbórea
- Caatinga Arbórea Arbustiva
- Caatinga Raleada
- Corpo d´água
- Superfície Agropecuária

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município

MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Planta de Locação

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:90.000

Fonte

- Limite municipal, Limite Estadual, Sede Municipal (IBGE, 2017)

ANEXO II

PLANTA PLANIALTIMÉTRICA

780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9,340,000 9,335,000 9,330,000 9,325,000 9,320,000 9,315,000 9,310,000 9,305,000 9,300,000

N

RN-203 Bodó Bodó RN-203 BR-104/ RN-042 Comunidade Ingá de Santa Luzia Rio Poço dos Cavalos RN-203 São Tomé RN-033 São Tomé Barcelona Sítio Novo RN-023 Cerro Corá Cerro Corá RN-087 Lagoa Nova Lagoa Nova Currais Novos RN-042 RN Serra Verde Serra do Doutor 3 Lajes Pintadas Lajes Pintadas Rio Inharé Sítio Maxixe BR-104 BR-226 Currais Novos Rio Mulungu Poçoado de São Sebastião Rio Mulungu Distrito de Cruz Campo Redondo Campo Redondo RN-104 Sítio Baldo Santa Cruz Santa Cruz RN-091 RN-023 Serra dos Brandões Frei Martinho PB Picuí Coronel Ezequiel São Bento do Trairi São Bento do Trairi BR-226

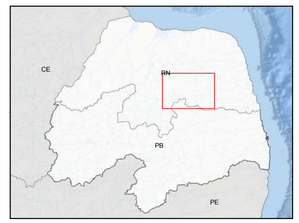
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

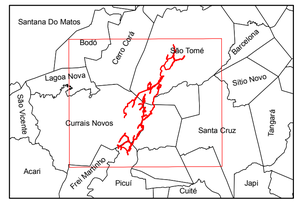
- Localidade
- Sede Municipal
- Curso d´água
- Rodovia
- Curva de Nível (30 m)
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Preservação Permanente
- Reserva Legal
- Imóveis Afetados
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Planta Planialtimétrica

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Fevereiro / 2021	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80,000

Fonte

- Limite municipal, Limite Estadual, Sede Municipal (IBGE, 2017)

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para a realização do Estudo de Impacto Ambiental – EIA – do Complexo Eólico Currais Novos são analisados aspectos de diversas áreas para prever o impacto de suas atividades. Um dos aspectos está associado ao campo jurídico e às limitações normativas aplicáveis que refletem no empreendimento e nos estudos que subsidiam o seu licenciamento, aos quais se destinam este capítulo.

São analisadas as legislações federal, estadual e municipal, que incidem sobre a atividade a ser licenciada bem como sua área de influência, e a competência para legislar e as fases do próprio licenciamento.

Assim, este capítulo se presta a fundamentar o estudo com a base legal aplicável à atividade do empreendimento, que confirma a sua viabilidade jurídica e fundamentam a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Currais Novos.

A princípio, cabe destacar que o Artigo 225 da Constituição Federal estabelece a necessidade do estudo prévio ambiental para a instalação ou realização de atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente, em conformidade com a Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida na Lei Federal nº 6.938/1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990. Tal legislação tem por objetivo dar cumprimento ao disposto no art. 4º da referida Lei, como compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, buscando o desenvolvimento sustentável previsto constitucionalmente, garantindo, assim, a manutenção da qualidade ambiental e a sobrevivência das presentes e futuras gerações.

Na esfera federal, cabe ao CONAMA, que é o órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, instituído pela Lei Federal nº 6.938/198, estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA.

É competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, o licenciamento ambiental do empreendimento em estudo, tendo em vista que a área do projeto abrange o território de dois Estados da união, quais sejam, Rio Grande do Norte e Paraíba.

Tendo em vista que o maior impacto do empreendimento ocorre no Estado do Rio Grande do Norte, foi solicitada a delegação de competência do IBAMA para o IDEMA.

A delegação de competência está prevista na Lei Complementar nº 140/2011, em seu art. 5º, transcrito abaixo:

> Art. 5º. O ente federativo poderá delegar, mediante convênio, a execução de ações administrativas a ele atribuídas nesta Lei Complementar, desde que o ente destinatário da delegação disponha de órgão ambiental capacitado a executar as ações administrativas a serem delegadas e de conselho de meio ambiente.

> Parágrafo único. Considera-se órgão ambiental capacitado, para os efeitos do disposto no caput, aquele que possui técnicos próprios ou em consórcio, devidamente habilitados e em número compatível com a demanda das ações administrativas a serem delegadas.

Desse modo, o processo foi iniciado no IBAMA, que delegou a competência para o IDEMA, onde tramita o processo.

O processo de enquadramento e emissão do Termo de Referência específico pelo IBAMA para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Complexo Eólico Currais Novos foi devidamente formalizado e seguiu as etapas principais associadas à abertura de processo e preenchimento da Ficha de Caracterização da Atividade – FCA e posterior obtenção do Termo de Referência. Posteriormente, procedeu-se a todo o trâmite necessário ao processo de delegação de competência entre os órgãos ambientais federal e estadual.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) estão entre os instrumentos não jurisdicionais de tutela do meio ambiente. Como define Edis Milaré (Direito do Ambiente, 7ª edição, Editora RT, 2011, p. 475), o EIA, em síntese, nada mais é que um estudo das prováveis modificações nas diversas características socioeconômicas e biofísicas do meio ambiente que podem resultar de um projeto proposto.

Apesar de não haver expressamente na legislação federal a exigência da análise jurídica do empreendimento no EIA/RIMA, é implícita a sua necessidade. Como bem definiu Paulo Affonso Leme Machado (Direito Ambiental Brasileiro, 14ª edição, Editora Melhoramentos, 2006, p. 238), “com a inclusão da análise jurídica ficarão mais fáceis a compreensão do EIA/RIMA e o transcorrer da Audiência Pública, possibilitando sejam sanadas, a tempo, possíveis irregularidades no procedimento e adaptação dos objetivos do projeto ao quadro geral”.

Sabido que o licenciamento ambiental se configura um dos instrumentos mais efetivos para tutela do meio ambiente, objetivando compatibilizar os princípios da livre iniciativa com o princípio da defesa do Meio Ambiente, refletindo em expressão do poder de polícia do Estado e sua discricionariedade.

Este capítulo contempla, desta forma, o arcabouço jurídico-institucional referente à proteção ambiental e demonstra a preocupação da empresa com a responsabilidade socioambiental da área que deverá exercer suas atividades, bem como a observância dos ditames legais a que está submetida.

Vê-se, pois, que o EIA, valioso instrumento técnico-jurídico de proteção ambiental, pauta-se neste capítulo nas prerrogativas legais e limitações legislativas e institucionais que viabilizam a atividade do empreendimento.

Entre as principais legislações relativas ao licenciamento ambiental do empreendimento em estudo cabem ser destacadas as seguintes Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986: "*define impacto ambiental e estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA nº 011/1986 e nº 237/1997)*";

- Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997: "*dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental";*

- Resolução CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2014: "*Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências".*

O Quadro 01, adiante, apresenta a síntese dos dispositivos legais e normativos pertinentes ao licenciamento ambiental do Complexo Eólico Currais Novos.

Como se sabe, a Licença Prévia aprova a viabilidade ambiental do empreendimento, mas não autoriza qualquer ato interventivo na área licenciada. Além disso, apenas após a concessão da Licença Prévia dos Complexos/Parques Eólicos é que se terá garantida também a viabilidade financeira do negócio, com a comercialização da energia produzida. Daí, justifica-se o investimento em estudos e negociação de área para linhas de transmissão após a concessão da LP de Complexos/Parques eólicos.

O Complexo Eólico Currais Novos possui potência instalada total de 1.016,4 MW e é composto por 16 Parques Eólicos, cada um possuindo entre 14 e 15 aerogeradores Vestas V150 4,2MW, além de acessos internos, canteiros de obras, bota-fora, áreas de empréstimo e rede elétrica interna de média tensão (34,5 kV), que interligam os aerogeradores e conduzem a energia até duas Subestações Coletoras/Elevadoras 34,5/500kV. Todas essas estruturas componentes do empreendimento encontram-se devidamente incluídas no presente processo de licenciamento.

Destaca-se que o objetivo da Resolução CONAMA nº 462/2014 é atendido levando em consideração que o licenciamento é trifásico (LP, LI e LO) e que se encontra em andamento a fase de aprovação da viabilidade do Complexo Eólico.

Quadro 01 Dispositivos Legais

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Federal	Constituição da República Federativa do Brasil - 1988	A Constituição Federal estabeleceu em seu capítulo relacionado ao meio ambiente, a seguridade do direito de todos "ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida", (art. 225), e remete à coletividade e ao poder público, e a se entender por União, Estados, Distrito Federal e Municípios, a competência de preservá-lo e protegê-lo.
Leis Federais		
Federal	Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram, de acordo com o que estabelece o artigo 175 da Constituição Federal.
Federal	Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna.
Federal	Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Institui a Política Nacional do Meio Ambiente - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 7.347, de 24 de julho de 1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989	Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 7.797, de 10 de julho de 1989	Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 8.001, de 13 de março de 1990	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Lei de Crimes Ambientais).
Federal	Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 9.991, de 24 de julho de 2000	Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000	Altera a 6.938/81, institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Federal	Lei Federal nº 10.438, de 26 de abril de 2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis n o 9.427, de 26 de dezembro de 1996, n o 9.648, de 27 de maio de 1998, n o 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n o 5.655, de 20 de maio de 1971, n o 5.899, de 5 de julho de 1973, n o 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 10.650, de 16 de abril de 2003	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.
Federal	Lei Federal nº 11.516, de 28 de agosto de 2007	Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes.
Federal	Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Federal	Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Federal	Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Institui o Código Florestal - 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.
Federal	Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988	Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 99.556, de 01 de outubro de 1990	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 1.922, de 05 de junho de 1996	Dispõe sobre o reconhecimento de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).
Federal	Decreto Federal nº 3.179, de 21 de setembro de 1999	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (infração administrativa ambiental), e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 3.551, de 04 de agosto de 2000	Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial, e dá outras providências.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Federal	Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002	Regulamenta o artigo 9º, inciso II, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 4.339, de 22 de agosto de 2002	Institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade.
Federal	Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 4.613, de 11 de março de 2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 855, de 30 de janeiro de 2004	Altera os Decretos nº 5.741 e 5.742, de 19 dezembro de 2002, que regulamentam, respectivamente, o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais e Cadastro Técnico de Atividades de Defesa Ambiental.
Federal	Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
Decretos Federais		
Federal	Decreto Federal nº 5.163, de 30 de julho de 2004	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 5.746, de 05 de abril de 2006	Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
Federal	Decreto Federal nº 5.758, de 13 de abril de 2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 5.877, de 17 de agosto de 2006	Dá nova redação ao art. 4º do Decreto no 3.524, de 26 de junho de 2000, que regulamenta a Lei no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.
Federal	Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Federal	Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006	Regulamenta os artigos 12, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1956, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.605, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 6.442, de 25 de abril de 2008	Dá nova redação ao art. 1o do Decreto no 4.873, de 11 de novembro de 2003, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", para prorrogar o prazo ali referido.
Federal	Decreto Federal Nº 8.437, de 22 de abril de 2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, inciso XIV, alínea "h", parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Portarias MMA		
Federal	Portaria MMA nº 63, de 12 de junho de 2006	Dispõe sobre a Comissão Coordenadora do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas, e dá outras providências.
Federal	Portaria MMA nº 257, de 18 de agosto de 2006	Altera o inciso VI do art. 2º da Portaria MMA nº 63, de 13 de junho de 2006.
Federal	Portaria MMA nº 312, de 31 de outubro de 2006	Designa membros para compor a Comissão Coordenadora do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas.
Portarias MMA		
Federal	Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007	Dispõe sobre o reconhecimento como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no § 2º desta Portaria, denominadas Áreas Prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da Biodiversidade Brasileira ou áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal.
Federal	Portaria Conjunta nº 205, de 17 de julho de 2008	Cria a Câmara Federal de Compensação Ambiental – CFCA.
Federal	Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014	Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
Federal	Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014	Reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.
Instruções Normativas MMA		
Federal	Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003	Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 02, de 20 de agosto de 2009	Regulamenta a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.
Federal	Instrução Normativa MMA Nº 3, publicada no dia 19 de dezembro de 2014	Institui a Política de Integração e Segurança da Informação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural e dá outras providências.
Portarias IBAMA		
Federal	Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989	Dispõe sobre a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçada de extinção.
Federal	Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de abril de 1992	Dispõe sobre a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção.
Federal	Portaria IBAMA nº 113, de 25 de setembro de 1997	Dispõe sobre a obrigatoriedade de registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Federal	Portaria IBAMA nº 07, de 19 de janeiro de 2004	Cria, no âmbito dessa entidade autárquica, a Câmara de Compensação Ambiental de caráter deliberativo.
Federal	Portaria IBAMA nº 47/04N, de 31 de agosto de 2004	Estabelece procedimentos para a gestão da compensação ambiental no âmbito do IBAMA.
Federal	Portaria IBAMA nº 49, de 20 de julho de 2005	Altera dispositivos da Portaria nº 7, de 19 de janeiro de 2004, e a Portaria nº 44, de 22 de abril de 2004.
Federal	Portaria IBAMA nº 21, de 17 de julho de 2008	Cria os Núcleos de Licenciamento Ambiental – NLAs.
Instruções Normativas IBAMA		
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 65, de 13 de abril de 2005	Organiza os procedimentos de licenciamento ambiental dos geradores de energia elétrica, garantindo maior qualidade, agilidade e transparência.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 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 Federal n° 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA n° 001/86 e n° 237/97.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 154, de 01º de março de 2007	Institui o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e dispõe sobre licenças, coleta e captura de espécies da fauna e flora e acesso ao patrimônio genético.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 183, de 17 de julho de 2008	Cria o Sistema do Licenciamento Ambiental – SisLic.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 184, de 17 de julho de 2008	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 23 de setembro de 2008	Lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 07 de abril de 2009	Disciplina os procedimentos para Autorização de Supressão de Vegetação – ASV e respectivas Autorizações de Matéria Prima Florestal – AUMPF.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 21, publicada no dia 24 de dezembro de 2014	Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais - Sinaflor, em observância ao disposto no art. 35 da Lei nº 12.651, de 2012, com a finalidade de controlar a origem da madeira, do carvão e de outros produtos e subprodutos florestais e integrar os respectivos dados dos diferentes entes federativos.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 2, de 28 de janeiro de 2015	Altera a Instrução Normativa nº 06, de 15 de março de 2013, que regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP.
Federal	Instrução Normativa do IBAMA nº 02, publicada no dia 29 de janeiro de 2015.	Altera a Instrução Normativa do IBAMA nº 06, de 24 de março de 2014**,** que regulamenta o Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – RAPP.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 9, publicada no dia 12 de maio de 2015	Que estabelece os procedimentos para autorizar o aproveitamento de matéria-prima florestal, sob a forma de toras, toretes e lenha, proveniente das árvores abatidas para a implantação da infraestrutura, bem como o aproveitamento dos resíduos da exploração florestal das árvores autorizadas para corte em áreas sob regime de manejo florestal sustentável, em empreendimentos licenciados, ambientalmente, pelo IBAMA.
Resoluções CONAMA		
Federal	Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986	Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Federal	Resolução CONAMA nº 06, de 16 de setembro de 1987	Dispõe sobre as regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica.
Federal	Resolução CONAMA n°09, de 03 de dezembro de 1987	Dispõe sobre a Audiência Pública.
Federal	Resolução CONAMA nº 12, de 14 de setembro de 1989	Dispõe sobre a proibição de atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico que afete o ecossistema.
Federal	Resolução CONAMA nº 13, de 06 de dezembro de 1990	Estabelece normas quanto ao entorno das Unidades de Conservação visando à proteção dos ecossistemas existentes.
Federal	Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.
Federal	Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Federal	Resolução CONAMA Nº 462, de 24 de julho de 2014	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre e altera o artigo 1º da Resolução CONAMA nº 279, de 27 de julho de 2001, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Federal	Resolução CONAMA nº 281, de 12 de julho de 2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamentos.
Federal	Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Federal	Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Federal	Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre a obrigatoriedade de se destinar o óleo lubrificante de modo a não afetar negativamente o meio ambiente.
Federal	Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Federal	Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei n o 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.
Federal	Resolução CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.
Resoluções CONABIO		
Federal	Resolução CONABIO nº 02, de 29 de junho de 2005	Dispõe sobre a adoção do Programa de Trabalho para Áreas Áridas e Sub-úmidas da Convenção sobre Diversidade Biológica para os Biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampas.
Federal	Resolução CONABIO nº 4, de 25 de abril de 2007	Dispõe sobre os ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas, ações e medidas para sua proteção.
Resoluções CNPE e ANEEL		
Federal	Resolução CNPE nº 15, de 22 de novembro de 2002	Cria Grupo de Trabalho para propor procedimentos e mecanismos visando assegurar que todos os empreendimentos destinados à expansão da oferta de energia elétrica disponham da Licença Prévia Ambiental, como condição para serem autorizados ou licitados, a partir de janeiro de 2004.
Federal	Resolução Normativa ANEEL nº 279, de 11 de setembro de 2007	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.
Federal	Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.
Portarias MME		
Federal	Portaria MME nº 328, de 29 de julho de 2005	Dispõe acerca da habilitação técnica pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, com vistas à participação nos leilões de energia, de todos os projetos e novos empreendimentos de geração, inclusive ampliação de empreendimentos existentes e importação de energia elétrica, deverão estar registrados na Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.
Federal	Portaria MME nº 365, de 16 de agosto de 2005	Autoriza a disponibilização dos estudos de viabilidade técnico-econômica, estudos de impacto ambiental e os relatórios de impacto ambiental, bem como outros estudos e projetos relacionados aos empreendimentos constantes do Anexo à presente Portaria.
Federal	Portaria Interministerial nº 791, de 15 de setembro de 2004 – Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério da Casa Civil	Institui o Comitê de Gestão Integrada de Empreendimentos de Geração do Setor Elétrico – CGISE para assessorar na definição de estratégias, envolvendo instituições públicas, não governamentais e privadas, que visem o equacionamento das questões ambientais e outros assuntos relacionados ao Setor.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Resoluções ANA e CNRH		
Federal	Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004	Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
Federal	Resolução CNRH nº 58, de 30 de janeiro de 2006	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
Portarias e Instrução Normativa IPHAN		
Federal	Portaria SPHAN/IPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988	Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961.
Federal	Portaria IPHAN nº 230, de 17de dezembro de 2002	Dispõe sobre os estudos arqueológicos necessários no âmbito das etapas do licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Leis Estaduais – Rio Grande do Norte		
Estadual	Lei Complementar nº 272, de 3 de março de 2004	Regulamenta os arts. 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais nº 140, de 26 de janeiro de 1996, e nº 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais.
Estadual	Lei Complementar nº 291, de 25 de abril de 2005	Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004, modifica a Lei Estadual nº 7.059, de 18 de setembro de 1997.
Estadual	Lei Complementar Estadual nº 336, de 12 de dezembro de 2006	Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004 e dá outras providências.
Estadual	Lei Complementar nº 641, de 17 de dezembro de 2018	Altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004, que dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.
Estadual	Lei Ordinária nº 10.202, de 09 de junho de 2017	Dispõe sobre o Plano Plurianual do Estado para o Quadriênio 2016-2019, e dá outras providências.
Estadual	Lei Ordinária nº 10.163, de 21 de fevereiro de 2017	Institui a Política Estadual de Geração Distribuída com Energias Renováveis – GDER, no Estado do Rio Grande do Norte.
Estadual	Lei Complementar nº 590, de 21 de fevereiro de 2017	Altera da Lei Complementar nº 272, de 3 de março de 2004 que institui a Política Estadual do Meio Ambiente para revogar o § 2º do art. 50, acrescer o art. 50-A e dá outras providências.
Estadual	Lei nº 4.775, de 03 de outubro de 1978	Dispõe sobre a proteção do patrimônio histórico e artístico do Estado e dá outras providências.
Estadual	Lei nº 6.908, de 01 de julho de 1996	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH e dá outras providências.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Estadual	Lei Complementar n.º 380, de 27 de dezembro de 2008	Vincula o IDEMA à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH/RN), passando a chamar-se Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente
Estadual	Resolução nº 4, de 12 de dezembro de 2006	Estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor/degradador, dos empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou ainda que, de qualquer forma, possam causar degradação ambiental, para fins estritos de enquadramento visando à determinação do preço para análise dos processos de licenciamento ambiental.
Estadual	Resolução Conjunta CONEMA/CONERH nº 1, de 21 de fevereiro de 2008	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos e da licença ambiental.
Estadual	Resolução nº 3, de 21 de julho de 2009	Aprova o Plano de Gestão Ambiental Compartilhada do Rio Grande do Norte (Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento Ambiental).
Leis Estaduais – Paraíba		
Estadual	Portaria SUDEMA/DS nº 074/2020.	Dispõe sobre os procedimentos relativos à caracterização das atividades licenciáveis, a serem realizados no âmbito da Superintendência de Administração do Meio Ambiente Sudema, e dá outras providências.
Estadual	Decreto nº. 24.416/2003 - João Pessoa, 27 de setembro de 2003	Decreto nº. 24.416/2003 - João Pessoa, 27 de setembro de 2003.
Estadual	Decreto nº 28.951, de 18 de dezembro de 2007	Dá nova redação ao art. 17 do Decreto nº 21.120, de 20 de junho de 2000.
Estadual	Deliberação COPAM nº 3.274, de 14-04-2005	O CONSELHO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - COPAM, em sua 371.ª Reunião Ordinária, realizada em 01 de março de 2005, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Constituição Estadual de 1989, pela Lei 4.335, de 16 de dezembro de 1981, modificada pela Lei 6.757, de 8 de julho de 1999, regulamentada pelo decreto 21.120, de 20 de junho de 2000, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, de 12 de novembro de 1981.
Estadual	Decreto N.º 23.837 DE 27 de dezembro de 2002	Dispõe sobre a aplicação dos recursos obrigatórios decorrentes de licenciamento ambiental, e dá outras providências.
Estadual	Deliberação N.° 3274	O CONSELHO DE PROTEÇÀO AMBIENTAL - COPAM, em sua 371.ª Reunião Ordinária, realizada em 01 de março de 2005, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Constituição Estadual de 1989, pela Lei 4.335, de 16 de dezembro de 1981, modificada pela Lei 6.757, de 8 de julho de 1999, regulamentada pelo decreto 21.120, de 20 de junho de 2000, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, de 12 de novembro de 1981.
Estadual	Portaria SUDEMA/DS nº 063/2020	Cria Comissão Especial para a Implantação do Sistema de Processo Administrativo Eletrônico na Sudema e dá outras providências.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Estadual	Decreto Nº 40.719 de 11 de novembro de 2020.	Regulamenta a Lei nº 11.765, de 26 de agosto de 2020, que institui o Cadastro Técnica Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTE, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental Estadual – TCFA/PB, de acordo com a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.
Estadual	Lei Nº 11.765 de 26 de agosto de 2020.	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTE, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado da Paraíba – TCFA/ PB, de acordo com a Lei Federal nº 6.938/81 e alterações, e dá outras providências.
Estadual	Instrução Normativa SUDEMA/DS/Nº 01/2020	Dispõe sobre os procedimentos para readequação, retificação e relocação da área de Reserva Legal de propriedades e posses rurais.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS

O diagnóstico ambiental da região de inserção do Complexo Eólico Currais Novos teve seus estudos iniciados em 2019, com a realização do levantamento bibliográfico, abertura de processo e obtenção do Termo de Referência junto ao IBAMA. .

No desenvolvimento e levantamento dos elementos dos diversos meios que compõem este estudo, participou uma equipe multidisciplinar composta por especialistas de diversas áreas do conhecimento, devidamente qualificados, tais como: geólogo, engenheiros ambientais, geógrafos, biólogos das diversas especialidades (botânica, e fauna: herpetofauna - anfíbios e répteis; avifauna - aves; e mastofauna - mamíferos terrestres e voadores), sociólogos, economista, além de especialistas em geoprocessamento, técnicos ambientais e auxiliares de campo.

Os procedimentos metodológicos gerais adotados para o desenvolvimento do Diagnóstico Ambiental dos diversos temas seguiram as seguintes etapas principais:

4.1.1 Definição das Áreas de Influência

A partir de reuniões de integração e cruzamento de dados realizadas pela equipe técnica, foram definidas as Áreas de Estudo para o empreendimento - Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

A definição dessas áreas é uma ferramenta-chave nos estudos ambientais, uma vez que, somente a partir de seu reconhecimento, é possível orientar as diferentes análises temáticas nas escalas adequadas, bem como avaliar a intensidade e a abrangência dos impactos a serem provocados pelo empreendimento, nos distintos espaços de atuação. Sua definição envolve o uso de ferramentas de geoprocessamento pertinentes e a permanente interface analítica entre a equipe de coordenação temática, de forma a considerar todas as variáveis ambientais dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que conformam determinado território.

Para a realização dos estudos ambientais foram utilizadas imagens de satélite disponíveis no *Google Earth,* além de imagens atualizadas *Sentinel 2,* sobre as quais foram lançadas as áreas de influência e elaborados os mapas que direcionaram os levantamentos de campo, os quais são apresentados no item subsequente deste documento, bem como os mapas temáticos resultantes do diagnóstico de cada aspecto ambiental.

A base cartográfica do empreendimento reuniu dados geográficos oriundos do levantamento e compilação de informações já existentes, de dados extraídos das imagens de satélite e daquelas retiradas de sites de fontes oficiais, como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Agência Nacional das Águas - ANA, Ministério do Meio Ambiente - MMA, Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, Instituto Chico

Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Todas as bases adotadas possuem especificações de projeção e formato compatível com o ArcGis. O datum adotado está em acordo com a Resolução 1/2005 do IBGE, que definiu o SIRGAS 2000 como referência para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).

4.1.2 Levantamento Bibliográfico

Para a composição do diagnóstico ambiental das Áreas de Influência Indireta, Direta e Diretamente Afetada foram feitas consultas à bibliografia, especificamente às pesquisas científicas, à cartografia disponível e a outros estudos ambientais já realizados na região de inserção do Complexo Eólico Currais Novos; aliados à obtenção de informações com os representantes da Ventos de São Rafael Energias Renováveis S.A.

4.1.3 Trabalhos de Campo

As atividades de campo foram executadas visando o reconhecimento da realidade ambiental do território de inserção do Complexo Eólico, bem como para coletar dados primários dos temas integrantes dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, fornecendo subsídios para o diagnóstico ambiental, prognóstico ambiental da área, análise integrada e avaliação dos impactos ambientais, além da proposição de medidas e programas de controle adequados às intervenções a serem produzidas pelo Projeto.

Neste contexto, foram desenvolvidos trabalhos de campo por parte da equipe de coordenação responsável pela elaboração deste EIA, bem como por parte de especialistas temáticos dos diversos subtemas.

Os levantamentos de campo dos temas do Meio Físico ocorreram entre os dias 24 de janeiro e 5 de fevereiro de 2020, envolvendo equipe de especialistas (geógrafo e espeleóloga) que realizou as avaliações dos aspectos geológicos, espeleológicos, hidrogeológicos, geomorfológicos, pedológicos, de ruídos e dos recursos hídricos superficiais. Os procedimentos metodológicos envolveram: a realização de observações técnicas de pontos estratégicos previamente escolhidos através de imagens de satélite; mapeamento do trajeto percorrido utilizando GPS; levantamento de coordenadas geográficas no DATUM SIRGAS 2000; identificação de aspectos relevantes aos diagnósticos, tais como unidades litoestratigráficas, morfologia do relevo e topografia do terreno, feições erosivas e perfis de solos, além de medições das pressões acústicas e do registro fotográfico da região prevista para a implantação do empreendimento.

A caracterização do Meio Biótico foi conduzida por uma equipe contendo cinco biólogos de diferentes especialidades (Flora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna terrestre e voadora). O biólogo especialista em botânica, durante o período de 2 a 7 de dezembro de 2019, percorreu toda a área do empreendimento, identificando as principais fitofisionomias vegetais presentes, a extensão das mesmas e estado de conservação, aspectos florísticos, fitossociológicos, espécies protegidas e padrões de uso da flora e do solo pela população local, avaliando ainda a extensão da área coberta por atividades antrópicas. Todos os pontos de amostragem de Flora foram demarcados com uso de GPS e fotografados para o presente estudo.

Para a caracterização da fauna, foram realizadas duas campanhas sazonais de campo, sendo uma no período seco e outra no período chuvoso. As amostragens da fauna durante o período chuvoso foram realizadas para herpetofauna e avifauna no período de 07 a 14 de janeiro de 2020 e para mastofauna no período de 24 de abril a 02 de maio de 2020. As amostragens da fauna durante o período seco foram realizadas para herpetofauna e avifauna no período de 24 a 30 de setembro de 2019 e para mastofauna no período de 11 a 17 de agosto de 2020.

Os trabalhos de campo foram executados após a emissão, pelo IBAMA, do documento de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO. A equipe de fauna foi composta por quatro biólogos especialistas, que também percorreram toda a extensão do projeto e distribuíram unidades amostrais ao longo da AID e ADA. Os pontos amostrados tiveram suas coordenadas tiradas com GPS e registrados com documentação fotográfica. Cada um dos biólogos aplicou metodologias específicas para a diagnose de cada grupo faunístico aqui estudado, as quais encontram-se detalhadas no capítulo 5.2 deste estudo. A partir dessas metodologias, foram elaboradas listas das espécies registradas na região do projeto, discutindo-se a presença de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção ou de importância econômico-ecológica.

Para a caracterização socioeconômica da região de implantação do complexo eólico foram realizados levantamentos de dados primários nas áreas de influência definidas, em especial nos núcleos populacionais que compõem a AID do Meio Socioeconômico, bem como nas propriedades rurais onde está prevista a construção do empreendimento, contando com a participação de dois sociólogos, em uma campanha de campo realizada entre os dias 03/12/2019 a 16/12/2019.

Os trabalhos envolveram a observação técnica de indicadores-chave do meio socioeconômico e a realização de entrevistas em profundidade junto a diversos representantes dos espaços em estudo, com base em roteiros de pesquisa semiestruturados elaborados para os diversos espaços (áreas urbanas, comunidades rurais e estabelecimentos rurais). Durante a realização da pesquisa buscou-se coletar dados socioeconômicos primários não disponíveis em fontes secundárias e oficiais de estatística, bem como aferir as percepções e expectativas dos representantes socioinstitucionais entrevistados em relação à possibilidade de implantação do empreendimento composto pelo Complexo Eólico Currais Novos.

O detalhamento das metodologias específicas de cada uma das áreas dos respectivos meios (físico, biótico e socioeconômico) e a metodologia de avaliação dos impactos ambientais (AIA) encontram-se descritas nos capítulos subsequentes deste estudo.

4.1.4 Consolidação do Diagnóstico

A partir da sistematização dos dados secundários e primários coletados sobre os diversos temas de interesse, foi consolidado em escritório o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência definidas para o projeto. A elaboração do diagnóstico envolveu toda a equipe multidisciplinar e sua consolidação foi realizada pelos coordenadores temáticos.

Após a consolidação do diagnóstico foram iniciadas as análises das inter-relações estabelecidas entre os principais atributos ambientais do território, envolvendo os aspectos bióticos, abióticos e antrópicos do espaço sob influência empreendimento, sobretudo nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada (AID e ADA), com vistas a estabelecer uma avaliação síntese da qualidade ambiental e dos fatores de maior sensibilidade do território frente à implantação do empreendimento, resultando nos capítulos finais do estudo que contemplam o prognóstico, a avaliação de impactos e a proposição de medidas mitigadoras.

4.1.5 Análise Integrada, Prognóstico, Avaliação de Impactos e Proposição de Medidas Mitigadoras

Elaborado o diagnóstico ambiental, procedeu-se à avaliação multidisciplinar do território, considerando os atributos ambientais inter-relacionados em uma análise multicritério e gerando mapas síntese de integração, vulnerabilidade e restrições ambientais, consolidando o capítulo de análise integrada.

Em seguida, foi desenvolvido o prognóstico da realidade ambiental das áreas de influência, considerando os cenários evolutivos das condições socioambientais com e sem a implantação do empreendimento, com o objetivo de fornecer dados para avaliar e identificar todos os impactos decorrentes da implantação e operação dos parques eólicos, bem como a qualidade ambiental futura da região.

Na sequência foram realizadas as análises dos impactos ambientais – apresentadas descritivamente e em forma de matriz de avaliação - e propostas as medidas de controle, mitigação, monitoramento e/ou potencialização consideradas necessárias e adequadas, culminando na elaboração deste EIA, onde são apresentados ainda desenhos, figuras e fotografias, visando melhorar e completar o entendimento do trabalho.

As metodologias específicas, como as técnicas adotadas em cada tema dos respectivos meios (Físico, Biótico e Socioeconômico), os procedimentos metodológicos da análise integrada e da metodologia de avaliação dos impactos ambientais (AIA), encontram-se descritas nos capítulos subsequentes deste relatório.

4.2 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

A definição das áreas de estudo teve como objetivo estabelecer os limites da atuação do empreendimento no que se refere à espacialização da incidência dos impactos e, consequentemente, das ações de controle e de mitigação apropriadas, de forma a prevenir ou a eliminar os impactos ambientais significativos adversos ou a reduzi-los a níveis aceitáveis, assim como potencializar os impactos positivos.

Cumpre destacar que o empreendimento é considerado de grande porte, abrangendo 16 parques eólicos e um total de 242 aerogeradores, de forma que a propagação dos seus efeitos sobre os diferentes meios apresenta uma extensa área de ação. Nesse contexto, considerando a análise da delimitação do raio de abrangência dos efeitos do empreendimento sobre os atributos do território

e o direcionamento adequado dos estudos, foram definidas três unidades espaciais de análise: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). Essas unidades são apresentadas e descritas a seguir.

4.2.1 Área de Influência Indireta (AII)

Para a Área de Influência Indireta (AII) considerou-se a área geográfica passível de ser afetada por impactos predominantemente não significativos e indiretos, positivos ou negativos, decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento.

Neste sentido, para os estudos dos Meios Físico e Biótico a Área de Influência Indireta (AII) foi definida a partir do raio de abrangência mais amplo dos efeitos do empreendimento sobre os atributos biofísicos, considerando a expressão espacial composta, principalmente, por feições do relevo que conformam o contexto das áreas de recarga hídrica da bacia do rio Potengi.

A partir destas premissas, foram definidos os limites da AII de modo a contemplar o contexto de bacia hidrográfica, de barreiras físicas estabelecidas por canais de drenagem e topografia. Diante desse contexto, a AII possui limites, a norte coincidentes com o rio Pedra Petra e mais adiante com o rio Potengi. A Nordeste, segue pelo riacho Jacu. A Leste segue pelo divisor entre a bacia do rio Potengi e rio Inharé. A Sudeste, contempla o limite da sub-bacia do rio Campo Redondo, até o limite da sede urbana de mesmo nome. A Sul, a AII segue pelo riacho Pimenta e depois pelo riacho Quixabá. A Oeste, a AII é delimitada pelo contexto das sub-bacias do rio Mulungu, riacho São Miguel e rio Potengi.

Com base nesses critérios, a AII foi delimitada estabelecendo uma área total de 83.653 ha. A espacialização da AII para os Meios Físico e Biótico é apresentada em Mapa específico inserido ao final deste item.

Em relação às variáveis socioeconômicas e culturais que incidem sobre a definição da área de estudo de um dado empreendimento, deve-se levar em consideração as análises sobre os espaços geográficos e geopolíticos potencialmente vulneráveis aos impactos decorrentes de sua implantação e operação. Nesse sentido, busca-se a compreensão, mapeamento e caracterização das territorialidades municipais, aglomerados antrópicos, áreas rurais e urbanas inseridas nas escalas de abrangência dos impactos que poderão ser gerados e, necessariamente, tratados no âmbito do planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Considerando estes princípios, para a delimitação das áreas de influência do Meio Socioeconômico foram consideradas as especificidades de projeto do empreendimento, bem como a interrelação dos municípios no qual serão implantadas as suas estruturas. Dessa forma, a AII foi definida como os municípios de São Tomé, Lajes Pintadas, Currais Novos, Campo Redondo no Rio Grande do Norte e Picuí na Paraíba, em cujos territórios está inserido o Complexo Eólico Currais Novos. A inserção do empreendimento em relação aos territórios dos municípios e as sedes municipais pode ser observada em Mapa específico apresentado ao final deste item.

4.2.2 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área geográfica que engloba a Área Diretamente Afetada e, portanto, passível de ser afetada de maneira direta pelos impactos predominantemente significativos, positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento.

A delimitação da AID para os meios Físico e Biótico teve como premissa básica a contextualização do empreendimento em relação às barreiras físicas de transposição de impactos, que são representadas por cursos d´água, divisores de sub-bacias hidrográficas e demais ondulações do relevo.

Deste modo, o limite norte é coincidente com o rio Potengi. A Nordeste, segue pelo riacho da Quixaba e a Leste pelo riacho da Cachoeirinha. Na porção Centro-Leste, é coincidente com o divisor entre as bacias do rio Potengi e rio Inharé. A Sudeste segue pelo riacho do Bardo e depois pelo riacho Carrapateira. Na porção Sudoeste, é coincidente com o tributário da margem direita do riacho Quixabá, em seguida com tributários formadores do rio Mulungu. A Leste segue pelo riacho da Caixa d´água e em seguida pelo rio Potengi.

Diante dessa descrição, a AID dos Meios Físico e Biótico, contida integralmente na AII, totaliza uma área total de 39.996 ha. Ao final deste item apresenta-se o Mapa com a delimitação da Área de Influência Direta (AID) para os Meios Físico e Biótico.

A Área de Influência Direta do Complexo Eólico Currais Novos para os estudos socioeconômicos foi definida pelos espaços onde incidirão impactos socioeconômicos predominantemente significativos e diretos, positivos e negativos, decorrentes da implantação do empreendimento. Dessa forma, a AID é composta pelos espaços rurais delimitados conforme dinâmica socioeconômica local, quais sejam: Comunidades de Ingá de Santa Luzia, Serra Verde, Serra do Doutor, Sítio Maxixe, Povoado de São Sebastião, Sítio Baldo e o Distrito de Santa Cruz, no Rio Grande do Norte; e a localidade Serra dos Brandões, na Paraíba.

As comunidades e os povoados listados são os núcleos populacionais rurais situados mais próximos ao futuro empreendimento, os quais, além de se constituírem em referências para os proprietários e residentes dos estabelecimentos rurais onde está inserido o projeto, estarão sujeitos a interferências diretas decorrentes das obras de implantação do complexo eólico.

Os estabelecimentos rurais abrangidos pelo empreendimento foram, por sua vez, considerados como ADA/AID, uma vez que as interferências a serem geradas pela implantação do empreendimento, bem como as repercussões do arrendamento de terras, podem repercutir no manejo e uso produtivo da propriedade como um todo, para além da área de intervenção considerada estritamente como ADA.

4.2.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA), comum aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, é composta pelas áreas ocupadas pelo empreendimento em seu layout atual, isto é, os parques eólicos Ventos de São Rafael 01 a 16 e as respectivas estruturas associadas (acessos internos e externo, subestações, canteiros de obras, usinas de concreto, pátios de estocagem e redes de média tensão). As áreas que compõem a ADA do empreendimento totalizam 1.074,44 ha, conforme apresenta os quantitativos do Quadro 01 a seguir.

Quadro 01 Área Diretamente Afetada pelo Complexo Eólico Currais Novos, por estrutura

Estrutura	Área (ha)
Acessos	775,65
Pátios de Estocagem	2,54
Canteiros de Obras	1,05
Usinas de Concreto	3,00
Subestações	4,54
RMT	220,71
Plataformas	66,96
Total	**1.074,44**

A maior parte da ADA - cerca de 90% - está inserida no Estado do Rio Grande do Norte, conforme quantitativos apresentados no Quadro 02. Já a porção inserida no território da Paraíba corresponde a aproximadamente 10 % da ADA. Os municípios com maior área do Projeto são Currais Novos (31,06%) e São Tomé (38,54%). Juntos esses municípios correspondem a quase 70 % da área do Projeto.

Quadro 02 Área Diretamente Afetada pelo Complexo Eólico Currais Novos, por município / Estado

Município/UF	Área (ha)	%
Lajes Pintadas/RN	19,15	1,78
Campo Redondo/RN	190,72	17,75
Currais Novos/RN	333,71	31,06
São Tomé/RN	414,06	38,54
Picuí/PB	116,80	10,87
Total	**1.074,44**	**100,00**

A delimitação espacial da Área Diretamente Afetada (ADA) para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Cultural é apresentada nos Mapas inseridos na sequência.

775,000 780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000 9.295.000

N

Santana do Matos
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
Currais Novos
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
Santa Cruz
Campo Redondo
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Frei Martinho
Picuí
Acari
Jaçanã
RN
PB

Rio Pedra Preta
Rio Inharé
Riacho Pimenta

BR-104/ RN-042
BR-226
BR-427
BR-174
RN-041
RN-203
RN-086
RN-042
RN-033
RN-023
RN-092
RN-104
RN-093

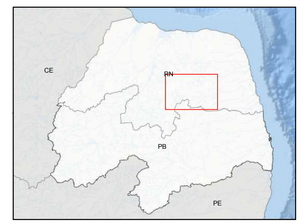
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

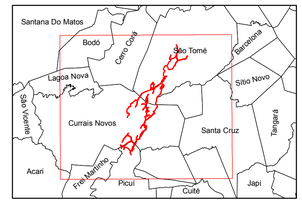
- Sede Municipal
- Rodovia
- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON CONSULTORIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Áreas de Influência

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:90.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico:
Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé (RN) e Picuí (PB)

RN
São Tomé
Lajes Pintadas
Currais Novos
Campo Redondo
Picuí
PB

794,000
808,000
822,000
9.342.000
9.328.000
9.314.000
9.300.000
780.000

N

Comunidade Ingá de Santa Luzia
São Tomé
RN-203
Rio Potengi
RN-093
Rio Picuí
Cerro Corá
Lagoa Nova
RN-087
RN-288
RN
Serra Verde
Serra do Doutor 3
Sítio Maxixe
Lajes Pintadas
RN-423
BR-226
BR-104
Povoado de São Sebastião
Distrito do Cruz
Campo Redondo
Sítio Baldo
Santa Cruz
RN-091
Rio Inharé
RN-288
Rio Mamanguape
Riacho Quixaba
Riacho Bando
Serra dos Brandões
PB
RN-104

Escala Gráfica:
0 2,5 5 10 Km

Legenda

- Sede Municipal
- AID do Meio Socioeconômico
- Rodovia
- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município

MARON GERENCIAMENTO
SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Áreas de Influência do Meio Socioeconômico

Projeto

Complexo Eólico Currais Novos

Data da Execução Novembro/ 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé (RN) e Picuí (PB)
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (CREA-MG: 186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limite estadual, sede municipal, localidade (IBGE, 2019)

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 Diagnóstico do Meio Físico

5.1.1 Procedimentos Metodológicos

O presente diagnóstico ambiental consiste na caracterização dos aspectos do Meio Físico nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, de forma a identificar e caracterizar os atributos ambientais relevantes do território que poderão ser impactados em consequência da instalação e operação do empreendimento proposto, visando avaliar e detalhar as medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias dos efeitos negativos, e medidas potencializadoras ou maximizadoras dos efeitos positivos advindos do empreendimento.

Os trabalhos de diagnóstico foram conduzidos em observância aos documentos legais federais, estaduais e municipais vigentes e pertinentes ao licenciamento do empreendimento, com destaque para o Termo de Referência emitido para este EIA. Os dados analisados contemplam informações de origem secundária, extraídas de fontes oficiais como o MMA, IBAMA, EMBRAPA, IBGE, CECAV, INMET, ANA, além de dados primários coletados em campo e trabalhados em atividades de escritório, segundo as particularidades de cada tema do Meio Físico. Essas atividades foram distribuídas em três fases básicas, a saber:

- **Fase 1**: Realizada em escritório: visou recolher, sistematizar e analisar os dados e informações contidas em levantamentos, pesquisas, teses, relatórios, mapeamentos e estudos diversos já elaborados sobre os temas de interesse;
- **Fase 2**: Desenvolvida em campo, durante o mês de janeiro de 2020, objetivou identificar e registrar as informações locais, através da descrição das ocorrências temáticas e da interpretação dos fatores atuantes na paisagem da região onde será instalado o empreendimento. Nesta fase foi realizado o registro fotográfico para auxiliar na ilustração dos relatórios técnicos. Na Foto 01 apresentada a seguir são evidenciados aspectos das atividades desenvolvidas em campo e no Quadro 01 estão identificados todos os pontos de controle de campo com suas respectivas coordenadas, os quais podem ser visualizados espacialmente no Mapa de Pontos de Campo inserido na sequência;
- **Fase 3**: Conduzida em escritório, através de trabalho focado na confecção dos mapas, análise técnica, discussão das informações coletadas em campo e elaboração dos relatórios temáticos finais, resultando no diagnóstico da atual situação dos fatores ambientais físicos das áreas de influência do projeto, que subsidiou a elaboração do prognóstico ambiental, da avaliação de impactos ambientais e a proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 01 **Atividades realizadas em campo.**

Quadro 01 Pontos de amostragem da campanha de campo de Meio Físico. Coordenada em projeção UTM/24S. SIRGAS 2000

Ponto	COORD X	COORD Y
P-01	803542	9316826
P-02	799831	9304978
P-03	802227	9316072
P-04	802968	9308790
P-05	814444	9335288
P-06	814666	9333844
P-07	814651	9336440
P-08	814367	9334699
P-09	802718	9308570
P-10	811084	9333360
P-11	805474	9313557
P-12	798144	9301784
P-13	806101	9323561
P-14	806313	9326533
P-15	806383	9326520
P-16	809088	9326334
P-17	812170	9336818
P-18	812567	9326652
P-19	795534	9300323
P-20	810201	9327316
P-21	800760	9309455
P-22	811368	9333713

Ponto	COORD X	COORD Y
P-23	814461	9328950
P-24	805161	9323269
P-25	806520	9326544
P-26	800515	9309042
P-27	810250	9334278
P-28	806507	9326165
P-29	804888	9314542
P-30	793867	9301384
P-31	808990	9325328
P-32	805155	9323267
P-33	800179	9318754
P-34	796177	9306667
P-35	798082	9305031
P-36	797923	9301551
P-37	797862	9301445
P-38	794058	9302808
P-39	810701	9328032
P-40	803507	9312149
P-41	801895	9310302
P-42	817775	9336188
P-43	811321	9333768
P-44	805938	9323561

Ponto	COORD X	COORD Y
P-45	803930	9316623
P-46	803628	9315395
P-47	807716	9325462
P-48	805544	9314558
P-49	806370	9326522
P-50	810168	9327280
P-51	801708	9310139
P-52	805066	9313638
P-53	803775	9316256
P-54	795851	9306381
P-55	802018	9308339
P-56	815030	9336904
P-57	800068	9318215
P-58	797578	9307555
P-59	796459	9306889
P-60	814719	9333446
P-61	808937	9325821
P-62	801895	9310302
P-63	798010	9304942
P-64	811029	9332043
P-65	795438	9305948
P-66	797923	9301551
P-67	794045	9301369

Ponto	COORD X	COORD Y
P-68	808963	9325942
P-69	799583	9302463
P-70	799821	9310013
P-71	807090	9319207
P-72	800182	9318549
P-73	810930	9331357
P-74	814008	9332562
P-75	803479	9314814
P-76	802179	9315987
P-77	808995	9325332
P-78	805661	9315241
P-79	811489	9309138
P-80	815549	9338051
P-81	803629	9315392
P-82	796900	9313962
P-83	795857	9306381
P-84	794054	9302812
P-85	801571	9310018
P-86	810316	9327477
P-87	806292	9326531
P-88	811516	9335984
P-89	809957	9334435
P-90	803703	9315837

Ressalta-se que as escalas adotadas para os mapas temáticos das áreas de influência estão perfeitamente compatíveis com a homogeneidade do Meio Físico estudado, não exigindo maior detalhamento no contexto deste Estudo Ambiental.

780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000

9.340,000 9.335,000 9.330,000 9.325,000 9.320,000 9.315,000 9.310,000 9.305,000 9.300,000

N

Bodó
Comunidade Ingá de Santa Luzia
Cerro Corá
São Tomé
Lagoa Nova
Sitio Novo
Lajes Pintadas
Serra Verde
Serra do Doutor 3
Sítio Maxixo
Currais Novos
Povoado do São Sebastião
Campo Redondo
Santa Cruz
Distrito de Cruz
Sítio Baldo
Serra dos Brandões
Picuí
Frei Martinho
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi

RN
PB

BR-104/RN-042
RN-203
RN-033
RN-023
RN-047
RN-042
BR-226
BR-104
BR-112
RN-104
RN-091

Rio Riacho
Riacho Jacú
Riacho Cachoeirinha
Rio Inharé
Riacho Baldo
Riacho Olho d'Água

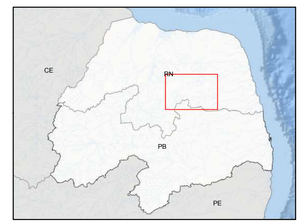
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

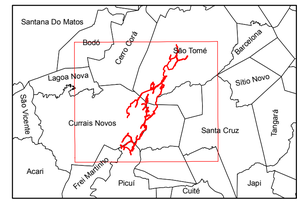
- Localidade
- Sede Municipal
- Caminhamento de Campo (458,79 km)
- Rodovia
- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON INCORPORADORA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Caminhamentos do Diagnóstico do Meio Físico

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:75.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

5.1.2 Clima e Condições Meteorológicas

5.1.2.1 Procedimentos Metodológicos Específicos

A habitual sucessão dos diferentes estados de tempo define o clima, que em conjunto com os fatores e controles climáticos, são geradas as condições peculiares que caracterizam as diferentes áreas do planeta Terra. Visando a abordagem da classificação dos diferentes climas na região, utiliza-se o modelo de Classificação Climática de Köppen, amplamente utilizado na climatologia geográfica.

Para a caracterização são apresentados os principais sistemas sinóticos que proferem os tipos climáticos, bem como a dinâmica atmosférica da região. Foram contemplados, também, os principais parâmetros meteorológicos como temperatura, umidade relativa do ar (UR), insolação, nebulosidade, evapotranspiração, velocidade e direção preferencial dos ventos e precipitação pluviométrica. Para maior representatividade e consistência dos dados, a caracterização climática da região onde será inserido o empreendimento baseou-se, inicialmente, em revisão literária específica contemplando os aspectos meteorológicos e climáticos em órgãos oficiais (Instituto Nacional de Meteorologia – INMET), teses, dissertações, artigos específicos e relatórios técnicos de meio físico para empreendimentos eólicos.

Após organização e sistematização das informações levantadas determinou-se duas escalas de análise:

A - Inserção da AID no contexto mesoclimático, através dos principais mecanismos e sistemas de circulação atmosférica que regem a dinâmica climática e meteorológica regional; e

B - Atributos meteorológicos tais como temperatura, pluviosidade, nebulosidade, insolação, evapotranspiração e umidade relativa do ar foram obtidos de estação meteorológica automática cadastrada no INMET (Quadro 02). Os dados foram analisados a partir das normais climatológicas, com séries de dados de 30 anos entre 1981-2010, disponíveis no banco de dados do INMET.

Quadro 02 Localização da estação meteorológica do INMET utilizada para este diagnóstico

Estação	Localização	Coordenadas UTM - Sirgas2000		Distância em Relação ao Empreendimento (km)
		X	Y	
82693	Cruzeta/RN	744288	9289133	Aproximadamente 51,7 km

A classificação climática da área se baseou no modelo de Köppen. Esse esquema classificatório possui cinco tipos climáticos principais baseados na temperatura e indicados por letras maiúsculas. Os tipos climáticos são determinados considerando a sazonalidade, os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação. As letras minúsculas contemplam os subtipos por meio de características adicionais de temperatura e pluviosidade (AYOADE, 2010).

5.1.2.2 Circulação Atmosférica e Gênese das Precipitações

O território brasileiro possui dimensões continentais, onde a tropicalidade é uma de suas principais características. Mesmo se estendendo quase todo na zona intertropical do Planeta, o Brasil apresenta ampla variedade de tipos climáticos, transmitidos em sua diversidade de paisagens naturais. Uma gama de centros de ação bem como massas de ar quentes, frias, úmidas e secas participam na formação dos climas do país. A distribuição temporoespacial das temperaturas no território brasileiro segue o padrão latitudinal de distribuição de energia no globo terrestre, onde as temperaturas médias anuais são crescentes de sul para norte.

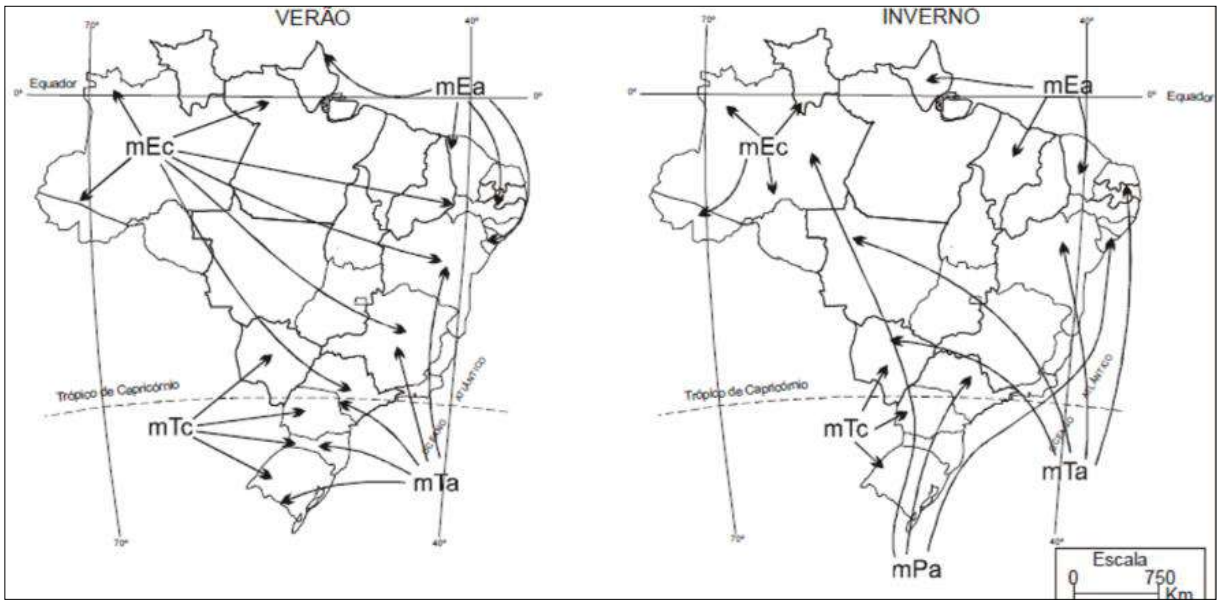
O Nordeste do Brasil (NEB) fica localizado no extremo nordeste da América do Sul, a leste da Floresta Amazônica, e possui suas terras banhadas ao norte e a leste pelo Oceano Atlântico. Mesmo localizado na porção equatorial do planeta, o NEB não apresenta a distribuição típica das chuvas das regiões equatoriais (CAVALCANTI *et al.*, 2009).

O NEB se encontra sob o domínio dos Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul (ASAS) e do Atlântico Norte (ASAN). Na faixa equatorial, entre os dois anticiclones, encontra-se o cavado equatorial, região de baixa pressão atmosférica que determina o clima, dependendo de suas variações sazonais de intensidade e posicionamento. O cavado equatorial é influenciado pelos dois anticiclones e os ventos de baixos níveis estão associados aos sistemas de pressão, sendo esses os alísios de nordeste, na borda sul do ASAN, e os alísios de sudeste, na borda norte do ASAS. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) encontra-se no mesmo eixo do cavado equatorial, cujas variações de intensidade e posicionamento influenciam diretamente a dinâmica do ASAS e ASAN, alterando sua amplitude e posição. Assim, a ZCIT está na região de convergência dos alísios de nordeste e sudeste, caracterizada por movimentos convectivos ascendentes, baixas pressões, nebulosidade e pluviosidade abundante, acompanhando as regiões onde a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) é mais elevada (CAVALCANTI *et al.*, 2009).

As massas de ar quente e úmidas são formadas nos Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul e do Atlântico Norte (ASAS e ASAN), sendo denominadas massa equatorial do Atlântico Sul (MEAS) e massa equatorial do Atlântico Norte (MEAN), respectivamente. Sua atuação se dá, sobretudo, nas porções norte (MEAN) e extremo nordeste (MEAS) da América do Sul. A MEAS possui maior magnitude no verão e o posicionamento do ASAS favorece a atuação da MEAS no litoral nordeste brasileiro (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007; CAVALCANTI *et al.*, 2009).

Outra importante massa de ar que compõe a dinâmica atmosférica do Brasil e que apresenta influência no NEB é a massa tropical atlântica (MTA). Essa massa origina-se no centro de altas pressões subtropicais do Atlântico, caracterizada por condições de temperatura e umidade elevadas. A MTA atua durante todo o ano na dinâmica climática do Brasil, sobretudo, na porção litorânea, provocando considerável precipitação devido à orografia, sendo mais considerável no verão. A dinâmica geral das massas de ar atuantes no território brasileiro pode ser observada na Figura 01.

Figura 01 Dinâmica das massas de ar no Brasil (Verão e Inverno)



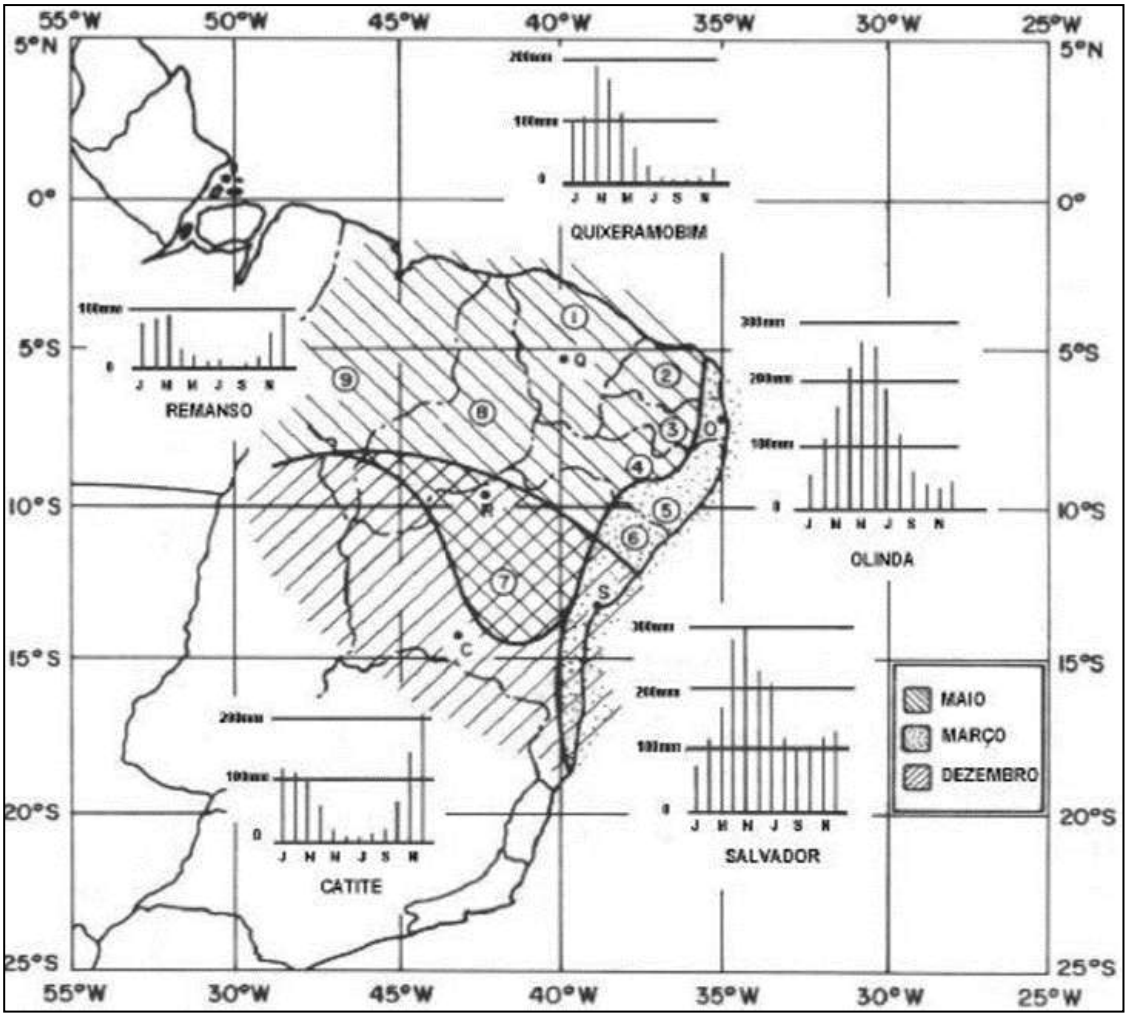
Fonte: TUBELIS E NASCIMENTO, 1980.

De acordo com Molion e Bernardo (2002), cerca de 30% a 80% das chuvas no NEB é causada por mecanismos atmosféricos de grande escala, os mecanismos de meso e microescalas completam os totais observados, destacando-se dentre os mecanismos de grande escala os sistemas frontais e a ZCIT. Já as perturbações ondulatórias no campo dos ventos alísios, bem como complexos convectivos e brisas marítima e terrestre contemplam a mesoescala. As circulações orográficas e pequenas células convectivas constituem-se fenômenos de microescala.

O avanço dos sistemas frontais, ou de seus fragmentos, é um importante mecanismo de produção de chuvas no sul do Nordeste (SNE) e no leste do Nordeste (ENE), adentrando aproximadamente entre as latitudes 5°S e 18°S. O avanço em latitudes equatoriais se dá mais frequentemente com o posicionamento da ZCIT entre 10°N e 14°N, no inverno do Hemisfério Sul. A interação dos sistemas frontais com os mecanismos convectivos tropicais é observada com frequência, variando a intensidade de acordo com o sistema. Com a ZCIT mais intensificada, ocorre crescimento no gradiente barométrico, facilitando a entrada de sistemas frontais. Entre as estações de primavera e verão no HS ocorre o posicionamento preferencial dos sistemas frontais na porção central do continente sul-americano, originando a zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS), uma zona de convergência de umidade, com sentido NW-SE. Seu deslocamento entre as latitudes de 12°-15°S e sua duração como atividade intermitente, geram a estação chuvosa – de novembro a março – do SNE. Entre os meses de abril e julho, observa-se a formação de uma zona de convergência na costa leste do Nordeste (ZCEN), constituindo-se o mecanismo dinâmico mais importante para a produção de chuvas sobre ENE. A ZCEN é alimentada pela umidade originária do Atlântico Sul, e que converge sobre o continente (MOLION & BERNARDO, 2002; CAVALCANTI *et al.*, 2009).

Verifica-se que a distribuição espacial das chuvas no nordeste brasileiro apresenta basicamente três regimes para porções distintas da região, como é apresentado na Figura 02 .

Figura 02 Distribuição dos principais regimes de chuva sobre o Nordeste Brasileiro



Fonte: MOLION E BERNARDO, 2002.

O sul do NEB (SNE), onde se localizam as áreas de estudo, tem seu período chuvoso compreendido entre os meses de novembro a fevereiro, causado, sobretudo, pela estacionaridade dos sistemas frontais, alimentados pela umidade derivada do Atlântico Sul, definindo a ZCAS, sistemas pré-frontais, convecção local e brisas marítimas e terrestres no litoral.

As circulações atmosféricas regionais, em conjunto com os sistemas sinóticos atuantes no nordeste brasileiro, compõem os principais fatores dinâmicos que determinam a precipitação sazonal da região. A precipitação espacializa-se com elevada variabilidade espaço-temporal, além de má distribuição temporal das chuvas, dependendo do sistema atuante.

5.1.2.3 Caracterização Meteorológica (AID)

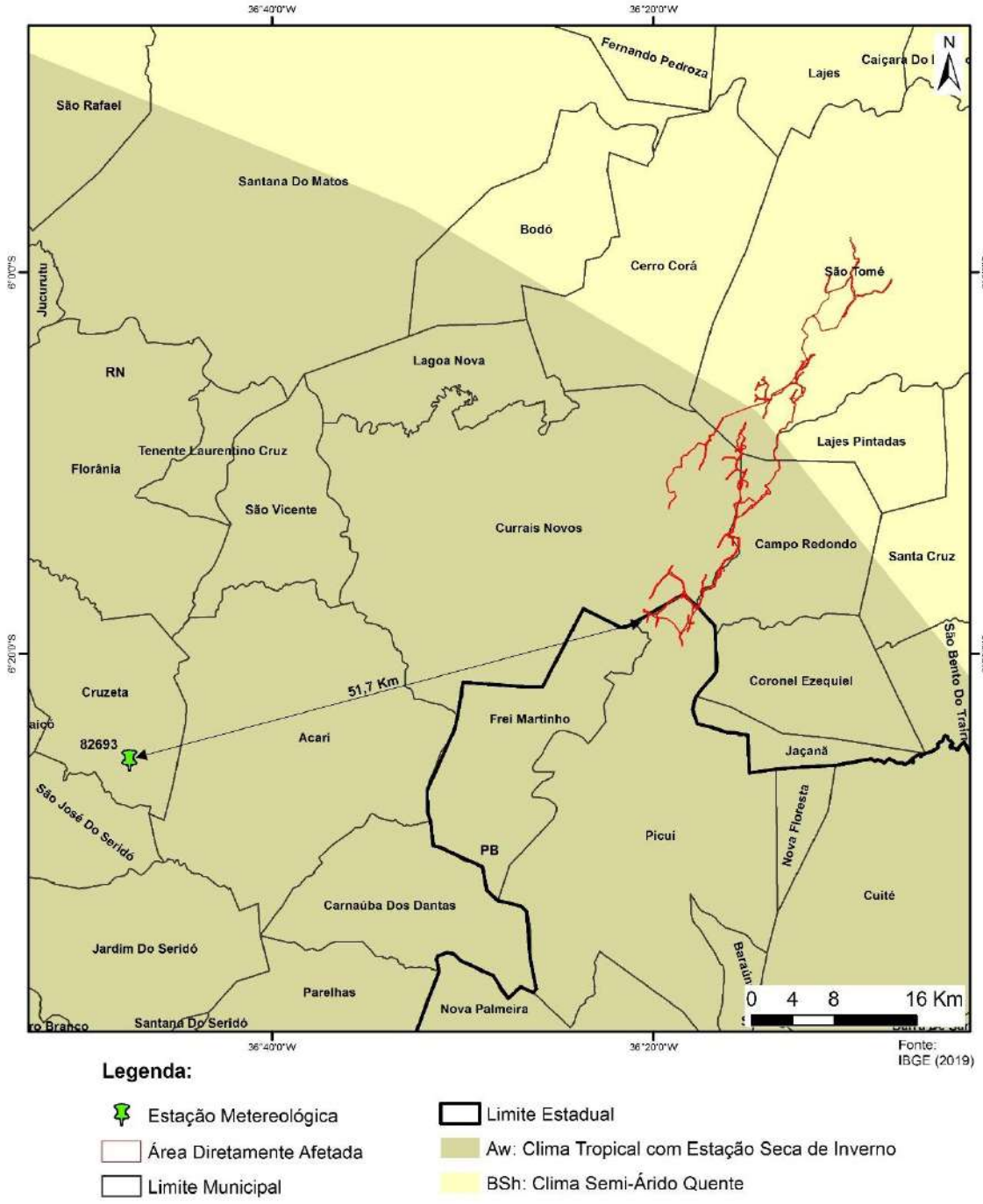
A distribuição dos elementos climáticos no NEB e sua variação sazonal são determinados, sobretudo, por sua posição geográfica, seu relevo, a natureza de sua superfície e os sistemas atmosféricos atuantes. Composto por dois extensos planaltos, Borborema e a bacia do rio Parnaíba,

além de algumas áreas altas que formam as chapadas, como Diamantina e Araripe, o relevo NEB possuí cotas altimétricas menos expressivas em sua região costeira, com maior expressividade em seu interior, variando do nível 0 a cerca de 1200m. Contemplando os Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe, o NEB perfaz uma área de 1.558.196 Km².

A diversidade de sistemas sinóticos em conjunto com a complexidade geoecológica do NEB se traduz em sua heterogeneidade climática. Do litoral da Bahia ao litoral do Rio Grande do Norte, estende-se o clima litorâneo úmido, com precipitação anual variando de 300 a 2.000 mm, já as áreas dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí compreendem o clima tropical e tropical semiárido (em todo o sertão nordestino).

A EMET de Cruzeta está na faixa de classificação climática de Koppen de transição entre os tipos climáticos: BSh – Clima Semiárido quente e AW Clima Tropical Típico, conforme ilustrado na Figura 03 O Clima Semiárido quente é caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição, baixa nebulosidade, forte insolação, índices elevados de evapotranspiração e temperaturas médias elevadas. A umidade relativa do ar é normalmente baixa, e as poucas chuvas concentram-se num espaço curto de tempo, provocando enchentes torrenciais. Mesmo durante a época das chuvas (janeiro a maio), sua distribuição é irregular, deixando de ocorrer durante alguns anos e provocando secas. Já o Clima Tropical Típico é caracterizado por chuvas concentradas no Verão e um período seco bem definido, coincidente com o inverno. A umidade relativa do ar é moderada.

Figura 03 Mapa de classificação climatológica



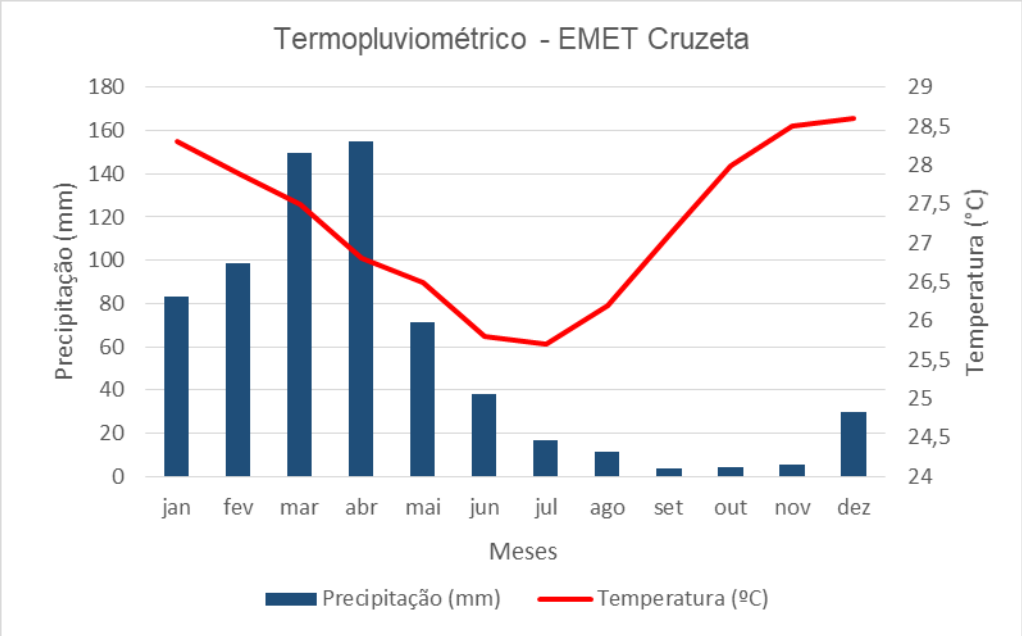
Fonte: IBGE, 2019.

5.1.2.3.1 Precipitação e Temperatura

De maneira geral, o clima do semiárido no Brasil tem como característica principal duas estações definidas: verão chuvoso e inverno seco. O semiárido apresenta, ainda, variação de cinco a seis meses de estiagem, sendo considerado do tipo brando. A precipitação pluviométrica e a temperatura são elementos climáticos de suma importância não só para o enquadramento climático da região, como para o desenvolvimento das atividades humanas.

Conforme as informações termopluviométricas contidas na Figura 04 , o volume médio anual de precipitação observado a partir dos dados da EMET Cruzeta, foi de 667,3 mm e a temperatura média anual foi de 27,2°C, com uma grande amplitude térmica entre o mês mais frio e o mais quente (2,9 ºC), de forma que a temperatura do ar é elevada durante todo ano. As chuvas são concentradas entre os meses de janeiro a maio, sendo que abril registra o maior volume pluviométrico (154,8 mm). Os meses de junho a dezembro apresentam menores índices pluviométricos, sendo a menor média registrada no mês de setembro (3,9 mm).

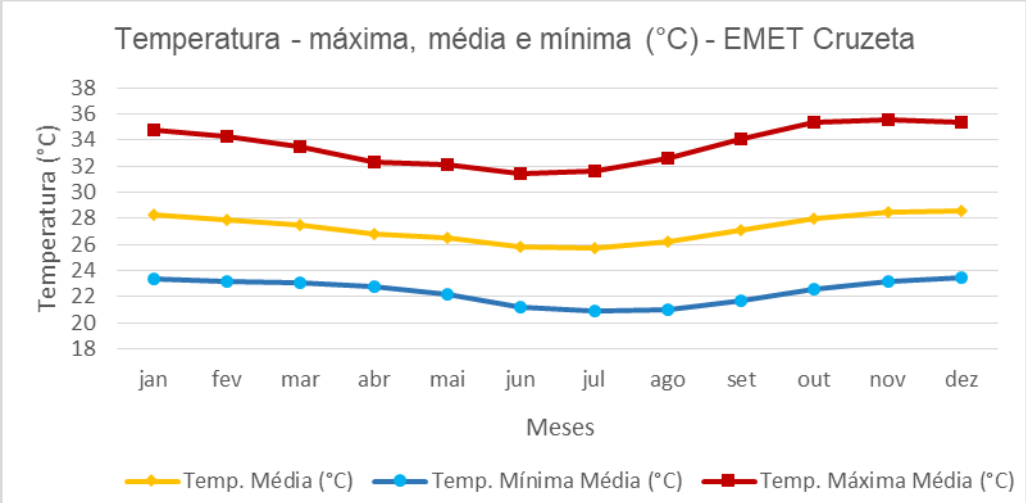
Figura 04 Gráfico Termopluviométrico



Fonte: INMET, 1980-2010.

O comportamento geral da temperatura observado nos dados registrados pela EMET Cruzeta (Figura 05) apresenta valores elevados, superiores a 20°C. A temperatura média anual é de 27,2°C, com máxima média anual em torno de 33,6°C e mínima média anual de 22,4°C.

Figura 05 Temperatura máxima, mínima e média



Fonte: INMET, 1981-2010.

A amplitude térmica média da EMET Cruzeta é de 2,9°C, aproximadamente, onde a temperatura é relativamente elevada durante todos os meses do ano, com média variável entre 25,7°C e 28,6°C. As mínimas concentram-se entre os 20,9°C e 23,5°C, e máximas entre 31,4°C e 35,6°C. A temperatura nessa região também apresenta variação sazonal, geralmente com os valores mais elevados entre os meses de setembro a abril (primavera-verão), declinando no inverno, entre maio e agosto.

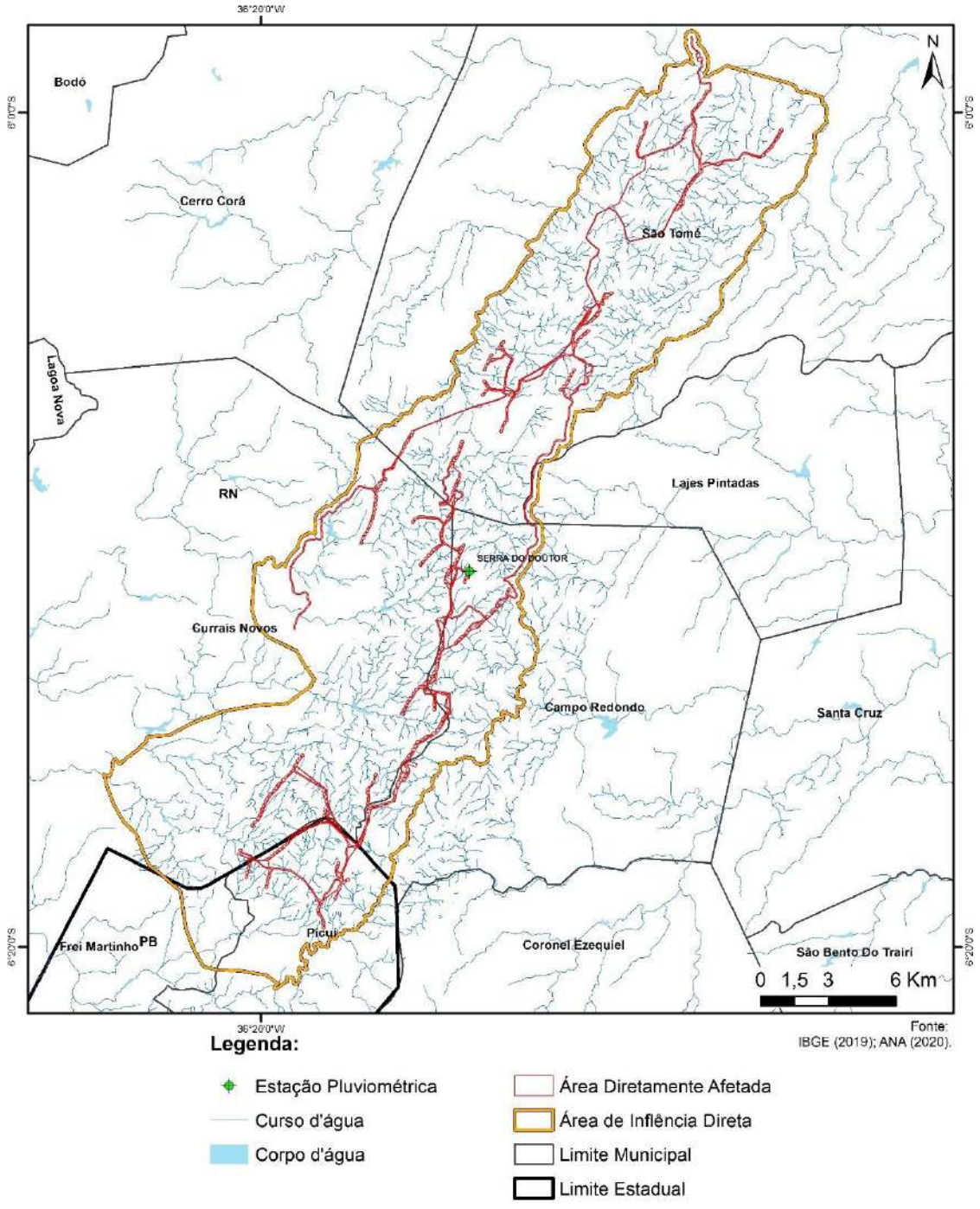
Analisando os dados apresentados acima, é possível inferir que as condições climáticas da área de estudo, de acordo com a EMET Cruzeta/RN, se comportam em conformidade com o clima semiárido (BSh) descrito, de altas temperaturas e baixa precipitação.

Complementarmente foram avaliados registros das estações pluviométricas situadas na AID do empreendimento, em consulta ao banco de dados HIDROWEB da Agencia Nacional de Águas foi identificada uma estação, conforme Quadro 03 e Figura 06 . Buscou-se na avaliação desses registros a identificação de eventos de precipitação elevada, utilizando o critério de evento com precipitação superior a 100 mm. Os eventos identificados estão expostos no Quadro 04. Ressalta-se que os maiores volumes precipitados registrados foram de 142,4 e 130 mm, respectivamente, nas nos anos de 1988 e 1974.

Quadro 03 Estações pluviométricas situadas na AID do CE Currais Novos

ID	Código	Estado	Município	Resp.	Estação	X	Y	Período de Monitoramento
1	636022	RN	Campo redondo	EMPARN	SERRA DO DOUTOR	9.315.742,13	804.352,66	1933-1990

Figura 06 Rede de Estações Pluviométricas na AID do CE Currais Novos



Fonte: IBGE, 2019; ANA, 2020.

Quadro 04 Registros de Chuvas Superiores a 100 mm a AID do empreendimento

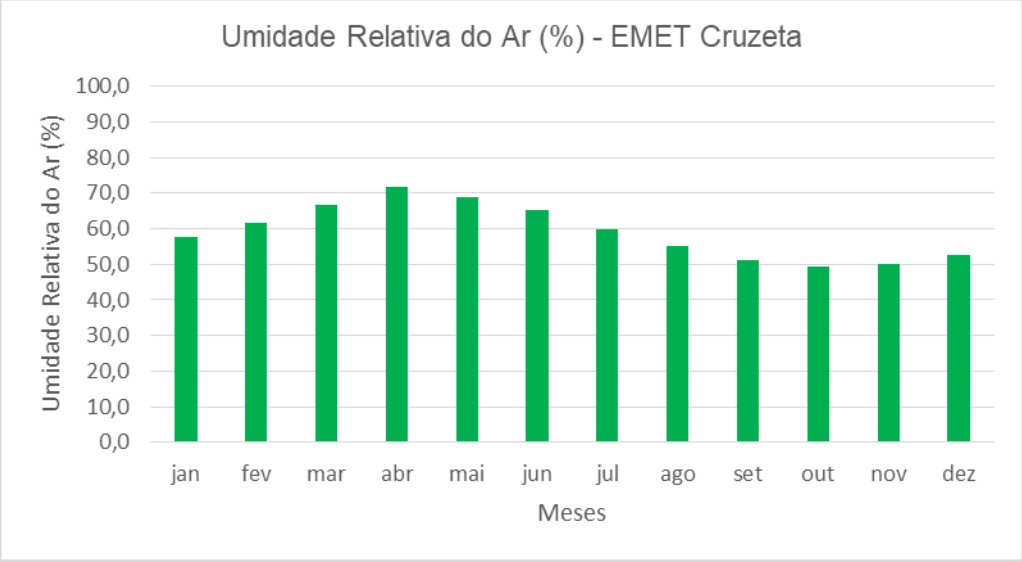
Código da Estação	Nome	Perído de medição	Data	Precipitação (mm)	Prec. Total anual (mm)
636022	SERRA DO DOUTOR	1933-1990	12/02/1936	106,0	853,7
636022	SERRA DO DOUTOR	1933-1990	22/10/1971	100,0	799,2
636022	SERRA DO DOUTOR	1933-1990	07/07/1974	130,0	1.580,0
636022	SERRA DO DOUTOR	1933-1990	06/02/1980	101,0	426,3
636022	SERRA DO DOUTOR	1933-1990	23/03/1988	142,4	752,7

5.1.2.3.2 Umidade Relativa do Ar

A Umidade Relativa do Ar (UR%) do clima semiárido, predominante na região, foi analisada a partir do Figura 07 abaixo referentes à média entre os anos de 1981 e 2010. A EMET de Cruzeta indica como a umidade relativa do ar acompanha os períodos de maior precipitação.

Neste sentido, pode-se observar, a partir dos dados apresentados, que a média da umidade nos meses de agosto a dezembro apresentou os menores índices de umidade, variando entre 50 e 55% em média. Já os meses de janeiro a julho apresentaram os meses mais úmidos com média variando entre 57% a 71%.

Figura 07 Umidade Relativa do Ar



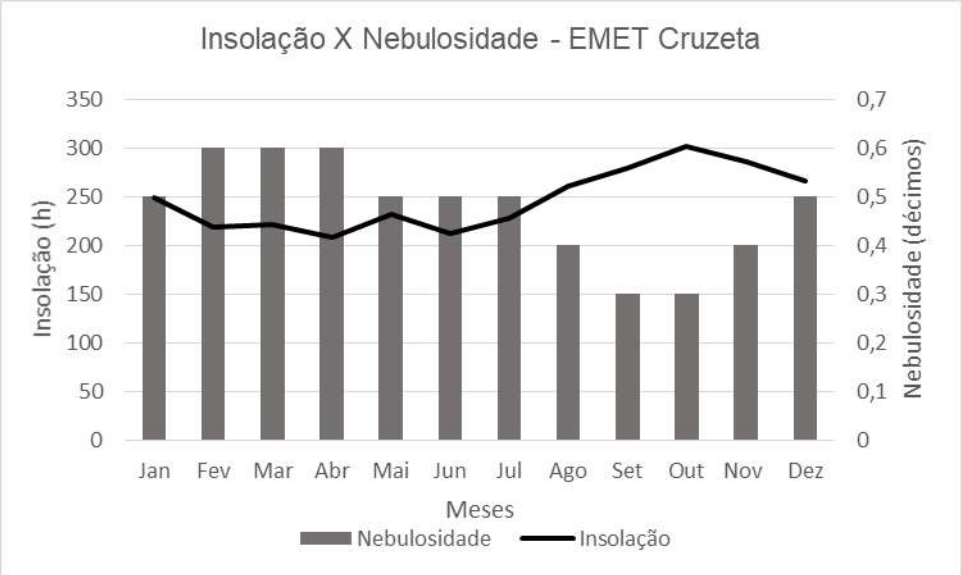
Fonte: INMET, 1981-2010.

5.1.2.3.3 Insolação e Nebulosidade

Para a caracterização da radiação solar foram utilizados dados da insolação ou brilho solar, que se refere ao total de horas em que a radiação solar atinge a superfície sem obstruções. Além disso, para mensurar a obstrução da abóboda celeste, foram utilizados dados de nebulosidade,

representados pela fração em décimos das nuvens. O comportamento dessas variáveis pode ser observado na Figura 08.

Figura 08 Insolação X Nebulosidade



Fonte: INMET, 1981-2010.

Como pode ser observado na figura acima nos meses em que a atuação dos anticiclones é mais expressiva, entre agosto e dezembro, ocorre o valor máximo de insolação nessa área superior a 260 horas, uma vez que esses sistemas possuem forte subsidência de ar, dispersando umidade e calor e interferindo na formação de nuvens. Por outro lado, nos meses entre janeiro e julho, observa-se os menores índices de insolação e maior incidência da nebulosidade, sendo esse período o que concentra maior precipitação.

5.1.2.3.4 Velocidade e Direção dos Ventos

Na área de inserção do empreendimento, foi instalada a torre anemométrica VA8449 para caracterização da velocidade e direção dos ventos locais. Os resultados de suas medições apontam uma velocidade média de 8,7 m/s ao longo do ano. A maior velocidade máxima registrada é para o mês janeiro, chegando a 19,9 m/s, e a menor velocidade mínima registrada foi no mês de abril, 0,4 m/s (Quadro 05 e Figura 09). Máximas, médias e mínimas da velocidade dos ventos nas torres anemométricas instaladas na área do empreendimento.

Quadro 05

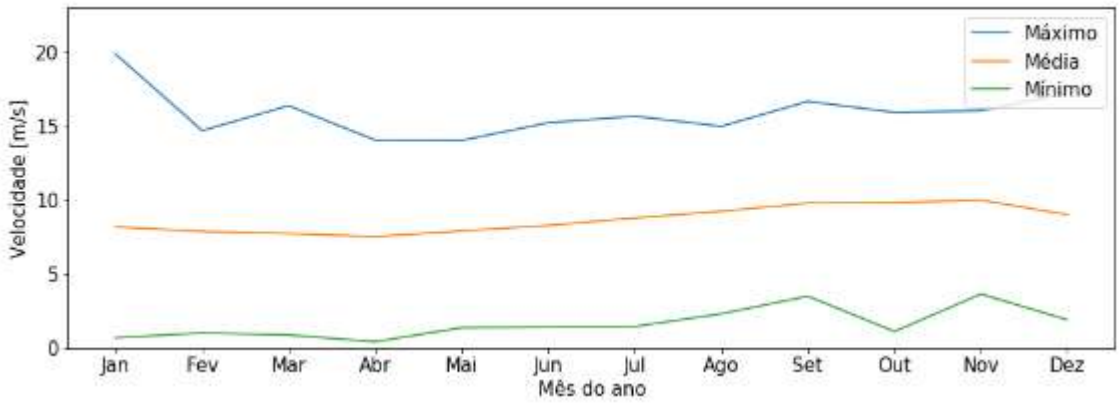
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	8,2	7,9	7,7	7,5	7,9	8,3	8,8	9,2	9,8	9,8	10,0	9,0
Mínima	0,7	1,0	0,9	0,4	1,4	1,4	1,4	2,3	3,5	1,1	3,6	1,9
Máxima	19,9	14,7	16,4	14,0	14,0	15,2	15,6	15,0	16,7	15,9	16,0	17,2

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2019.

Observa-se, também, que os ventos fortes ocorrem tanto no período noturno quanto diurno, e que os valores máximos de velocidade dos ventos ocorrem no período de seca, entre os meses de julho

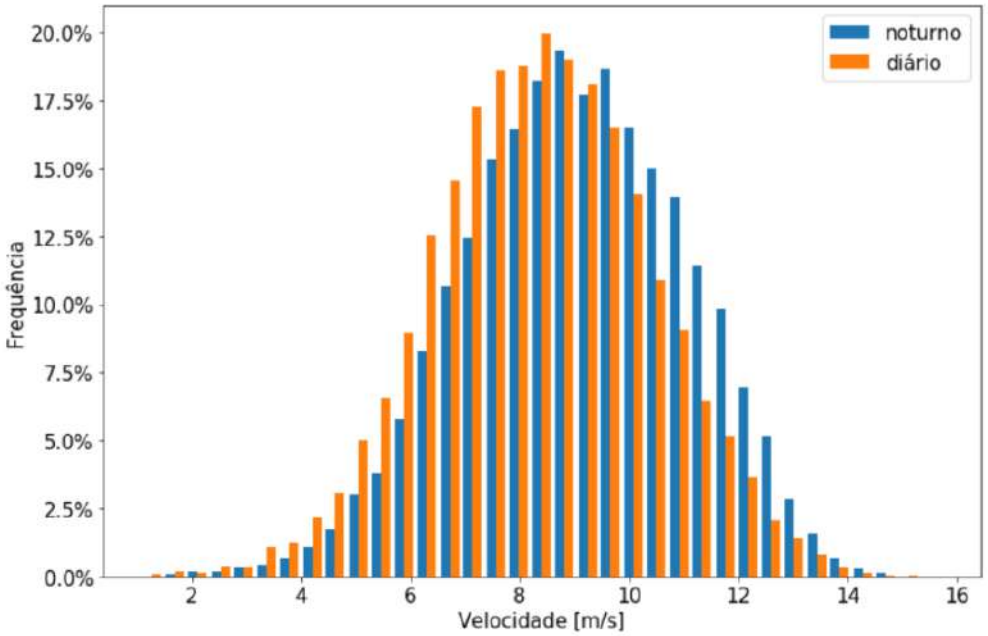
e dezembro (Figura 10). Além disso, a direção predominante dos ventos ao longo do ano sopra para sudeste e leste (Figura 11).

Figura 09 Sazonalidade da velocidade média dos ventos ao longo do ano na área de inserção do empreendimento



Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2019.

Figura 10 Distribuição da frequência de velocidade dos ventos ao longo do dia.



Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2019.

Figura 11 Direção predominante dos ventos na área de inserção do empreendimento

Fonte: Ventos de São Rafael Energias Renováveis, 2019.

5.1.3 Geologia

5.1.3.1 Procedimentos Metodológicos

Os estudos referentes aos aspectos geológicos da região onde será instalado o Complexo Eólico Currais Novos ocorreram em três etapas subsequentes e complementares.

A primeira etapa consistiu na pesquisa bibliográfica sobre materiais cartográficos, artigos e relatórios acerca da geologia da área em análise. As principais referências cartográficas foram os relatórios das Folhas Lajes 24-XD-VI (COSTA & DANTAS, 2018) e Santa Cruz SB. 24-ZB-III (OLIVEIRA & CUNHA, 2018), em escala 1:100.000, produzidos pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

A segunda etapa correspondeu aos levantamentos de campo para a obtenção de dados primários, tais como litotipos, características estruturais das rochas e aspectos morfológicos presentes nas áreas de estudo. Esses dados foram registrados por meio de anotações e fotografias e cada ponto analisado teve suas coordenadas UTM marcadas em equipamento GPS. A campanha ocorreu entre os dias 16 e 25 de janeiro de 2020.

A terceira etapa valeu-se da consolidação dos dados primários e secundários levantados nas etapas anteriores, bem como da análise do contexto geológico da área de estudo.

5.1.3.2 Caracterização Geológica Regional

A área de estudo está inserida na porção centro-norte da Província Borborema. Tal província faz parte de um sistema orogênico Brasiliano e contém uma sequência de rochas metassedimentares e metavulcâncicas de idade meso a neoproterozóicas e blocos de embasamento com idades arqueanas e paleoproterozóicas (ALMEIDA *et al*. 1977; 1981).

A compartimentação da Província Borborema proposta por Angelim *et al.* (2006) e Medeiros (2008; 2011) apresenta domínios correspondentes a entidades tectônicas limitadas por zonas de cisalhamento e inclui a área estudada na transição entre o Domínio Rio Piranhas-Seridó e Domínio São José do Campestre, delimitados pela zona de cisalhamento Picuí-João Câmara, estando predominantemente estruturada nas rochas do primeiro Domínio (Figura 12). O contexto geológico-geomorfológico da área estudada sofre com influência de duas zonas de cisalhamento (ZCs) de sentido NNE-SSWE, a ZC Santa Mônica a oeste e ZC João Câmara-Picuí a leste.

O Domínio Piranhas-Seridó é caracterizado por litotipos paleoproterozóicos (Complexo Caicó) que constituem o embasamento de rochas supracrustais neoproterozóicas (Grupo Seridó), sendo essas intrudidas por diversos corpos ígneos associados ao Magmatismo Brasiliano (Suíte Intrusiva Dona Inês, Basalto Macau, Basalto Ceará Mirim, Diques Pegmáticos) (Figura 13). No interior deste domínio há ocorrência de rochas vulcânicas mesocenozoicas além de coberturas cenozoicas (Formação Serra dos Martins) e aluvio-coluviais.

O Domínio São José do Campestre apresenta unidades litológicas comuns às ocorrentes no DPS. É caracterizado também por litotipos paleoproterozóicos e arqueanos (Complexo Santa Cruz,

Complexo Serrinha-Pedro Velho, Ortognaisse Caiongo), e ocorrem intrusões de idade brasiliana (Suíte Intrusiva Dona Inês, Granitoides indiscriminados, Diques Pegmáticos) (Figura 13).

Figura 12 Compartimentação tectônica da porção centro-norte da Província Borborema com a localização da região do empreendimento.

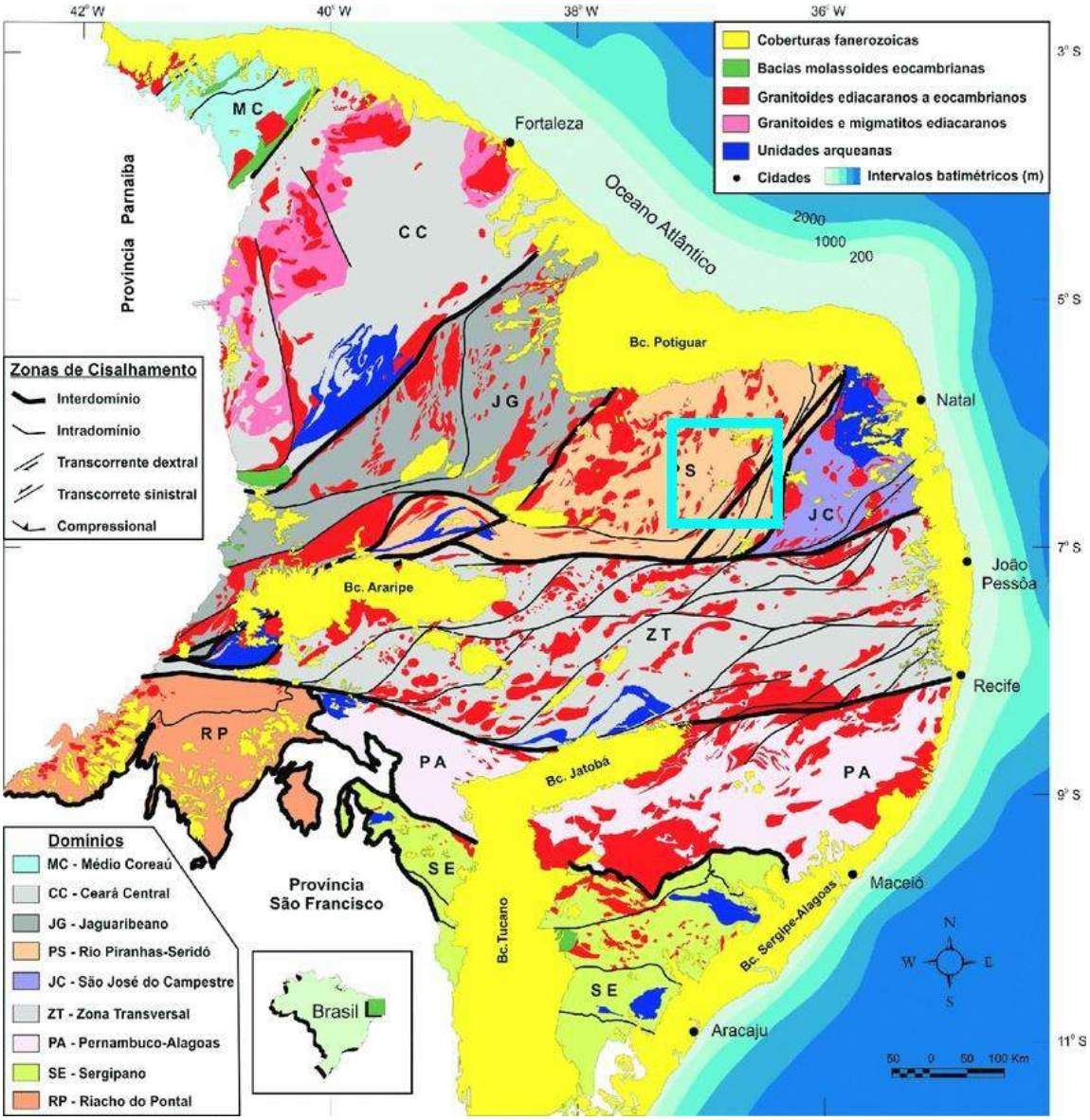
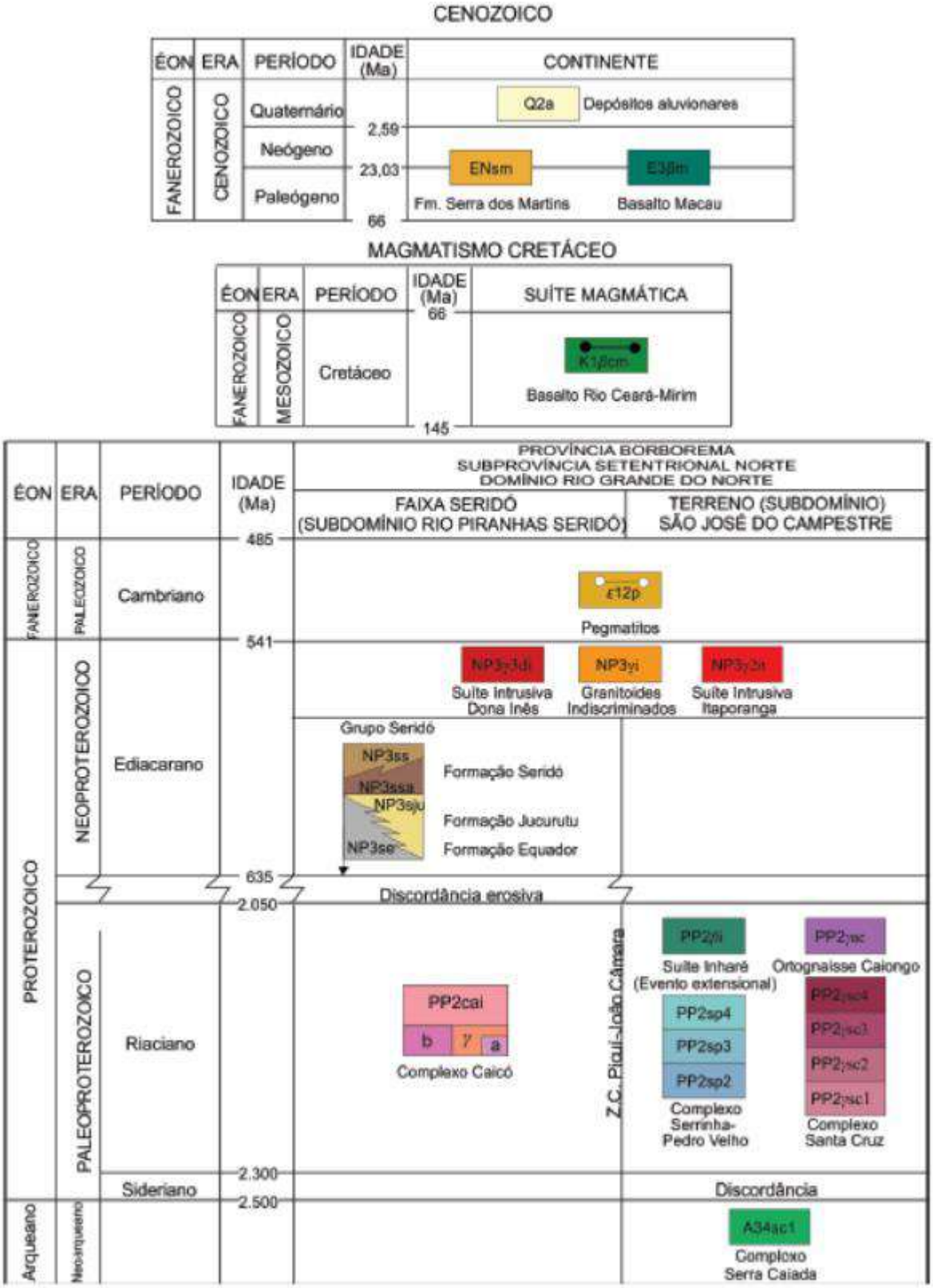


Figura 13 Coluna estratigráfica dos Domínio Rio Piranhas-Seridó e São José do Campestre



Fonte: Adaptada de Oliveira & Cunha, 2018.

5.1.3.3 Caracterização Geológica Local

As unidades geológicas e seus litotipos aflorantes na região do empreendimento serão descritas a seguir, de acordo com os dados relatórios das Folhas Lajes 24-XD-VI (COSTA & DANTAS, 2018) e Santa Cruz SB. 24-ZB-III (OLIVEIRA & CUNHA, 2018), em escala 1:100.000, produzidos pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e representadas no Mapa Geológico da região do empreendimento a seguir. No item subsequente (Descrição Estratigráfica), tais unidades e rochas serão descritas com maior grau de detalhe.

As principais unidades litológicas e litotipos associados que foram mapeados na área de estudo são apresentados a diante. Nota-se que a maior parte da AII corresponde às rochas do Grupo Seridó, representando cerca 65% da ADA e 74% AID. Um pequeno trecho da área estudada está situada no Domínio São José do Campestre e será descrito abaixo.

5.1.3.3.1 Descrição Estratigráfica

Complexo Santa Cruz

O complexo Santa Cruz integra o Domínio São José do Campestre, à leste da ZC João Câmara-Picuí. Corresponde ao terreno calcialcalino Santa Cruz descrito por Dantas (1996), o qual foi posteriormente classificado como complexo por Santos *et al*. (2002). Segundo Angelim *et al.* (2006) compreende uma grande variedade de ortognaisses cuja característica principal é a presença de feições ígneas parcialmente preservadas. Nesta unidade predominam biotita-ortognaisses graníticos, biotita-hornblenda-ortognaisses granodioríticos, biotita-hornblenda-ortognaisses tonalíticos, augengnaisses de composição granodiorítica e leuco-ortognaisses graníticos. Nos ortognaisses tonalíticos são observados xenólitos de metagabros e metaquartzodioritos.

Complexo Serrinha-Pedro Velho

Santos *et al* (2002) definiram o Complexo Serrinha – Pedro Velho, como sendo formado por três associações litológicas (unidades) a partir das descrições do Terreno Serrinha-Pedro Velho de Dantas (1997). Esse complexo possui um padrão litológico distinto dentre os complexos litoestratigráficos paleoproterozoicos do Terreno São José do Campestre, embora sem um claro contraste geocronológico. Angelim *et al* (2004) individualizaram mais uma associação litológica, a PP2sp4, através das descrições de Dantas (1997). Este complexo é formado essencialmente por migmatitos, metagranitos e ortognaisses granodioríticos.

- Unidade 2: hornblenda- biotita migmatitos bandados, com mesossoma tonalítico a granodiorítico e leucossomas graníticos, com lentes intercaladas de anfibolitos;
- Unidade 3: biotita ortognaisses graníticos, migmatizados, variando de graníticos a granodioriticos, de granulação média a grossa, e com feições de *augen;*
- Unidade 4: biotita-hornblenda ortognaisses migmatizados, ou não, de composições monzodioríticas a quartzo-monzodioríticas, quartzo-monzoníticas a quartzo dioríticas, granodioríticas, monzograníticas a sienograníticas, tonalíticas, com intercalações de anfibolitos e lentes de talco-xisto de granulação fina a média e caráter peraluminoso.

785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

NP3sjum
PP2_gamma_gcai
NP3sju
NP3_gamma_3di
PP2_delta_ucai
PP2cai
Q2a
A34sc1
NP3sscs
NP3sjucs
ENsm
PP2_gamma_cai
NP3_gamma_2it
NP3ss
PP2_gamma_acai
E3_beta_rh
PP2_gamma_sc1
PP2_gamma_sc2
C_cortado_12p
K1_beta_rom
NP3ssa
NP3se
PP2_gamma_ac
PP2sp4
PP2sp3

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Unidade/Litotipo

Cenozóico
- Depósitos aluvionares: Argila, Cascalho, Conglomerado polimítico, Silte
- Serra dos Martins: Arenito síltico-argiloso, Arenito conglomerático, Arenito,
- Basalto Macau: Basalto, Basanito

Mesozóico
- Basalto Rio Ceará-Mirim: Riolito, Basalto, Diabásio

Paleozóico
- Diques de pegmatito: Pegmatito

Neoproterozóico
- Dona Inês: Biotita leucogranito, Leucogranito, Monzogranito, Sienogranito
- Equador: Metaconglomerado
- Itaporanga: Diorito, Granito, Granodiorito, Monzonito
- Jucurutu: Biotita gnaisse, Biotita xisto, Xisto, Gnaisse, Mármore, Rocha calcissilicática, Muscovita quartzito
- Jucurutu, rochas calcissilicáticas: Rocha calcissilicática
- Metagranitóides indiscriminados brasilianos: Biotita granito, Tonalito, Sienogranito, Granito pórfiro, Granodiorito, Quartzo monzonito, Quartzo diorito, Monzogranito, Metagranito
- Seridó: Biotita-quartzo xisto, Clorita xisto, Xisto aluminoso, Filito, Mármore, Quartzito, Metavulcânica básica, Granada-biotita xisto
- Seridó, aluminoso-porfiroblástico: Xisto, Xisto aluminoso

Paleoproterozóico
- Caicó: augen gnaisse, Paragnaisse, Ortognaisse, Rocha metaultramáfica, Metamáfica, Migmatito, Anfibolito
- Caicó, granodiorito: Ortognaisses tonalítico-granodiorítico a graníticos indiferenciados
- Caicó, metamáfica-ultramáfica: Metahornblendito, Metaultramafito, Metagabro
- Caicó, ortognaisse: Augen gnaisse, Ortognaisse granodiorítico, Metagranito, Migmatito
- Inharé: Hornblendito
- Santa Cruz, ortognaisse granodiorítico: Ortognaisse granodiorítico
- Santa Cruz, augen gnaisse granítico: Augen gnaisse granítico
- Santa Cruz, ortognaisse granítico: Ortognaisse granítico
- Santa Cruz, ortognaisse trondhjemítico: Ortognaisse trondhjemítico
- Serrinha - Pedro Velho, Unidade 3: Migmatito, Metagranito
- Serrinha- Pedro Velho, Unidade 4: Migmatito, Metagranito, Ortognaisse granodiorítico

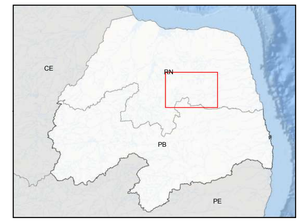
Mesoarqueano
- Serra Caiada, migmatito: Anfibolito, Migmatito

Legenda
- Corpo d'água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta

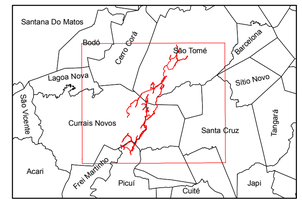
Convenções Geológicas
- Anticlinal ou antiforme normal com caimento indicado
- Braquianticlinal ou braquiantiforme com caimento indicado
- Falha indiscriminada
- Lineamentos estruturais: traços de superfícies S
- Zona de Cisilhamento

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON CONSULTORIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Geologia

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:75.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limite estadual (IBGE, 2019); Geologia (CPRM, 2013)

Complexo Caicó

As rochas do Complexo Caicó são comumente consideradas como embasamento do Domínio Rio Piranhas-Seridó (EBERT, 1970; BRITO NEVES, 1975; JARDIM DE SÁ, 1984; 1994 *apud* COSTA & DANTAS, 2014), sendo descritas como gnaisses indiferenciados e migmatitos, polideformados. A principal característica deste embasamento é o caráter cálcioalcalino das rochas magmáticas que o compõe (DANTAS, 1988; JARDIM DE SÁ, 1994; PETTA, 1995; MAGINI, 1991 *apud* COSTA & DANTAS, 2014).

Hackspacher *et al.* (1990) e Dantas (1992) atribuem uma idade entre 2,0 a 2,15 Ga para as rochas metaplutônicas da região de Caicó e Florânia através de análises U/Pb em zircão. Medeiros *et al.* (2012) obtiveram idades de 2,252 ± 17 Ma. e 2,171 ± 20 Ma., respectivamente, para biotita augen gnaisse granodiorítico cinza e um augen gnaisse monzogranítico rosa.

O Complexo Caicó pode ser subdivido em:

- Unidade indivisa, gnaisses bandados e anfibolitos: composta por grande variedade de rochas (ortognaisses de composição variadas, gnaisses leucocráticos, rochas metavolcanossedimentares, etc.) comumente migmatizadas;
- Unidade metavulcanossedimentar: caracterizada por intercalação de metassedimentos de composição diversa com predomínio de xistos e gnaisses;
- Metamáficas-ultramáficas: representada por metahornblenditos e rochas metaultramáficas serpentinizadas;
- Ortognaisses: ortognaisses de composição granítica e augen gnaisses;
- Augen gnaisses: biotita augen gnaisses e ortognaisses grossos.

Na área de estudos predominam a litofáscies de ortognaisses, representada por augen gnaisses, metagranitos, ortognaisses granodioríticos e migmatitos compostos por biotita-anfibólio.

Ortognaisse Caiongo

Anteriormente definida como parte integrante do Plúton Picuí, por Jardim de Sá (1994), Santos *et al.* (2002) e Angelim *et al.* (2006), esta unidade compreende ortognaisses de composição sienogranítica a monzogranítica e álcali feldspato granítica. São em geral leucocráticos a mesocráticos, de coloração cinza a rosa, equigranulares, de granulação grossa a inequigranulares com porfiroclastos de feldspato potássico em forma de augen. Nesta unidade comumente se observam enclaves de rochas finas de coloração cinza e composição granítica a granodioritica, bem como xenólitos de rochas ortognáissicas, interpretados como pertencentes ao Complexo Santa Cruz.

A unidade encontra-se parcialmente recoberta pelos arenitos da Formação Serra dos Martins. Está limitada geologicamente a oeste pela ZC Picuí – João Câmara, em contato com as rochas supracrustais do Domínio Rio Piranhas – Seridó. A leste está em contato com as rochas paleoproterozoicas dos complexos Santa Cruz, a nordeste, e o Serrinha –Pedro Velho a sudeste. É

comum observar, em escala de afloramento, que os litótipos desta suíte são cortados por diques de granitos finos leucocráticos, diques pegmatíticos centimétricos e é notável uma deformação causada por zonas de cisalhamento, principalmente nas bordas do corpo.

Metagranitoides indiscriminados brasilianos

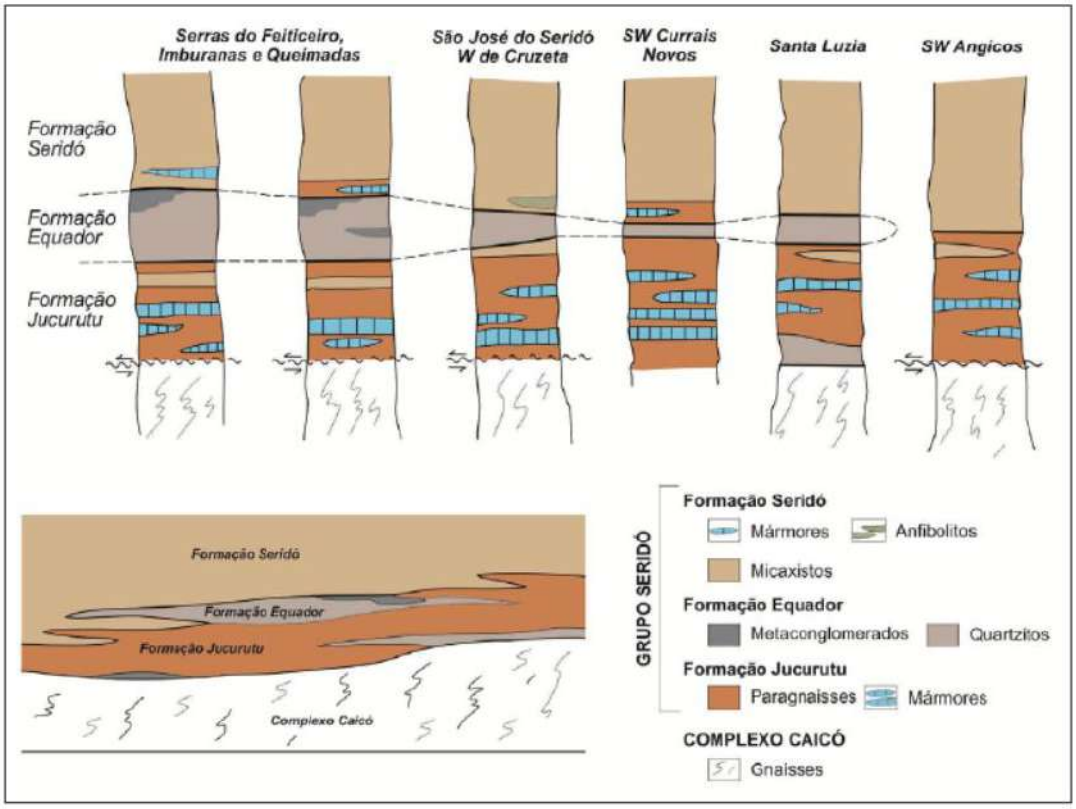
Nesta unidade foram reunidos dois *stocks* graníticos e alguns corpos alongados em forma de diques. Um dos *stocks*, localizado próximo à cidade de Currais Novos/RN, compreende rochas leucocráticas de coloração cinza clara, textura equigranular fina a média, e possui discreta orientação magmática, marcada por pequenos fenocristais de feldspatos. O outro *stock*, denominado de Granito Serra Branca, ocorre no limite entre os municípios de Santa Cruz e Campo Redondo no RN. Compreende um corpo com área circular de aproximadamente 25,5 km², intrusivo nos ortognaisses graníticos do Complexo Santa Cruz. Constitui-se por rochas leucocráticas de coloração branca a bege, e possui textura equigranular fina, com acamamento magmático.

Grupo Seridó

O Grupo Seridó, composto pelas Formações Seridó, Jucurutu e Equador ocorre em sobreposição ao embasamento cristalino representado pelo Complexo Caicó, configurando uma extensa sequência metassedimentar proterozóica (ARCHANJO E SALIM, 1986; JARDIM DE SÁ, 1994).

Na literatura, há duas proposições para o modelo de evolução da sedimentação do Grupo Seridó, uma proposta por Jardim de Sá (1994), na qual o autor defende um modelo de evolução em que as três formações fariam parte de um único ciclo de sedimentação de idade paleoproterozoica. O segundo modelo, proposto por Archanjo e Salim (1986) e Caby *et al*. (1991), que apontam a presença de uma discordância entre o Grupo Jucurutu (Formação Jucurutu na base e Equador no topo) e o Grupo Seridó, este último com uma fácies conglomerática basal denominada Formação Parelhas. Esse modelo indica uma idade mais jovem (neoproterozoica) para a Formação Seridó, permanecendo as formações Equador e Jucurutu com idade paleoproterozoica. Em termos estratigráficos a Figura 14 elucida como se dão as relações entre as unidades litológicas do grupo.

Figura 14 Relações estratigráficas das formações/unidades que compõem o Grupo Seridó



Fonte: JARDIM DE SÁ, 1994.

Na AII o grupo Seridó pode ser subdividido em:

- Formação Seridó: composta por filitos e xistos, biotita-quartzo xisto, xisto aluminoso e clorita xisto; predominante.
- Formação Jucurutu: composta por paragnaisses basais, com intercalações de mármores, calcissilicáticas, micaxistos, rochas metavulcânicas e formações ferríferas, representadas por litofáscies distintas.
- Formação Equador: composta por metaconglomerados; ocorre pontualmente.

Suíte intrusiva Dona Inês

Terminologia utilizada por Angelim *et al.* (2004a,2004b) para a Suíte Leucogranítica referida por Jardim de Sá (1994), a qual foi descrita por Nascimento *et al.* (2008) como Calcialcalina de Alto K-Equigranular. É composta por biotita-anfibolito granitos a tonalitos, equigranulares, de granulação fina a média e coloração cinza-clara, além de variações microporfiríticas de composição granítica. Ocorrem como corpos isolados, bem como na forma de diques com espessura centimétrica a decimétrica.

Unidades de Basalto

Magmatismo Cambriano

Corpos e diques pegmatíticos ocorrem intrusivos nos ortognaisses do Complexo Caicó e são compostos por rochas hololeucocráticas de coloração cinza clara e rosa e textura pegmatítica. Datações obtidas por Baumgartner *et al.* (2006) nestes litotipos identificaram idade variando entre 514,9 ± 1,1 Ma e 509,5 ± 2,3 Ma obtidas por análises U-Pb, sugerindo um magmatismo do Cambriano Inferior a Médio.

Magmatismo Cretáceo

O Magmatismo Rio Ceará-Mirim apresenta rochas que ocorrem sob a forma de enxame de diques com direção preferencial Leste-Oeste. Na área estudada tais estruturas intrudem as rochas do Complexo Caicó e do Complexo Arábia e consistem em basaltos e diabásios melanocráticos de idade entre 132 ± 1 Ma por $^{40}Ar/^{39}Ar$ obtida por Souza *et al.* (2003).

Magmatismo e Coberturas Cenozoicas

Segundo Costa & Dantas (2014) o magmatismo Cenozoico corresponde a corpos semicirculares do Basalto Macau que afloram predominantemente na forma de blocos e matacões de olivina basaltos melanocráticos. Datações $^{40}Ar/^{39}Ar$ realizadas por Araújo *et al.* (2001) apresentam a idade de 23,7 ± 1,2 Ma no Pico do Cabugi (Angicos-RN). Entretanto Souza *et al.* (2003; 2004) e Silveira (2006) apresentam outras idades que variam entre 53 e 6 Ma, sugerindo a existência de vários pulsos entre o início do Eoceno e ao final do Mioceno.

Formação Serra dos Martins

A Formação Serra dos Martins foi designada inicialmente como *Série* por Moraes (1924), e posteriormente como Formação por Mabesoone (1966), este com base em estudos de sedimentos cenozoicos que capeiam várias serras interioranas do nordeste brasileiro e correlacionando-os com os sedimentos observados na Serra do Martins (RN). Na Folha Currais Novos esta formação está presenta na Serra de Santana, composta por arenitos conglomeráticos de coloração castanho claro na porção superior, e arenitos médios na porção inferior.

Esta formação apresenta seis litofáscies identificadas por Menezes (1999), sendo estas: i) fácies de arenitos finos a grossos; ii) fácies de arenitos conglomeráticos; iii) fácies de arenitos grossos a muito grossos; iv) fácies de arenitos médios; v) fácies de arenitos finos e vi) fácies de siltitos a argilitos. Na região da serra de Santana, em particular, Menezes (1999) reconheceu fácies de arenitos conglomeráticos, arenitos médios e siltitos argilosos.

A idade da Formação ainda não foi determinada por métodos de datação em função da ausência de fósseis regionalmente. A idade da formação foi inferida a partir de relações geomorfológicas/pediplanização por King (1956) e Bigarella & Ab'Saber (1964), dentre outros como do intervalo entre o Oligoceno Superior e o Mioceno Inferior (MEDEIROS *et al*, 2012).

Depósitos aluvionares

Os depósitos aluvionares e de terraços, constituídos por sedimentos arenosos, conglomeráticos e porções argilosas, afloram ao longo dos principais rios e riachos que percorrem a região, tais como os rios Picuí, Currais Novos, Inharé, Trairi, Pinta Cachorro e afluentes.

5.1.3.4 Caracterização Geológica da AID e ADA

Geologicamente as AID e ADA do empreendimento apresentam substrato geológico bastante diverso. Os litotipos da Formação Seridó são predominantes, ocorrendo em quase 68% da AID e ADA, e os demais litotipos referem-se às unidades Complexo Caicó, Suíte Dona Inês, Suíte Poço da Cruz. Com menor expressão espacial temos as unidades Formação Jucurutu interdigitada à porções da Formação Seridó, Complexo Santa Cruz à leste, Formação Serra dos Martins em duas ocorrências pontuais no centro e sul da área e Plúton sem definição ao sul.

As unidades geológicas supracitadas e suas rochas componentes aflorantes na região do empreendimento são representadas no Mapa Geológico (inserido anteriormente). Na sequência serão apresentadas as unidades presentes na AID e na ADA e as informações a essas correlacionadas obtidas nos levantamentos *in situ*.

Grupo Seridó

A Formação Seridó, unidade predominante na área de estudos é constituída essencialmente por biotita-quartzo xistos, que afloram ao longo da área e originam um substrato pedológico bastante arenoso. Na porção noroeste da ADA ocorrem intercalações de rochas da Formação Jucurutu, predominando paragnaisses. (Foto 02 a Foto 05).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 02 Afloramento da Formação Seridó. Ponto 24S 814367/ 9334699.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 03 Detalhe afloramento da Formação Seridó. Ponto 24S 806291/ 9326530.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 04 Afloramento da Formação Seridó. Ponto 24S 801926 / 9310318.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 05 Afloramentos da Formação Jucurutu. Ponto 24S 814420 / 9335348.

Complexo Caicó

A unidade pela porção central e nordeste da área de estudos, sustentando elevações topográficas e composta ora por ortognaisses de composição granítica (Foto 06 e Foto 09) ora por augen gnaisses (Foto 07 e Foto 08).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 06 Afloramento do Complexo Caicó. Ponto 24S 806305 / 9326528.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 07 Detalhe afloramento Augen gnaisse. Ponto 24S 805121/ 9323357.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 08 Afloramento de augen gnaisse. Ponto 24S 806326 / 9326507.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 09 Blocos de ortognaisses formando depósito de tálus. Ponto 24S 806402 / 9326519.

Suíte Dona Inês

Esta unidade se estende pela porção central e sul da área de estudos, apresentando granitoides, de composição biotita-anfibolito granitos a tonalitos (Foto 10 a Foto 13).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 10 Granitoide tonalitico da Suíte Dona Inês. Ponto 24S 809556 / 9326400.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 11 Características tonalíticas da Suíte Dona Inês em detalhe. Ponto 24S 809556 / 9326400.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 12 Afloramentos da Suíte Dona Inês. Ponto 24S 809045 / 9325582.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 13 Granitoide da Suíte Dona Inês. Ponto 24S 810186 / 9327274.

Complexo Santa Cruz

Esta unidade, anteriormente correlacionado ao Complexo Caicó por Jardim de Sá (1984), é constituída por rochas gnáissicas ortoderivadas, com composições básicas até félsicas, e assinaturas geoquímicas de rochas metaluminosas, cálcio-alcalinas de médio a alto potássio, constituindo uma típica suíte de arco magmático maduro. A área do complexo Santa Cruz tem extensão bastante restrita na área de estudos (AID), apresentando relevo que varia de suave ondulado a ondulado, com desenvolvimento pedológico, vegetação densa e ausência de afloramentos na ADA.

Diques de pegmatito

Os corpos e diques pegmatíticos intrudem principalmente as rochas da Formação Seridó e ortognaisses do Complexo Santa Cruz, entretanto, também intrudem as rochas do Complexo Serrinha - Pedro Velho, Complexo Caicó, rochas graníticas da Suíte Intrusiva Itaporanga e Dona Inês e rochas da Formação Jucurutu, e, em menor quantidade, os quartzitos da Formação Equador. Os pegmatitos correspondem aos últimos estágios do magmatismo Brasiliano, formando corpos alongados que truncam as unidades pré-cambrianas da região. Podem ser encontrados tanto pegmatitos do tipo homogêneo de coloração bege a róseo, com aproveitamento para rochas ornamentais, como o tipo heterogêneo, onde estão as maiores partes dos garimpos e/ou mineralizações. Verifica-se a ocorrência dos diques com direção aproximada N-S em topos de morros previstos para receber aerogeradores na porção norte/noroeste da área.

Unidades de Basalto

O magmatismo cenozoico observado na Folha Santa Cruz está representado pelos corpos do Basalto Macau de diâmetro métrico a hectométrico e cartografados na porção norte e central da Folha. Ocorrem sob a forma de derrames, diques, plugs e necks. A ocorrência do Basalto Macau na área de estudos está restrita a uma porção norte da área.

As rochas do magmatismo Ceará-Mirim (basaltos e diabásios/ microgabros) ocorrem sob a forma de diques com direção preferencial leste-oeste, intrusivos em rochas do Complexo Caicó, da Formação Seridó e pegmatitos. Ocorrem na porção central e norte da área estudada.

Formação Serra dos Martins

A Formação Serra dos Martins, cenozoica, forma chapadas com altitude em torno de 700 e 800 metros, que compõem resquícios de uma cobertura pretérita cuja espessura original foi estimada entre 30m e 70m. Na área de estudos afloram rochas desta unidade em duas áreas, ao centro e ao sul. Segundo Mabesone (1966), o topo da sequência é formado por crosta laterítica de cor vermelha a roxa, seixos de quartzo em diferentes graus de arredondamento e cimento ferruginoso. Na área de estudos verificou-se pontualmente a ocorrência de lateritas desgregadas, formando um pedimento sobre o solo (Foto 14 e Foto 15).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 14 Fragmentos de laterita. Ponto 24S 798009/ 9304941.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 15 Fragmentos de laterita. Ponto 24S 799829 / 9304979.

Depósitos aluvionares

Os depósitos aluvionares e de terraços que compõem as coberturas detríticas afloram ao longo das principais drenagens e riachos, temporariamente secas por conta do longo período de estiagem. São constituídos por sedimentos arenosos, conglomeráticos e, pontualmente, por porções argilosas.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 16 Depósito aluvionar. Ponto 24S 810250/ 9334278.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 17 Depósito aluvionar. Ponto 24S 804888/ 9314541.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 18 Depósito aluvionar do Rio Potengi. Ponto 24S 812170/ 9336818.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 19 Depósito aluvionar. Ponto 24S 795533/ 9300323.

5.1.3.5 Direitos Minerários

A localização e os detalhes a respeito dos processos minerários presentes nas AID/ADA do empreendimento foram obtidos acessando o banco de dados da Agência Nacional de Mineração (ANM) cadastrados até dezembro de 2020, no endereço eletrônico http://www.anm.gov.br/ e especificamente na forma do SIGMINE (Sistema de Informação Geográfica da Mineração). Em posse desses dados foi elaborada uma consulta espacial para identificação dos títulos minerários interceptados pelas ADA/AID. A partir desses dados foi gerado o Quadro 06 e o Mapa de Direito Minerário a seguir, o qual apresenta em detalhe as interferências entre a área do empreendimento e direitos minerários, detalhando o número do processo, requerente, fase, substância, uso e localização.

Quadro 06 Processos minerários na AID do empreendimento Complexo Eólico Currais Novos

Processo	Fase	Requerente	Substância	Uso	Localização	UF
805049/1977	Concessão de lavra	Cascar Brasil Mineração Ltda	OURO	Não informado	AID	RN
840240/1978	Concessão de lavra	LUIZ MACHADO FILHO -ME	FELDSPATO	Não informado	ADA e AID	RN
840149/1980	Concessão de lavra	Cascar Brasil Mineração Ltda	OURO	Não informado	ADA e AID	RN
840152/1980	Concessão de lavra	Cascar Brasil Mineração Ltda	OURO	Não informado	ADA e AID	RN

Processo	Fase	Requerente	Substância	Uso	Localização	UF
848017/1999	Autorização de pesquisa	EMPROGEO LTDA	BERILO	Industrial	AID	RN
848040/2006	Requerimento de lavra	Francisco Edinaldo de Medeiros	MÁRMORE	Revestimento	ADA e AID	RN
848188/2006	Lavra garimpeira	COOPERATIVA DOS MINERADORES POTIGUARES	FELDSPATO	Industrial	AID	RN
848080/2009	Autorização de pesquisa	Wanderleya Brigido de Almeida Silva	FERRO	Industrial	ADA e AID	RN
848177/2009	Autorização de pesquisa	Sintertec Minerais Industriais Ltda.	FERRO	Industrial	ADA e AID	RN
848178/2009	Autorização de pesquisa	Sintertec Minerais Industriais Ltda.	FERRO	Industrial	ADA e AID	RN
848310/2009	Autorização de pesquisa	Crusader do Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848209/2010	Autorização de pesquisa	Crusader do Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848208/2010	Autorização de pesquisa	Crusader do Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	AID	RN
848284/2010	Autorização de pesquisa	Crusader do Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848641/2010	Autorização de pesquisa	Metacom Mineração S A.	FERRO	Industrial	ADA e AID	RN
848657/2010	Autorização de pesquisa	Crusader do Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
846158/2011	Autorização de pesquisa	Cascar Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	AID	PB e RN
848176/2011	Autorização de pesquisa	Cascar Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848437/2011	Autorização de pesquisa	LUIZ MACHADO FILHO -ME	COBRE	Industrial	ADA e AID	RN
846640/2011	Autorização de pesquisa	Cascar Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	PB e RN
848163/2012	Autorização de pesquisa	Marcos Luiz de Sousa	TÂNTALO	Industrial	AID	RN
848338/2012	Requerimento de lavra garimpeira	Cooperativa dos Mineradores de Sao Tome Ltda	FELDSPATO	Industrial	AID	RN
848093/2013	Autorização de pesquisa	Crusader do Nordeste Mineração Ltda.	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848081/2014	Requerimento de pesquisa	Zurenildo Roseno da Silva	TUNGSTÊNIO	Industrial	ADA e AID	RN
848642/2010	Concessão de lavra	Metacom Mineração S A.	TANTALITA	Gema	ADA e AID	RN
848089/2012	Requerimento de lavra	Casa Grande Mineração Ltda	FELDSPATO	Industrial	ADA e AID	RN
848011/2015	Autorização de pesquisa	Crusader do Nordeste Mineração Ltda.	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848139/2014	Requerimento de lavra	Metacom Mineração S A.	NIÓBIO	Industrial	AID	RN
848138/2014	Requerimento de lavra	Metacom Mineração S A.	FELDSPATO	Industrial	ADA e AID	RN
848017/2016	Autorização de pesquisa	RAFAEL MEIRELES DA CUNHA	TÂNTALO	Industrial	AID	RN
848239/2003	Concessão de lavra	P J de Carvalho Poli	GRANITO	Revestimento	ADA e AID	RN
848145/2016	Autorização de pesquisa	Jorge Maurício Freire Mororo	OURO	Industrial	ADA e AID	RN

Processo	Fase	Requerente	Substância	Uso	Localização	UF
848208/2016	Autorização de pesquisa	Crusader do Nordeste Mineração Ltda.	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848256/2016	Autorização de pesquisa	Jorge Mauríco Freire Mororo	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
848112/2017	Lavra garimpeira	RAFAEL MEIRELES DA CUNHA	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	RN
848014/2016	Autorização de pesquisa	RAFAEL MEIRELES DA CUNHA	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	PB e RN
848267/2017	Autorização de pesquisa	J & R Mineracao Ltda.	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	RN
848029/2019	Autorização de pesquisa	Crusader do Nordeste Mineração Ltda.	OURO	Industrial	ADA e AID	PB e RN
848033/2019	Autorização de pesquisa	J & R Mineracao Ltda.	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	RN
848068/2019	Autorização de pesquisa	J & R Mineracao Ltda.	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	RN
848067/2019	Autorização de pesquisa	J & R Mineracao Ltda.	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	RN
848066/2019	Requerimento de pesquisa	J & R Mineracao Ltda.	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	RN
848065/2019	Autorização de pesquisa	J & R Mineracao Ltda.	TÂNTALO	Industrial	ADA e AID	RN
848041/2016	Direito de Requerer Lavra	VALDERI JERONIMO DA SILVA	FERRO	Industrial	ADA e AID	RN
848137/2011	Autorização de pesquisa	Cascar Brasil Mineração Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	RN
300534/2017	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	ADA e AID	PB e RN
300898/2019	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	ADA e AID	RN
846224/2007	Requerimento de lavra	Paulo Jos de Carvalho Poli	XISTO	Revestimento	ADA e AID	PB
846285/2012	Autorização de pesquisa	Cascar Brasil MineraORo Ltda	OURO	Industrial	AID	PB
846651/2011	Autorização de pesquisa	Cascar Brasil MineraENo Ltda	OURO	Industrial	ADA e AID	PB
848015/2016	Autorização de pesquisa	RAFAEL MEIRELES DA CUNHA	TÂNTALO	Industrial	AID	PB e RN
848100/2016	Autorização de pesquisa	Manoel Victor de Araujo Martins	TÂNTALO	Industrial	AID	PB e RN
846152/2007	Requerimento de lavra	P J de Carvalho Poli	XISTO	Revestimento	AID	PB
300429/2016	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	AID	PB e RN
300145/2018	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado	AID	PB e RN

Fonte: ANM, 2020.

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

Bodó
Bodó
Cerro Corá
Cerro Corá
Lagoa Nova
Lagoa Nova
RN
Currais Novos
São Tomé
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
Lajes Pintadas
Campo Redondo
Campo Redondo
Santa Cruz
Santa Cruz
Picuí
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
São Bento do Trairi
PB
Frei Martinho

848040/2006
848017/1999
848178/2009
300898/2019
848080/2009
848041/2016
848177/2009
848642/2010
848338/2012
848081/2014
848067/2019
848641/2010
848139/2014
848033/2019
848065/2019
848138/2014
848176/2011
848256/2016
848267/2017
848066/2019
848068/2019
848284/2010
848437/2011
840240/1978
848145/2016
848089/2012
848209/2010
840149/1980
848011/2015
848310/2009
848137/2011
848208/2016
805049/1977
840152/1980
848093/2013
848208/2010
848163/2012
848017/2016
848657/2010
848239/2003
848188/2006
300429/2016
848029/2019
848015/2016
846640/2011
300534/2017
848112/2017
848014/2016
846224/2007
846285/2012
846158/2011
846651/2011
300145/2018
848100/2016
846152/2007

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

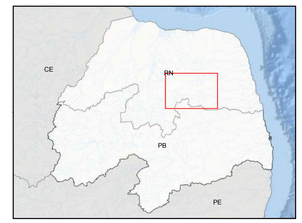
- Área Diretamente Afetada
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Direito Minerário - Fase

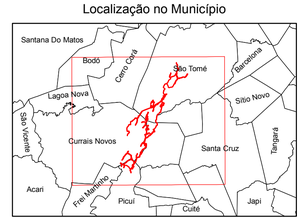
- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- CONCESSÃO DE LAVRA
- DIREITO DE REQUERER A LAVRA
- DISPONIBILIDADE
- LAVRA GARIMPEIRA
- REQUERIMENTO DE LAVRA
- REQUERIMENTO DE LAVRA GARIMPEIRA
- REQUERIMENTO DE PESQUISA

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Direito Minerário

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Limite municipal, Limite Estadual, Sede Municipal (IBGE, 2017)

Foram identificados 55 processos minerários existentes na área do empreendimento, com 40 interceptando a ADA do empreendimento e 15 a AID, fora dos limites da ADA. As fases em que se encontram os processos minerários em questão são muito diversas, com a maior parte em fase inicial de Autorização de Pesquisa (33). Os demais processos estão assim distribuídos: seis (06) em fase de Concessão de Lavra, seis (06) em fase de Requerimento de Lavra, um (01) em fase de Requerimento de Lavra Garimpeira, dois (02) em fase de Requerimento de Pesquisa, dois (02) em fase de Lavra Garimpeira, um (01) em Direito a requerer Lavra, e quatro (04) em fase de Disponibilidade.

Os processos têm como substâncias requeridas Tântalo, Feldspato, Ferro, Granito, Mármore, Ouro, Xisto, Nióbio, Mármore, Cobre, Tantalita e Tungstênio, e o principal uso é o industrial.

Cabe ressaltar que as sobreposições do Projeto com os direitos minerários não necessariamente significam conflito de interesses, uma vez que as atividades podem não ocorrer na área específica do empreendimento. Além disso, o projeto de exploração mineral pode nem avançar, uma vez que nessa fase, são executados os trabalhos de definição da jazida, e a avaliação e determinação da exequibilidade de seu aproveitamento econômico.

Cabe ressaltar, ainda, que durante os trabalhos de campo conduzidos para a elaboração deste estudo foi identificada atividade de extração mineral (Granito) apenas na porção sul do empreendimento, coincidindo com área prevista para aerogeradores e acessos internos. Essas áreas deverão ser devidamente negociadas pelo Empreendedor junto ao detentor do Direito Minerário.

5.1.4 Geomorfologia

5.1.4.1 Procedimentos Metodológicos

A caracterização geomorfológica da área de estudo baseou-se na metodologia de hierarquização dos diferentes táxons do relevo proposta por Ross (1992), com as adaptações de nomenclaturas de Santos *et al.* (2006), a qual permite a hierarquização de seis unidades taxonômicas do relevo. Dado a escala trabalhada (1:250.000), neste estudo serão empregados apenas os três primeiros táxons, a saber:

1° Táxon: Unidades Morfoestruturais - definidas pelas megaestruturas que condicionam o relevo regional.

2° Táxon: Unidades Morfoesculturais - resultantes da atuação de processos de ordem tectonoclimática sobre o arcabouço litoestrutural que incidem diretamente na evolução dos atuais modelados do relevo.

3° Táxon: Subunidades Morfoesculturais - são conjuntos de relevos que se individualizam dentro das Unidades Morfoesculturais, em virtude de modelados e texturas distintos.

Adicionalmente, informações obtidas no Projeto RADAMBRASIL (1983) e no Projeto Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010) foram também empregadas. O mapeamento realizado utilizou-se de imagens de radar *Shuttle Radar Topography Mission* - SRTM para altimetria e declividade.

O levantamento de dados secundários e os mapeamentos foram acrescidos de informações levantadas em campo que, juntamente aos demais dados, subsidiaram a caracterização geomorfológica realizada.

5.1.4.2 Caracterização Regional e da AII

Toda a Área de Influência Indireta do empreendimento está sobre a unidade mosfoestrutural denominada Cinturão Orogênico Brasiliano. Esta, por sua vez, subdivide-se nas seguintes unidades morfoesculturais: i) Serras Ocidentais do Planalto da Borborema, ii) Encostas Orientais do Planalto da Borborema, iii) Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, iv) Pediplano Central do Planalto da Borborema e v) Serras de Santana e Cuité.

O Planalto da Borborema, seguindo denominação proposta por IBGE (1995), está localizado na porção oriental do Nordeste brasileiro, ocupando extensa área que abrange parte dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Trata-se de um relevo de degradação em um maciço cristalino pré-cambriano, de direção geral NNE-SSW, com vastas superfícies planálticas alçadas em cotas que variam entre 450 e 1.000 m de altitude, destacando-se nitidamente em relação às áreas circundantes (MORAES NETO e ALKMIN, 2001).

No estado do Rio Grande do Norte, o Planalto da Borborema consiste de parte do seu rebordo norte e trata-se de uma área bastante dissecada por processos erosivos. Essa morfologia planáltica compreende um diversificado conjunto de padrões de relevo composto de morros e serras de cotas

mais baixas, pequenas cristas e esparsas superfícies planálticas com platôs recobertos por coberturas cenozoicas, delimitados por curtos rebordos erosivos e escarpas serranas, com alguns segmentos de relevo montanhoso destacados, representando relevos residuais remanescentes do grande planalto. No extremo norte da área planáltica, encontra-se entremeando o domínio serrano, um conjunto de colinas dissecadas com as cotas mais baixas desse conjunto de relevos.

O topo do Planalto é caracterizado pela ocorrência de extensas áreas aplainadas marcadas por um relevo de colinas suaves. O relevo é relativamente plano e bordejado por escarpas íngremes quase retilíneas, similares ao observado em chapadas sedimentares, o que permite se referir a essas áreas como verdadeiras chapadas sotopostas a maciços cristalinos. O modelado e a dissecação do relevo se organizam na direção preferencial NE-SW, o que denota a influência de estruturas brasilianas do embasamento. As altitudes do Planalto podem variar de 350 m a 780 m.

As quatro subunidades do Planalto da Borborema ocorrentes na área de estudos, Serras Ocidentais, Encostas Orientais, Piemonte Oriental e Pediplano Central representam a diversidade de relevos deste mega compartimento, e se diferenciam pelo grau de dissecação, grau de movimentação, declividade, hipsometria e posição relativa (Foto 20 a Foto 25).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 20 Encostas Orientais na área de estudos. Ponto 24S 805793/9322854.

Foto 21 Encostas Orientais na área de estudos. Ponto 24S 807646/9326930

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 22 Visada para Piemonte Oriental na área de estudos. Ponto 24S.

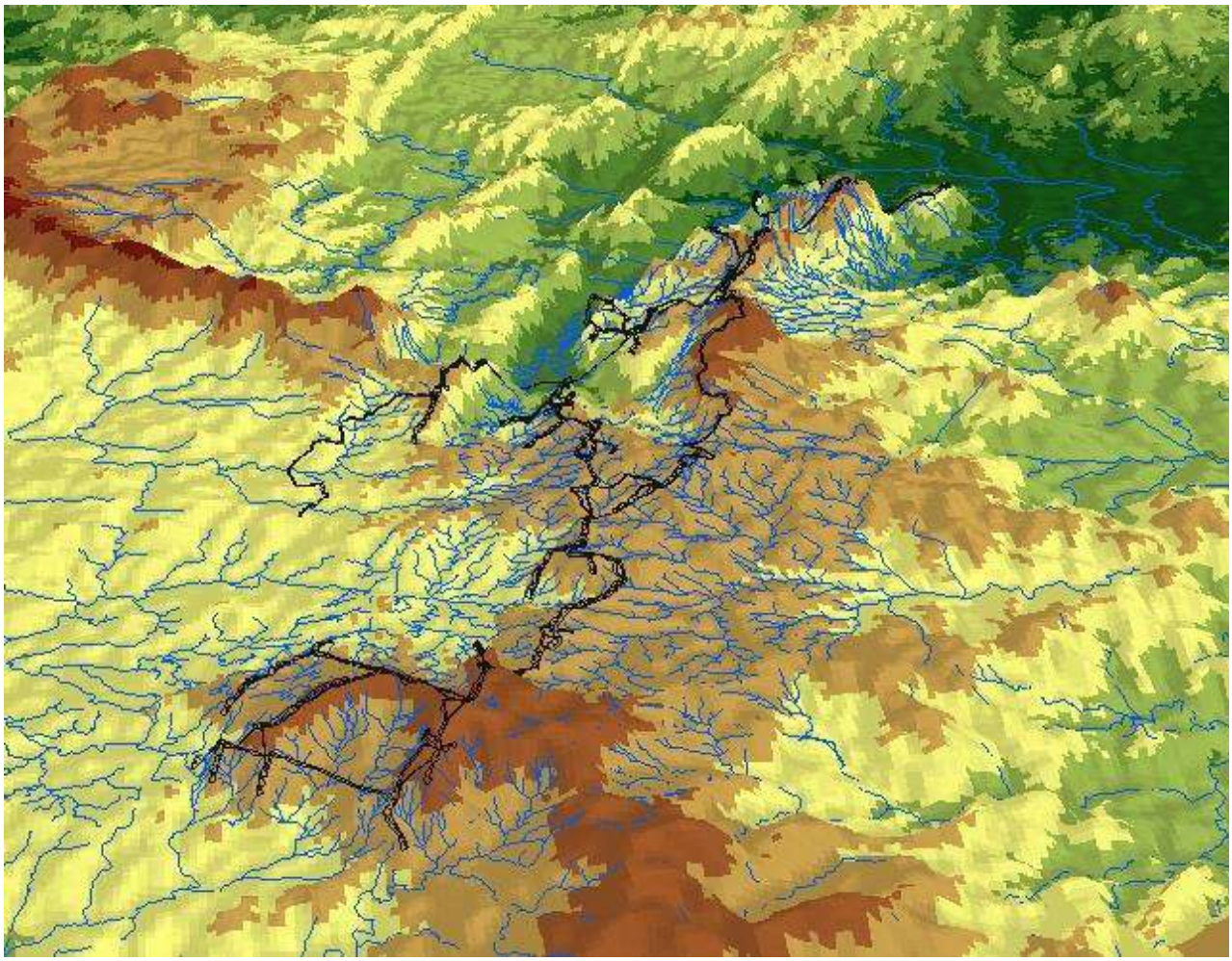
Foto 23 Serra de Santana e Cuité na área de estudos. Ponto 24S 798074/9305041.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 24 Serras Ocidentais na área de estudos. Ponto 24S 800249/9318992.

Foto 25 Serras Ocidentais na área de estudos. Ponto 24S 795800/9305813.

Figura 15 Modelo digital de elevação da área de inserção do CE Currais Novos



A Serra de Santana, sub-unidade sobre a qual se estende pequeno trecho a sudeste do empreendimento, integra os Planaltos Residuais Sertanejos, que representam relevos elevados em formas de platôs ou maciços montanhosos, estruturados, em geral, sobre rochas mais resistentes, remanescentes do aplainamento generalizado ocorrido no Terciário. Apresentam-se, em geral como feições residuais em meio às amplas superfícies de aplainamento da Depressão Sertaneja. A Serra de Santana em particular está inclusa no Planalto da Borborema, na região central potiguar. Este platô consiste em fragmentos de uma pretérita superfície cimeira capeada por arenitos laterizados de idade terciária da Formação Serra dos Martins, com altitudes que variam entre 700 e 800 m, delimitados por escarpas erosivas, apresentando desníveis totais sempre superiores a 300 a 400 m e com deposição de rampas de colúvio e depósitos de tálus na base das escarpas.

5.1.4.3 Caracterização das AID e ADA

Na ADA e AID predominam dois compartimentos do Planalto da Borborema: as Serras Ocidentais e Encostas Orientais. O contexto Serrano é predominante (Foto 26), de maciços antigos e vales fluviais que esculturam e modelam o relevo. Tais maciços antigos constituem contrafortes do que corresponde a um planalto com núcleo cristalino arqueado, compreendendo segmentos dos dobramentos antigos que soergueram em forma de domos, com altitudes atingindo 1.000 metros em algumas localidades, principalmente no Estado da Paraíba (ROSS, 1996).

Foto 26 Imagem aérea representativa do relevo local – serras na porção nordeste do empreendimento. Ponto 24 S 813193/9330977.

770,000 775,000 780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000 9.295.000

N

Santana do Matos
Bodó
Cerro Corá
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lagoa Nova
Lajes Pintadas
RN
Rio Inharé
Currais Novos
Campo Redondo
Santa Cruz
PB
Picuí
Frei Martinho
Acari
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Riacho Pavanta
Jaçanã

Escala Gráfica:
0 1,5 3 6 Km

Legenda

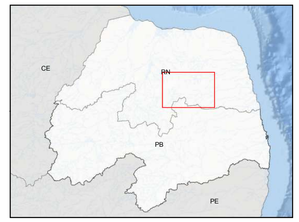
- Curso d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Unidade Geomorfológica

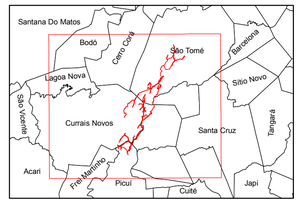
- Corpo d´água
- Depressão Sertaneja Setentrional
- Encostas Orientais do Planalto da Borborema
- Pediplano Central do Planalto da Borborema
- Piemonte Oriental do Planalto da Borborema
- Serras Ocidentais do Planalto da Borborema
- Serras de Santana e Cuité

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON CONSULTORIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Geomorfologia

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

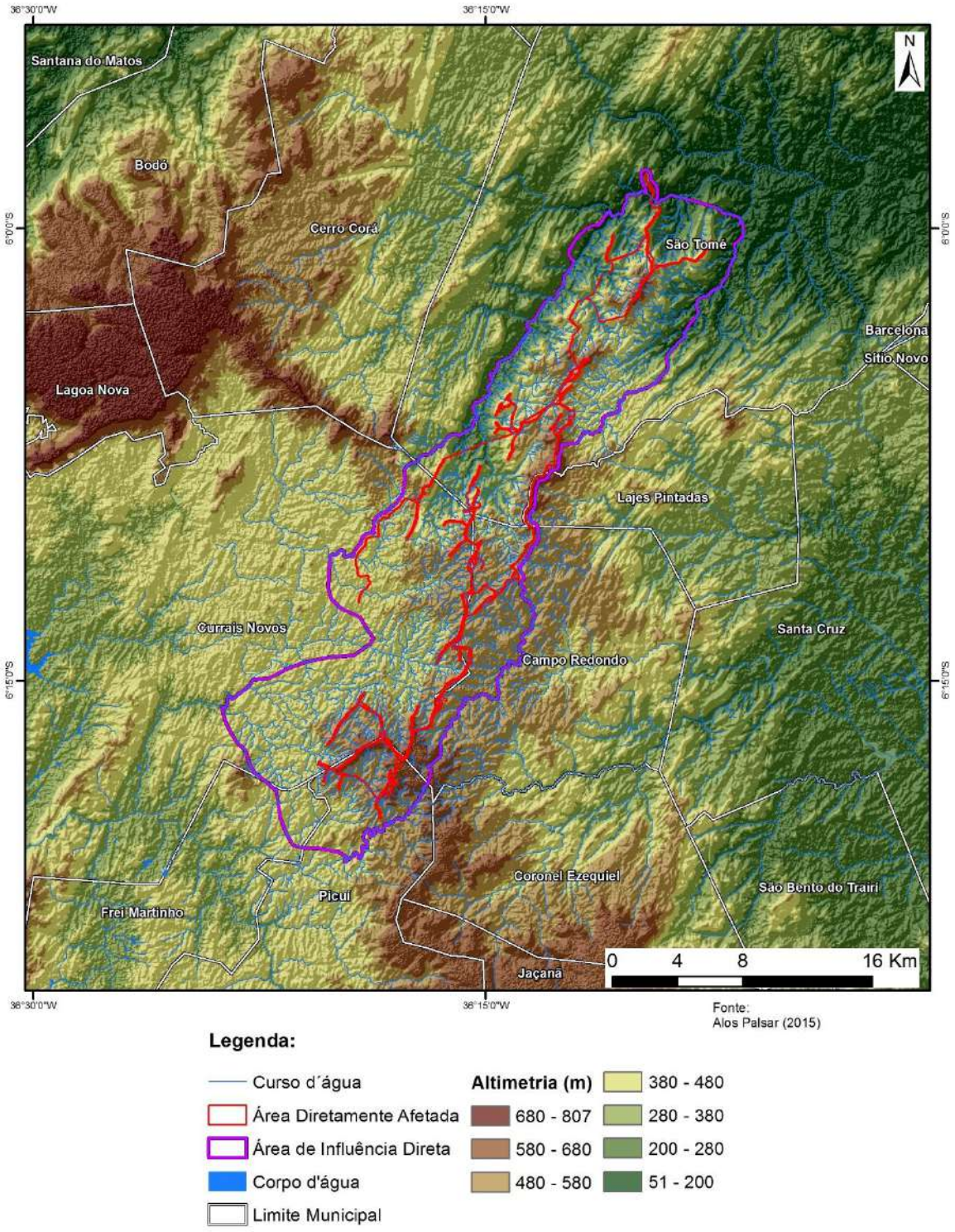
Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:90.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limite estadual (IBGE, 2019)

Com áreas de estudo situadas predominantemente na parte centro-meridional do Rio Grande do Norte, e norte da Paraíba, o terreno caracteriza-se por cotas elevadas, constituindo cristas e serras alongadas de norte a sul, predominantemente no leste da área, com altitudes médias em torno de 500 metros, chegando a superar 700 metros em alguns locais, como é possível observar na Figura 16.

Figura 16 Mapa Hipsométrico



Fonte: ALOS PALSAR, 2015.

Em análise do contexto geomorfológico local, observa-se que há um marcante controle estrutural, evidenciado pela orientação predominante das Serras N-S NNE-SSW (Foto 27 e Foto 28), estruturadas pelas Zonas de Cisalhamento (ZCs) ocorrentes na área, ZC Picuí João-Câmara a oeste e ZCs Santa Mônica e Frei Martinho a oeste. É possível notar o papel da ZC Santa Mônica, no norte da área de estudos, na estruturação do relevo do compartimento Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, com um relevo rebaixado em relação ao entorno, o que pode ser verificado no mapa hipsométrico, no limite noroeste da AID.

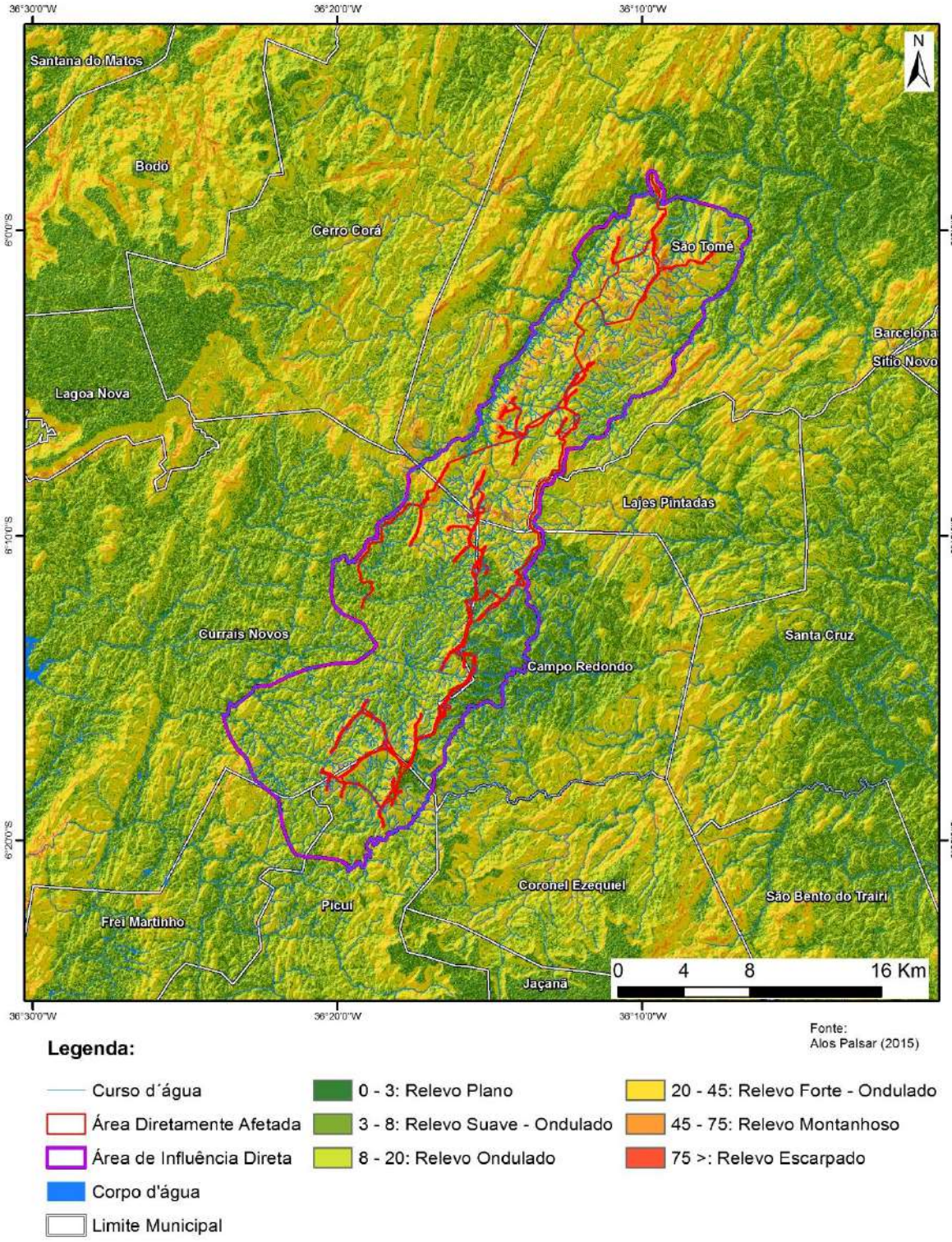
Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 27 Serra de orientação NNE-SSW – ZC Santa Mônica ao norte do empreendimento Ponto 24S 811152 / 9333484

Foto 28 Serras na porção central do empreendimento - – ZC Santa Mônica. Ponto 24S 809217/9324858.

O relevo da AID e ADA varia de suave ondulado, em trechos a sudoeste e norte, nos compartimentos Pediplano e Piemonte respectivamente, a montanhoso na porção centro-leste, na porção associadas as Serras e Encostas. No entanto, de maneira geral, predomina relevo ondulado, conforme mapa de declividade (Figura 17). A análise da hipsometria e declividade do terreno revelam estas diferenças quanto a morfologia e características dos diferentes compartimentos (Foto 29 e Foto 30).

Figura 17 Mapa de Declividade



Fonte: ALOS PALSAR, 2015.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 29 Visada S: Terreno aplainado na porção centro-sul do empreendimento. Ponto 24S 800078/ 9318207

Foto 30 Transição entre compartimento serrano e aplainado na porção norte do empreendimento. Ponto 24S 809217/9324858.

Na morfologia das AID e ADA destaca-se a atuação de processos de dissecação do relevo decorrentes do entalhamento da rede de drenagem (Foto 31).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 31 Vale fluvial na porção central do empreendimento. Ponto 24S 805014/9323682.

O compartimento Serras de Santana e Cuité ocorre de forma muito localizada no extremo sul-sudeste das áreas de estudo, apresentando relevo aplainado, estruturado sobre rochas sedimentares da Formação Serra dos Martins e apresentando profundos perfis de intemperismo (Foto 32).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 32 Relevo aplainado sobre a Formação Serra dos Martins. Ponto 24S 797973/9301424.

A porção norte do Complexo Eólico Currais Novos está, predominantemente, sobre terrenos ondulados, de declividade entre 8% e 20% (Figura 17). Devido ao gradiente altimétrico, o modelado é caracterizado por escarpamentos proeminentes (Foto 33 e Foto 34), principalmente nas bordas das serras. Os aerogeradores serão implantados nas porções de relevo aplainado presente no topo de tais geoformas, assim também ocorre na porção sul que possui morfologia, predominantemente, plana a suave ondulada (Foto 35 e Foto 36).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 33 Serras na área de inserção do empreendimento. Ponto 24S 805812/9326241.

Foto 34 Serras na área de inserção do empreendimento. Ponto 24S 805793/9322854.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 35 Topo de Serra aplainado. Ponto 24S 797973/9301424.

Foto 36 Topo de Serra aplainado. Ponto 24S 799800/9305852

5.1.5 Pedologia

5.1.5.1 Procedimentos Metodológicos Específicos

A caracterização pedológica da área de implantação do Complexo Eólico Currais Novos foi realizada por meio de levantamento de dados secundários em fontes específicas, como Manual Técnico de Pedologia do IBGE (2005), Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013), Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 2011) e verificação em campo das tipologias de solo existentes na área do empreendimento e seus agentes formadores, como estrutura geológica, geomorfologia, climatologia e rede de drenagem.

Para a identificação e caracterização dos solos que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento foram utilizados os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2013).

Vale salientar que nas unidades de Mapeamento de solo, os solos dominantes, que denominam a unidade a qual ele integra, são aqueles que apresentam a maior extensão (> 80%) e subdominantes aqueles que ocupam 20% ou menos da extensão do polígono cartografado. Solos tidos como inclusão são aqueles que ocupam uma extensão não cartografável na escala utilizada.

5.1.5.2 Caracterização da AII, AID e ADA

As áreas de estudo do Complexo Eólico Currais Novos, conforme Mapa Pedológico a seguir, abrangem quatro unidades de Mapeamento de solo, são essas:

- Neossolo Litólico Eutrófico (RLe)
- Argissolo Vermelho Eutrófico (PVe)
- Luvissolo Crômico Órtico (TCo)
- Latossolo Amarelo Distrófico (LAd)

Regionalmente, na área do Complexo Eólico Currais Novos de relevo movimentado e dissecado predomina, a classe de solo Neossolo Litólico Eutrófico. De maneira geral, a área de implantação do empreendimento possui uso do solo marcado por alterações antrópicas, por comunidades e propriedades rurais.

A seguir serão descritos aspectos relevantes das classes de solo ocorrentes no empreendimento.

770,000 775,000 780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340,000 9.335,000 9.330,000 9.325,000 9.320,000 9.315,000 9.310,000 9.305,000 9.300,000 9.295,000

N

Rio Pedra Preta
Rio Potengi
Riacho Jacu
Rio Inharé
Rio Mulungu
Riacho Curralinho
Riacho Barro
Riacho Picuinha

SNo
Santana do Matos
Bodó
Cerro Corá
LAd
Lagoa Nova
RN
Currais Novos
PB
Frei Martinho
AR
Ocará
TCo
RLe
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
São Vicente
PVe
Lajes Pintadas
Santa Cruz
Campo Redondo
Picuí
Coronel Ezequiel
LAe
Juçanã
São Bento do Trairi

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

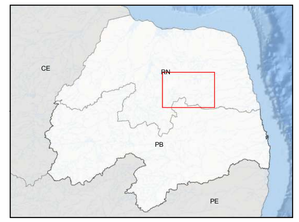
- Área Diretamente Afetada
- Curso d´água
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Tipo de Solo

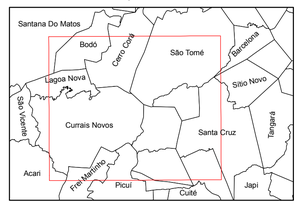
- AR - Afloramentos De Rochas
- Corpos d`água continental
- LAd - Latossolo Amarelo Distrófico
- LAe - Latossolo Amarelo Eutrófico
- PVe - Argissolo Vermelho Eutrófico
- RLe - Neossolo Litólico Eutrófico
- SNo - Planossolo Nátrico Órtico
- TCo - Luvissolo Crômico Órtico
- Área urbana

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Pedologia

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:90.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limite estadual (IBGE, 2019)

Neossolos

De acordo com a EMBRAPA (2006), a classe dos Neossolos contempla solos constituídos por material orgânico ou mineral pouco espesso, não apresentando alterações expressivas em relação ao material de origem devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, ou por razão de características próprias ao material de origem (como maior resistência ao intemperismo ou composição química), ou ainda devido aos demais fatores de formação associados ao clima, relevo ou tempo, que podem impedir ou ater a evolução dos solos.

Os Neossolos podem apresentar alta ou baixa saturação por bases, sendo classificados como eutróficos ou distróficos, respectivamente, com acidez e altos teores de alumínio e de sódio. O material de origem pode variar desde sedimentos aluviais até materiais provenientes da decomposição de rochas do cristalino (précambriano). Podem variar de solos rasos até profundos e de baixa a alta permeabilidade, abarcando diversos ambientes climáticos, associados desde áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) até as áreas planas, sob a influência do nível freático. Em áreas mais planas, os Neossolos, sobretudo, os de maior fertilidade natural (eutróficos) e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Os solos de baixa fertilidade natural (distróficos) e mais ácidos são mais dependentes do uso de adubação e de calagem para correção da acidez. Os Neossolos de textura arenosa apresentam baixa retenção de umidade.

Em ambientes de relevos de declividade acentuada, os Neossolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola, relacionadas, sobretudo, à sua restrição a mecanização e à forte suscetibilidade aos processos erosivos. Apresentam quatro subordens (2º nível categórico): Neossolos Litólicos, Flúvicos, Regolíticos e Quartzarênicos.

Localmente, os Neossolos Litólicos são os solos que prevalecem na área de estudos (Foto 37 e Foto 38) e associam-se a áreas de relevo mais movimentado e declividade acentuada, como é característico da área serrana onde se insere o empreendimento. Há uma forte relação com os compartimentos geomorfológicos com a distribuição dos solos, prevalecendo os Neossolos nos compartimentos de Serras e Encostas do Planalto da Borborema, este segundo o mais abrangente.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 37 Perfil de Neossolo na área do empreendimento, com horizonte A cascalhento sobre a rocha. Ponto: 24 S 795438/ 9305947.

Foto 38 Perfil de Neossolo na área do empreendimento, com horizonte A sobre a rocha. Ponto: 24 S 811029/ 9332042.

Características como a pequena espessura desse solo, aliada a presença de fragmentos da rocha matriz no perfil, bem como à grande suscetibilidade à erosão, inerentes à esta tipologia de solo e ao relevo acidentado, são responsáveis pelas limitações ao uso agrícola, que na região se desenvolve em porções mais aplainadas do relevo.

Luvissolos

Luvissolos são solos rasos a pouco profundos e dotados de marcante incremento de argila na camada subsuperficial, que se apresenta quase sempre com cores bastante vivas. As argilas de tais solos têm alta capacidade de retenção de elementos como cálcio, magnésio, sódio, potássio, alumínio e hidrogênio, o que confere boa fertilidade natural e reação predominante moderadamente ácida a neutra. Estes solos ocupam aproximadamente 13% do semiárido nordestino e são encontrados principalmente nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (SANTOS, 2015).

A maior parte dos Luvissolos está situada em áreas planas a suave onduladas. Tais solos são predominantemente derivados de rochas cristalinas dos tipos biotita-gnaisse e biotita-xisto, apresentando boa quantidade de minerais primários que constituem fontes de nutrientes do solo. Apesar das condições de relevo supracitadas e da fertilidade natural associada a estes solos, eles frequentemente são pedregosos à superfície e/ou internamente e, por vezes, apresentam dureza excessiva, principalmente nas camadas superficiais. Extrema susceptibilidade à erosão e grande variabilidade espacial também são características relacionadas aos Luvissolos.

Vale destacar que, em função da intensa susceptibilidade à erosão e degradação, áreas significativas associadas aos Luvissolos já foram totalmente removidas ou mesmo alteradas, chegando-se a um ponto em que não se é mais possível classificá-los como Luvissolos (SANTOS, 2015).

Localmente, os Luvissolos apresentam cores bastante intensas, em geral vermelhas. Estão presentes na porção norte do empreendimento, coincidindo em parte com o compartimento Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, de relevo menos movimentado e declividades menos acentuadas. Os Luvissolos assim como os Argissolos apresentam incremento de argila em subsuperfície e diferenciam-se em parte pela característica do relevo em que ocorrem, mais aplainados na primeira classe e mais movimentados na segunda.

As limitações de uso relacionam-se à quantidade de pedras no horizonte superficial que pode dificultar o uso de mecanização agrícola e a suscetibilidade à compactação. Devido à mudança textural abrupta, são suscetíveis à erosão. Há também a limitação quanto à água disponível no solo, sendo maior em locais mais secos (clima semiárido).

Latossolos

São solos fortemente intemperizados e profundos, com espessuras normalmente superiores a 2 m, e apresentam boa drenagem. Caracterizam-se por grande homogeneidade dos seus aspectos ao longo do perfil, argilas com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade (baixa CTC), sendo fortemente ácidos e com baixa saturação de bases.

Os Latossolos são os de maior ocorrência no Brasil, frequentes na região sudeste do país, distribuídos sobre amplas superfícies de erosão, como tabuleiros, chapadas, planaltos e terraços. Ocorrem raramente em áreas mais acidentadas, sendo comumente associados a relevos planos e suaves.

Devido à sua presença em relevos mais suaves e já profundamente intemperizados, apresentam alto potencial para o uso agrícola. São solos amplamente utilizados nas grandes produções de grãos do país, como as de soja e milho, entre outros. Como são solos já profundamente modificados, suas limitações estão associadas à baixa fertilidade natural e a baixa retenção de umidade, quando presente em climas mais secos e com texturas mais grosseiras.

Na área de estudos estes solos ocorrem pontualmente, sobre o compartimento geomorfológico da Serra de Santana e Cuité, ao sul, desenvolvidos pelo intemperismo de rochas sedimentares em um relevo plano a suave ondulado, que favorece a pedogênese.

Argissolos

Os Argissolos são solos evoluídos e seu caráter mais marcante, devido à evolução pedogenética, é a ocorrência de incremento de argila em profundidade. São, em geral, moderadamente profundos a profundos, moderadamente a bem drenados, possuindo horizonte B textural com textura média a argilosa, de cores vermelho a amarelas, abaixo de um horizonte A ou E, de cores mais claras e textura arenosa ou média, com baixos teores de matéria orgânica. Apresentam argila de atividade baixa e saturação por bases variável. Desenvolvem-se a partir de diversos materiais de origem, em áreas de relevo plano a montanhoso. Os solos dessa classe apresentam um evidente incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo no perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é, usualmente, clara, abrupta ou gradual (CUNHA *et al*., 2010; DOS SANTOS *et al.*, 2018; SANTOS, 2015).

Estes solos ocorrem em aproximadamente 14,7% da área total do semiárido do Brasil. Sua baixa fertilidade natural constitui fator que limita sua utilização para a agricultura, além das limitações decorrentes do relevo, quando é mais acidentado, e da pedregosidade superficial e interna que ocorre em algumas áreas, que constituem impedimento parcial ou total da permeabilidade da água que penetra no solo. Os solos eutróficos, desde que não abruptos, usualmente, apresentam como principal restrição as condições de relevo. Se distróficos, haverá baixo potencial nutricional no horizonte B (CUNHA *et al*., 2010; SANTOS, 2015).

Os aspectos inerentes aos Argissolos contribuem para que o processo erosivo se constitua no fator mais limitante nesta classe de solo, pois o mesmo apresenta gradiente textural geralmente alto, especialmente se ocorrer o caráter abrupto, ou seja, se o teor de argila do horizonte B for muito maior do que o do horizonte A. De maneira geral, pode-se dizer que os Argissolos são solos bastante suscetíveis à erosão, sobretudo quando há maior diferença de textura do horizonte A para o horizonte B (solos que apresentam mudança textural abrupta), presença de cascalhos e relevo mais movimentado, com fortes declividades (CUNHA *et al.,* 2010; SOUSA *et al*., 1997).

Os Argissolos Vermelhos, possuem tal coloração devido a teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material de origem, principalmente em ambientes bem drenados, como a face sudeste das serras do Complexo Eólico Currais Novos em sua porção central e sul. Argissolos Vermelhos ocorrem, geralmente, em áreas de relevo ondulado, se restringindo a declives mais acidentados, contexto que favorece ciclos de umedecimento e secagem do perfil, o que é compatível com o compartimento das Encostas Orientais do Planalto da Borborema.

5.1.6 Suscetibilidade Erosiva

5.1.6.1 Procedimentos Metodológicos Específicos

As pesquisas em erosão incluem ensaios sob diferentes condições locais dos fatores condicionantes: clima, relevo, solo, vegetação ou tipo de uso e manejo (incluindo as práticas conservacionistas). Embora mais precisos, os métodos diretos de estimativa de erosão são, no entanto, muito caros e morosos, tendo em vista a pluralidade de situações a ensaiar. Por tais razões, foram desenvolvidos métodos indiretos, ou mais especificamente modelos de predição de erosão, que permitem estimar as perdas de solo em locais não contemplados com pesquisas sobre o tema. Assim, na metodologia aqui adotada, os atributos da geologia, geomorfologia e pedologia foram definidos como fatores condicionantes da susceptibilidade à erosão das terras.

No presente estudo, o mapa de suscetibilidade erosivo engloba também o mapeamento geotécnico, visto que, localmente, os processos dinâmicos da superfície prevalecem em detrimento a fatores de risco geotécnicos.

A elaboração destes mapas-síntese foi desenvolvida a partir da Análise de Multicritérios que se baseia na análise espacial, a qual combina diferentes variáveis ambientais de pertinência através da Combinação Linear Ponderada (MALCZEWSKI, 2000), onde as diversas variáveis são padronizadas em uma escala numérica, recebendo pesos diferentes e combinadas por meio de uma média ponderada (VOOGD, 1983), que tem como resultado um mapa síntese com diferentes gradientes de acordo com os pesos e fator de ponderação estabelecidos para o cruzamento dos fenômenos estudados (ESTAMAN, 2001). Neste caso, a determinação das áreas mais sensíveis à suscetibilidade erosiva.

5.1.6.2 Grau de suscetibilidade à erosão

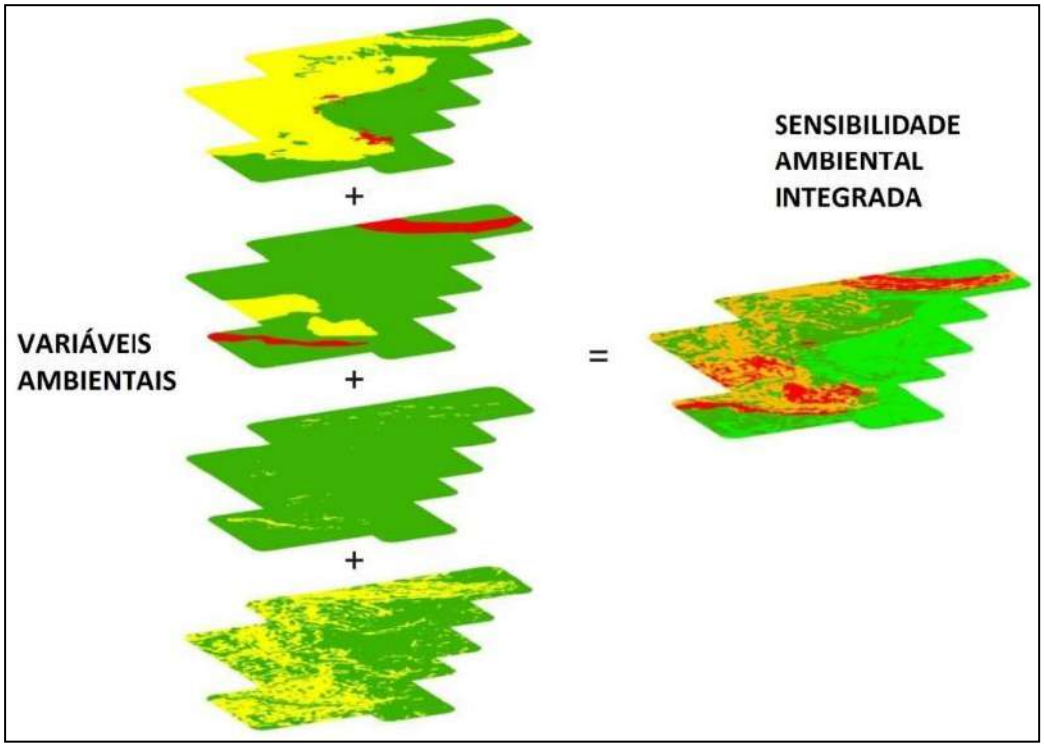
A análise conjunta dos eixos que compõem as vulnerabilidades ambientais é possível através do geoprocessamento, com o uso da sobreposição de mapas, realizando uma análise de multicritérios. A utilização da análise multicritério para a elaboração do mapa de suscetibilidade à erosão exigiu a compilação das principais características físicas que compõem o fenômeno estudado. Diante desse cenário, na metodologia aqui adotada, os atributos da geologia, geomorfologia (declividade), pedologia, distância de processos erosivos ativos e uso e ocupação do solo foram definidos como fatores condicionantes da suscetibilidade à erosão das terras. O clima foi considerado homogêneo e um fator não condicionante de diferenciação na região mapeada. Os dados básicos necessários foram extraídos dos mapas e relatórios temáticos consolidados para esse trabalho. A variação dos pesos foi associada as seguintes classes apresentadas na Quadro 07.

Quadro 07 Classificação do nível de suscetibilidade à erosão

Classificação	Nota
Muito Alto	5
Alto	4
Médio	3
Baixo	2
Muito Baixo	1

Após a qualificação das variáveis ambientais em gradientes de restrição, diferentes pesos são atribuídos ao eixo ambiental correlacionado à variável. Para este estudo, foram adotados os seguintes pesos para as variáveis: Geologia – 15 %; Pedologia 15 %; Declividade (relevo) 30 %; Uso do solo e distância de processos erosivos – 40 %, somadas essas variáveis correspondem a 100 % do potencial erosivo local. Em ambiente SIG é feita a integração entre essas variáveis conforme representado esquematicamente na Figura 18 .

Figura 18 Representação do método da análise de sensibilidade integrada, considerando variáveis ambientais distintas.



5.1.6.2.1 Litologia

Para a atribuição de pesos referentes a cada classe litológica, seguiu-se a metodologia proposta por MINEROPAR (2006), que atribui valores baseados na vulnerabilidade denudacional das rochas (Quadro 08).

Quadro 08 Pesos atribuídos às classes litológicas

Unidade Geológica	Litotipo	Pesos
Diques de pegmatito	Pegmatito	2
Basalto Macau	Basalto, Basanito	2
Serra dos Martins	Arenito síltico-argiloso, Arenito conglomerático, Arenito, Laterita	3
Basalto Rio Ceará-Mirim	Riolito, Basalto, Diabásio	2
Dona Inês	Biotita leucogranito, Leucogranito, Monzogranito, Sienogranito	1
Equador	Metaconglomerado	3
Jucurutu	Biotita gnaisse, Biotita xisto, Xisto, Gnaisse, Mármore, Rocha calcissilicática, Muscovita quartzito	3
Jucurutu, rochas calcissilicáticas	Rocha calcissilicática	3
Seridó	Biotita-quartzo xisto, Clorita xisto, Xisto aluminoso, Filito, Mármore, Quartzito, Metavulcânica básica, Granada-biotita xisto	4
Seridó, aluminoso-porfiroblástico	Xisto, Xisto aluminoso	4
Seridó, Calcissilicática	Rocha calcissilicática	3
Ortognaisse Caiongo	Augen gnaisse	2
Caicó, augen gnaisse	Augen gnaisse	2
Caicó, ortognaisse	Augen gnaisse, Ortognaisse granodiorítico, Metagranito, Migmatito	2
Santa Cruz, ortognaisse trondhjemítico	Ortognaisse trondhjemítico	2
Santa Cruz, ortognaisse granodiorítico	Ortognaisse granodiorítico	2
Depósitos aluvionares	Argila, Cascalho, Conglomerado polimítico, Silte	5

5.1.6.2.2 Pedologia

Foram selecionadas as classes mais representativas, tendo seu peso associado a seu grau de suscetibilidade aos processos erosivos (Quadro 09) que, por sua vez, foram estabelecidos seguindo as características de cada classe encontrada em literaturas específicas sobre a temática abordada, como IBGE (2007) e Lepsch (2011).

Quadro 09 Pesos dados as classes pedológicas

Unidades Pedológicas	Peso
Neossolo Litólico	4
Argissolo Vermelho-Amarelo	3
Luvissolo Crômico Órtico	3
Latossolo Amarelo Distrófico	1

5.1.6.2.3 Uso e Cobertura do solo

Um dos principais fatores para geração do mapa de suscetibilidade erosiva é o uso e ocupação do solo classificados conforme Quadro 10 a seguir.

Quadro 10 Pesos atribuídos as classes de uso e cobertura do solo

Uso e Ocupação do Solo	Peso
Agrupamento de Algoroba	2
Área de Alagamento Sazonal	1
Área Urbana	1
Caatinga Arbórea	2
Caatinga Arbórea Arbustiva	2
Caatinga Raleada	4
Corpo d´água	1
Superfície Agropecuária	5

5.1.6.2.4 Declividade

Para avaliação do potencial erosivo associado à declividade foi utilizada a proposta metodológica elaborada por Ross (1994), que visa o estabelecimento de cinco classes de declividade tendo como base a hierarquização pelos índices de dissecação do relevo e a susceptibilidade aos processos erosivos e de movimentos de massa. Os pesos atribuídos a cada classe estão descritos Quadro 11 a seguir.

Quadro 11 Pesos atribuídos as classes de declividade

Relevo	Declividade (%)	Nota
Plano	0 -3	1
Suave Ondulado	3 -8	2
Ondulado	8 - 20	3
Forte Ondulado	20 - 45	4
Montanhoso	45 - 75	4
Escarpado	maior que 75	5

Após o estabelecimento das notas, os pesos de ponderação foram estabelecidos a partir de uma abordagem AHP que analisa o problema através da construção de níveis hierárquicos e a comparação par-a-par destes níveis. Este procedimento permite que cada relação receba um peso de acordo com o seu grau de importância (GOMES *et al*., 2004).

A equação utilizada para a elaboração do mapeamento de suscetibilidade a erosão foi a seguinte:

Suscetib. Erosão = [(decliv * 0,30) + (geol * 0,15) + (solo * 0,15) + (uso * 0,40)]

Os diferentes graus de suscetibilidade à erosão utilizados neste estudo são:

Muito Baixo (MB) - terras não suscetíveis à erosão. Geralmente ocorrem em solos de relevo plano ou quase plano (0 a 3% de declive), e com boa permeabilidade.

Baixo (B) - Terras que apresentam pouca suscetibilidade à erosão. Geralmente, possuem boas propriedades físicas, variando os declives de 3 a 8%. Práticas conservacionistas simples podem prevenir processos erosivos.

Médio (M) - terras que apresentam moderada suscetibilidade à erosão. Seu relevo é normalmente ondulado, com declive de 8 a 13%. Se utilizadas fora dos princípios conservacionistas, essas terras podem apresentar sulcos erosivos e voçorocas, requerendo práticas de controle à erosão desde o início de sua utilização.

Alto (A) - terras que apresentam forte suscetibilidade à erosão. Ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado, com declive normalmente de 13 a 45%, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos a prevenção à erosão depende de práticas intensivas de controle.

Muito Alto (MA) - terras com suscetibilidade maior que a do grau forte, tendo seu uso agrícola muito restrito. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives acima de 20%. Na maioria dos casos o controle à erosão é dispendioso, podendo não ser economicamente viável.

5.1.6.3 Resultados

O resultado da interação entre as diferentes variáveis que compõem a suscetibilidade a erosão, é apresentado no Mapa de Suscetibilidade Erosiva, inserido a diante, cujo sumário das classes é apresentado no Quadro 12, a seguir.

Quadro 12 Quantitativos das áreas das classes de suscetibilidade erosiva

Classes de Suscetibilidade a processos erosivos	AID		ADA	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Baixo	1.349,26	3,37	22,02	2,05
Médio	20.894,1	52,24	707,57	65,85
Alto	17.101,64	42,76	319,88	29,77
Muito Alto	651,8	1,63	24,97	2,32
TOTAL	39.996,8	100,00	1.074,44	100,00

De acordo com o mapa de suscetibilidade erosiva realizado para estudo, observou-se que aproximadamente 52% da AID e 66% da ADA, correspondem à classe de suscetibilidade erosiva de médio potencial. O predomínio da classe de médio grau de suscetibilidade erosiva é indicativo de que o contexto ambiental é, em sua maior parte, é relativamente suscetível à erosão, entretanto, nos períodos chuvosos e no manejo de áreas mais inclinadas algumas ações devem ser controladas. Cerca de 1,6% da AID e 2,3% da ADA são de muito alto potencial de susceptibilidade erosiva, estando associada às porções mais inclinadas do relevo, com solos mais frágeis, como os neossolos e com cobertura vegetal menos expressiva ou exposta. Nestas áreas serão necessárias a adoção de medidas de controle de processos erosivos, bem como de recuperação.

De uma maneira geral, a área do CE Currais Novos apresenta suscetibilidade erosiva de média a alta onde não há cobertura vegetal, principalmente devido às características serranas do terreno, de concentração de água pluvial nos vales e talvegues, aumentando as chances de evolução de sulcos e ravinamento.

Dessa forma, os acessos à área de inserção do empreendimento também propiciam elevados riscos de desencadeamento de processos erosivos, agravados ainda pela compactação do solo em decorrência da circulação de veículos, associada ao caráter pouco profundo do solo que predomina na maior parte das áreas de estudo. Esse tipo de situação pode ser observada nas Foto 39 a Foto 42, abaixo.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 39 Processos erosivos em acessos. Ponto: 24 S 803930/ 9316623.

Foto 40 Processos erosivos em acessos. Ponto: 24 S 808963/ 9325942

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 41 Processos erosivos em acessos. Ponto: 24 S 803628/ 9315394.

Foto 42 Processos erosivos em acessos. Ponto: 24 S 807715/ 9325461

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
Currais Novos
Frei Martinho
Campo Redondo
Santa Cruz
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
Picuí
São Bento do Trairí
Coronel Ezequiel
Comunidade Ingá de Santa Luzia
Serra Verde
Serra do Doutor 3
Sítio Maxixe
Povoado de São Sebastião
Distrito de Cruz
Sítio Baldo
Serra dos Brandões
RN
PB
RN-203
BR-405 RN-023
RN-097
RN-093
BR-226
BR-104
BR-110
RN-086
RN-023
BR-427
RN-091
Rio Pedra Preta
Rio Potengi
Riacho Jacú
Rio Poço dos Cavalos
Riacho Olho d'Água
Riacho do Outeiro
Rio Carnaúba dos Dantas
Riacho São Miguel
Rio Inharé
Rio Mulungu
Rio Campo Redondo
Riacho Cuiabá
Riacho Cafarnaum
Rio Piuí

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

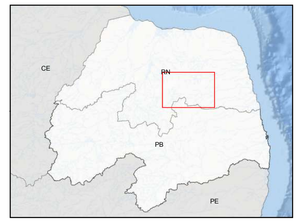
- Localidade
- Sede Municipal
- Curso d´água
- Rodovia
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Susceptibilidade Erosiva

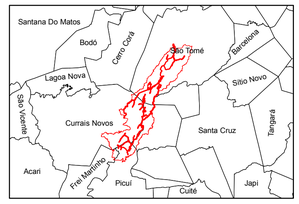
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito Alta

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Susceptibilidade Erosiva

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Limite municipal, Limite Estadual, Sede Municipal (IBGE, 2017)

5.1.7 Hidrologia de Superfície

5.1.7.1 Contexto regional

Regionalmente, o Complexo Eólico Currais Novos está inserido no contexto da Bacia Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental (Figura 19), situada na região Nordeste do país e abrangendo os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará, Pernambuco e Alagoas. A bacia Atlântico Nordeste Oriental possui cerca de 287,3 mil km², o que corresponde a cerca de 3,4% de todo o território brasileiro. A maior parte dos rios dessa bacia é de pequeno a médio porte, com baixos volumes de água. Na área dessa bacia o bioma da caatinga é predominante. Entretanto, em alguns pontos é possível encontrar fragmentos de cerrado, mata atlântica e vegetação costeira.

Os principais e maiores rios da bacia do Atlântico Nordeste Oriental, no que diz respeito à volume de água, são o Paraíba, o Jaguaribe, o Capibaribe e o Acaraú. Além disso, a maioria dos rios dessa bacia tem suas nascentes no Planalto da Borborema e a foz no Oceano Atlântico. O empreendimento está inserido, regionalmente, nas bacias dos Rios Potengi, Seridó (Piranhas-Açu) e Trairi.

5.1.7.2 Caracterização das bacias

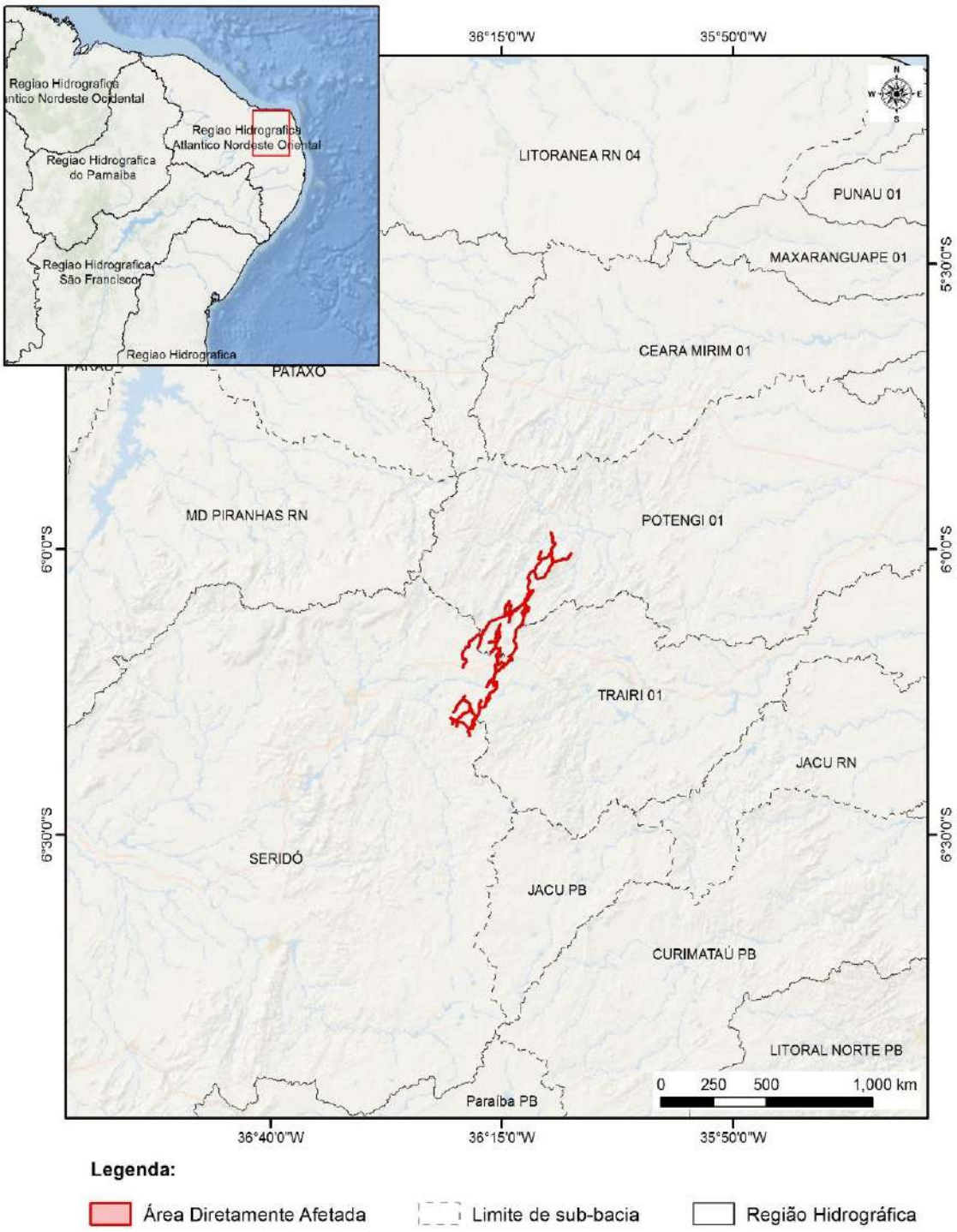
O Complexo Eólico Currais Novos encontra-se inserido no contexto local no interflúvio, vertendo águas as bacias dos Rios Potengi, a norte, Seridó (Rio Piranhas-Açu), no centro e sul e Rio Trairi a leste.

Bacia do rio Piranhas-Açu

A bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu possui uma área de drenagem de 43.683 km². O rio principal, de domínio federal, nasce na serra de Piancó, no Estado da Paraíba, quase na fronteira com Pernambuco, e deságua no mar, no litoral do Rio Grande do Norte, próximo à cidade de Macau. A bacia situa-se 60% no território da Paraíba e 40% no Rio Grande do Norte e está integralmente inserida no contexto semiárido. Em condições naturais, o rio Piranhas-Açu tratava-se de um curso intermitente; entretanto, este foi perenizado em função da construção dos reservatórios Mãe d'Água, na Paraíba, e Armando Ribeiro Gonçalves, no Rio Grande do Norte, o maior do estado.

A perenidade de fluxo do Rio Piranhas-Açu é assegurada por dois reservatórios de regularização construídos pelo DNOCS: O Coremas – Mãe d'Água, na Paraíba, com capacidade de 1,360 bilhões de m³ e vazão regularizada (Q 95%) de 9,5 m³/s e a barragem Armando Ribeiro Gonçalves (ARG), no Rio Grande do Norte, com 2,400 bilhões de m³ e vazão regularizada de 17,8m³/s (Q 90%) Ao longo do sistema hídrico formado pela calha do rio e seus reservatórios de regularização, denominado Sistema Curema-Açu, desenvolvem-se diversos usos como irrigação difusa, irrigação em perímetros públicos, abastecimento humano, dessedentação animal, lazer, produção energética e aquicultura.

Figura 19 Contextualização do empreendimento em relação às bacias hidrográficas



Fonte: MARON, 2020.

A bacia está totalmente inserida em território semiárido, com precipitações médias variando entre 400 e 800 mm anuais concentradas entre os meses de fevereiro e maio. A concentração das chuvas em poucos meses do ano, conjugada a geomorfologia da região, caracterizada por solos rasos formados sobre um substrato cristalino, com baixa capacidade de armazenamento, é responsável pelo caráter intermitente dos rios da região. Além disso, o padrão de precipitação tende a apresentar uma forte variabilidade inter-anual, ocasionando a alternância entre anos de chuvas regulares e anos de acentuada escassez hídrica, levando à ocorrência de secas hídricas. Por outro lado, as taxas de evapotranspiração são bastante elevadas, podendo chegar a mais de 2000 mm/ano, o que ocasiona um déficit hídrico significativo e se constitui em fator chave a ser considerado na operação dos reservatórios da região.

Bacia do rio Potengi

A bacia hidrográfica do rio Potengi, considerado principal curso do estado do Rio Grande do Norte, drena uma área de 4.100 km². Sua importância se dá pela sua extensão (> 170 Km), atravessando diversos municípios e diferentes contextos ambientais, e, sobretudo porque às margens de seu estuário localiza-se o município de Natal, capital do Estado. Esta bacia drena exclusivamente o território potiguar e segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região, assim como em todo o Estado é predominantemente semiárido quente.

Bacia do rio Trairi

A bacia hidrográfica do Rio Trairi drena os estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, com uma área aproximada de 2.867,4 km². O rio Trairi nasce na Serra do Doutor, nos municípios de Campo Redondo e Coronel Ezequiel, estendendo-se por diversos municípios e desaguando no Atlântico ente os municípios de Tibau do Sul e Senador Georgino Avelino, no Rio Grande do Norte. Na área da bacia predomina o clima semiárido, com estiagem que alcança em geral quatro meses e a temperatura média anual varia entre 23ºC e 26ºC.

5.1.7.3 Contexto local

As AID e ADA do empreendimento estão inseridas localmente, nas subbacias dos rios Seridó, Potengi, com pequeno trecho a leste na subbacia do rio Trairi, conforme Mapa de Recursos Hídricos Local a seguir. Como é característico da região, as drenagens presentes nessas áreas são, predominantemente, intermitentes ou efêmeras. Segundo relatos de moradores locais, na época de chuvas alguns riachos apresentam, temporariamente, grande volume de água.

A posição dos aerogeradores nas porções mais elevadas da paisagem, ao longo de serras e elevações, situa o empreendimento na área de interflúvio entre importantes bacias regionais. A porção norte do empreendimento é abrangida, em sua maior parte, pela bacia do rio Potengi (Foto 44). A porção norte do empreendimento verte águas, além do curso d'água principal, a tributários de dois afluentes, os riachos da Grota, a oeste, e Cachoeirinha, a leste. Os principais cursos de água tributários do riacho da Grota são os riachos Tanque Grande, Grota Funda, da Luzia, dos Macacos (Denominado localmente de riacho Calango - Foto 43), Caixa d'água, Jiringuaçu, Ilhoia,

São Pedro e do Tigre. A porção leste vertem águas para afluentes sem denominação do riacho Cachoeirinha.

A porção oeste, sudoeste e sul das áreas de influência do Complexo Eólico integram a bacia do rio Seridó, abrangendo a subbacia de um dos seus principais afluentes o rio Picuí, que passa a receber a denominação de rio Acauã a jusante do açude Marechal Dutra. Ao Sul, os cursos de água interceptados integram as subbacias dos riachos Quixabá e Carrapateira, e a sudoeste do rio Mulungu (Foto 45), todas essas drenagens afluentes do rio Picuí. A porção oeste do empreendimento vertem águas a pequenos afluentes do rio Currais Novos, que também é um tributário do rio Picuí vertendo águas a essa drenagem a montante do Açude Marechal Dutra.

A porção centro-leste da área estudada verte águas à bacia do rio Trairi, interceptando pequenos afluentes dos tributários do riacho do Bardo e do rio Inharé (Foto 46), como o riacho Veneza.

No decorrer das atividades de campo não foram encontradas nascentes nas proximidades do leiaute do empreendimento. Entretanto, algumas drenagens, como as ilustradas pelas fotos a seguir, foram identificadas, a maior parte secas e algumas pontuais apresentando considerável volume de água quando da realização do campo no mês de janeiro de 2020, início do período chuvoso.

Foto 43 Riacho dos Macacos (Calango). Ponto: 24 S 806312/9326533.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 44 Rio Potengi. Ponto: 24 S 812170/9336818

Foto 45 Curso afluente do rio Mulungu, montante do açude São Sebastião. Ponto: 24 S 800514/ 9309042.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 46 Curso de água afluente do rio Inharé. Ponto: 24 S 812566/ 9326652

775,000 780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000 9.295.000

N

Santana do Matos
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Currais Novos
Campo Redondo
Santa Cruz
Lajes Pintadas
Frei Martinho
Picuí
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Jaçanã
Acari
RN
PB

BR-104/RN-042
RN-203
RN-033
RN-087
RN-042
RN-041
BR-104
BR-226
BR-427
RN-104
RN-093
RN-023
RN-092

Rio Pedra Preta
Rio Inharé
Riacho Pimenta

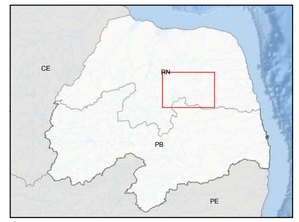
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

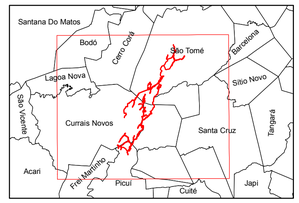
- Sede Municipal
- Rodovia
- Curso d´água
- Área de Inundação Sazonal
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Indireta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON INCORPORATIONS

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Recursos Hídricos Locais

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

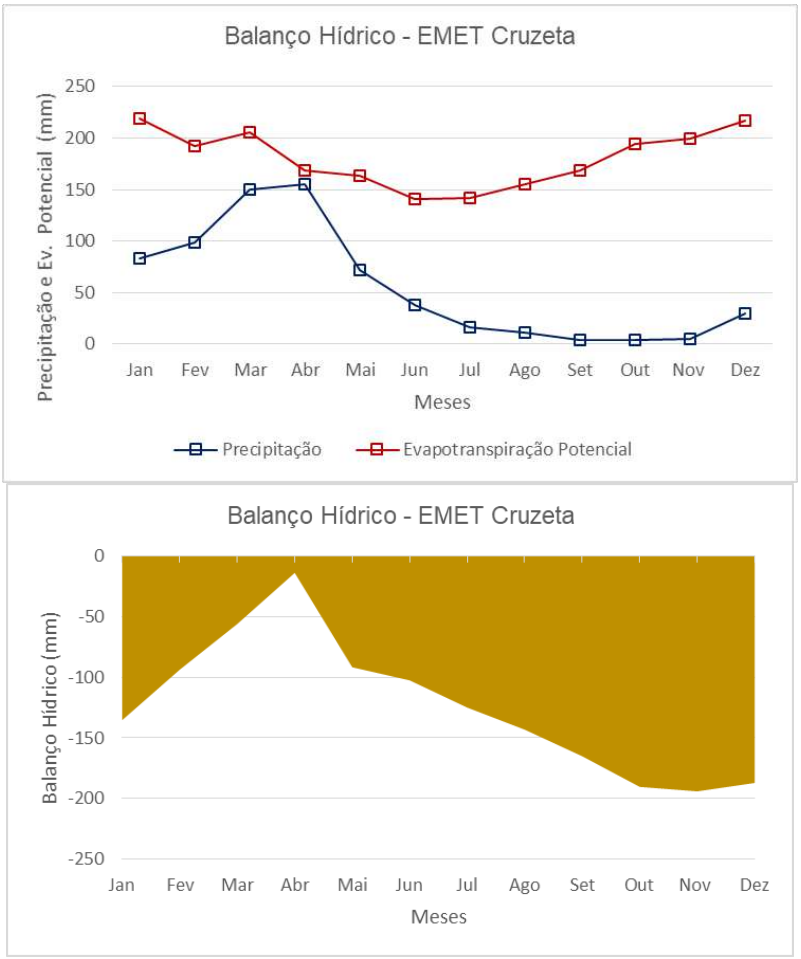
Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:90.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

A partir da análise do balanço hídrico regional, elaborado com base nas normais climatológicas (1981-2010) da EMET Cruzeta, nota-se que há déficit hídrico em todos os meses do ano, totalizando um déficit anual de 1.498,5 mm, alcançando valores máximos no mês de novembro (>194 mm). Este comportamento pode ser observado na Figura 20 , que apresenta o balanço hídrico mensal ao longo do ano.

Figura 20 Balanço hídrico



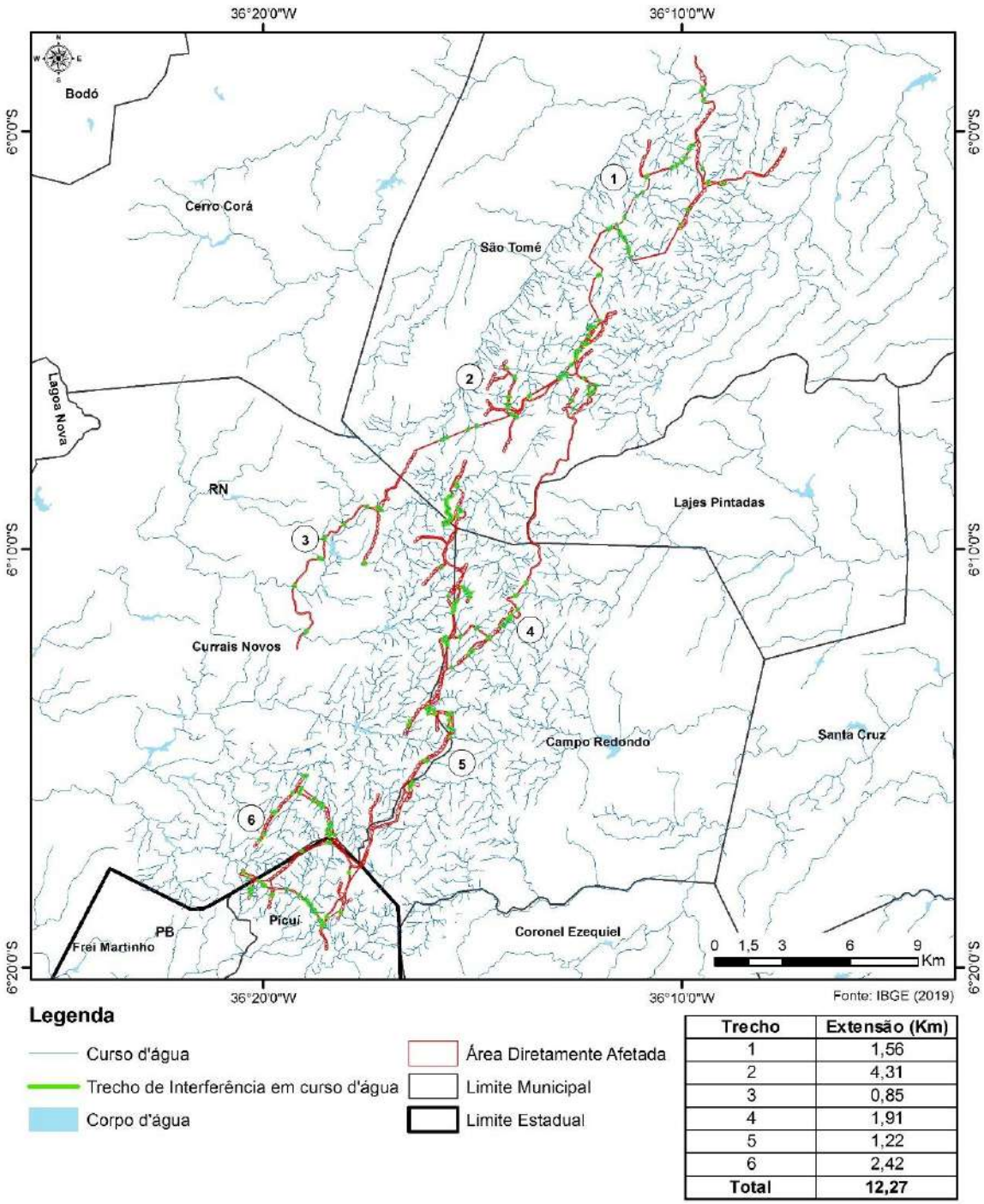
Fonte: INMET, 1981-2010.

O comportamento de déficit hídrico observado está correlacionado à precipitação. Entretanto, também recebe influência da temperatura do ar, dos níveis de radiação solar e do tipo de solo. Esses fatores em conjunto resultam em elevadas taxas de evapotranspiração que reduzem a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios, e, consequentemente, promovem o balanço hídrico climático anual negativo (CORREIA *et al.,* 2001).

Embora o regime hídrico dos cursos de água, predominantemente, intermitente e efêmero, limite o escoamento superficial apenas durante, ou poucas horas após os eventos de chuva, faz se necessária a previsão de trechos de intervenção na rede de drenagem para dimensionamento de obras de arte que serão alocadas nas travessias para manutenção do fluxo hídrico superficial. Está

prevista a intervenção em aproximadamente 12,27 km da rede de drenagem, sendo a maioria dessas associadas a melhoria de acessos já existentes, conforme ilustrado na Figura 21.

Figura 21 Interferência em cursos de água



Trecho	Extensão (Km)
1	1,56
2	4,31
3	0,85
4	1,91
5	1,22
6	2,42
Total	**12,27**

Fonte: MARON, 2020.

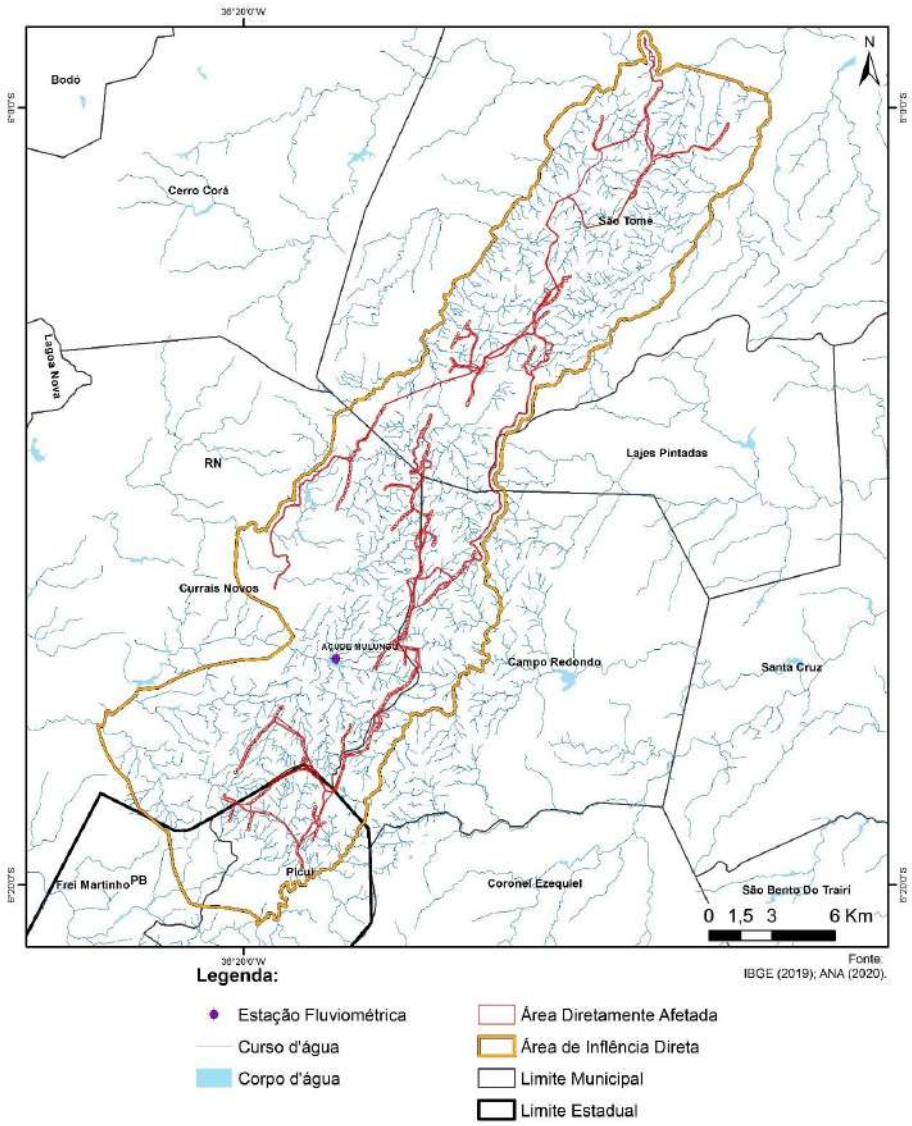
5.1.7.3.1 Qualidade de água superficial

No que tange a qualidade da água dos cursos de água situados na AID do empreendimento foram avaliados registros das estações fluviométricas situadas na AID do empreendimento, em consulta ao banco de dados HIDROWEB da Agencia Nacional de Águas foi identificada uma estação fluviométrica, conforme Quadro 13 e Figura 22 . Considerou-se na avaliação desses registros os resultados das duas campanhas de amostragem disponíveis nesse banco de dados, de 2009 e 2010. Os resultados estão expostos no Quadro 14.

Quadro 13 Estações Fluviométricas situadas na AID do CE Currais Novos

ID	Rio	Estado	Mun.	Resp.	Oper.	Cód	Estação	X	Y
1	RIO CURRAIS NOVOS	RN	APODI	IGARN-RN	IGARN-RN	37517500	AÇUDE MULUNGU	9.309.895,56	799.492,47

Figura 22 Localização da Estações Fluviométrica Açude Mulungu



Fonte: IBGE, 2019; ANA, 2020.

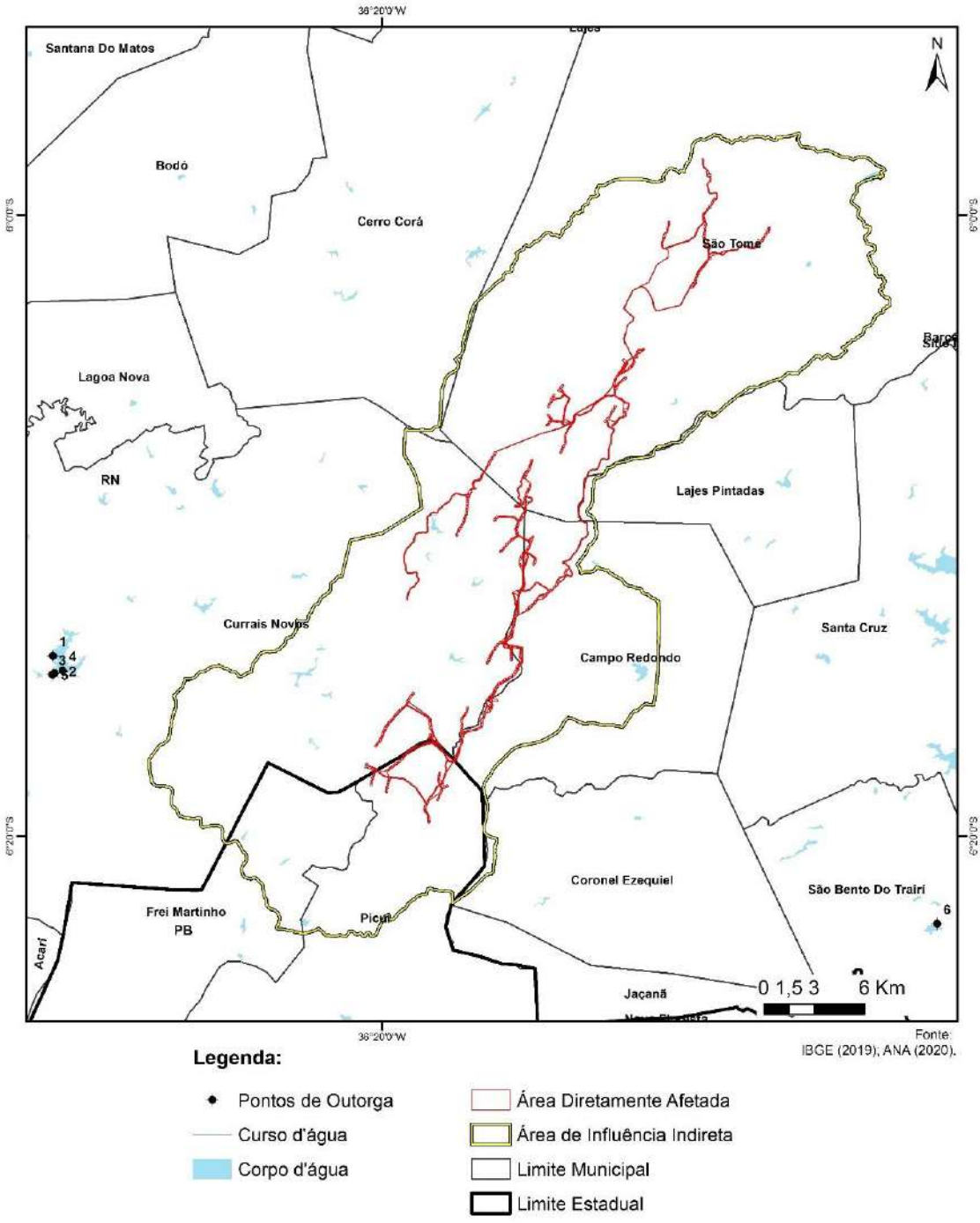
Quadro 14 Resultado das análises de qualidade de água na estação Açude Mulungu

Estação Fluviométrica	Data	Temp. Ar	pH	Turbidez	DBO	OD	Sol. Totais	FosfatoTotal	NitrogenioTotal	Nitrogenio Amoniacal	Nitratos	Nitritos	Coliformes Fecais	Nitrogenio Organico	Fosforo Total	IQA
37517500	15/06/2010	25,7	6,95	8,55	1,78	4,03	800	0	1,02	0	0	0	95	0	0,041	63
37517500	28/04/2009	29,3	7,7	0	7,02	8	676,8	0	0,28	0	0	0	40	0	0,049	70

5.1.7.3.2 Outorgas

Em consulta ao banco de dados da ANA, identificou-se na região de inserção do Complexo Eólico Currais novos, 6 outorgas (Figura 23). A identificação dos usuários, tipos, finalidade, entre outras informações estão compiladas no Quadro 15.

Figura 23 Outorgas na região de inserção do CE Currais Novos



Fonte: IBGE, 2019; ANA, 2020.

Quadro 15 Outorgas Registradas na região de inserção do Complexo Eólico Currais Novos

ID	Resolução	Data_de Publicação	Data_de Vencimento	Categoria	Declaração	Nome_do Requerente	Município	UF	Corpo Hídrico	Finalidade	Tipo_de Intervenção	Volume Anual	Vazão
1		2020-12-09		Direito de Uso	0	JOAO JANUARIO SOBRINHO FABRICACAO	CURRAIS NOVOS	RN	Açude Dourado	Indústria	Captação	169	0.08
2		2020-01-22		Direito de Uso	0	FRANCISCO ALVES SOBRINHO	CURRAIS NOVOS	RN	Açude Dourado	Criação Animal	Captação	945	0.11
3	298/2013	2013-02-28	2018-02-28	Direito de Uso	164470	DOIS A ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA	CURRAIS NOVOS	RN	Açude Dourado	Obras Hidráulicas	Captação	24000	20.00
4	1239/2020	2020-06-04	2030-06-04	Direito de Uso	0	FRANCISCO ALVES SOBRINHO	CURRAIS NOVOS	RN	Açude Dourado	Irrigação	Captação	32640	20.00
5	2477/2019	2019-11-20	2029-11-20	Direito de Uso	0	COMPANHIA DE AGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE	CURRAIS NOVOS	RN	Açude Dourado	Abastecimento Público	Captação	2189242	254.80
6	893/2016	2016-08-04	2051-08-03	Direito de Uso	0	ALECSANDRO JULIUS DE AZEVEDO CONFESSOR	SÃO BENTO DO TRAIRÍ	RN	SEM NOME	Reservatório/ Barramento/ Regularização de Vazões	Barragem	0	0.00

5.1.7.4 Hidrogeologia

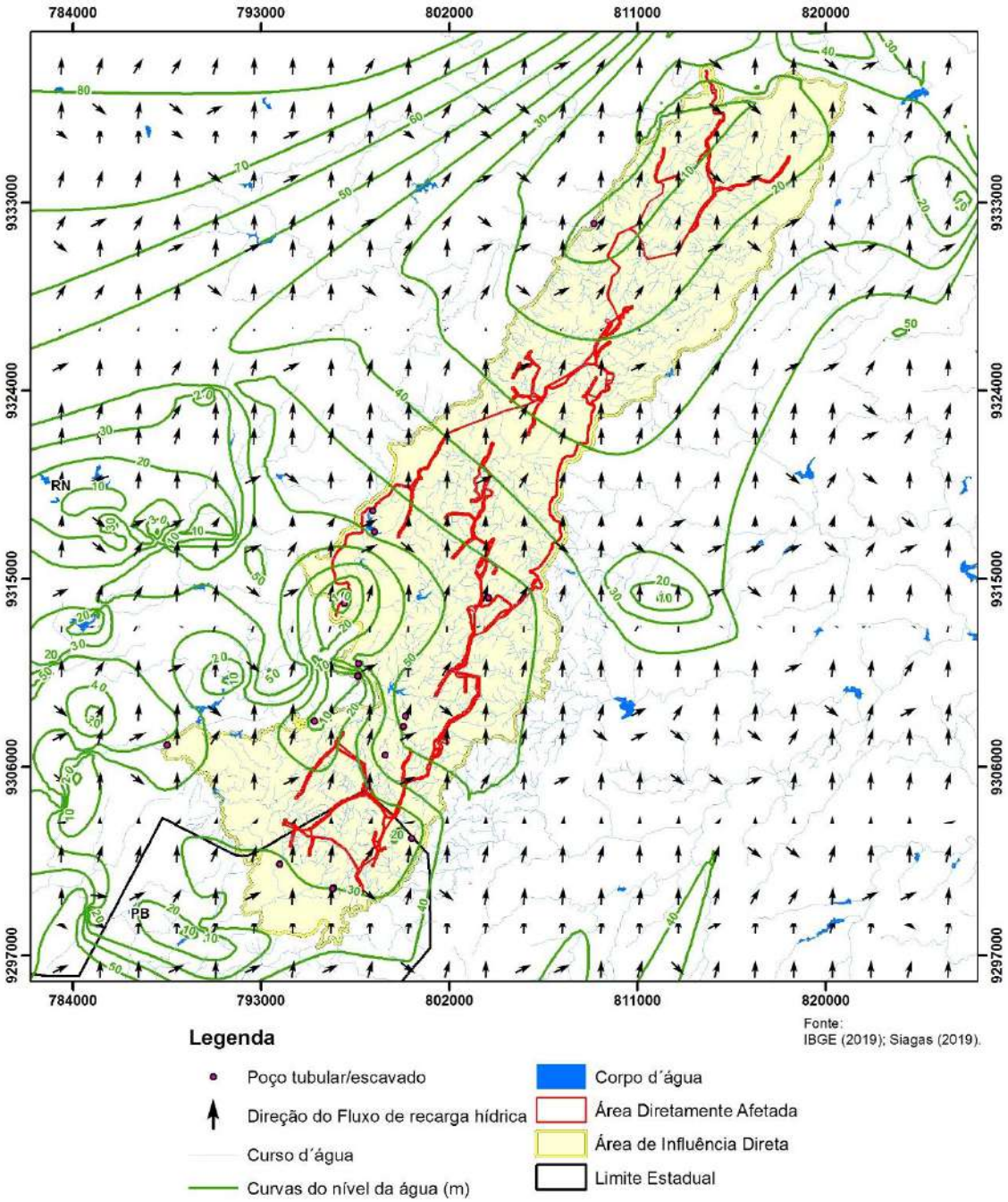
A AID do empreendimento encontra-se inserida nas Províncias Hidrogeológicas Embasamento Cristalino, e das Metavulcânicas-Metassedimentos, formando Aquíferos Fissurais, compostas dos granito-gnaisses, migmatitos do Complexo Caicó e rochas Proterozoicas do Grupo Seridó, descritas no capítulo Geologia.

O Domínio Fissural é constituído de rochas do embasamento cristalino, dos Complexos Caicó, Santa Cruz, Serrinha-Pedro Velho além do Ortognaisse Caiongo e Metagranitoides Indiscriminados e metavulcanossedimentares, representadas pelas rochas da Formação Seridó, Formação Equador e Formação Jucurutu de acordo com o Mapa Hidrogeológico a seguir. Trata-se de um aquífero anisotrópico, onde a água está armazenada nas fraturas das rochas. As águas deste aquífero são, em geral, de salinidade elevada, constituindo esta, a razão principal da utilização mais restrita destas águas no abastecimento humano. O domínio fissural, apesar de mal produtor de água, muitas vezes é a única opção disponível para abastecimento de pequenas comunidades.

Os sistemas de falhas geológicas e fraturas presentes nos maciços rochosos do embasamento originados por esforços tectônicos, bem como as suas conectividades e intensidades, desenvolvem o caráter de porosidade e permeabilidade fissural do sistema aquífero local. Assim, as falhas e fraturas são os condutos que, quando interconectados, são responsáveis pela permeabilidade do aquífero (PFALTZGRAFF & TORRES, 2010).

O mapa potenciométrico (Figura 24) indica os fluxos de água subterrânea na AID do empreendimento.

Figura 24 Mapa Potenciométrico



Fonte: IBGE, 2019; SIAGAS, 2019.

770,000 775,000 780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340,000 9.335,000 9.330,000 9.325,000 9.320,000 9.315,000 9.310,000 9.305,000 9.300,000 9.295,000

N

Santana do Matos
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
Currais Novos
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
Santa Cruz
Campo Redondo
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Frei Martinho
Picuí
Acari
Jaçanã
RN
PB

Rio Pedra Preta
Rio Potengi
Riacho Jará
Rio Mulungu
Riacho Grande
Riacho Bruto
Riacho Pitombeira
Rio Inharé

Escala Gráfica:
0 1,5 3 6 Km

Legenda

- Curso d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Domínio Hidrogeológico

- Cristalino
- Formações cenozóicas
- Metassedimentos-Metavulcânicas

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município

MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Hidrogeologia

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:90.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limite estadual (IBGE, 2019)

5.1.7.4.1 Uso da água Subterrânea

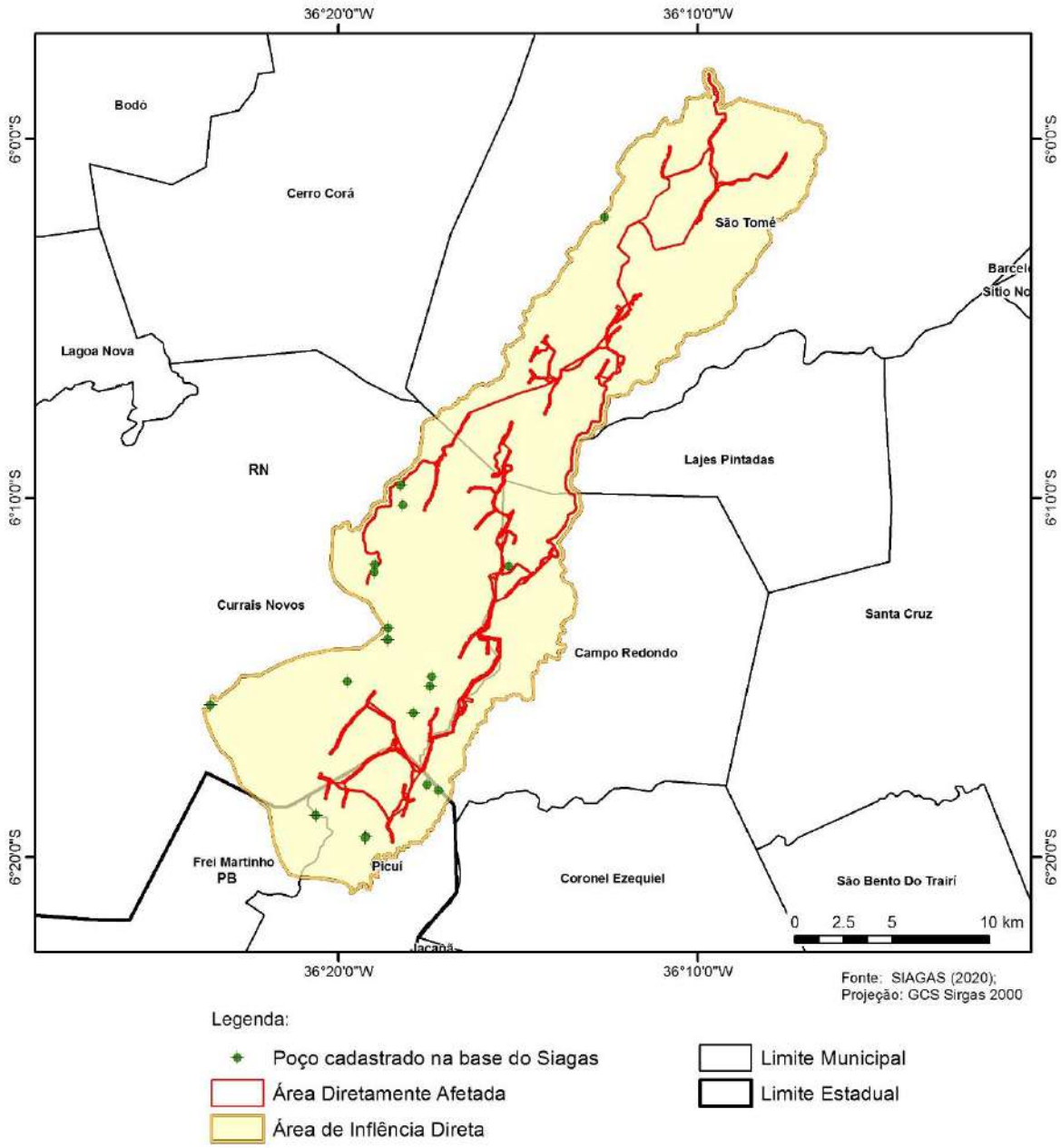
De acordo com os resultados obtidos através do levantamento realizado na base de dados SIAGAS no mês de dezembro de 2020 quanto a AID do empreendimento, foram identificados 21 pontos de captação de água subterrânea. O Quadro 16 ilustra os principais usos desses poços e o detalhamento quanto a número de identificação do poço, coordenadas, uso da água, situação, localização. É importante destacar que o uso das águas desses poços é essencialmente destinado para abastecimento doméstico, irrigação, dessedentação animal e pecuária. A conforme Figura 25 a seguir mostra a localização desses poços.

Quadro 16 Poços Cadastrados no SIAGAS na AID do CE Currais Novos

Ponto	Localização	Coordenadas UTM 24S SIRGAS2000		Natureza	UF	Uso água
		X	Y			
2600007520	NARCISO	796415	9300195	Poço tubular	PB	Abastecimento múltiplo
2600031960	Saco de Dentro	796460	9300256	Poço tubular	PB	Abastecimento doméstico/animal
2600045690	SD, BRANDÃ•ES	799612	9302914		PB	
2600049930		800197	9302603		PB	
2600049930		796403	9300191		PB	
2600049940		793883	9301369		PB	
2600054110	STA BALHA	796406	9300193	Poço tubular	PB	
2600026090	São Paulo	808900	9332010	Poço escavado(cacimba/cisterna)	RN	Doméstico/irrigação/animal
2600007000	POCO DE SERRA	798925	9306600	Poço tubular	RN	
2600025330	Fazenda São Rafael	798424	9317276	Poço tubular	RN	Abastecimento doméstico/animal
2600025330	Fazenda São Luiz	796993	9314240	Poço escavado(cacimba/cisterna)	RN	Abastecimento doméstico/animal
2600025330	Fazenda Santa Rita	796960	9313841	Poço escavado(cacimba/cisterna)	RN	Abastecimento doméstico/animal
2600025340	Fazenda Olho D'Ã• gua	795547	9308223	Poço tubular	RN	
2600025340	Fazenda Poço da Serra	799792	9307955	Poço tubular	RN	
2600025340	Sítio Santo André	797620	9310364	Poço escavado(cacimba/cisterna)	RN	Doméstico/irrigação/animal
2600025340	Sítio Santo André	797620	9310395	Poço escavado(cacimba/cisterna)	RN	Doméstico/irrigação/animal
2600025340	Sítio Santo André	797653	9310979	Poço tubular	RN	
2600030420	Terra Nova	788497	9307059	Poço tubular	RN	
2600039670	ASSENTAMENTO SAO RAFAEL	798337	9318291	Poço tubular	RN	

Ponto	Localização	Coordenadas UTM 24S SIRGAS2000		Natureza	UF	Uso água
		X	Y			
2600061260	Serra dos Brandes II	799890	9308460	Poço tubular	RN	Doméstico/irrigação/animal
2600023840	Fazenda Maxixe	803854	9314113	Poço tubular	RN	Abastecimento doméstico/animal

Figura 25 Poços cadastrados no SIAGAS no entorno do empreendimento



Fonte: SIRGAS, 2020.

5.1.8 Espeleologia

Este documento constitui o relatório técnico relativo aos estudos de prospecção e caracterização espeleológica realizado na Área Diretamente Afetada (ADA) e mais Área Levantamento Espeleológico (ALE), que foi delimitada por um raio de 250 metros dos limites da ADA, do Projeto do Complexo Eólico Currais Novos.

O objetivo deste documento é apresentar a classificação do potencial de ocorrência de cavidades na escala local, apresentar as ações de prospecção realizadas e o cadastramento de feições espeleológicas encontradas no decorrer do trabalho de campo, para então, subsidiar o processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Os trabalhos para elaboração deste relatório ocorreram entre os meses de janeiro e dezembro de 2020, em etapas de gabinete e campo. A etapa de gabinete possibilitou a caracterização da área, o cruzamento de dados, a elaboração do Mapa de Potencial Espeleológico Local e a produção deste documento. A etapa de campo possibilitou a prospecção da área de estudo através da realização de caminhamentos e sobrevoos de drone, registros de pontos de campo e identificação de feições espeleológicas.

A Área Diretamente Afetada (ADA), definida pela área de intervenção do empreendimentoe mais o entorno (ALE) de raio de 250 metros da ADA, será referida neste relatório como área de estudo e possui 85,36 km^2.

5.1.8.1 Procedimentos Metodológicos

Os estudos espeleológicos iniciais buscam identificar a ocorrência de cavidades subterrâneas e outras feições espeleológicas na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área Levantamento Espeleológico (ALE) e compreendem duas etapas: elaboração do mapa de potencial espeleológico considerando as variáveis ambientais locais e a prospecção espeleológica (RIBEIRO, *et al.* 2019).

A metodologia e os produtos deste relatório baseiam-se nas leis e normas vigentes, definidas pelos órgãos ambientais em nível federal e estadual, no que se refere aos estudos espeleológicos e ao licenciamento ambiental. Também, foram consideradas orientações técnicas estabelecidas por grupos de pesquisas e de exploração espeleológicas, principalmente no que se refere à identificação e mapeamento das feições espeleológicas.

As cavernas são entendidas aqui conforme o Artigo 2º da Resolução CONAMA 347, de 10 de setembro de 2004 e no Decreto Federal de nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, como:

> *cavidade natural subterrânea: é todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas e o corpo rochoso onde as mesmas se inserem, desde que a sua formação tenha sido por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante (CONAMA, 247/2004 e Decreto 6.640/2008).*

A diferenciação de abrigo, cavidade, abismos e galeria seguem parâmetros adotados pela Comissão de Cadastro e Espeleometria, realizada pela SBE e através das Normas e Convenção Espeleométricas. Desde modo, abrigo é considerado uma feição com altura da entrada (H) maior que seu desenvolvimento linear (DL), ou seja, H>DL. O abrigo não é considerado uma cavidade natural subterrânea. Cavidade ou caverna é uma feição natural subterrânea, penetrável por um ser humano (CONAMA 347/2004), com a altura da entrada menor que seu desenvolvimento linear, ou seja, H<DL. Já os abismos são cavidades com desenvolvimento predominantemente vertical. As galerias são cavidades que foram escavadas pelo ser humano, ou seja, sua formação não é natural.

A delimitação da Área Levantamento Espeleológico com raio de 250 metros a partir do limite da ADA é justificada pela abrangência da área de influência das cavidades, que, conforme a Resolução CONAMA 347/2004, até que se realizem estudos mais aprofundados, é definida como raio de 250 metros da projeção horizontal da cavidade. Portanto, este perímetro também deve ser prospectado e as feições espeleológicas existentes devem ser cadastradas.

Para fins de licenciamento tem-se considerado uma metragem mínima de 5 metros de desenvolvimento para valoração das cavidades. Cavidades menores são consideradas de baixo grau de relevância, desde que inexistam zona afótica, destacada relevância histórica, cultural ou religiosa, presença de depósitos químicos, clásticos ou biogênicos de significativo valor científico, cênico ou ecológico, ou ainda se possuir função hidrológica expressiva para o sistema cárstico (IN, MMA 02/2017). As cavidades que não atendem a esse critério também foram cadastradas e apresentadas nesse relatório, entretanto, conforme a legislação não são consideradas para estudos espeleológicos posteriores.

Com o intuito de levantar o patrimônio espeleológico da área do empreendimento e mais área de entorno de raio de 250 metros foram adotados procedimentos metodológicos que se dividem em três etapas: Etapa pré-campo, Etapa de Campo e Etapa pós-campo.

5.1.8.1.1 Etapa pré-campo

Esta etapa objetivou o levantamento de dados secundários da área de estudo com o intuito de promover uma caracterização ambiental e subsidiar o mapa de potencial espeleológico na escala local. Assim, foi criado um banco de dados com informações oriundas de estudos científicos, relatórios técnicos, produtos cartográficos e informações de banco de dados públicos.

Também foi consultada a base de dados do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), que é gerida pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) no âmbito do Instituo Chico Mendes (ICMBio), última atualização em dezembro de 2019. O objetivo foi verificar a existência de cavidades cadastradas na área de estudo. O CANIE é uma base de dados dinâmica, e sua alimentação é feita pelo público em geral e, obrigatoriamente, pelos órgãos ambientais, pelo empreendedor que requer licença ambiental e por pesquisador, no caso de licença para pesquisa.

Com base nas informações levantadas foram realizadas rotinas técnicas em softwares de geoprocessamento que possibilitaram a elaboração de cartografia temática preliminar resultando no Mapa de Potencial Espeleológico Local, apresentado adiante.

A análise do potencial espeleológico da área de estudo teve início com o mapa de potencial espeleológico elaborado por Jansen, *et. al*, (2012) na escala de 1:2.500.000. Tal mapeamento é utilizado como referência pelo CECAV para determinação de potencial espeleológico preliminar para licenciamento ambiental. Este mapeamento foi elaborado a partir das informações de litologia, estruturas geológicas e distribuição de cavidades cadastradas em sua base de dados (Quadro 17).

Conforme mapeamento de Jansen, *et. al*, (2012), a área de estudo se enquadra nas classes de Muito Alto, Alto e Baixo potencial de ocorrência de cavidades.

Após esta análise prosseguiu-se para uma análise baseada em dados na escala local. Utilizando ferramentas de geoprocessamento foi possível analisar os aspectos geológicos, características geomorfológicas e hidrográficas favoráveis à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. O resultado da análise desses dados culminou na elaboração de um mapa de potencial espeleológico na escala local, mais fiel às particularidades da área de estudo. Portanto, para a elaboração do mapa de potencial espeleológico local foram utilizados os seguintes dados:

- **Litologia e estruturas geológicas**: utilização dos dados de geologia e recursos minerais da Folha Santa Cruz, SB.24-Z-B-III, escala 1:100.000 e relatório técnico, disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (OLIVEIRA e CUNHA, 2018) para obter a identificação de litologias e estruturas favoráveis à formação de cavidades.
- **Hidrografia**: utilização de dados oriundos de mapeamento disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2018 para obter a identificação de fluxo hídrico, fator favorável a formação de cavidades.
- **Feições geomorfológicas**: análise de imagens de satélites disponíveis como basemap do software Arcgis e do Google Earth. Esses softwares utilizam imagens de diferentes satélites para compor imagens de melhor resolução disponível para cada região. A partir dessas imagens foi possível identificar afloramentos rochosos e quebras de relevo propícias a ocorrência de cavidades.
- **Cavidades previamente cadastradas** em bancos de dados CANIE/CECAV e outras pesquisas bibliográficas (grupos espeleológicos e textos acadêmicos), possibilitando a identificação de ocorrência de cavidades já cadastradas.

780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000

9.340,000 9.335,000 9.330,000 9.325,000 9.320,000 9.315,000 9.310,000 9.305,000 9.300,000

N

RN-203 BR-104/RN-042 RN-023 RN-017 RN-042 BR-104 BR-226 RN-037

Bodó Cerro Corá Lagoa Nova São Tomé Barcelona Sitio Novo Currais Novos Lajes Pintadas Campo Redondo Santa Cruz Frei Martinho Picuí Coronel Ezequiel São Bento do Trairi

RN PB

ESP-01 ESP-02 ESP-03 ESP-04 ESP-05 ESP-06 ESP-07 ESP-08 ESP-09 ESP-10 ESP-11 ESP-12 ESP-13 ESP-14 ESP-15 ESP-16 ESP-17 ESP-18 ESP-19 ESP-20 ESP-21 ESP-22 ESP-23 ESP-24 ESP-25 ESP-26 ESP-27 ESP-28 ESP-29 ESP-30 ESP-31 ESP-32 ESP-33 ESP-34 ESP-35 ESP-36 ESP-37 ESP-38 ESP-39 ESP-40 ESP-41 ESP-42 ESP-43 ESP-44 ESP-45 ESP-46 ESP-47 ESP-48 ESP-49 ESP-50 ESP-51 ESP-52 ESP-53 ESP-54 ESP-55 ESP-56 ESP-57 ESP-58

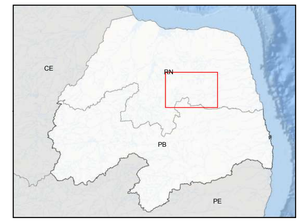
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

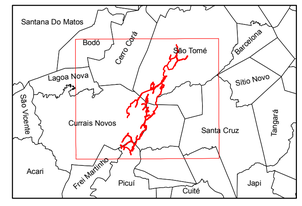
- Sede Municipal
- Ponto de Campo do Diagnóstico Espeleológico
- Rodovia
- Caminhamento Espeleológico (213,13 km)
- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Levantamento Espeleológico
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Pontos de Campo e Caminhamentos do Diagnóstico Espeleológico

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:75.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

Conforme os dados de litologia da área de estudo (apresentado no capítulo Geologia) foram atribuídas classes de potencialidade utilizando a tabela de Jansen, *et. al* (2012) (Quadro 17). Essas classes representam a classificação inicial da área de estudo e posteriormente foram agregados outros fatores favoráveis a espeleogênese e alterada as classes.

Quadro 17 Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil de acordo com litologia.

Grau de potencialidade	Litotipo
Muito alto	Calcário, dolomito, evaporito, metacalcário, formação ferrífera bandada, itabirito e jaspilito;
Alto	Calcrete, carbonatito, mármore e marga.
Médio	Arenito, conglomerado, filito, folhelho, fosforito, grauvaca, metaconglomerado, metapelito, metassiltito, micaxisto, milonito, quartzito, pelito, riolito, ritmito, rocha calci-silicática, siltito e xisto.
Baixo	Anortosito, arcóseo, augengnaisse, basalto, charnockito, diabasio, diamictito, enderbito, gabro, gnaisse, granito, granitóide, granodiorito, hornfels, kinzigito, komatito, laterita, metachert, migmatito, monzogranito, olivina gabro, ortoanfibolito, sienito, sienogranito, tonalito, trondhjemito, entre outros litotipos.
Ocorrência improvável	Aluvião, areia, argila, cascalho, lamito, linhito, turfa e outros sedimentos.

Fonte: Jansen, *et al*., 2012, disponível em CECAV (http://www.icmbio.gov.br/cecav).

Conforme mapeamento de Oliveira e Cunha (2018), a área de estudo insere-se majoritariamente no Grupo Seridó, constituído por rochas metassedimentares de natureza plataformal marinha e turbidítica profunda. Usualmente, é dividido em três formações: Formação Seridó, Formação Equador e Formação Jucurutu. A Formação Equador (NP3se) representa a unidade de metaconglomerados quartzíticos, quartzitos e muscovita quartzitos, textura lepidogranoblásticos, de granulação fina a média, de coloração cinza clara a creme, com brilho significativo devido a grande ocorrência de minerais micáceos e não ocorre na área de estudo.

A Formação Jucurutu pode ser subdividida em três litofácies. A principal compreende os biotita gnaisses (NP3sju), com coloração cinza a esverdeada, textura lepidonematoblástica, granulação fina a média e estrutura gnáissica bandada; ocorre também a litofácie de rochas calcissilicáticas (NP3sjucs), com coloração cinza esverdeada a verde oliva clara, textura granonematoblástica, granulação fina a média, com bandamento milimétrico irregular de anfibólios; e mármores (NP3sjum), de coloração cinza clara ou branca quando puros, ou creme e esverdeada quando na presença de minerais acessórios. Desses, apenas a litofácie de biotita gnaisses (NP3sju) ocorre na porção norte da área de estudo e foi classificada como baixa potencialidade para ocorrência de cavidadea.

A Formação Seridó também pode ser subdividida em três litofácies principais: biotita xisto e granada biotita xisto (NP3ss) de coloração cinza a marrom, com xistosidade, foliação penetrativa bem definida, textura lepidonematoblástica com granulação fina a média; cordierita andaluzita, estaurolita e/ou sillimanita xistos com granada (NP3ssa), em geral exibe estrutura xistosa e textura lepidonematoblástica e/a porfiroblástica, com granulação média a grossa, coloração cinza escura,

com pontos esbranquiçados de quartzo-feldspáticos. Essas duas litofácies compõem a maior parte da área de estudo; e, por fim, a litofácies de rochas calcissilicáticas (NP3sscs), de coloração bege-esverdeada, granulação fina compostas por plagioclásio, diopsídio, anfibólio/piroxênio, estrutura foliada, sem ocorrência na área de estudo. As rochas que ocorrem na área de estudo são classificadas como média potencialidade para ocorrência de cavidades.

Na porção norte da área de estudo ocorre sequência litológica com alto grau de metamorfismo do Complexo Caicó, com grande expressão dos litotipos da Unidade Caicó (PP2γcai) formado por gnaisses e migmatitos indiferenciados e pelo Corpo Caicó (PP2γacai) formado por augen gnaisse. Essas rochas receberam a classificação de baixa potencialidade para ocorrência de cavidades.

Ainda ocorre a Suíte Intrusiva Dona Inês (NP3γ3di), formada, essencialmente, por sienogranitos a monzogranitose sienitosleucocráticos, equigranulares, de granulação fina a média, coloração cinza a rosa, e que afloram na porção nordeste da área de estudo. Outras litologias de menor expressão ocorrem em pontos localizados da área de estudo, sendo eles: o Basalto Macau (E3βm) e Basalto Rio Ceará Mirim (K1βcm), a Formação Serra dos Martins (ENsm), formado por arenito e arenito conglomerático, na porção sudeste da área de estudo e ainda diversos diques de pegmatito. Essas litologias foram classificadas, previamente com baixa a média potencialidade para ocorrência de cavidades.

A partir desta classificação prévia da litologia, a classe de potencialidade foi aumentada conforme a ocorrência de outros fatores favoráveis à espeleogênese. Assim, áreas que apresentam afloramentos ou cursos d'água tiveram sua classificação aumentada em um nível, ou em dois quando esses fatores se sobrepunham. Para cada fator foi considerado uma área de entorno de 50 metros, a partir da localização da feição em análise. Ao final foi gerado mapa de potencialidade com as classes de Baixo, Médio e Alto potencial espeleológico.

Em consulta ao banco de dados CANIE/CECAV e pesquisas bibliográficas prévias, não foi encontrado nenhum registro de cavidade na área de estudo. A feição espeleológica mais próxima registrada no CANIE é o Abrigo Jacaracica, que se encontra a mais de 16 km a leste da área de estudo (Quadro 18), no município de Santa Cruz, RN. Portanto, essa informação não impactou no grau de potencialidade de ocorrência de cavidades local.

Quadro 18 Feições Espeleológica registradas na base CANIE/CECAV

Feição espeleológica	Coordenadas UTM 24S SIRGAS 200		Distância em relação a ADA (km)
	X	Y	
Abrigo Jacaracica	821.497,98	9.308.809,56	16,1
Gruta Casa de Pedra de Cerro Corá	792.709,88	9.341.137,99	19,8
Gruta das Pinturas Rupestres	792.204,97	9.341.181,90	20,3

5.1.8.1.2 Etapa de campo

Após análise dos materiais reunidos e produzidos na etapa anterior foi possível realizar a Etapa de campo. As atividades de campo foram realizadas entre os dias 18 e 22 de janeiro de 2020, totalizando 5 dias de campo.

A prospecção espeleológica ocorreu por caminhamento na área de estudo realizada por dois profissionais devidamente capacitados. Nas áreas de difícil acesso, seja devido à alta declividade ou a densidade da vegetação, utilizaram-se dados de sobrevoos de drone.

Para fins de caracterização da área e comprovação das informações apresentadas foram coletadas as coordenadas de pontos de controle de campo (Quadro 19 e Mapa de Caminhamento Espeleológico), realizada descrição da paisagem e retiradas fotografias. As feições espeleológicas identificadas em campo foram, caracterizadas. Os dados estão apresentados no decorrer deste relatório e sistematizados no **Anexo 05**.

Quadro 19 Pontos de Campo de Espeleologia

Ponto	UTM X	UTM Y
ESP-01	810.324	9.327.469
ESP-02	810.721	9.328.017
ESP-03	809.556	9.326.400
ESP-04	809.490	9.326.568
ESP-05	809.045	9.325.582
ESP-06	801.926	9.310.318
ESP-07	801.600	9.309.991
ESP-08	802.049	9.308.241
ESP-09	803.013	9.308.896
ESP-10	815.042	9.336.904
ESP-11	814.669	9.336.454
ESP-12	814.412	9.335.527
ESP-13	814.420	9.335.348
ESP-14	814.363	9.334.698
ESP-15	814.674	9.333.841
ESP-16	814.107	9.332.690
ESP-17	814.010	9.332.564
ESP-18	811.132	9.333.469
ESP-19	811.099	9.333.391
ESP-20	811.152	9.333.484
ESP-21	805.052	9.313.640
ESP-22	805.537	9.314.555
ESP-23	803.774	9.316.257
ESP-24	806.326	9.326.507
ESP-25	806.305	9.326.528
ESP-26	806.324	9.326.529
ESP-27	806.402	9.326.519
ESP-28	805.121	9.323.357
ESP-29	805.179	9.323.168

Ponto	UTM X	UTM Y
ESP-30	800.078	9.318.207
ESP-31	800.198	9.318.764
ESP-32	796.126	9.306.727
ESP-33	795.862	9.306.386
ESP-34	795.160	9.305.419
ESP-35	798.088	9.305.142
ESP-36	799.829	9.304.979
ESP-37	798.544	9.302.210
ESP-38	797.774	9.301.418
ESP-39	797.618	9.301.300
ESP-40	794.365	9.302.584
ESP-41	794.495	9.302.552
ESP-42	808.989	9.325.327
ESP-43	810.701	9.328.031
ESP-44	803.507	9.312.149
ESP-45	801.894	9.310.301
ESP-46	817.775	9.336.188
ESP-47	815.030	9.336.903
ESP-48	814.007	9.332.561
ESP-49	811.321	9.333.768
ESP-50	806.502	9.326.159
ESP-51	805.937	9.323.561
ESP-52	805.154	9.323.266
ESP-53	800.178	9.318.754
ESP-54	796.177	9.306.667
ESP-55	798.082	9.305.030
ESP-56	799.831	9.304.978
ESP-57	797.923	9.301.551
ESP-58	794.058	9.302.808

780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340,000 9.335,000 9.330,000 9.325,000 9.320,000 9.315,000 9.310,000 9.305,000 9.300,000

Santana do Matos
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
Currais Novos
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
RN
Lajes Pintadas
Campo Redondo
Santa Cruz
Rio Inharé
Rio Campo Redondo
Rio Mulungu
Riacho Bento
Riacho Quixaba
PB
Picuí
Frei Martinho
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Riacho Carrapateira
Rio Pedra Preta
Rio Pedra Fraca
Rio Poço dos Cavalos
Rio Potengi
Riacho Jacú
Riacho da Cruzeta
Riacho Cachoeirinha

N

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

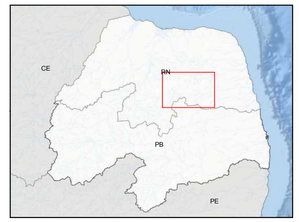
- Área Diretamente Afetada
- Curso d´água
- Área de Levantamento Espeleológico
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Potencial Espeleológico

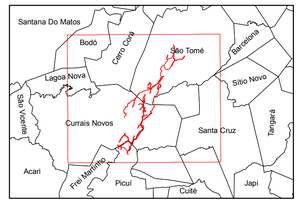
- Muito Alto
- Alto
- Médio
- Baixo

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON CONSULTORIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Potencial Espeleológico

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limite estadual (IBGE, 2019)

5.1.8.1.3 Etapa pós-campo

Nesta etapa foi realizado o tratamento e análise dos dados levantados em campo objetivando a elaboração deste relatório técnico, o qual apresenta, de forma analítica e sintética todo o trabalho executado.

Os arquivos digitais produzidos foram tratados com softwares de processamento compondo um Sistema de Informação Geográfica (SIG) da área de estudo.

5.1.8.2 Resultados

- Potencial espeleológico

O Mapa de potencialidade de ocorrência de cavidade na escala local é apresentado a seguir, assim como o descritivo geral de cada classe.

Área de Alto Potencial de Ocorrência de Cavidades

As áreas de alto potencial de cavidades são formadas por litologias do Grupo Seridó e Formação Serra dos Martins aliadas à ocorrência de afloramentos, considerando a área de entorno com raio de 50 metros de cada afloramento identificado e também, à ocorrência de cursos d'águas considerando área de entorno de raio de 50 metros do talvegue. Os cursos d'águas mapeados normalmente ocorrem em vales encaixados ou em trechos encachoeirados (Foto 47 e Foto 48).

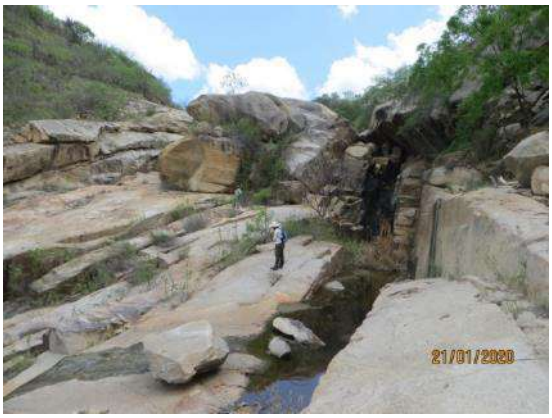


Foto 47 Ponto 26 (806305/9326528). Trecho rochoso e encachoeirado do riacho do Calango, onde ocorre a cavidade denominada de Furna do Imbé, na porção superior do afloramento à direita da foto.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

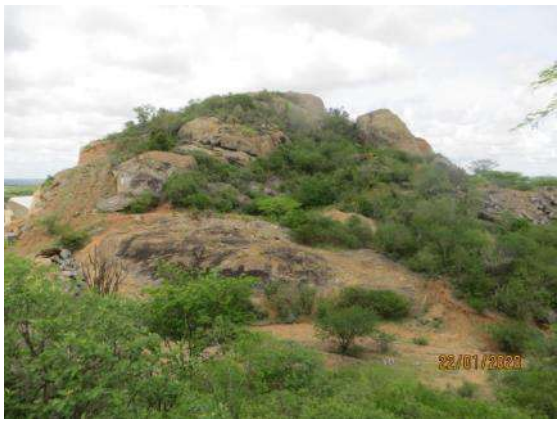


Foto 48 Ponto 33 (796126/9306727). Área com afloramentos rochosos da Formação Seridó. O afloramento está localizado dentro de uma mineração onde ocorrem diversos afloramentos que constituem frente de lavra

785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

Rio Pedra Preta
RN-033
RN-203
Rio Potengi
Riacho Jacú
RN-023
Bodó
BR-304;RN-042
Cerro Corá
São Tomé
Barcelona
Sitio Novo
Lagoa Nova
RN-087
Riacho Cachoeirinha
RN
Lajes Pintadas
RN-042
BR-226
BR-104
BR-304
Rio Inharé
Currais Novos
Santa Cruz
Campo Redondo
RN-104
RN-023
Rio Mulungu
Riacho Barão
Riacho Quixaba
Picuí
PB
Frei Martinho
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
RN-091

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

- Sede Municipal
- Rodovia
- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Levantamento Espeleológico
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Potencial Espeleológico Local

- Alto
- Médio
- Baixo

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município

MARON CONSULTORIA
SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Potencial Espeleológico Local

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:75.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

Área de Médio Potencial de Ocorrência de Cavidades

As áreas de médio potencial de ocorrência de cavidade são formadas por litologias previamente classificadas como baixo potencial, mas que tiveram o grau de classificação aumentada por possuírem outro fator favorável à essa ocorrência (Foto 49 e Foto 50). Também incluem as litologias previamente classificadas como médio potencial e que não tiveram a sua classificação alterada por não possuírem fatores favoráveis de ocorrência de cavidades, ou seja, não estão associadas a cursos d'água ou a afloramentos.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 49 Ponto 04 (809556/9326400). Afloramento rochoso de pequena dimensão em área de ocorrência da Suíte intrusiva Dona Inês, composta por sienogranito, monzogranito, leucogranito. Sem formação de feição espeleológica.

Foto 50 Ponto 29 (805121/9323357). Afloramentos rochosos de pequenas dimensões dispostos na vertente. Litologia formada por augen gnaisse do Corpo Caicó. Sem formação de feição espeleológica

Área de Baixo Potencial de Ocorrência de Cavidades

As áreas de Baixo Potencial de ocorrência de cavidades são formadas por litologias previamente classificadas como baixo potencial (como coberturas sedimentares recentes, por exemplo) de ocorrência de cavidades e não possuem fatores favoráveis a formação de cavidades, sendo apenas, a sua classificação em decorrência da litologia (Foto 51 e Foto 52).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 51 Ponto 01 (810186/9327274). Vertente com blocos e matacões dispostos sobre o solo, sem observação de afloramentos. Área de ocorrência da Suíte intrusiva Dona Inês, composta por sienogranito, monzogranito, leucogranito.

Foto 52 Ponto 15 (814363/9334698). Área de ocorrência de biotita gnaisse, da Formação Jucurutu. Sem presença de afloramentos.

5.1.8.3 Prospecção espeleológica

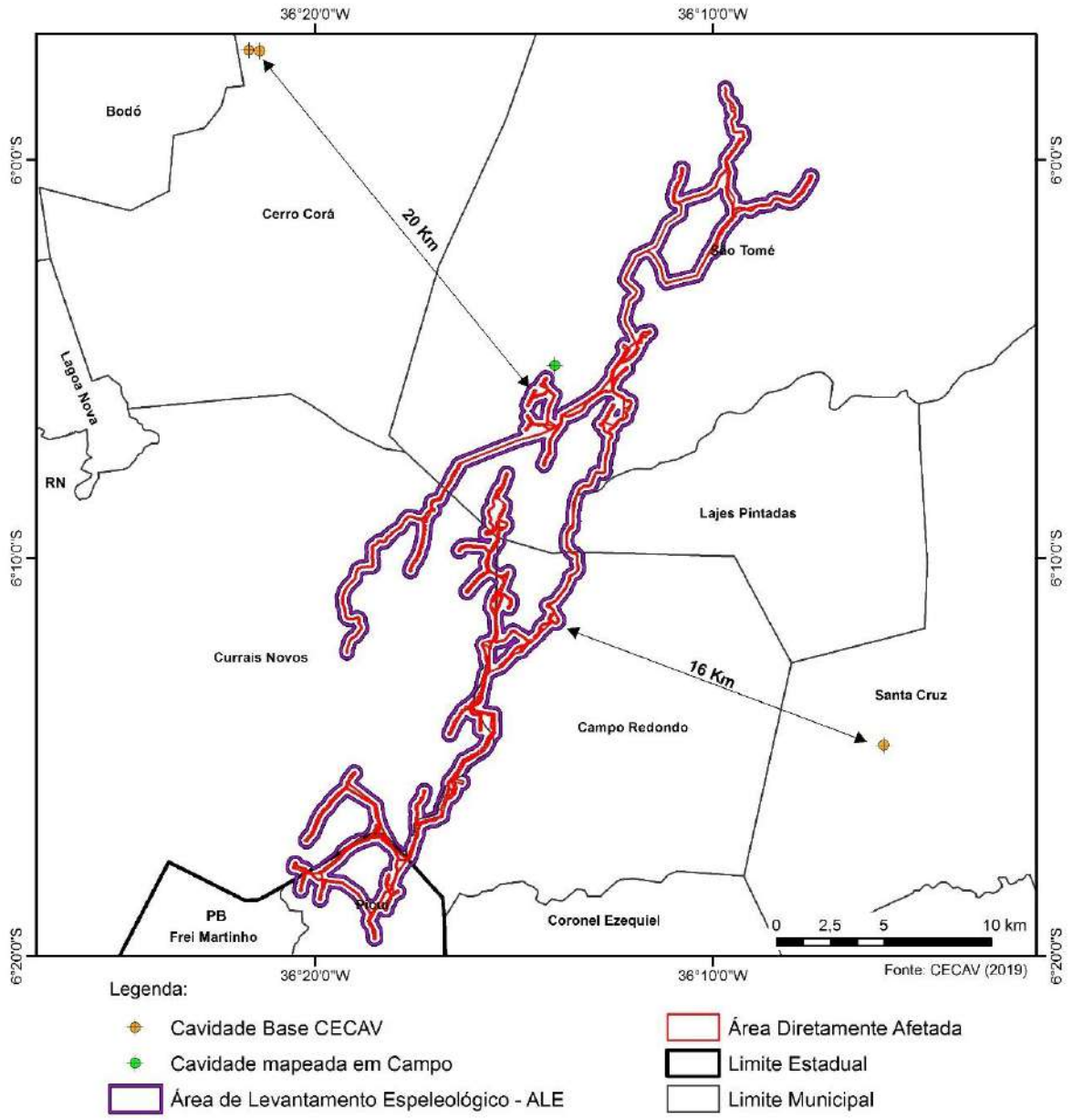
Os caminhamentos prospectivos e as imagens aéreas de drone foram realizados durante a campanha de campo e possibilitaram o reconhecimento espeleológico da área de estudo e a identificação de feições. Em algumas áreas não foi possível o acesso devido a: condições do relevo, de alta declividade; vegetação densa; processo erosivos intensos em vias de acesso; propriedades particulares que se encontravam com porteiras trancadas, sendo área de mineração ou de fazendas. Nesses casos, a tomada de dados da área ocorreu por sobrevoos de drone.

Os caminhamentos prospectivos, os pontos de controle obtidos através de registro de GPS e os pontos de decolagem do drone são apresentados na Figura 26. A descrição e o registro fotográfico de cada ponto são apresentados no **Anexo 05**.

5.1.8.4 Feições espeleológicas

Durante a prospecção espeleológica não foram identificadas cavidades na Área de Levantamento Espeleológico (ALE). A cavidade identificada situada mais próxima à ALE é a Furna do Imbé, situada a cerca de 695 m da ADA, conforme Figura 26 . Além dessa cavidade também foram identificadas pequenas feições espeleológicas em afloramentos rochosos nas áreas de entorno que estão pontuadas e descritas a seguir.

Figura 26 Feições Espeleológicas identificadas em campo e Registradas na Base CANIE/CECAV



Fonte: CECAV, 2019; MARON AMBIENTAL, 2020.

A noroeste do limite da área de levantamento espeleológico, ocorrem feições espeleológicas. Essas feições estão em afloramentos rochosos no vale do riacho do Calango, que situa-se na Serra da Pinica, município de São Tomé, RN (Foto 53 e Foto 54). De modo geral, as feições são de pequenas proporções, exceto por uma cavidade, identificada por moradores da região como Furna do Imbé, situada a cerca de 695 m da ADA, ou seja, fora da ALE. A área do leito do riacho do Calango é composta por afloramentos rochosos, matacões e blocos de rocha de grandes dimensões, em trecho encachoeirado. O litotipo predominante é de augen gnaisse, do Corpo Caicó.

A Furna do Imbé constitui-se como cavidade de desenvolvimento linear aproximado de 15 metros, condicionada por uma falha na rocha e posicionada no terço superior de afloramento rochoso, por onde se dá o acesso à entrada. A cavidade possui teto baixo, sendo o máximo em torno de 0,7 m. A entrada ocorre de forma linear, com desenvolvimento lateral de aproximadamente 20 metros e altura de 0,7 m em sua porção leste, mais próximo da queda d'água. A altura da entrada e do teto da cavidade reduzem em sua porção oeste. É possível observar matacões e blocos depositados no piso, oriundos do desplacamento do teto. Ocorrem áreas úmidas próximas da queda d'água, entretanto, não foi observada função hídrica relevante. Não foi observado espeleotema e não ocorre zona afótica. Na entrada ocorrem espécies rupículas, cactáceas e, onde há deposição de sedimentos, ocorrem arbustos. Não foi observada nenhuma evidência de uso antrópico da cavidade. A cavidade funciona como habitat de animais, evidenciada pela grande quantidade de fezes de mocó disposta em seu piso e pela presença de insetos (Foto 55 a Foto 59).

No mesmo contexto geomorfológico dos afloramentos rochosos ocorrem cavidades de tálus de pequenas dimensões devido a deposição de blocos rochosos no leito do riacho do Calango. Na porção superior da vertente oposta à Furna do Imbé, também ocorrem abrigos de pequenas dimensões (Foto 60 a Foto 62).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 53 Trecho, em afloramento rochoso, do riacho do Calango, na serra da Pinica, município de São Tomé, RN (Fotografia aérea, visada sudeste).

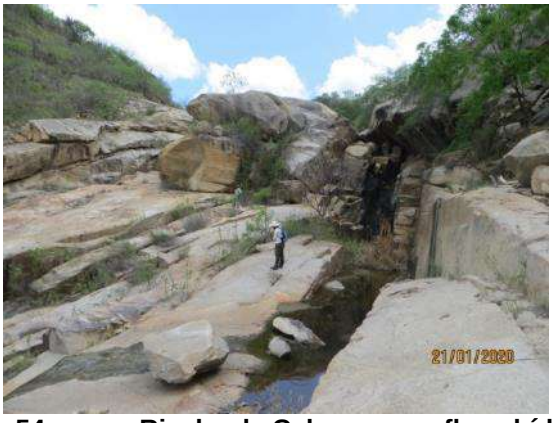


Foto 54 Riacho do Calango com fluxo hídrico reduzido, em trecho encachoeirado A Furna do Imbé localiza-se a direita da fotografia, no terço superior do afloramento (Ponto 26: 806305/9326528, 354 m, visada leste).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 55 Posição na paisagem da Furna do Imbé (Ponto 27, 806324/9326529, 353 m, visada sul).

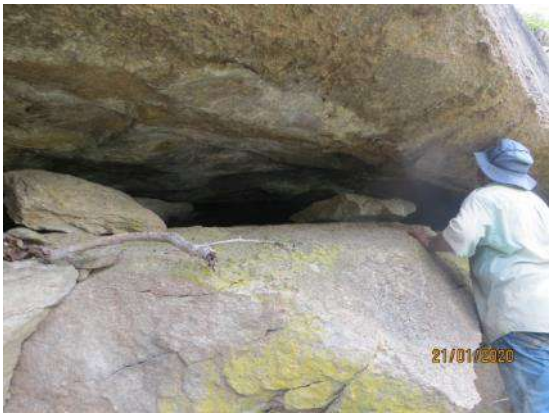


Foto 56 Porção central da entrada da Furna do Imbé (Ponto 25, 806326/9326507, 361 m, visada sul).

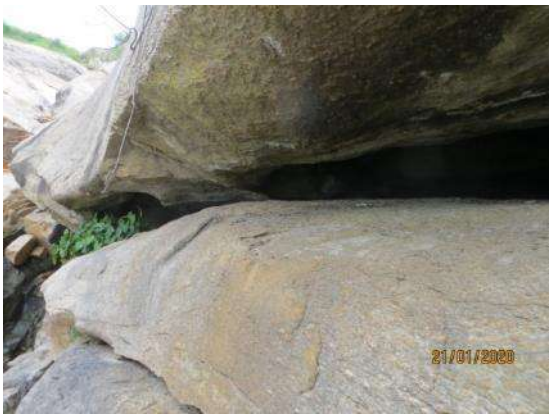


Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 57 Porção leste da entrada da Furna do Imbé (Ponto 25: 806326/9326507, 361 m, visada leste).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 58 Visualização da altura reduzida da Furna do Imbé, porção central (Ponto 25: 806326/9326507, 361 m, visada sul).

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 59 Porção oeste da entrada da Furna do Imbé (Ponto 25, 25806326/9326507, 361 m, visada oeste)

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 60 Afloramento rochoso onde ocorrem pequenos abrigos e furnas em seu terço superior, na margem oposta à Furna do Imbé. (Ponto 26: 806305/9326528, 354 m, visada norte).

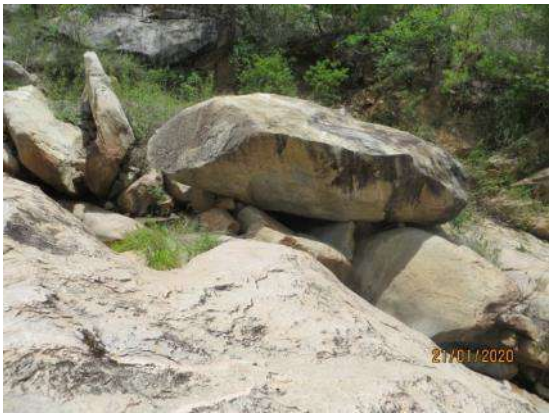


Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 61 Blocos rochosos que formam pequena cavidade de tálus (Ponto 28: 806402/9326519, 376 m, visada sul).

Foto 62 Entrada de pequena cavidade de tálus. Desenvolvimento aproximado de 2 m. (Ponto 28: 806402/9326519, 376 m, visada sul).

A oeste da ALE identificados afloramentos rochosos em uma vertente íngreme, com formação de abrigos. Não foi possível acessar a área devido à declividade. Esses abrigos possuem dimensões reduzidas e não possuem relevância espeleológica (Foto 63 a Foto 65). O litotipo predominante é de augen gnaisse, do Corpo Caicó.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 63 Abrigo de pequena dimensão formado pela disposição dos blocos de rocha. Fotografia aérea, visada noroeste.

Foto 64 Abrigo de pequena dimensão formado pela disposição dos blocos de rocha. Fotografia aérea, visada noroeste.

Foto: MARON AMBIENTAL, 2020.

Foto 65 Visualização da vertente onde ocorrem os afloramentos, no limite da área de entorno (Ponto 30: 805179/9323168, 331 m, visada norte).

- **Síntese da prospecção espeleológica**

A área do Complexo Eólico Currais Novos possui características distintas, entretanto, de modo geral, os afloramentos rochosos, locais de maior probabilidade de ocorrência de cavidades, situam-se nas áreas de entorno da ADA, no entanto fora da ALE, onde ocorrem vertentes declivosas. Nessas áreas foram identificas feições espeleológicas de pequenas dimensões. Como não há interferência direta do empreendimento, e nem mesmo na faixa de 250 m no entorno da área de intervenção, a implantação do Complexo Eólico Currais Novos não implica em eventuais impactos ao patrimônio espeleológico brasileiro.

A análise do potencial de ocorrência de cavidades na escala local gerou mapeamento com três classes de potencialidades: Alta, Média e Baixa. A área foi classificada preferencialmente conforme a litologia, sendo agregada à análise a ocorrência de afloramentos e cursos d'água, o que representou um aumento da classe de potencial espeleológico quando da ocorrência desses fatores.

Aliado ao caminhamento também foram utilizadas imagens obtidas por sobrevoos de drone, objetivando a coleta de dados de áreas que não puderam ser acessadas.

Ressalta-se que, assim como os demais estudos que compõe o licenciamento ambiental, os estudos espeleológicos são levantamentos amostrais.

5.1.9 Ruídos - Níveis de Pressão Sonora

5.1.9.1 Requisitos Legais

A legislação federal vigente que trata dos níveis de ruído é a Resolução CONAMA nº 01/1990, que determina os valores máximos estipulados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme critérios estabelecidos na norma técnica ABNT - NBR 10.151/2019 – "*Acústica – Medição e avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Aplicação de uso geral*", para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

A referida norma técnica NBR 10.151 (ABNT, 2020) considera recomendáveis, para conforto acústico, os níveis máximos de ruído externo apresentados no Quadro 20.

Quadro 20 Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período

Tipos de área	RLAeq Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)
Área de residências rurais	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT - NBR 10.151/2020.

Conforme estabelecido na referida norma, a classificação do tipo de uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local, durante as medições dos níveis de ruído. Dessa forma, a classificação de uso e ocupação nos pontos receptores não representa, necessariamente, o zoneamento oficial do município, pois frequentemente a ocupação real não corresponde a este. Por outro lado, os padrões de ruído são estabelecidos em função da sensibilidade dos agentes receptores, que estão intrinsecamente relacionados com o tipo de ocupação existente.

5.1.9.1 Procedimentos Metodológicos

Para caracterização do ruído ambiental no entorno do empreendimento foi utilizada a metodologia descrita na NBR 10.151/2019 "Acústica – Medição e avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Aplicação de uso geral" da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

As medições *in situ* ocorreram nos períodos diurno e noturno. O período diurno corresponde ao período de tempo compreendido entre as 07:01 hs (sete horas e um minuto) e as 19:00 hs (dezenove horas) do mesmo dia; o vespertino, entre as 19:01 hs (dezenove horas e um minuto) e

as 22:00 hs (vinte e duas horas) e, o noturno, entre as 22:01 hs (vinte e duas horas e um minuto) e as 07:00 hs (sete horas) do dia seguinte. Vale ressaltar que as medições realizadas no período diurno coincidem com o período em que serão realizadas as obras civis para construção do empreendimento.

Cada local de medição foi fotografado, georreferenciado e adotados os seguintes procedimentos:

- Não foram efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza, como trovões e chuvas fortes, ou de ruído com características impulsivas ou de impacto;
- O efeito de vento sobre o microfone foi evitado com uso de protetor;
- As medições foram efetuadas em pontos afastados a 1,2 m do piso e a no mínimo 2,0 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros e paredes;
- Cada medição foi realizada em um período de no mínimo cinco minutos, utilizando a curva de ponderação A, com circuito de resposta rápida (*fast*), totalizando 300 leituras no mínimo.

As informações obtidas em campo foram registradas para compor a apresentação e apoiar a justificativa dos resultados obtidos. Os registros foram compilados em fichas com a caracterização dos pontos de medição de ruído externo de forma individual, contendo as seguintes informações:

- Número do ponto de medição;
- Data;
- Descrição da área.
- Ponderação da curva de amostragem;
- Resposta do ruído;
- Faixa de medição em dB;
- Coordenadas X e Y em Universal Transversa de Mercator (UTM) – Sirgas 2000;
- Imagem fotográfica do local de medição;
- Gráfico de distribuição do dB(A);
- Hora inicial da medição;
- Hora final da medição;
- Condições Meteorológicas:
    - Estimativa in sito da radiação solar;
    - Estimativa in sito da condição de cobertura das nuvens;
    - Estimativa in sito da intensidade dos ventos;
    - Estimativa in sito da Umidade relativa do ar;

- Ruído de fundo:
    - IH - Interferência humana;
    - IA - Interferência animal;
    - VGP - Veículo de grande porte;
    - VMP - Veículo de médio porte;
    - VPP - Veículo de pequeno porte;
    - EO - Equipamentos de obras.

5.1.9.1.1 Termos e definições

De modo a facilitar o entendimento dos dados que serão apresentados adiante, define-se abaixo termos relativos ao monitoramento e avaliação de níveis acústicos:

- **L_{Aeq}: Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A – LAeq,T:** Nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A no espectro global, obtido por integração no tempo T (LAeq,T), deve ser medido diretamente ou calculado pela média logarítmica ponderada no tempo de resultados integrados em intervalos de tempo parciais, sendo o resultado expresso por meio do descritor LAeq,T, em decibels (dB).
- **Nível Máximo (L_{MAX}):** é o nível de som máximo verificado durante cada amostragem.
- **Nível Mínimo (L_{MIN}):** é o nível de som mínimo verificado durante cada amostragem.

5.1.9.1.2 Equipamento Utilizado

Para realizar as medições acústicas, utilizou-se um medidor de nível sonoro digital, Instrutherm DEC-5010, microfone capacitivo de ½ polegada com protetor de vento, precisão de aproximadamente 0,1 dB, sob as condições de referência de 94 dB e faixa entre 30 dB a 130 dB. O certificado de calibração deste equipamento encontra-se no **Anexo 06**.

5.1.9.1.3 Pontos de Monitoramento

Para as medições de ruídos externas, foram definidos quatro (04) pontos no entorno imediato do empreendimento apresentados no Quadro 21.

Quadro 21 Ponto de medição de ruídos para o empreendimento Complexo Eólico Currais Novos

Ponto	Descrição	Coordenadas UTM/24S. SIRGAS 2000		Tipo de Área
R01	Povoado de Serra dos Brandões	799583	9302463	Área mista, predominantemente residencial
R02	Povoado de São Sebastião	799821	9310013	Área mista, predominantemente residencial
R03	Comunidade de Serra Verde	807090	9319207	Área mista, predominantemente residencial
R04	Fazenda de Raimundo Nonato	800182	9318548	Áreas de sítios e fazendas

5.1.9.1.4 Resultados

Os valores registrados para os 04 pontos de medição do nível de ruído são apresentados no Quadro 22 para o período diurno, e no Quadro 23 para o período noturno.

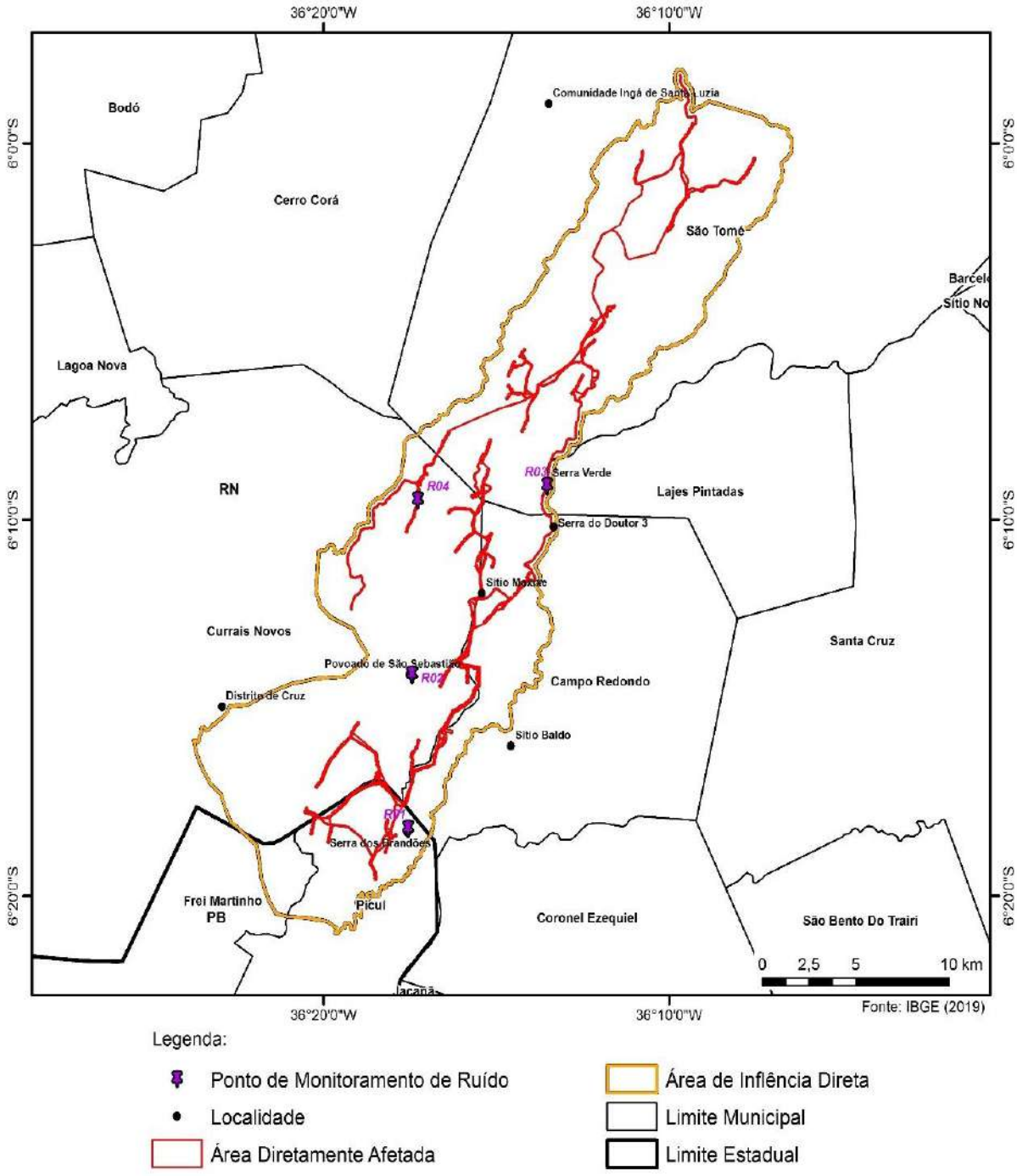
Quadro 22 Resultados das medições dos níveis de ruído no período diurno

Ponto	Medidas em dB (A)			LRaeq	Tipo de Área
	Lmín	Lmáx	LAeq	NBR 10.151	
R01	45,0	73,2	59,0	55	Área mista, predominantemente residencial
R02	38,8	65,1	47,4	55	Área mista, predominantemente residencial
R03	31,3	67,9	36,2	55	Área mista, predominantemente residencial
R04	31,3	69,5	45,1	40	Áreas de sítios e fazendas

Quadro 23 Resultados das medições dos níveis de ruído no período noturno

Ponto	Medidas em dB (A)			LRaeq	Tipo de Área
	Lmin	Lmáx	LAeq	NBR 10.151	
R01	40,8	72,7	50,2	50	Área mista, predominantemente residencial
R02	37,7	69,1	50,3	50	Área mista, predominantemente residencial
R03	34,5	51,7	40,3	50	Área mista, predominantemente residencial
R04	34,3	56,6	41,9	35	Áreas de sítios e fazendas

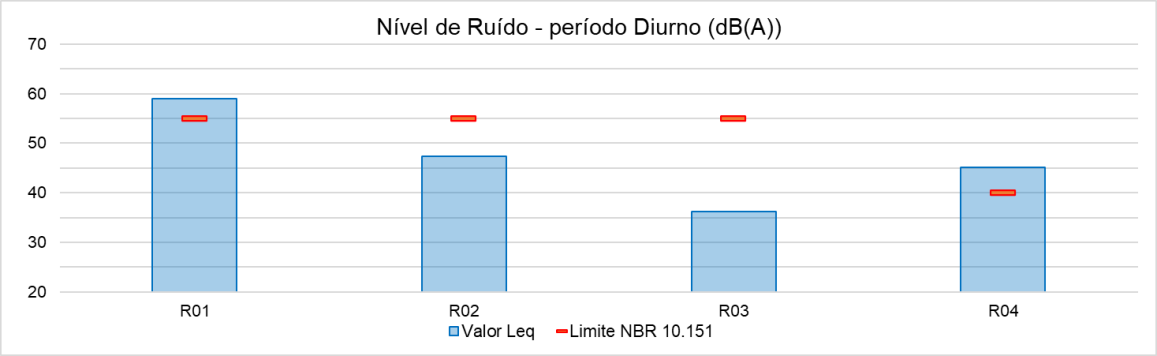
Figura 27 Localização dos pontos de medição de ruído nas comunidades rurais mais próximas ao Complexo Eólico Currais Novos



Fonte: MARON AMBIENTAL, 2020.

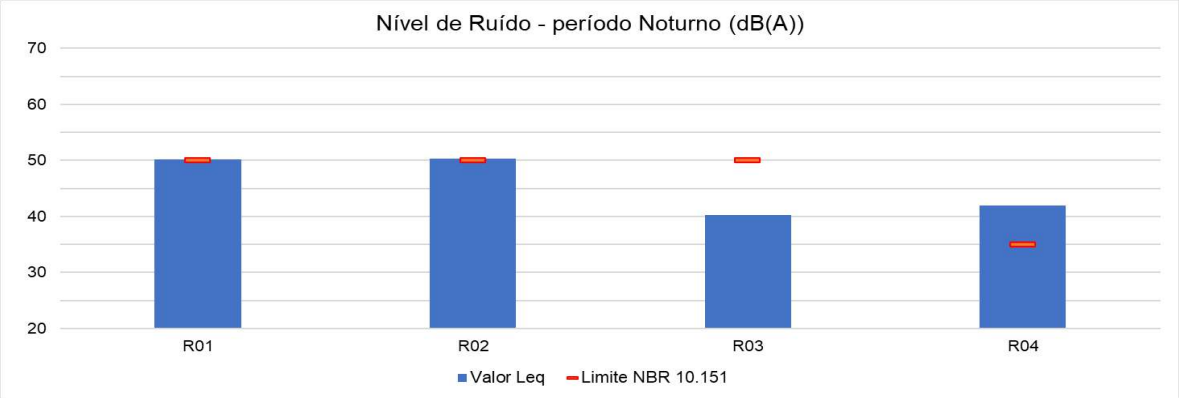
Os gráficos a seguir (Figura 28 e Figura 29) apresentam os resultados do Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, nos períodos diurno e noturno, comparados ao nível estabelecido pela Norma NBR 10151.

Figura 28 Nível Contínuo Equivalente (LAeq) de cada ponto de ruído, no período diurno, comparados ao limite estabelecido pela Norma NBR-10.151.



Fonte: MARON AMBIENTAL, 2020.

Figura 29 Nível Contínuo Equivalente (LAeq) de cada ponto de ruído, no período noturno, comparados ao limite estabelecido pela Norma NBR-10.151.



Fonte: MARON AMBIENTAL, 2020.

A partir do exposto, observa-se que no período diurno dos quatro (4) pontos de amostragem metade apresentou Laeq dentro do estabelecido pela NBR 10.151, sendo eles os pontos R02 e R03. Destacam-se com o valor mais elevado, 59 dB, o registro do ponto R01 cujos ruídos audíveis durante as medições são provenientes, em sua maioria, de interferência de animais, vento e humana.

No período noturno apesar da maior parte dos pontos de medição registrar valores superiores ao estabelecido pela norma, dois desses pontos (R01 e R02) apresentaram valores limítrofes a eles. O ponto R03 apresentou valor bem inferior ao limite e o ponto R04 ultrapassou o limite em 6,9 dB, embora o limiar restritivo seja menor que nos dos demais pontos em função do tipo de área. As medições noturnas, em sua maior parte, sofreram com interferência influência da atividade humana e de animais.

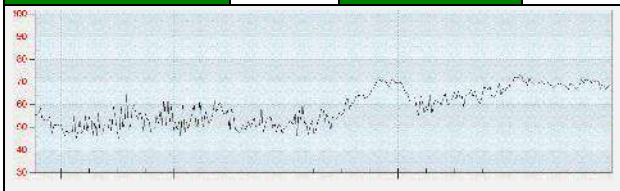
É importante destacar que nas campanhas de monitoramento de ruídos realizadas nas etapas subsequentes, de implantação e operação, do Empreendimento os valores aferidos nessa campanha poderão ser utilizados como background representando os parâmetros de ruídos de fundo (residuais), visto que representam os níveis de pressão sonora sem a intervenção do empreendimento.

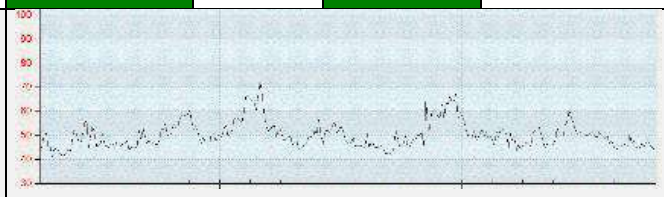
A seguir (Quadro 24 a Quadro 27) são apresentadas as fichas com a caracterização dos pontos de medição de ruído externo de forma individual, contendo as seguintes informações:

Quadro 24 Ponto de medição R01

Ponto	R01	Descrição da Área	Povoado Serra dos Brandões	Data	23/01/2020
Dados do Equipamento					
Ponderação	**A**	**Resposta**	**Fast**	**Faixa (dB)**	**30 - 130**
Coordenadas em UTM Sirgas2000 (24L)					
X			**Y**		
799583			9302463		

Diurno				**Noturno**			
Hora inicial	10:27	**Hora final**	10:32	**Hora inicial**	19:07	**Hora final**	19:12



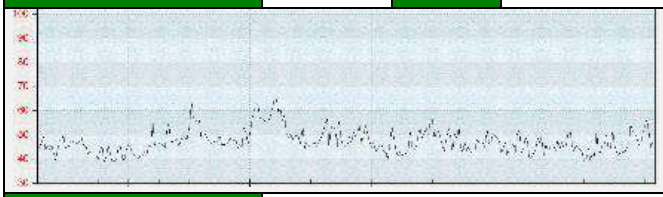


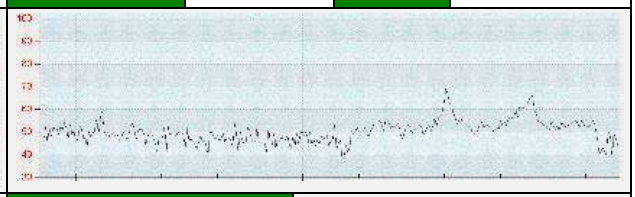
Condições meteorológicas	Céu encoberto e alta umidade	**Condições meteorológicas**	Céu aberto
Ruído de fundo	IA, IH, VPP, vento	**Ruído de fundo**	IH, VPP, IA, vento

Quadro 25 Ponto de medição R02

Ponto	R02	Descrição da Área	Povoado de São Sebastião	Data	23/01/2020
Dados do equipamento					
Ponderação	**A**	**Resposta**	**Fast**	**Faixa (dB)**	**30 - 130**
Coordenadas em UTM Sirgas2000 (24L)					
X			**Y**		
799821			9310013		

Diurno				**Noturno**			
Hora inicial	11:25	**Hora final**	11:30	**Hora inicial**	20:01	**Hora final**	20:06



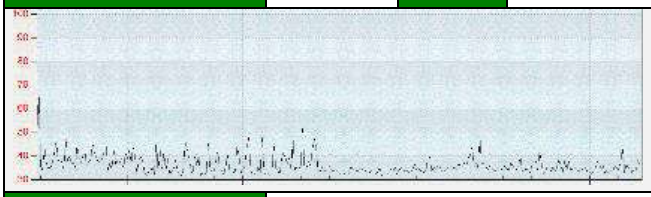


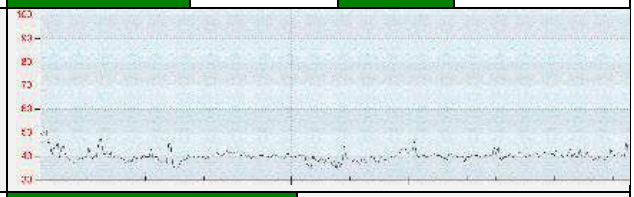
Condições meteorológicas	Céu levemente encoberto	**Condições meteorológicas**	Céu aberto, alta umidade
Ruído de fundo	IA, VPP, IH, vento	**Ruído de fundo**	IA, IH, VMP, VPP, vento

Quadro 26 Ponto de medição R03

Ponto	R03	Descrição da Área	Comunidade de Serra Verde	Data	23/01/2020
Dados do equipamento					
Ponderação	**A**	**Resposta**	**Fast**	**Faixa (dB)**	**30 - 130**
Coordenadas em UTM Sirgas2000 (24L)					
X			**Y**		
807090			9319207		

Diurno				**Noturno**			
Hora inicial	12:00	**Hora final**	12:05	**Hora inicial**	20:35	**Hora final**	20:40



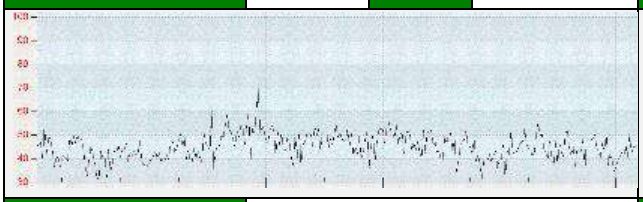


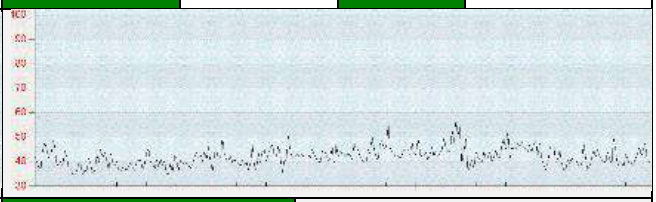
Condições meteorológicas	Céu levemente nublado, alta umidade	**Condições meteorológicas**	Céu aberto, alta umidade
Ruído de fundo	IA, IH, vento	**Ruído de fundo**	IA, IH, vento e chuva leve

Quadro 27 Ponto de medição R04

Ponto	R04	Descrição da Área	Fazenda de Raimundo Nonato	Data	23/01/2020
Dados do equipamento					
Ponderação	**A**	**Resposta**	**Fast**	**Faixa (dB)**	**30 - 130**
Coordenadas em UTM Sirgas2000 (24L)					
X			**Y**		
800182			9318548		

Diurno				**Noturno**			
Hora inicial	14:19	**Hora final**	14:24	**Hora inicial**	21:27	**Hora final**	21:32





Condições meteorológicas	Céu aberto, alta umidade	**Condições meteorológicas**	Céu encoberto, chuva leve
Ruído de fundo	IA, IH, vento	**Ruído de fundo**	IA, IH, vento, chuva

5.1.10 Sismicidade

5.1.10.1 Aspectos Metodológicos

A caracterização dos aspectos sismológicos foi realizada para a AID do empreendimento, considerando os eventos sísmicos ocorridos nas proximidades de inserção do Complexo Eólico Currais Novos. Essa caracterização foi realizada com base no levantamento, análise do histórico de sismicidade natural e induzida (**Anexo 04**), utilizando os dados dos principais observatórios e estações sismográficas existentes, pertencentes às Universidades de Brasília (UnB), de São Paulo (USP), particularmente do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), do Observatório Nacional (ON) no Rio de Janeiro e da Rede Sismográfica Brasileira (RSBR).

A listagem dos sismos apresentada é uma síntese das informações relevantes relacionadas a cada evento sísmico de acordo com a hora oficial brasileira, e atualizadas até o presente. As coordenadas geográficas informadas são do epicentro (quando foi possível determiná-lo) ou da localidade mais afetada, ou, ainda, da principal localidade onde o sismo foi sentido.

5.1.10.2 Considerações Gerais

Os terremotos mais significativos ocorrem da interação entre as placas litosféricas sobre as quais estão os continentes. No limite entre essas placas, ocorrem esforços associados a movimentos que, ao ultrapassarem o limite de ruptura das rochas, originam os tremores.

O Brasil está posicionado no interior da placa da América do Sul, que se estende da região dos Andes até o centro do oceano Atlântico. Por esse motivo, os esforços resultantes da movimentação das placas, normalmente, não são suficientes para gerar sismos de grandes magnitudes, como, por exemplo, os que ocorreram no Haiti, em janeiro de 2010, e no Chile, em fevereiro do mesmo ano. Isso, porém, não significa que não ocorram sismos no Brasil.

Os tremores no Brasil são reflexos de fortes terremotos ocorridos principalmente na Cordilheira dos Andes, ou através da reativação de antigas falhas geológicas geradas na abertura do oceano Atlântico. De qualquer forma, a probabilidade de o Brasil ser atingido por um terremoto de magnitude catastrófica é remota. Grande parte dos sismos brasileiros é de pequena magnitude (<5 mb), comumente ocorrem a baixa profundidade (<30 km); por esse motivo, somente são percebidos até poucos quilômetros de distância do epicentro.

O catálogo de sismos do IAG mostra que, no século XX, foram registradas centenas de sismos cujos epicentros foram no Brasil, com magnitudes atingindo até 6,2 na escala Richter, como o ocorrido em Porto dos Gaúchos, Mato Grosso, em 1955. No Nordeste, os tremores no município de João Câmara, Rio Grande do Norte, em 1986, foram alguns dos eventos sísmicos mais bem documentados no Brasil, com magnitudes que variaram de 4,3 a 5,1 mb em um período de menos de três meses. Entretanto, em termos gerais, a maior parte dos sismos brasileiros não ultrapassa a magnitude 4,0 mb e, normalmente, acarretam poucos efeitos observáveis na superfície.

No Brasil, as fontes de sismicidade natural são duas. A primeira localiza-se na fronteira com o Peru, caracterizada por sismos com magnitudes próximas a 6,0 mb — resultado do tectonismo causado pela subducção da placa de Nazca sob a placa Sul-Americana. Esses sismos apresentam profundidades da ordem de 500 a 600 km e não causam grandes intensidades na superfície (I< 5 na escala Mercalli Modificada). A segunda fonte sísmica é representada pela acomodação de placas tectônicas no interior da placa Sul-Americana, em razão do complexo padrão de esforços que ocorrem nos limites dessas placas (expansão do assoalho atlântico e zona de subducção Andina), levando à reativação de antigos movimentos tectônicos, formando novas estruturas.

5.1.10.3 Considerações Regionais e da AID

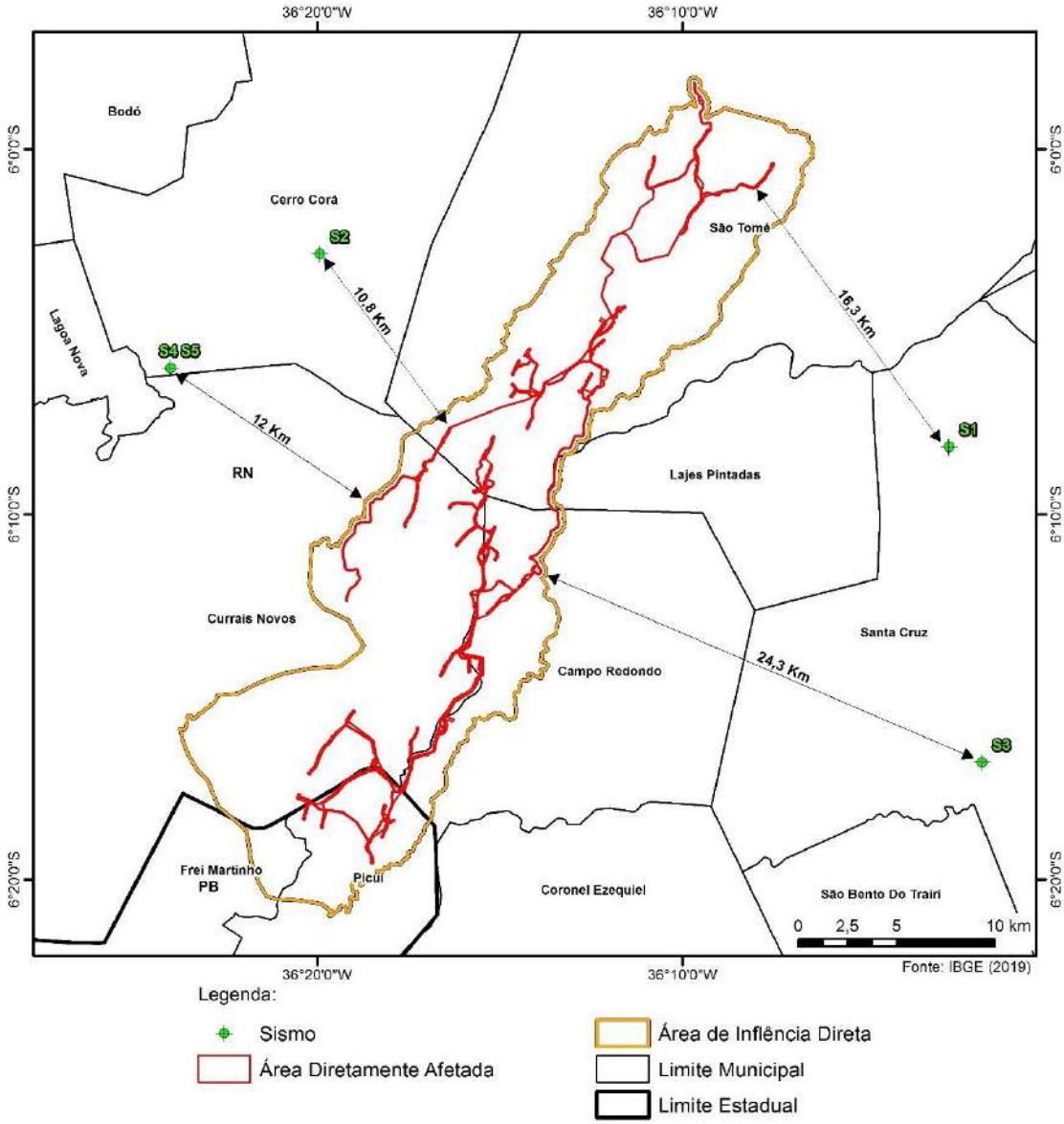
No Nordeste brasileiro, principalmente na região entre o Estado do Rio Grande do Norte e o leste do Estado do Ceará, está a principal área de atividade sísmica do País. Alguns sismos de magnitudes próximas a 5,0 mb tem potencial de causar danos a edificações e serem sentidos numa área com raio próximo a 600 km do epicentro. Quanto aos sismos induzidos, gerados pelo enchimento de reservatórios e açudes, como, por exemplo, o da Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves (RN) e o do Açude do Castanhão (CE), foram registradas magnitudes máximas de 2,8 mb.

Não há registro de sismos nos entornos imediatos do empreendimento, com cinco eventos ocorrendo à leste e oeste do empreendimento, os mais próximos há cerca de 11 km a oeste da ADA. Não há sismos registrados nos municípios abrangidos pelo empreendimento, com dois eventos ocorrendo próximo ao limite de Cerro-Corá/ Currais Novos, a oeste do empreendimento. Estes e outros três eventos ocorridos nos municípios do entorno estão ilustrados no Quadro 28 e Figura 30 . O ponto de atividade sísmica situado mais próximo ao empreendimento (10,8km), no município de Cerro Corá, ocorreu em 1978, com magnitude de e 2,4 mb. Quanto aos demais eventos, os de 1978 e 1983 no município de Santa Cruz, a 16km e 24,3km do empreendimento tiveram magnitude de 2,1 e 3,7mb respectivamente. Os eventos mais recentes ocorreram no município de Cerro Corá, em dois eventos, em um mesmo ponto, em 2013 e 2019, com magnitudes de 2,0 e 2,4 mb, respectivamente. Conforme contextualizado, a ocorrência de sismos no Brasil é marcada por eventos de baixa magnitude. Como escala comparativa da intensidade de impacto, os tremores entre 2 e 4 mb são semelhantes à passagem de um veículo grande e pesado.

Quadro 28 Sismos registrados no entorno empreendimento

ID	Ano	Data	Hora	Coordenadas 24S		Município	Magnitude	Distância da ADA (km)
				X	Y			
S1	1978	09/02/1978	22:00	827088	9320859	Santa Cruz/RN	2.1	16,3
S2	1978	10/02/1978	-	795345	9330764	Cerro Cora/RN	2.4	10,8
S3	1983	22/03/1983	12:51	828661	9304911	Santa Cruz/RN	3.7	24,3
S4	2013	25/01/2013	17:30	787784	9325046	Cerro Corá/RN	2.0	12
S5	2019	16/05/2019	11:45	787784	9325046	Cerro Corá/RN	2.4	12

Figura 30 Distância aproximada dos sismos registrados na região do empreendimento.



5.1.11 Síntese dos Atributos do Meio Físico

Avaliando as características físicas do ambiente, verifica-se que o Complexo Eólico Currais Novos será implantado em uma área de transição entre o Clima Semiárido e o Tropical típico, abrangendo dois períodos bem distintos – um seco, compreendido entre os meses de junho e dezembro, e outro chuvoso, nos demais meses do ano, totalizando um volume anual médio de 667,3 mm. Observa-se que o regime pluviométrico da região condiciona o caráter intermitente de grande parte recursos hídricos superficiais. Ao período seco está associada a maior incidência de raios solares sobre a superfície, que anualmente perfaz um total de 2.965,5 horas de insolação ou brilho solar. De forma geral, a direção predominante dos ventos na estação meteorológica avaliada é de Sudeste e Leste, verificando-se velocidades médias de 8,7 m/s. que possuem potencial mediano de arraste eólico do material particulado, fazendo com que as áreas de solo exposto possam ser fontes de emissão de poeiras e de alteração da qualidade do ar.

As principais drenagens interceptadas pelas áreas de estudo do CE Currais Novos integram a as bacias dos rios Potengi e Trairí e a subbacia do rio Seridó. O regime hídrico é caracterizado por cursos d´água de caráter predominante intermitente e efêmero.

Os aspectos geológicos são caracterizados pela presença, predominante, das unidades geológicas Equador, Jurucutu e Seridó, que integram o grupo Seridó, além dos litotipos das unidades Complexo Caicó, Ortognaisse Caiongo, Serra dos Martins, Serrinha – Pedro Velho, Dona Inês e diques de pegmatito. Essas unidades são compostas por rochas cristalinas e metassedimentares. Nas áreas de estudos foram identificados 55 processos minerários existentes nas ADA e AID do empreendimento, sendo a maior pare deles em fase de pesquisa. As substancias são o Tântalo, Feldspato, Ferro, Granito, Mármore, Ouro, Xisto, Nióbio, Mármore, Cobre, Tantalita e Tungstênio

As características sismológicas evidenciam um contexto regional de relativa atividade sísmica, entretanto, localmente, os registros que ocorreram mais próximos ao empreendimento estão localizados a uma distância superior a 10,8 km em Cerro Corá/RN e datam de 1978, 2013 e 2019.

Na caracterização espeleológica, realizada em uma área estabelecida pelo raio de 250 m a partir da ADA, predomina potencial espeleológico muito alto, conforme base CECAV, ou potencial espeleológico médio, conforme mapeamento de potencial local produzido para este EIA. Entretanto, durantes os trabalhos prospectivos não foram identificadas cavidades na ALE.

Quanto aos aspectos geomorfológicos destaca-se a unidade geomorfológica: Serras Ocidentais do Planalto da Borborema, Encostas Orientais do Planalto da Borborema, Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, Pediplano Central do Planalto da Borborema e Serras de Santana e Cuité. as quatro primeiras correspondente a relevo de degradação em um maciço cristalino pré-cambriano, de direção geral NNE-SSW, com vastas superfícies planálticas alçadas em cotas que variam entre 450 e 1.000 m de altitude e a última integra os Planaltos Residuais Sertanejos, que representam relevos elevados em formas de platôs ou maciços montanhosos, estruturados, em geral, sobre rochas mais resistentes, remanescentes do aplainamento generalizado ocorrido no Terciário Nos aspectos pedológicos predominam as tipologias de solos: Neossolo Litólico Eutrófico (RLe), Argissolo Vermelho Eutrófico (PVe) Luvissolo Crômico Órtico (TCo) Latossolo Amarelo Distrófico

(LAd). O Neossolo Litólico é encontrado nas áreas de topografia e declividade mais acentuadas. Essa tipologia de solo apresenta poucas alternativas de uso por se tratar de solos rasos ou muito rasos e, usualmente, rochosos e pedregosos, características que implicam em problemas de erosão laminar e em sulcos, severa ou muito severa. Os Argissolos apresentam um evidente incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo no perfil e de maneira geral são solos bastante suscetíveis à erosão, sobretudo, quando há maior gradiente textural do horizonte A para o horizonte, presença de cascalhos e relevo mais movimentado, com fortes declividades. Os Luvissolos são solos variáveis de rasos a pouco profundos e dotados de marcante incremento de argila na camada subsuperficial, que se apresenta quase sempre com cores bastante vivas. A maior parte dos Luvissolos está situada em áreas planas a suave onduladas. Os latossolos são associados a áreas de topografia intermediária e morfologia plana. Quanto à suscetibilidade à erosão, em condições naturais ou quando bem manejados, os Latossolos são bastante resistentes, em razão de suas características.

O mapa de suscetibilidade foi gerado por meio do cruzamento dos dados declividade, solo, geologia e uso do solo originando dados que indicam a predominância nas AID e ADA de médio potencial de suscetibilidade erosiva, abrangendo cerca de 52,24% da AID e 65,85% da ADA.

Quanto aos níveis de pressão sonora, foram realizadas medições dos níveis de ruído ambiental em pontos situadas próximos a comunidades nas imediações de onde será instalado o complexo eólico. Os níveis médios de ruído verificados nestes locais foram considerados, de maneira geral, medianos, apresentando parte dos dados diurnos e noturnos superiores aos limites dos níveis de pressão sonora (RLAeq), que são utilizados como referência. Os pontos que ficaram acima do permitido tiveram alguma interferência da intensidade dos ventos, de ruídos provenientes da vocalização de insetos e animais silvestres e domésticos e interferências humanas.

5.2 MEIO BIÓTICO

Os estudos relacionados aos aspectos biológicos compreenderam a caracterização da flora e da fauna (herpetofauna – anfíbios e répteis; avifauna – aves; e mastofauna terrestre – mamíferos de pequeno, médio e grande porte e voadora - morcegos) presentes nos ambientes florestais e campestres naturais ou alterados pelo uso humano, ocorrentes nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, localizado nos municípios de Currais Novos, Campo Redondo, São Tomé no RN e Picuí na PB.

Essa caracterização permitiu embasar a análise dos impactos passíveis de serem ocasionados sobre a biota e a proposição de programas e diretrizes voltados à mitigação dos impactos a serem gerados.

Para os itens temáticos referentes à vegetação, que engloba Flora e Cobertura Vegetal, a compartimentação em ADA e AID foi mantida. Na análise desses temas é necessária uma leitura espacializada das informações obtidas, considerando-se que as áreas que estarão submetidas à supressão da vegetação estão integralmente inseridas na ADA. Nesse caso, a abordagem integrada é feita pela análise contextualizada desses dois compartimentos.

Já em relação ao diagnóstico dos grupos faunísticos, a análise da ADA e AID é feita em conjunto. Essa abordagem assume a premissa de uma interatividade contínua, onde os usos potenciais de elementos da fauna em determinadas porções da ADA resultam da sua contextualização com a AID, a partir de seu entorno.

O diagnóstico da ADA e AID apresentados foram feitos com base em dados primários levantados em campo. O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) foi realizado com base em dados secundários (relatórios técnicos, artigos científicos, dentre outros) disponíveis para a região.

5.2.1 Cobertura Vegetal

5.2.1.1 Procedimentos Metodológicos

Os estudos botânicos abrangeram a área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, considerando a Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), dedicando esforços amostrais de maior intensidade na ADA e reduzindo-os em um gradiente para a AID e AII.

Previamente aos levantamentos de campo pesquisou-se sobre estudos botânicos realizados na região e consultou-se a relação de exsicatas botânicas referidas pelo INCT- Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (http://inct.splink.org.br/) para os municípios de Cerro Corá, Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé no Rio Grande do Norte e Picuí na Paraíba. Os táxons identificados ao nível específico referidos nesse banco de dados e não observados em campo foram considerados como de ocorrência potencial para a AII.

A nomenclatura ao nível de família, gêneros e espécies seguiu o Flora do Brasil 2020 em construção (2019). Todas as espécies foram atualizadas quanto aos nomes válidos, sendo excluídos os nomes sinonimizados. As espécies cuja ocorrência é duvidosa por não ser citada na Flora do Brasil 2020 foram excluídas da lista.

Os trabalhos de campo direcionados a este empreendimento foram realizados no período de 01 a 07 de dezembro de 2019 por duas equipes botânicas, quando a área do projeto foi visitada em diversos pontos para amostras fitossociológicas, observações dos principais padrões vegetacionais, das fitofisionomias ocorrentes, do estado de conservação da flora e suas espécies características.

As referências às fitofisionomias presentes na área de estudo são formadas apropriando-se de denominações regionais, referências de domínio comum e de atributos de classificação sugeridos por Oliveira-Filho (2009). Também se fazem referências às nomenclaturas adotadas por IBGE (2012), enquanto contextualização oficial às terminologias adotadas no âmbito oficial da federação.

A identificação das espécies botânicas foi realizada através do reconhecimento da planta em campo e auxílio de morador local com conhecimento da flora regional. Muitas espécies foram fotografadas (Foto 01 e Foto 02) e comparadas com amostras existentes nos seguintes herbários virtuais:

- http://inct.splink.org.br/
- http://www.nybg.org/
- http://reflora.jbrj.gov.br/
- http://www.missouribotanicalgarden.org/

Foto 01 Coleta de material fértil para identificação. Fruto de *Cordiera rigida* (K.Schum.) Kuntze.

Foto 02 Fuste com ritidoma esfoliante de uma *Eugenia* sp.

Além destes sites e pesquisas na internet a respeito das plantas regionais, literatura especializada em botânica também foi consultada, tais como:

- Plantas da caatinga (ANDRADE-LIMA, 1989)
- Plantas daninhas do Brasil (LORENZI, 1991)
- Árvores brasileiras (LORENZI, 1992, 1998 e 2009)
- Plantas forrageiras das caatingas (LIMA, 1996)
- Leguminosas Forrageiras da Caatinga: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Piauí (COSTA *et al.,* 2002)
- A Família Bombacaceae Kunth no Estado de Pernambuco, Brasil (DU BOCAGE & SALES, 2002)
- Botânica Sistemática (SOUZA & LORENZI, 2008)
- Caatinga – espécies lenhosas e herbáceas (LIMA, 2012)

A lista de espécies de espécies observadas e referidas para os municípios é apresentada obedecendo a ordem alfabética de família e nome científico, contendo ainda seu nome popular e local de ocorrência nas áreas de influência.

Estudo Fitossociológico – Para o presente estudo fitossociológico aplicou-se o método de amostragem simples aleatória por Unidade Amostral - UA (parcelas) (BRAUN-BLANQUET, 1979), com a instalação de unidades amostrais de dimensões de 20 x 20m, correspondendo a 400 m² cada. Foram instaladas 20 unidades amostrais ao longo da área do Complexo Eólico Currais Novos (Quadro 01), totalizando 8.000 m² de área amostrada.

Quadro 01 Pontos amostrados na região do Complexo Eólico Currais Novos, RN.

Unidade Amostral	Coordenadas UTM		
	Zona	Longitude	Latitude
1	24M	803658,182	9318320,289
2	24M	800990,073	9306081,835
3	24M	801524,39	9309819,677
4	24M	803928,068	9316741,842
5	24M	804025,42	9312866,749
6	24M	805146,421	9313748,509
7	24M	796416,028	9307049,364
8	24M	800069,475	9318105,126
9	24M	797571,949	9304640,894
10	24M	797779,616	9301320,945
11	24M	803077,514	9309053,534
12	24M	800335,759	9319502,612
13	24M	800217,511	9318901,18

Unidade Amostral	Coordenadas UTM		
	Zona	Longitude	Latitude
14	24M	809179,607	9325921,575
15	24M	809024,581	9324651,831
16	24M	813909,331	9332331,77
17	24M	814367,048	9334909,314
18	24M	808782,152	9324259,086
19	24M	810181,447	9327271,051
20	24M	814969,25	9336931,619

Elaborado por Saberes (2020).

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

Santana do Matos
RN-269
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
RN-097
RN
RN-042
Currais Novos
BR-226
Rio Mulunga
PB
Frei Martinho
Picuí
Campo Redondo
São Tomé
RN-203
RN-333
Rio Potengi
Riacho Jacú
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
BR-104
BR-226
RN-023
Rio Inharé
Santa Cruz
RN-091
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Riacho Barão
Riacho Quiaxá

0 1 2 4 Km
Escala Gráfica:

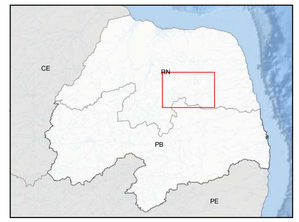
N

Legenda

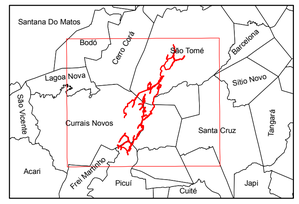
- Sede Municipal
- Ponto de Amostragem da Flora
- Rodovia
- Curso d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON CONSULTORIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Amostragem da Flora

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

Em cada parcela (Foto 03 e Foto 04) foram coletadas as variáveis dendrométricas (circunferência a altura do peito-CAP, base e altura) e identificação das espécies de todos os indivíduos arbóreos que apresentaram circunferências maior ou igual a 6 cm, equivalente ao raio de 1,91 cm.

Foto 03 Instalação de parcela e treinamento para a equipe de auxiliares de campo.

Foto 04 Medida da Circunferência a Altura do Peito (CAP) em árvore amostrada.

A identificação das espécies e a coleta das variáveis dendrológicas seguiu o seguinte roteiro.

1. Nome Comum: Inicialmente, o reconhecimento dos indivíduos pelo nome comum, ocorreu com a identificação in loco das características vegetativas e reprodutivas da planta, com a ajuda de uma auxiliar de campo morador da localidade e conhecedor da flora local. Após a identificação das espécies pelo nome comum, houve a identificação pelo nome científico.

2. Circunferência a Altura do Peito (CAP): Todos os indivíduos vivos que apresentaram uma circunferência no fuste, a uma altura de 1,30 m do nível solo, igual ou maior a 6 cm, correspondendo a 1,92 cm de diâmetro, foram inclusos no estudo. No caso dos indivíduos com bifurcação do tronco a 1,30 m e abaixo de 1,30 m, em terrenos em rampa, em nível, inclinada, árvores deformadas a 1,30 m e com sapopemas, foram utilizadas as recomendações técnicas de Encinas *et al.* (2002) para a medição do CAP.

3. Para árvores com ramificações abaixo de 30 cm, foram contabilizados indivíduos diferentes, independentes.

4. Altura: A altura total (altura do colo ao ápice do exemplar arbóreo), dos indivíduos inclusos no estudo foi obtida pelo método de sobreposição de ângulo, em que, se utilizou a altura conhecida de um dos componentes de campo, para servir de referência.

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados de acordo com o proposto por (MATTEUCCI & COLMA, 1982) e SOARES *et al.* (2006) (Quadro 02).

Quadro 02 Fórmulas utilizadas para calcular parâmetros fitossociológicos

Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos Termos
Diâmetro à Altura do Peito (DAP)	$DAP = \frac{CAP}{\pi}$	Diâmetro do fuste das árvores à altura de 1,30 m acima do nível do solo. Básico para as estimativas de área basal, volume, índices de cobertura e de valor de importância.	CAP = circunferência à altura do peito (medido a 1,30 m acima do nível do solo)
Área Basal (AB)	$AB = \frac{\left(DAP^2 * \pi\right)}{4}$	Superfície da secção transversal da árvore à altura do peito (1,30 m)	
Densidade absoluta (DA)	$DAi = \frac{ni}{A}$	Número de indivíduos em relação à área.	ni = Número de indivíduos da i-ésima espécie A = Área total amostrada
Densidade relativa (DR)	$DRi = \left[\frac{\left(\frac{ni}{A}\right)}{\left(\frac{N}{A}\right)}\right] * 100$	Número de indivíduos de cada espécie em relação à área.	DRi = Densidade Relativa da i-ésima espécie N = Número total de indivíduos amostrados de todas as espécies
Dominância (Do)	$DoAi = \sum\left(\frac{g}{A}\right)$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura das árvores em relação à área amostrada.	DoAi = Dominância Absoluta da i-ésima espécie g = Somatória das áreas basais dos indivíduos da i-ésima espécie
Dominância relativa (DoR)	$DoRi = \left[\frac{\left(\frac{g}{A}\right)}{\left(\frac{G}{A}\right)}\right] * 100$	Indica a proporção de tamanho ou cobertura de cada espécie em relação à área amostrada e às demais espécies.	DoRi = Dominância Relativa da i-ésima espécie G = Área basal de todos os indivíduos de todas as espécies encontradas
Frequência (F):	$FAi = \frac{fi}{P}$	Probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem.	FAi = Frequência Absoluta da i-ésima espécie fi = Número de parcelas com a espécie P = Número total de parcelas
Frequência relativa (FR)	$FRi = \left[\frac{FAi}{\sum(FAi)}\right] * 100$	Ocorrência de determinada espécie nas parcelas amostradas em relação ao total de espécies.	FRi = Frequência Relativa da i-ésima espécie;
Índice de Valor de Cobertura (IVC):	$IVCi = DRi + DoRi$	Expressa a importância das espécies na comunidade vegetal	IVCi = Índice de Valor de Cobertura da i-ésima espécie
Índice de Valor de Importância (IVI):	$IVIi = DRi + FRi + DoRi$	É a soma dos valores relativos de cada espécie, para lhes atribuir um valor de importância dentro da sua comunidade vegetal (MATTEUCCI & COLMA, 1982).	IVIi = Índice de Valor de Importância da i-ésima espécie

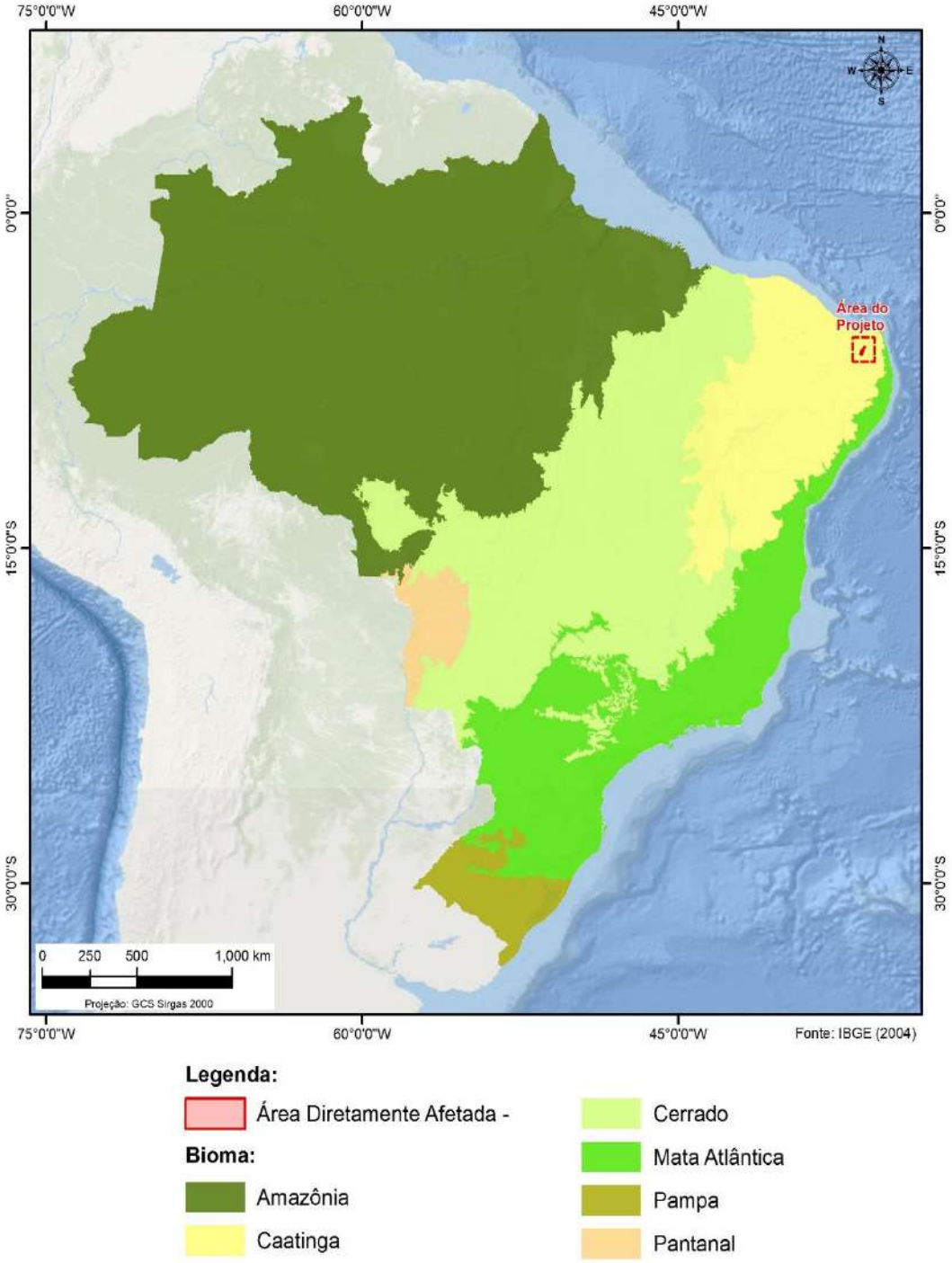
Parâmetro	Fórmula	Descrição	Explicação dos Termos
Índice de Shannon-Wiener	$H' = \frac{\left(N_i \ln(N_i) - \sum_{i=1}^{S} n_i \ln(n_i) \right)}{N}$	Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da população em estudo. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade.	**N** - número total de indivíduos amostrados; **S** - nº de espécies amostradas ; **ni** - nº de indivíduos da i-ésima espécie amostrada.
Equitatividade de Pielou	$E = \frac{H'}{H \max}$	O índice de Equabilidade pertence ao intervalo [0,1], onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes	**Hmax** - ln(S) **S** - de espécies amostradas **H'**- nº índice de diversidade de Shannon-Weaver
S_{jack1} Estimador Jackknife1	$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_1 \left(\frac{m -$	Estima o número de espécies em uma comunidade com base nas espécies amostradas uma vez (COLWELL & CODDINGTON, 1994)	Q_1=Número de espécies amostras uma vez m = Número de amostras
S_{jack2} Estimador Jackknife 2	$S_{Jack2} = S_{obs} + \left[\frac{Q_1(2m-3)}{m} -$	Estima o número de espécies em uma comunidade com base nas espécies amostradas uma e duas vezes (PALMER, 1991)	Q_2 = Número de espécies amostradas duas vezes

Elaborado por Saberes (2020).

5.2.1.2 Cobertura Vegetal regional

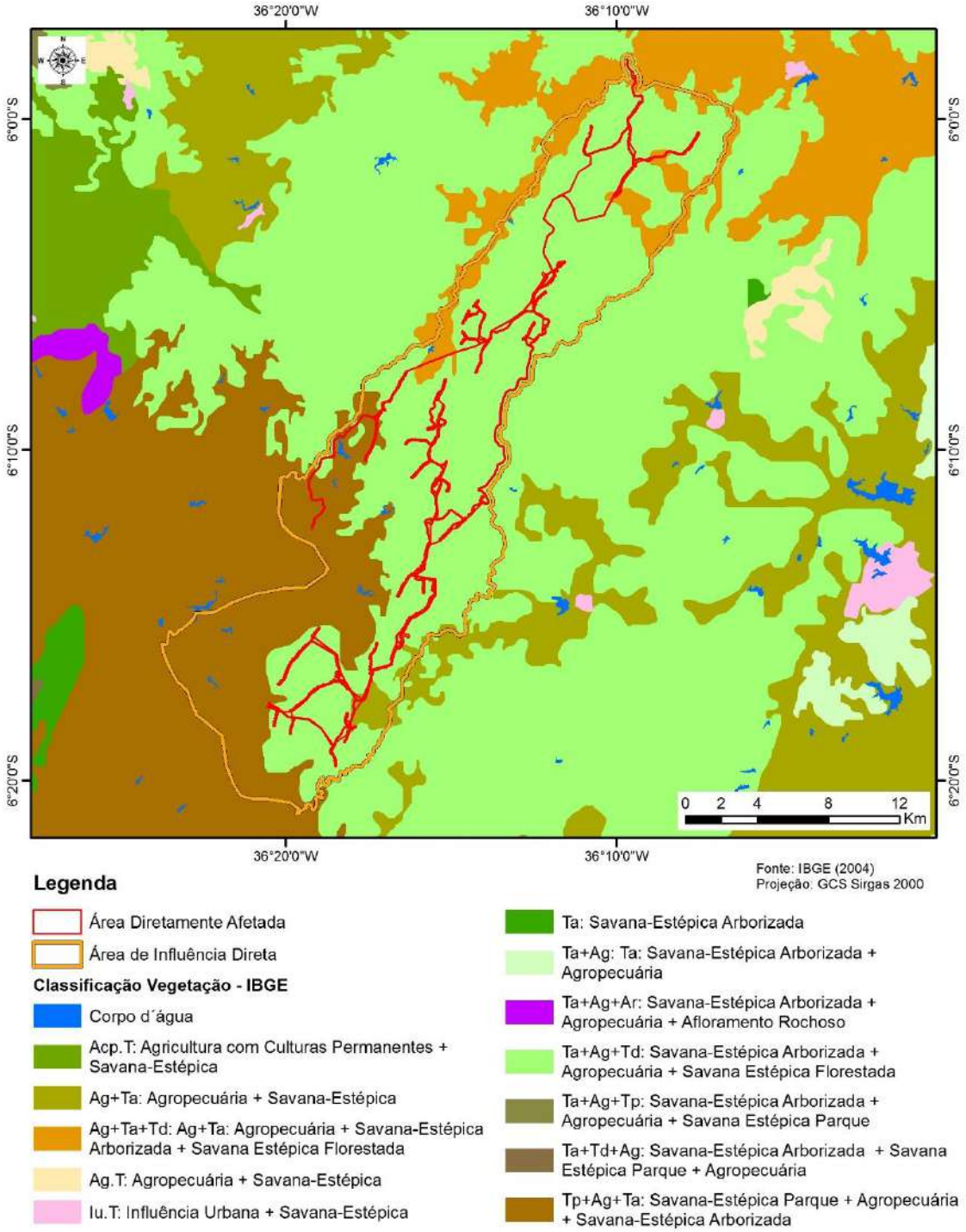
A região de inserção do Complexo Eólico Currais Novos situa-se em meio ao Bioma Caatinga, conforme mapeamento de Biomas do Brasil (Figura 01), apresentado com a referência de "primeira aproximação" pelo IBGE (2004a).

Figura 01 Mapa de Biomas do Brasil (IBGE 2004a), indicando a localização da área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN



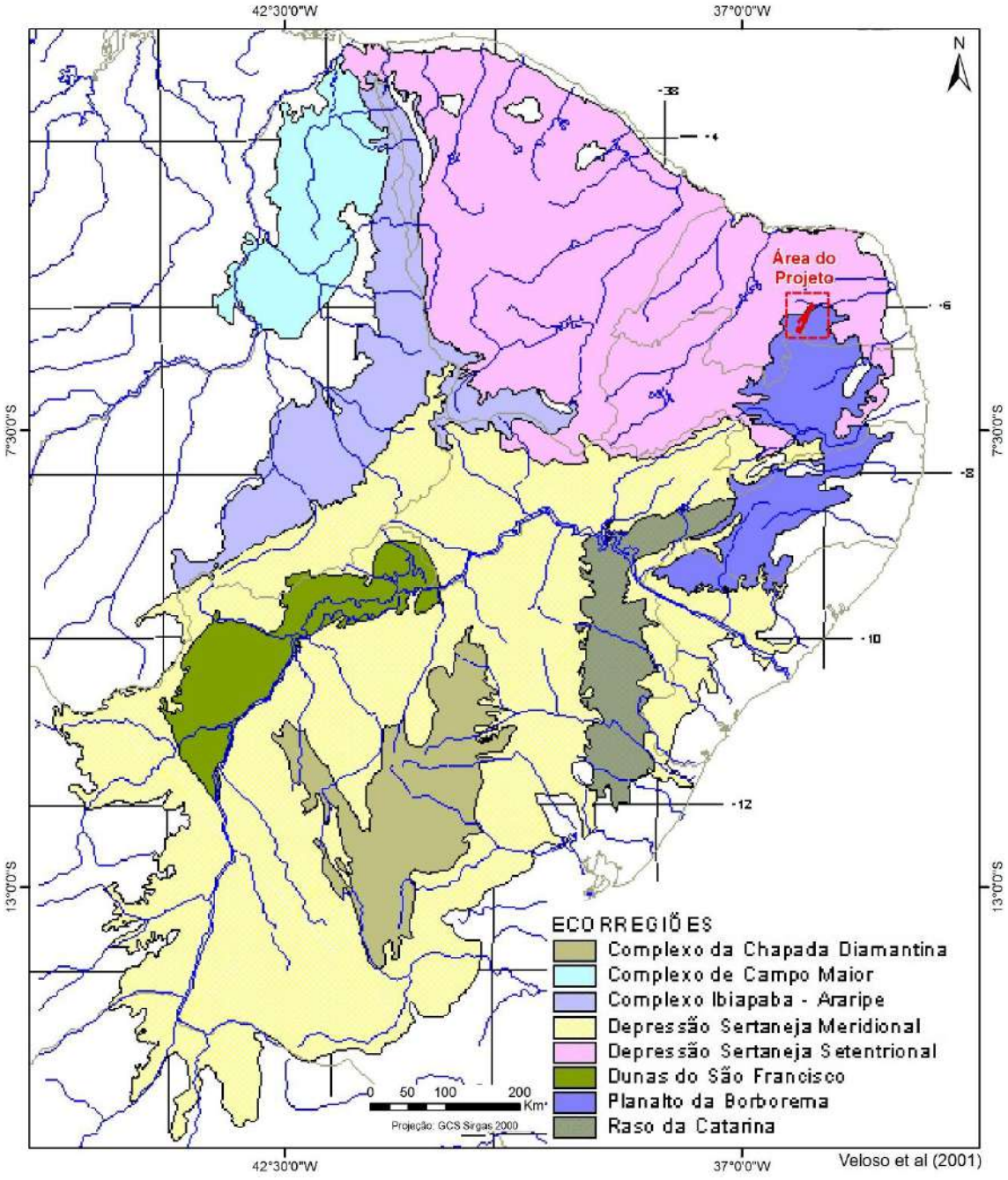
De acordo com o mapa de Vegetação do Brasil do IBGE (2004b), elaborado na escala de 1:5.000.000, na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos ocorre a Savana Estépica Arborizada (corresponde à caatinga arborizada), Savana Estépica Florestada (=caatinga florestada) e Savana Estépica Parque (caatinga aberta), havendo ainda atividades agropecuárias (Figura 02).

Figura 02 Recorte do Mapa da vegetação do Brasil (IBGE 2004b), indicando a localização da área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN



Restringindo-se ao Bioma Caatinga, o Seminário de Planejamento eco-regional da Caatinga (VELLOSO *et al.,* 2001) indica a área em estudo na porção norte do Planalto da Borborema (Figura 03), onde a cobertura vegetal é caracterizada como variando entre a caatinga arbustiva aberta a arbórea, com gradações intermediárias.

Figura 03 Mapa de eco regiões do Bioma Caatinga. Em destaque a área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN.



Fonte: Veloso *et al.,* (2001).

As formas vegetacionais típicas das caatingas são denominadas, de acordo com nomenclatura adotada por IBGE (1993, 2012), como uma Vegetação Savano-Estépica, termo este referente a uma fisionomia de caráter sazonal com elevada deciduidade, onde o estrato herbáceo é presente e o arbustivo e arbóreo possuem aspecto lenhoso e espinhoso.

Genericamente, Fernandes (1998) divide a vegetação do Bioma Caatinga em caatinga, propriamente dita, e carrasco. Caatinga abrange diversas modalidades de comunidades

vegetacionais xéricas, caracterizando-a como garranchenta, por vezes com plantas espinhosas, suculentas ou afilas, variando entre arbórea e arbustiva, enquanto o carrasco seria uma forma semelhante a uma caatinga arbustiva densa, mas contando em sua flora com diversas espécies de cerrado.

Segundo Fernandes (1998) a caatinga possui incontáveis variações fisionômicas, mas pode-se agrupá-las em caatinga arbórea e arbustiva. A primeira caracteriza-se por densos estratos arbóreo de 6-10 m de altura e arbustivo/sub-arbustivo com 2-5 m, além do herbáceo mais ralo, geralmente de caráter anual e menor riqueza de espécies. Fernandes (1998) cita as seguintes espécies como as mais representativas das fisionomias arbóreas: *Cordia oncocalyx, Mimosa caesalpiniifolia, Caesalpinia bracteosa, C. ferrea, Schinopsis brasiliensis, Cavalinesia arborea¸ Handroanthus impetiginosus, Astronium urundeuva*, etc.

A caatinga arbustiva, também conhecida como caatinga baixa, é o tipo mais generalizado no bioma, sendo caracterizada por um padrão vegetacional mais denso e outro mais ralo. Possui um estrato entre 3 e 5 m com raros indivíduos arbóreos, e outro mais baixo, herbáceo com componentes anuais. Dentre as espécies presentes citadas por Fernandes (1998) estão Croton sonderianus, Croton compressus, Capparis ico, Jatropha molissima, Cereus jamacaru, Caesalpinia pyramidalis, etc.

Adotando terminologia universal, IBGE (2012) refere-se à Savana-Estépica Florestada (equivale à caatinga florestada) e Arborizada (caatinga arbórea), ambas com dois estratos nítidos: um estrato arbóreo superior e o inferior gramíneo-lenhoso, sendo que, na segunda formação, espécies arbustivas também compõem o estrato superior. Na sua composição florística, IBGE (2012) destaca as seguintes espécies endêmicas das caatingas: *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae), *Commiphora leptophloeos* (Burseraceae), *Cnidoscolus quercifolius* (Euphorbiaceae), *Aspidosperma pyrifolium* (Apocynaceae), além de várias espécies do gênero *Mimosa*.

Já a catinga arbustiva, IBGE (2012) relata ser uma forma secundarizada da Savana-Estépica Arborizada e Florestada, na qual se destaca a intensa presença das juremas (*Mimosa* spp.).

Nessa variedade de fitofisionomias pertencentes ao Bioma Caatinga são muitas as espécies que constituem o conjunto das comunidades botânicas. Considerando todo a região Nordeste, Barbosa et al. (1996) publicaram uma lista preliminar de espécies com cerca de 7 mil nomes, a qual foi ampliada em 2006 em 19%, sendo que para algumas famílias o aumento foi de 50% (BARBOSA *et al.* 1996). Atualmente são reconhecidas 11.251 espécies de plantas com flores para o Nordeste do Brasil, sendo distribuídas em 202 famílias botânicas. Para a Caatinga são citadas 4.760 espécies, das quais 909 são endêmicas a este bioma.

5.2.1.2.1 Estudos Vegetacionais Regionais

Apesar dos esforços associados ao conhecimento botânico no Bioma Caatinga, para a região onde se localiza o Complexo Eólico Currais Novos não se encontrou referências na literatura sobre a vegetação, indicando o pouco conhecimento a respeito da botânica regional.

No entanto, verificaram-se algumas coletas botânicas realizadas na região. Considerando os municípios de inserção da área de estudo do Complexo Eólico Currais Novos (Cerro Corá, Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé no Rio Grande do Norte e Picuí na Paraíba) 678 exsicatas botânicas são referidas pelo INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (http://inct.splink.org.br/), equivalendo a cerca de 330 espécie distintas. O Herbário com a maior número de exsicatas coletadas é o da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), situada em Mossoró, com 332 amostras, seguido pela UFPB (Universidade Federal da Paraíba) com 92 e UEFS (Universidade Federal de Feira de Santana) com 76 amostras (Quadro 03).

Quadro 03 Instituições referidas como depositárias de exsicatas coletadas nos municípios de inserção do Complexo Eólico Currais Novos por INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos

Instituição	Número de Exsicatas
UFERSA	332
UFPB	92
UEFS	76
UFC	34
IPA	28
UFRB	26
Outras 21	90
TOTAL	**378**

Elaborado por Saberes (2020).

5.2.1.3 Vegetação da Área de Inserção do Empreendimento

A cobertura vegetal da área de estudo, caracteriza-se pelo predomínio de vegetação nativa nas porções mais elevadas do terreno e superfícies agropecuárias ocupando grande parte das menores cotas altitudinais. Pressões diversas, em extensão e intensidade, se distribuem por toda a caatinga, variando entre vegetações alteradas e locais de maior grau de preservação, se expressando em fisionomias arbustivas a arbóreas (Foto 05, Foto 06, Foto 07 e Foto 08).

Foto 05 Aspecto geral da caatinga arbórea/arbustiva

Foto 06 Aspecto geral da caatinga em encosta

Foto 07 Aspecto geral da caatinga, apresentando variedade de fisionomias.

Foto 08 Caatinga arbórea arbustiva, observando-se pequenas árvores de até 5m de altura

A pressão pelo uso pecuário é notada em praticamente toda a vegetação, tendo como principal decorrência o raleamento da cobertura vegetal (Foto 09 e Foto 10).

Foto 09 Caatinga arbórea raleada pelo uso pecuário

Foto 10 Caatinga arbustiva raleada pelo uso pecuário

De forma geral, nas cotas mais baixas e encostas íngremes a densidade arbustiva das caatingas é maior, enquanto nas cotas mais elevadas (serras) observa-se maior presença de árvores, o que se relaciona, respectivamente, à maior pressão sobre a vegetação exercida pela população humana nas menores cotas altitudinais, ao solo mais raso das encostas e ao maior isolamento de alguns locais no alto da serra.

No geral, o dossel da caatinga na região predomina entre 3 e 5 m de altura, estando nesse estrato arbustos e árvores de marmeleiro (*Croton sonderianus*), catingueira (*Cenostigma bracteosum*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) e feijão bravo (*Cynophalla flexuosa*), dentre outras. Destacando-se isoladamente sobre esse estrato ou concentrada em alguns locais, algumas árvores alcançam os 7-8m, a exemplo do joazeiro e angico (*Anadenanthera colubrina*).

Em alguns locais, rochas aflorando são comuns e trazem à caatinga aspectos rupestres, decorrendo no predomínio de espécies típicas, a exemplo do xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), facheiro (*Pilosocereus chrysostele*) e macambira (*Encholirium spectabile*) (Foto 11).

Foto 11 Caatinga rupestre com presença dos cactos xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e facheiro (*Pilosocereus chrysostele*)

Nas porções mais baixas do relevo, margeando os cursos d'água intermitentes observam-se alguns pequenos fragmentos da vegetação ribeirinha, a qual se encontra bastante alterada (Foto 11 e Foto 12). Nesses poucos agrupamentos arbóreos, estão árvores de joazeiro (*Ziziphus joazeiro*, o pau-ferro ou jucá (*Libidibia ferrea*), as diversas espécies de juremas (*Mimosa* spp.), aroeira (*Astronium urundeuva*), canafístula (*Senna spectabilis)* e mulungu (*Erythrina velutina*).

Também sempre presentes nesses baixios estão as algarobas (*Prosopis juliflora*), espécie arbórea peruana introduzida no nordeste por sua potencialidade forrageira para pecuária e madeira para diversos fins.

Foto 12 Plantio de capim em área de baixio

Foto 13 Corpo d'água com árvores em suas margens

Ambientes antrópicos estão distribuídos por toda a região, havendo áreas abertas para pastagem e agricultura. Nos baixios, em geral, a agricultura praticada é de subsistência e está associada a açudes para a pecuária, cultivando plantios sazonais de milho, feijão, macaxeira, batata-doce e também de gramíneas para forração.

Como agricultura em escala comercial, existem algumas com utilização de irrigação no alto da serra, destacando-se na ADA a localidade de Serra dos Brandões, situada no município de Picuí (PB) (Foto 14 e Foto 15).

Foto 14 Plantio de maracujá

Foto 15 Plantio de macaxeira

Outra atividade humana causadora de alteração na cobertura vegetal identificada na região é a extração de pedras ornamentais (Foto 16), a qual concentra-se nos topos de serra, incluindo alguns locais na ADA.

Foto 16 Área de extração de pedras ornamentais

Desta forma, tem-se na ADA de 1.074,44 ha que 82,15% de seu território coberto pela caatinga, sendo a maior parte composta por fisionomia arbustiva arbórea (739,14 ha). Superfícies agropecuárias ocupam 15,70% (168,64 ha), além de ambientes úmidos compostos por áreas de alagamento sazonal e corpos d'água que ocupam apenas 1,52% e agrupamentos de algaroba em 0,63% (Quadro 04).

Na AID e AII a proporção de caatinga aumenta um pouco, ocupando 88,78% da AID e 85,33% da AII, havendo ainda a presença de áreas urbanas em percentual de 0,07% e 0,15% respectivamente.

Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP's), estas ocupam em torno de 16% na ADA e AID e de 11,25% na AII, variando entre margens de cursos d'água, bordas de chapada e topo de morro.

Quadro 04 Quantitativos do uso do solo na ADA, AID e AII do Complexo Eólico Currais Novos, RN

Uso/cobertura na ADA	Área (ha)			Área (%)
	Em APP	Fora APP	Total	
Agrupamento de Algaroba	1,58	5,21	6,79	0,63
Área de Alagamento Sazonal	2,01	12,37	14,38	1,34
Caatinga Arbórea	11,15	54,53	65,68	6,11
Caatinga Arbustiva Arbórea	143,63	595,51	739,14	68,79
Caatinga Raleada	5,60	72,26	77,86	7,25
Corpo d´água	0,00	1,96	1,96	0,18
Superfície Agropecuária / Solo Exposto	13,69	154,95	168,64	15,70
Total	**177,66**	**896,78**	**1074,44**	100,00

Uso/cobertura na AID	Área (ha)			Área (%)
	Em APP	Fora APP	Total	
Agrupamento de Algaroba	220,74	271,41	492,15	1,23
Área de Alagamento Sazonal	172,49	258,98	431,47	1,08
Área Urbana	0,12	26,62	26,74	0,07
Caatinga Arbórea	530,63	1.870,59	2.401,22	6,00
Caatinga Arbustiva Arbórea	4.279,86	19.764,59	24.044,45	60,12
Caatinga Raleada	673,25	8.390,25	9.063,49	22,66
Corpo d´água	0,00	312,95	312,95	0,78
Superfície Agropecuária / Solo Exposto	603,26	2.621,06	3.224,32	8,06
Total	**6.480,35**	**33.516,45**	**39.996,80**	**100,00**

Uso/cobertura na AII	Área (ha)			Área (%)
	Em APP	Fora APP	Total	
Agrupamento de Algaroba	430,00	842,44	1.272,44	1,52
Área de Alagamento Sazonal	373,93	667,77	1.041,69	1,25
Área Urbana	0,12	124,32	124,44	0,15
Caatinga Arbórea	673,89	2.856,40	3.530,29	4,22
Caatinga Arbustiva Arbórea	5.484,35	35.953,78	41.438,12	49,53
Caatinga Raleada	1.274,31	25.306,27	26.580,58	31,77
Corpo d´água	0,00	734,16	734,16	0,88
Superfície Agropecuária / Solo Exposto	1.177,42	7.755,19	8.932,61	10,68
Total	**9.414,02**	**74.240,32**	**83.654,34**	**100,00**

Fonte: Saberes, 2020.

775,000 780,000 785,000 790,000 795,000 800,000 805,000 810,000 815,000 820,000 825,000 830,000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000 9.295.000

N

Santana do Matos
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
Campo Redondo
Santa Cruz
Currais Novos
Picuí
Coronel Ezequiel
Jaçanã
São Bento do Trairi
Frei Martinho
Acari
RN
PB

RN-042
RN-093
RN-203
RN-023
RN-104
RN-226
RN-288
RN-427
RN-441
RN-091
BR-104
BR-226
BR-427
BR-230

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

- Sede Municipal
- Rodovia
- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Indireta
- Área de Preservação Permanente
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Uso e Cobertura do Solo

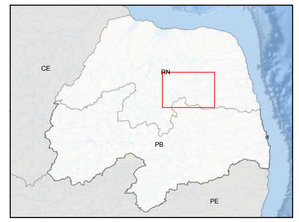
- Área Urbana
- Corpo d´água
- Área de Inundação Sazonal
- Superfície Agropecuária / Solo Exposto
- Caatinga Raleada
- Caatinga Arbórea Arbustiva
- Caatinga Arbórea
- Agrupamento de Algoroba

Área de Influência Indireta - AII

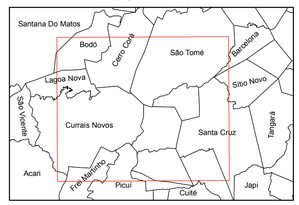
Classe	Em APP	Fora de APP	Área Total (ha)	%
Agrupamento de Algoroba	430.00	842.44	1272.44	1.52
Área de Alagamento Sazonal	373.93	667.77	1041.69	1.25
Área Urbana	0.12	124.32	124.44	0.15
Caatinga Arbórea	673.89	2856.40	3530.29	4.22
Caatinga Arbustiva Arbórea	5484.35	35952.78	41437.12	49.53
Caatinga Raleada	1274.31	25306.10	26580.41	31.77
Corpo d´água	0.00	734.16	734.16	0.88
Superfície Agropecuária / Solo Exposto	1177.42	7755.19	8932.61	10.68
Total	**9414.02**	**74239.15**	**83653.17**	100.00

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Uso e Cobertura do Solo

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:90.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

5.2.1.4 Aspectos Florísticos

Inserida no Bioma Caatinga, a flora regional é constituída predominantemente por grupos botânicos característicos deste território ambiental, a maioria deles endêmicos a essa província botânica.

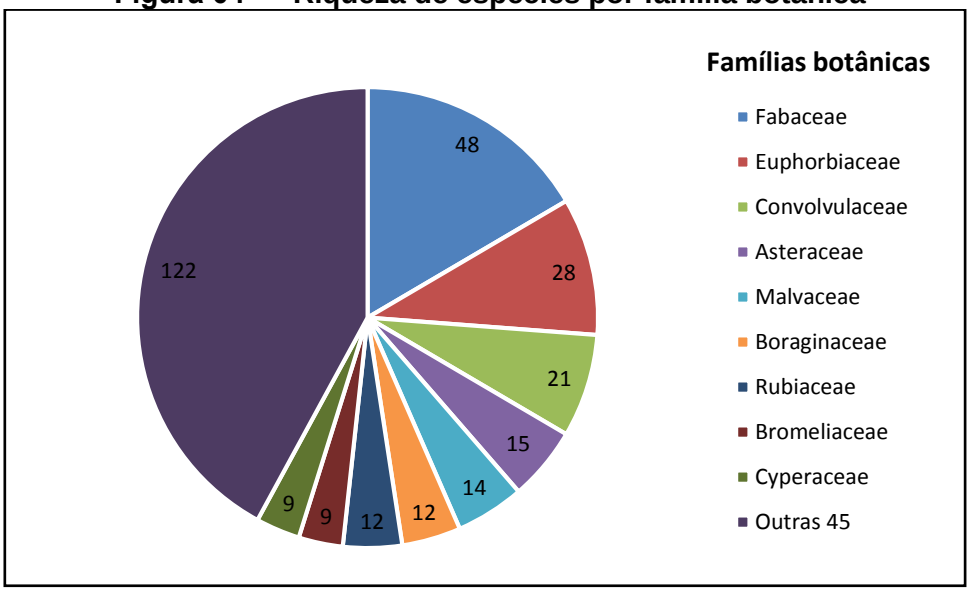
Somando o levantamento de campo realizado na área de estudo e as espécies citadas pelo INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (http://inct.splink.org.br/) para os municípios de inserção do Complexo Eólico Currais Novos, as quais foram consideradas como AII, 291 táxons pertencentes a 53 famílias são referidos (Quadro 05). Na ADA/AID foram registrados 53 táxons, sendo dois não identificados. O relativo baixo número de espécies identificados na ADA/AID deve-se tanto ao fato da ADA representar um pequeno percentual desses municípios, como também à restrição temporal dos estudos de campo a uma amostra no período seco do ano, quando a quase total ausência de folhas, frutos e flores inviabiliza a identificação de muitas das espécies.

Apesar dessa relação de espécies ser representativa da comunidade botânica presente na área de estudo, tem-se que estudos florísticos com esforço amostral adequado a este objetivo (coletas sistemáticas durante ao menos um ciclo anual, consulta a especialistas taxonômicos e indexação de exsicatas a coleções científicas) trariam outros táxons ao conhecimento da flora local, principalmente entre os grupos de ocorrência espacial restrita e as efêmeras.

Dentre as 53 famílias anotadas, Fabaceae é a de maior riqueza, contando com 48 espécies, seguida por Euphorbiaceae (28), Convolvulaceae (21), Asteraceae e com 15, Malvaceae com 14 e Boraginaceae e Rubiacae com 12 espécies. (150 - 51,7%) (Figura 04).

Há de salientar que nessas quatro últimas famílias estão referidas diversas típicas colonizadoras de áreas alteradas, fazendo-as mais comuns na listagem pelas referências de herbários para a AII. Assim, ponderando esses aspectos e considerando que Bromeliaceae com 9 espécies e Cactaceae com 6 também são bem representadas, essa distribuição entre as famílias botânicas em fisionomias do Bioma Caatinga é confirmada como um padrão comum (Ex: FERNANDES & BEZERRA, 1990; COSTA *et al*., 2002; GIULIETII *et al.,* 2003; CARDOSO et al., 2007; LIMA, 2012.

Figura 04 Riqueza de espécies por família botânica



Elaborado por Saberes, 2020.

Quadro 05 Lista de espécies referidas para a área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Acanthaceae	*Elytraria imbricata* (Vahl) Pers.			X
Acanthaceae	*Justicia aequilabris* (Nees) Lindau		X	X
Acanthaceae	*Ruellia asperula* (Mart. ex Nees) Lindau	mela-bode		X
Acanthaceae	*Ruellia bahiensis (Nees) Morong*			X
Acanthaceae	*Ruellia paniculata L.*			X
Aizoaceae	*Trianthema portulacastrum L.*			X
Alismataceae	*Echinodorus subalatus* (Mart.) Griseb.			X
Amaranthaceae	*Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze*			X
Amaranthaceae	*Alternanthera tenella* Colla	apaga-fogo	X	X
Amaranthaceae	*Froelichia interrupta (L.) Moq.*			X
Amaranthaceae	*Gomphrena demissa Mart.*			X
Amaranthaceae	*Gomphrena vaga* Mart.			X
Anacardiaceae	*Anacardium acidentale* L.	cajueiro	X	
Anacardiaceae	*Myracroduon urundeuva* Allemão	aroeira	X	
Anacardiaceae	*Spondias tuberosa* Arruda	umbuzeiro	X	X
Apocynaceae	*Allamanda blanchetii A. DC.*			X
Apocynaceae	*Aspidosperma pyrifolium* Mart. & Zucc.	pereiro	X	X
Apocynaceae	*Ditassa hastata* Dacne.			X
Apocynaceae	*Funastrum clausum* (Jacq.) Schltr.			X
Arecaceae	*Syagrus cearensis* Noblick	catolé	X	X
Aspleniaceae	*Asplenium scandicinum Kaulf.*			X
Asteraceae	*Acanthospermum hispidum DC.*			X

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Asteraceae	*Bidens bipinnata L.*			X
Asteraceae	*Bidens pilosa L.*			X
Asteraceae	*Blainvillea acmella* (L.) Philipson.			X
Asteraceae	*Blainvillea rhomboidea Cass.*			X
Asteraceae	*Centratherum punctatum* Cass.			X
Asteraceae	*Chresta martii* (DC.) H.Rob.			X
Asteraceae	*Dililia biflora* (L.) Kuntze			X
Asteraceae	*Egletes viscosa L.*			X
Asteraceae	*Eupatorium ballotifolium Kunth*			X
Asteraceae	*Lepidaploa chalybaea (Mart. ex DC.) H. Rob.*			X
Asteraceae	*Pectis oligocephala* (Gardner) Sch.Bip.			X
Asteraceae	*Tridax procubens* L.			X
Asteraceae	*Verbesina macrophylla (Cass.) Blake*			X
Asteraceae	*Wedelia calycina Rich.*			X
Bignoniaceae	*Cuspidaria argentea (Wawra) Sandwith*			X
Bignoniaceae	*Dolichandra unguis-cati (L.) L.G.Lohmann*			X
Bignoniaceae	*Fridericia dichotoma (Jacq.) L.G.Lohmann*			X
Bignoniaceae	*Macfadyena unguis-cati (L.) H.A.Gentry*			X
Bignoniaceae	*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	caraibeira	X	X
Boraginaceae	*Cordia dardani Taroda*			X
Boraginaceae	*Cordia insignis* Cham.			X
Boraginaceae	*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.			X
Boraginaceae	*Euploca polyphylla (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir*			X
Boraginaceae	*Euploca procumbens* (Mill.) Diane & Hilger			X
Boraginaceae	*Euploca ternata (Vahl) J.I.M. Melo & Semir*			X
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum Murray*			X
Boraginaceae	*Heliotropium elongatum* (Lehm.) I.M.Johnst.	fedegoso		X
Boraginaceae	*Myriopus rubicundus Salzm. ex A.DC.*			X
Boraginaceae	*Varronia dardani (Barb. Rodr. ex Chodat & Hassl.) Landrum*			X
Boraginaceae	*Varronia globosa Jacq.*			X
Boraginaceae	*Varronia leucocephala (Moric.) J.S. Mill.*			X
Bromeliaceae	*Aechmea aquilega* (Salisb.) Griseb.	gravatá		X
Bromeliaceae	*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	X	
Bromeliaceae	*Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira-de-flexa	X	
Bromeliaceae	*Orthophytum disjunctum L.B. Sm.*			X
Bromeliaceae	*Tillandsia loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f		X	

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Bromeliaceae	*Tillandsia mallemontii Glaz. ex Mez*			X
Bromeliaceae	*Tillandsia polystachia* (L.) L.		X	X
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata* (L.) L.		X	X
Bromeliaceae	*Tillandsia streptocarpa* Baker		X	X
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	X	
Cactaceae	*Cereus jamacaru* DC	cardeiro / mandacaru	X	X
Cactaceae	*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.	coroa-de-frade	X	X
Cactaceae	*Pilosocereus chrysostele* (Vaupel) Byles & G.D.Rowley	facheiro	X	X
Cactaceae	*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	xique-xique	X	X
Cactaceae	*Pilosocereus pachycladus* F.Ritter	facheiro		X
Cactaceae	*Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá	X	X
Capparaceae	*Capparis jacobinae Moric.*			X
Capparaceae	*Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl	feijão-bravo	X	
Capparaceae	*Cynophalla hastata (Jacq.) J.Presl*			X
Capparaceae	*Gynandropsis gynandra (L.) Briq.*			X
Capparaceae	*Neocalyptrocalyx longifolium (Mart.) Cornejo & Iltis*			X
Cleomaceae	*Gynandropsis gynandra (L.) Briq.*			X
Cleomaceae	*Hemiscola aculeata (L.) Raf.*			X
Cleomaceae	*Physostemon guianense (Aubl.) Malme*			X
Cleomaceae	*Tarenaya difusa* (Banks ex DC.) Soares Neto & Roalson	mussambê		X
Cleomaceae	*Tarenaya longicarpa* Soares Neto & Roalson	mussambê		X
Combretaceae	*Combretum leprosum* Mart.			X
Commelinaceae	*Callisia repens* (Jacq.) L.		X	
Convolvulaceae	*Convolvulus nodiflorus Desr.*			X
Convolvulaceae	*Evolvulus comosus Ooststr.*			X
Convolvulaceae	*Evolvulus echioides Moric.*			X
Convolvulaceae	*Evolvulus glomeratus* Nees & Mart.	azulzinha		X
Convolvulaceae	*Evolvulus saxifragus Mart.*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea batatas (L.) Lam.*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea brasiliana (Choisy) Meisn.*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea horrida Huber*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea indica (Burm. f.) Merr.*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea longeramosa Choisy*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea martii Meissn*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea nil (L.) Roth*			X
Convolvulaceae	*Ipomoea piurensis O' Donell*			X
Convolvulaceae	*Jacmontia mucronifera* (Choisy) Hallier f.			X
Convolvulaceae	*Jacquemontia corymbulosa Benth.*			X

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Convolvulaceae	*Jacquemontia densiflora (Meisn.) Hallier f.*			X
Convolvulaceae	*Jacquemontia gracillima (Choisy) Hallier f.*			X
Convolvulaceae	*Jacquemontia rufovelutina Meisn.*			X
Convolvulaceae	*Jacquemontia velutina Choisy*			X
Convolvulaceae	*Operculina macrocarpa* (L.) Urb.	batata-de-purga		X
Convolvulaceae	*Turbina cordata (Choisy) D.F.Austin & Staples*			X
Curcubitaceae	*Cucumis anguria* L.	maxixi		X
Curcubitaceae	*Cyclanthera pedata (L.) Schrad.*			X
Cyperaceae	*Cyperus odoratus* L.			X
Cyperaceae	*Cyperus surinamensis Rottb.*			X
Cyperaceae	*Cyperus uncinulatus Schrad. ex Nees*			X
Cyperaceae	*Eleocharis acutangula* (Roxb.) Schult.			X
Cyperaceae	*Eleocharis elegans (Kunth) Roem. & Schult.*			X
Cyperaceae	*Eleocharis mutata (L.) Roem. & Schult.*			X
Cyperaceae	*Fimbristylis vahlii* (Lam.) Link			X
Cyperaceae	*Lipocarpha micrantha (Vahl) G. C. Tucker*			X
Cyperaceae	*Pycreus flavescens (L.) P. Beauv. ex Rchb.*			X
Dioscoreaceae	*Dioscorea ovata Vell.*			X
Erythroxylaceae	*Erythroxylum caatingae* Plowman	rompe-gibão		X
Erythroxylaceae	*Erythroxylum pyan Costa-Lima*			X
Erythroxylaceae	*Erythroxylum subrotundum A. St.-Hil.*			X
Euphorbiaceae	*Bernardia sidoides* (Klotzsch) Müll.Arg.			X
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus vitifolius (Mill.) Pohl*			X
Euphorbiaceae	*Croton alagoensis Müll.Arg.*			X
Euphorbiaceae	*Croton anisodontus Müll. Arg.*			X
Euphorbiaceae	*Croton argyrophylloides Müll.Arg.*			X
Euphorbiaceae	*Croton blanchetianus Baill.*			X
Euphorbiaceae	*Croton glandulosus L.*			X
Euphorbiaceae	*Croton grewioides Baill.*			X
Euphorbiaceae	*Croton heliotropiifolius Kunth*			X
Euphorbiaceae	*Croton hirtus L'Hér.*			X
Euphorbiaceae	*Croton piauhiensis Müll. Arg.*			X
Euphorbiaceae	*Croton sonderianus* Müll. Arg.		X	X
Euphorbiaceae	*Croton urticifolius Lam.*			X
Euphorbiaceae	*Ditaxis desertorum (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.*			X
Euphorbiaceae	*Euphorbia comosa Vell.*			X
Euphorbiaceae	*Euphorbia hyssopifolia* L.			X
Euphorbiaceae	*Euphorbia prunifolia Jacq.*			X

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Euphorbiaceae	*Euphorbia zonosperma Müll.Arg.*			X
Euphorbiaceae	*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.	pinhão-bravo		X
Euphorbiaceae	*Manihot caerulescens* Pohl	maniçoba	X	
Euphorbiaceae	*Manihot carthagenensis* (Jacq.) Müll.Arg.	maniçoba		X
Euphorbiaceae	*Manihot dichotoma Ule*			X
Euphorbiaceae	*Manihot epruinosa Pax & K.Hoffm.*			X
Euphorbiaceae	*Manihot esculenta* Crantz	macaxeira		X
Euphorbiaceae	*Microstachys corniculata (Vahl) Griseb.*			X
Euphorbiaceae	*Phyllanthus orbiculatus Rich.*			X
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*(L.) Morong	burra-leiteira	X	X
Euphorbiaceae	*Sebastiania larensis* Croizat & Tamayo		X	
Fabaceae	*Aeschynomene monteroi* Afr.Fern. & P.Bezerra			X
Fabaceae	*Aeschynomene scabra G. Don*			X
Fabaceae	*Aeschynomene viscidula* Michx.			X
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	angico-brabo	X	
Fabaceae	*Arachis dardani Krapov. & W.C.Greg.*			X
Fabaceae	*Bauhiania pentandra* Michx.			X
Fabaceae	*Bauhinia acuruana* Moric.	mororó		X
Fabaceae	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.	pata de vaca		X
Fabaceae	*Bauhinia heterandra Benth.*			X
Fabaceae	*Calliandra spinosa Ducke*			X
Fabaceae	*Cenostigma bracteosum* (Tul.) E. Gagnon & G.P. Lewis	catingueira	X	
Fabaceae	*Cenostigma pyramidale (Tul.) E. Gagnon & G.P. Lewis*			X
Fabaceae	*Centrosema brasilianum (L.) Benth.*			X
Fabaceae	*Chamaecrista brevicalyx (Benth.) H.S.Irwin & Barneby*			X
Fabaceae	*Chamaecrista calycioides (DC. ex Collad.) Greene*			X
Fabaceae	*Chloroleucon dumosum (Benth.) G.P.Lewis*			X
Fabaceae	*Coursetia rostrata* Benth.			X
Fabaceae	*Dioclea grandiflora Mart. ex Benth.*			X
Fabaceae	*Erythrina velutina* Wild.	mulungú		X
Fabaceae	*Galactia jussiaeana Kunth*			X
Fabaceae	*Indigofera suffruticosa Mill.*			X
Fabaceae	*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	jucá, pau-ferro	X	X
Fabaceae	*Lonchocarpus araripensis Benth.*			X
Fabaceae	*Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC.			X
Fabaceae	*Macroptilium martii (Benth.) Maréchal & Baudet*			X
Fabaceae	*Mimosa arenosa* (Willd.) Poir.		X	

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Fabaceae	*Mimosa candolei* R.Grether			X
Fabaceae	*Mimosa misera Benth.*			X
Fabaceae	*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth.	jurema-branca	X	X
Fabaceae	*Mimosa paraibana* Barneby			X
Fabaceae	*Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.*	jurema preta	X	X
Fabaceae	*Parkinsonia aculeata* L.		X	
Fabaceae	*Peltogyne confertiflora (Mart. ex Hayne) Benth.*			X
Fabaceae	*Peltogyne pauciflora* Benth.			X
Fabaceae	*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.			X
Fabaceae	*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke			X
Fabaceae	*Prosopis juliflora* (Sw) DC)	algaroba	X	
Fabaceae	*Rhynchosia minima (L.) DC.*			X
Fabaceae	*Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger*			X
Fabaceae	*Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose*			X
Fabaceae	*Senna macranthera* (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby			X
Fabaceae	*Senna martiana (Benth.) H.S.Irwin & Barneby*			X
Fabaceae	*Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby		X	
Fabaceae	*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.			X
Fabaceae	*Stylosanthes humilis* Kunth			X
Fabaceae	*Stylosanthes scabra Vogel*			X
Fabaceae	*Vigna peduncularis var. peduncularis*			X
Fabaceae	*Zornia brasiliensis* Vogel			X
Fabaceae	*Zornia latifolia Sm.*			X
Gentianaceae	*Schultesia doniana Progel*			X
Gentianaceae	*Schultesia guianensis (Aubl.) Malme*			X
Lamiaceae	*Hypenia salzmannii* (Benth.) Harley			X
Lamiaceae	*Marsypianthes chamaedrys (Vahl) Kuntze*			X
Lamiaceae	*Mesosphaerum caatingensis Harley & J.F.B.Pastore*			X
Lamiaceae	*Mesosphaerum pectinatum* (L.) Kuntze	alecrim		X
Lamiaceae	*Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze			X
Lamiaceae	*Vitex gardneriana Schauer*			X
Loganiaceae	*Strychnos parvifolia A.DC.*			X
Lythraceae	*Cuphea circaeoides Sm. ex Sims*			X
Lythraceae	*Pleurophora anomala* (A. St.-Hil.) Koehne			X
Malpighiaceae	*Amorimia septentrionalis W.R. Anderson*			X
Malpighiaceae	*Heteropterys trichanthera*			X
Malpighiaceae	*Mascagnia sepium (A. Juss.) Griseb.*			X

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Malpighiaceae	*Ptilochaeta glabra* Nied.			X
Malpighiaceae	*Thryallis longifolia Mart.*			X
Malvaceae	*Gossypium hirsutum L.*			X
Malvaceae	*Helicteres baruensis* Jacq.	camaratuba		X
Malvaceae	*Herissantia crispa* (L.) Brizicky		X	
Malvaceae	*Herissantia tiubae* (K.Schum.) Brizicky	mela-bode	X	
Malvaceae	*Melochia tomentosa L.*			X
Malvaceae	*Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.)	imbiruçú	X	
Malvaceae	*Sida aurantiaca A. St.-Hil.*			X
Malvaceae	*Sida cordifolia* L.		X	
Malvaceae	*Sida galheirensis* Ulbr.		X	
Malvaceae	*Sida rhombifolia L.*			X
Malvaceae	*Sida spinosa* L.			X
Malvaceae	*Waltheria excelsa Turcz.*			X
Malvaceae	*Waltheria operculata Rose*			X
Malvaceae	*Waltheria rotundifolia* Schrank			X
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 1		X	
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 2		X	
Myrtaceae	*Indeterminada 1*		X	
Myrtaceae	*Indeterminada 2*		X	
Nyctaginaceae	*Boerhavia diffusa L.*		X	X
Nyctaginaceae	*Indeterminada*		X	
Olacaceae	*Ximenia americana L.*			X
Onagraceae	*Ludwigia latifolia (Benth.) H. Hara*			X
Oxalidaceae	*Oxalis divaricata Mart. ex Zucc.*			X
Oxalidaceae	*Oxalis psoraleoides Kunth*			X
Passifloraceae	*Passiflora cincinnata Mast.*	maracujá		X
Passifloraceae	*Passiflora edulis* Sims	maracujá	X	X
Passifloraceae	*Passiflora foetida*	maracuá-de-estalo		X
Phytolacaceae	*Microtea maypurensis (Kunth) G. Don*			X
Plantaginaceae	*Angelonia biflora* Benth.			X
Plumbaginaceae	*Plumbago scandens L.*			X
Poaceae	*Aristida setifolia Kunth*			X
Poaceae	*Chloris orthonoton Döll*			X
Poaceae	*Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf*			X
Poaceae	*Pappophorum bicolor E. Fourn.*			X
Poaceae	*Paspalum scutatum Nees ex Trin.*			X
Poaceae	*Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen*			X
Poaceae	*Tragus berteronianus Schult.*			X
Polygalaceae	*Asemeia martiana (A.W.Benn.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott*			X
Polygalaceae	*Asemeia violacea* (Aubl.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott			X

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Polygalaceae	*Polygala boliviensis A.W.Benn.*			X
Polygonaceae	*Polygonum hispidum Kunth*			X
Pontederiaceae	*Heteranthera oblongifolia* Mart. ex Schult. & Schult.f.		X	
Portulacaceae	*Portulaca elaitor* Mart.			X
Portulacaceae	*Portulaca oleraceae* L.			X
Portulacaceae	*Portulaca pilosa L.*			X
Portulacaceae	*Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.*			X
Rhamnaceae	*Crumenaria decumbens Mart.*			X
Rhamnaceae	*Ziziphus joazeiro* Mart.	joazeiro		X
Rubiaceae	*Basanacantha calycina (Cham.) K. Schum.*			X
Rubiaceae	*Borreria spinosa* Cham. et Schltdl.			X
Rubiaceae	*Chiococca alba (L.) Hitchc.*			X
Rubiaceae	*Cordiera rigida* (K.Schum.) Kuntze.		X	
Rubiaceae	*Diodella apiculata (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete*			X
Rubiaceae	*Diodella teres (Walter) Small*			X
Rubiaceae	*Guettarda angelica Mart. ex Müll. Arg.*			X
Rubiaceae	*Hexasepalum teres* (Walter) J.H. Kirkbr.			X
Rubiaceae	*Mitracarpus baturitensis* Sucre			X
Rubiaceae	*Mitracarpus sellowianus (Cham.) Schltdl.*			X
Rubiaceae	*Randia armata* (Sw.) DC.			X
Rubiaceae	*Richardia grandiflora (Cham. & Schltdl.) Steud.*			X
Rutaceae	*Zanthoxylum petiolare A.St.-Hil. & Tul.*			X
Rutaceae	*Zanthoxylum subserratum Engl.*			X
Sapindaceae	*Allophylus quercifolius* (Mart.) Radlk.		X	
Sapindaceae	*Cardiospermum oliveirae Ferrucci*			X
Sapindaceae	*Serjania marginata Casar.*			X
Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.		X	
Solanaceae	*Capsicum parvifolium* Sendtn.		X	
Solanaceae	*Nicotiana glauca Graham*			X
Solanaceae	*Schwenckia americana L.*			X
Solanaceae	*Solanum paniculatum L.*			X
Turneraceae	*Turnera blanchetiana blanchetiana Urb.*			X
Turneraceae	*Turnera cearensis Urb.*			X
Turneraceae	*Turnera pumilea L.*			X
Turneraceae	*Turnera subulata* Sm.	chanana		X
Verbenaceae	*Lantana camara L.*			X
Verbenaceae	*Lantana canescens Kunth*			X
Verbenaceae	*Stachytarpheta coccinea Schauer*			X
Verbenaceae	*Stachytarpheta elatior Schrad. ex Schult.*			X
Intederminadas	1		X	

Família	Espécie	Nome popular	Local de referência	
			ADA/AID	AII
Intederminadas	2		X	

Elaborado por Saberes (2020).

Legenda: ADA = Área Diretamente Afetada; AID = Área de Influência Direta; AII = Área de Influência Indireta (dados secundários, *SpeciesLink*/CRIA).

A seguir imagens de algumas espécies encontradas na área de estudo.

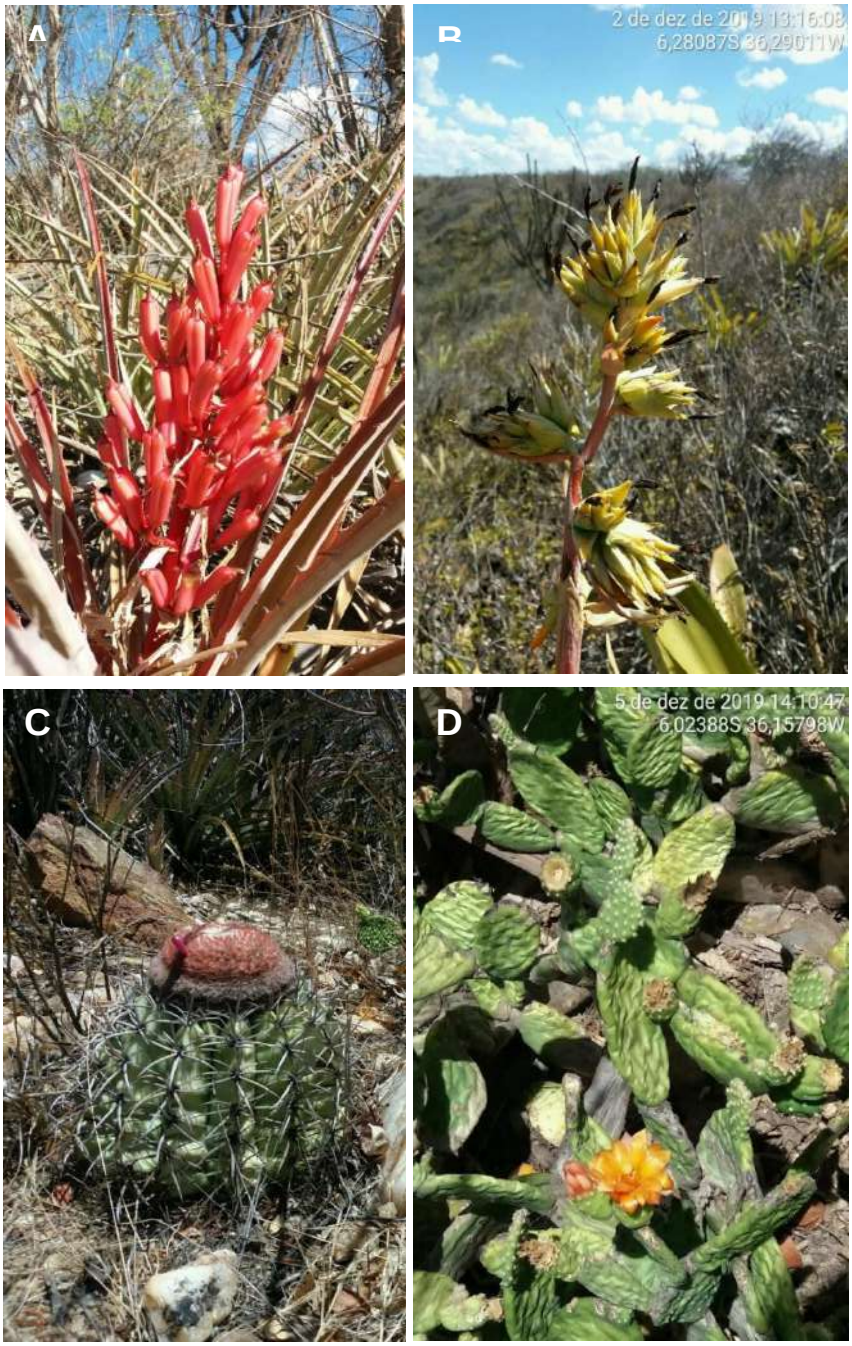


Foto 17 A. *Bromelia laciniosa* nas proximidades da Parcela-20. B. *Aechmea aquilega* nas coordenadas 24 M 799854 9304971. *Melocactus zenhteneri* na Parcela 10. D. *Tacinga inamoena* nas coordenadas 24 M 814638 9333336.

Espécies epífitas são poucas na vegetação avaliada, sendo observadas apenas algumas bromélias do gênero *Tillandsia* (Foto 18).

Foto 18 Indivíduo da bromélia epífita *Tillandsia streptocarpa*

A distribuição espacial varia entre essas espécies, havendo aquelas de ampla ocorrência na área de estudo, a exemplo da catingueira (Cenostigma bracteosum), do marmeleiro (*Croton sonderianus*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), feijão branco (*Cynophalla flexuosa*) e da jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) e outras de ocorrência mais restrita, como jurema branca (*Mimosa ophthalmocentra*), catolé (*Syagrus cearenses*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), joazeiro (*Ziziphus joazeiro*), caraibeira (*Tabebuia aurea*), Cordiera rigida e algumas árvores da família Myrtaceae, dentre outras.

O relevo acidentado presente na região, principalmente na AID, propicia a formação de grotas, ravinas e encostas íngremes, nas quais plantas com exigências ecológicas específicas encontram ambientes propícios ao seu estabelecimento, ampliando a potencialidade florística da área em estudo.

- **Espécies Ameaçadas e Protegidas**

Durante os estudos botânicos desenvolvidos na área do projeto não se observou nenhuma espécie botânica referida como ameaçada de extinção pela lista publicada pela Portaria MMA-BR Nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Da mesma forma, não foram verificadas espécies listadas por IUCN (*International Union for Conservation of Nature* - https://www.iucnredlist.org/).

Já considerando a listagem de espécies referidas por CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - https://cites.org/), o qual lista espécies selvagens ameaçadas pelo comércio, cinco cactáceas observadas no estudo são referidas como ameaçadas em seu Anexo II (Quadro 06). Nesse Anexo são listadas espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas podem tornar-se assim a menos que o comércio de espécimes dessas

espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa, a fim de evitar uma exploração incompatível com a sobrevivência da espécie em estado selvagem.

Quadro 06 Espécies com proteção legal presentes na área de influência do CE Currais Novos, RN

Família	Espécie	Nome popular	Grau de ameaça	Referência
Cactaceae	*Cereus jamacaru DC.*	Cardeiro/Mandacaru	Sob risco	CITES II
Cactaceae	*Pilosocereus pachycladus F.Ritter*	Facheiro	Sob risco	CITES II
Cactaceae	*Tacinga inamoena (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy*	Palma	LR/lc	CITES II
Cactaceae	*Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelb.*	Coroa de frade	Coroa-de-frade	CITES II
Cactaceae	*Pilosocereus chrysostheles (Vaupel) Byles & G.D.Rowley*	Facheiro	Facheiro	CITES II

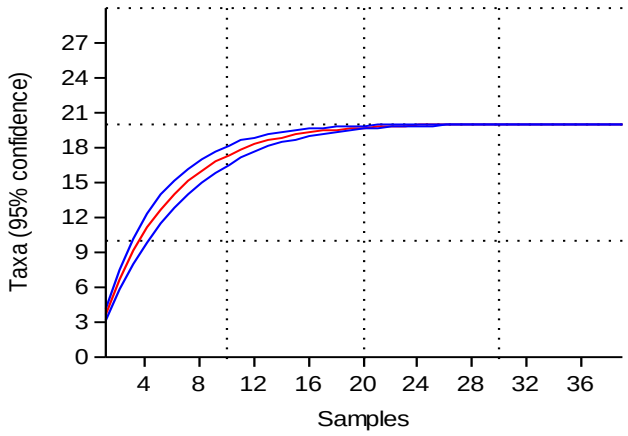
Elaborado por Saberes (2020).

5.2.1.5 Aspectos Fitossociológicos

Com base em 20 parcelas amostrais distribuídas na ADA (Ver Mapa de Pontos de Amostragem, no item 5.2.2), avaliou-se a estrutura fitossociológica da comunidade botânica em estudo.

Foram 38 espécies amostradas nessas parcelas, cuja distribuição de indivíduos entre elas indica um índice de diversidade de Shannoon 2,78 nats/ind e o índice de Pielou como sendo de 0,77, indicando haver concentração da comunidade vegetal em poucas espécies. A curva de rarefação por amostra construída através do pacote estatístico Past indica que as 20 parcelas (parcela =400m^2) abrangeram um universo representativo da comunidade arbórea da vegetação em estudo (Figura 05).

Figura 05 Curva de rarefação por amostra da caatinga arbustiva/arbórea. CE Currais Novos, RN.

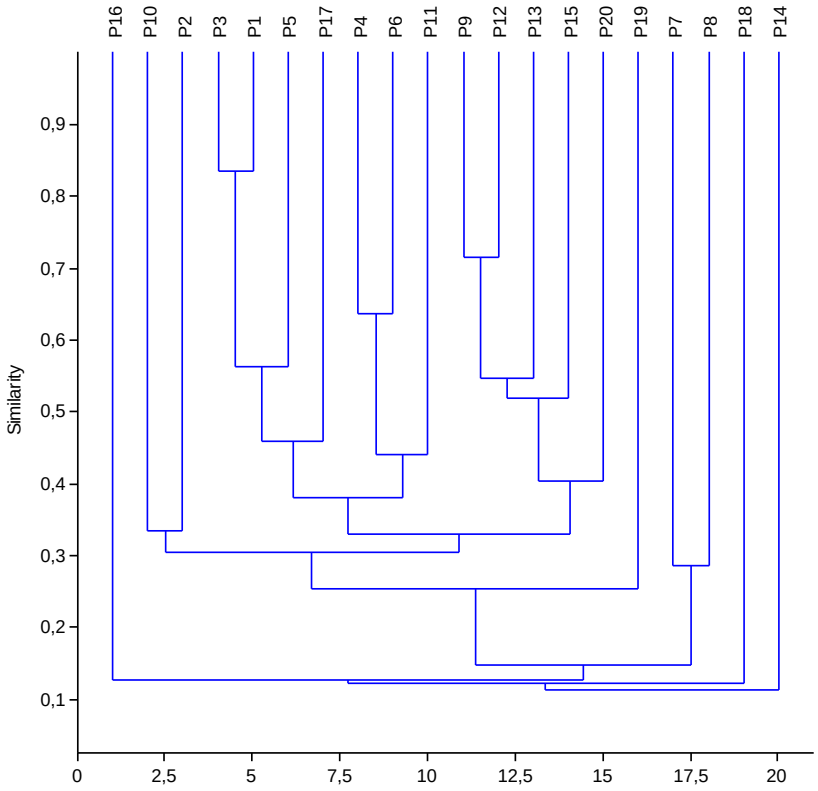


Elaborado por Saberes (2020).

Ao observar a similaridade entre as parcelas (Figura 06), baseado no índice de Jaccard, nota-se que três delas se diferenciam das demais, estando agregadas às demais pelo índice de 0,13, sendo

essas (P14, P16 e P18), assim como P19 em 0,26, responsáveis pelos picos de aumentos observados na curva de espécie x área apresentada no gráfico anterior.

Figura 06 Dendrograma de Cluster baseado na Similaridade de Jaccard. CE Currais Novos, RN.



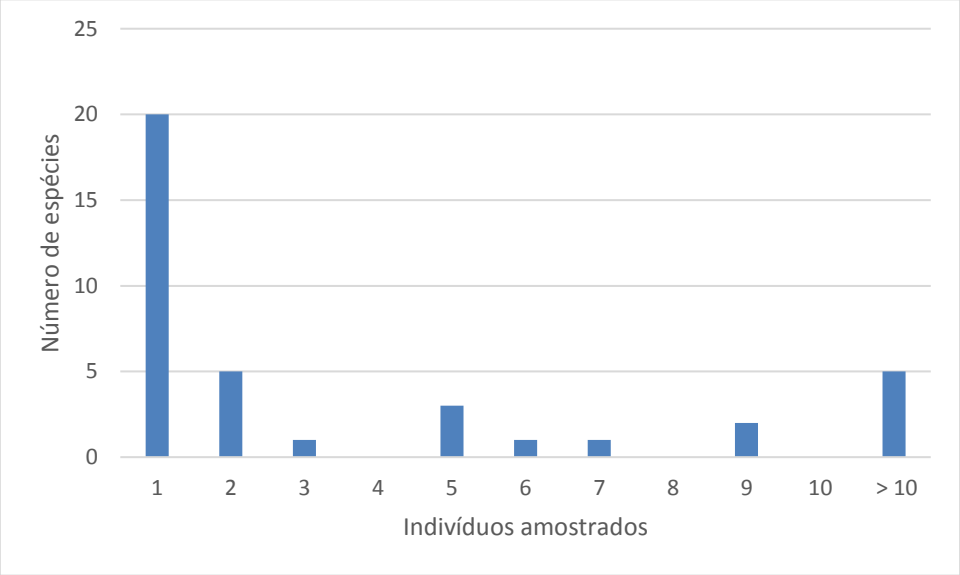
Elaborado por Saberes (2020).

De acordo com os estimadores de riqueza de espécies Jackknife1 (COLWELL & CODDINGTON, 1994) e Jackknife2 (PALMER, 1991), a expectativa na composição da comunidade botânica arbórea/arbustiva ficaria entre 40 e 39 táxons, respectivamente. Mesmo que esses índices indiquem pouco aumento na riqueza de espécies, o fato de algumas parcelas concentrarem espécies distintas da demais abri a possibilidade de existirem outros locais de com aspectos distintos.

Estima-se que a cada hectare estejam presentes 945 indivíduos de diâmetro à altura do peito superior a 2cm. Dentre essas, a espécie de maior Índice de Valor de Importância na área em estudo foi a caringueira (*Cenostigma bracteosum*), como IVI de 50,64, presente em 80% das parcelas. Após a catingueira, vem o arbusto marmeleiro (*Croton sonderianus*), presente em 70% das parcelas e com IVI de 34,45, e a umburana de gambão (*Commiphora leptophloeos*), com IVI de 31,11 e presente em 45% das parcelas (Quadro 07). No entanto, em termos de densidade, essa última espécie representa apenas 5,95% dos indivíduos amostrados, indicando que essa espécie é representada por árvores com porte maior que as demais.

Vinte espécies foram amostradas com apenas um indivíduo na área em estudo (Figura 07), indicando um grande número de espécies de baixa ocorrência na caatinga em avaliação.

Figura 07 Número de indivíduos amostrados por espécie. CE Currais Novos, RN.



Elaborado por Saberes (2020).

Quadro 07 Espécies amostradas na comunidade arbustiva/arbórea do Complexo Eólico Currais Novos e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI.

Espécie	NI	Dens Abs. (ind/ha)	Freq. Abs. (%)	Dom Abs. (cm^2/ha)	Dens Rel. (%)	Freq. Rel. (%)	Dom Rel. (%)	IVC	IVI
Cenostigma bracteosum (Tul.) E. Gagnon & G.P. Lewis	157	196,25	80,00	4830,11	20,77	11,03	18,84	39,60	50,64
Croton sonderianus Müll. Arg.	144	180,00	70,00	1473,54	19,05	9,66	5,75	24,79	34,45
Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett	45	56,25	45,00	4859,40	5,95	6,21	18,95	24,90	31,11
Aspidosperma pyrifolium Mart. & Zucc.	53	66,25	65,00	1126,98	7,01	8,97	4,40	11,41	20,37
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	42	52,50	55,00	1710,36	5,56	7,59	6,67	12,23	19,81
Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl	32	40,00	60,00	1680,68	4,23	8,28	6,55	10,79	19,06
Manihot caerulescens Pohl	22	27,50	45,00	624,36	2,91	6,21	2,44	5,35	11,55
Mimosa arenosa (Willd.) Poir.	40	50,00	25,00	426,46	5,29	3,45	1,66	6,95	10,40
Ziziphus joazeiro Mart.	25	31,25	5,00	1624,81	3,31	0,69	6,34	9,64	10,33
Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke	24	30,00	35,00	347,51	3,17	4,83	1,36	4,53	9,36
Spondias tuberosa Arruda	3	3,75	5,00	1482,45	0,40	0,69	5,78	6,18	6,87
Jatropha mollissima (Pohl) Baill.	16	20,00	30,00	139,82	2,12	4,14	0,55	2,66	6,80
Sapium argutum (Müll.Arg.) Huber	10	12,50	25,00	435,77	1,32	3,45	1,70	3,02	6,47
Erythroxylum caatingae Plowman.	20	25,00	10,00	538,82	2,65	1,38	2,10	4,75	6,13
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	7	8,75	25,00	338,84	0,93	3,45	1,32	2,25	5,70
Combretum leprosum Mart.	16	20,00	15,00	358,97	2,12	2,07	1,40	3,52	5,59
Indeterminada 2	4	5,00	10,00	813,04	0,53	1,38	3,17	3,70	5,08
Peltogyne pauciflora Benth.	19	23,75	5,00	206,19	2,51	0,69	0,80	3,32	4,01
Indeterminada 3	11	13,75	5,00	264,12	1,46	0,69	1,03	2,49	3,17
Eugenia sp. 3	13	16,25	5,00	163,13	1,72	0,69	0,64	2,36	3,05
Handroanthus sp.	2	2,50	5,00	438,15	0,26	0,69	1,71	1,97	2,66
Indeterminada 1	3	3,75	5,00	376,48	0,40	0,69	1,47	1,87	2,55
Myrtaceae 1	8	10,00	5,00	185,50	1,06	0,69	0,72	1,78	2,47

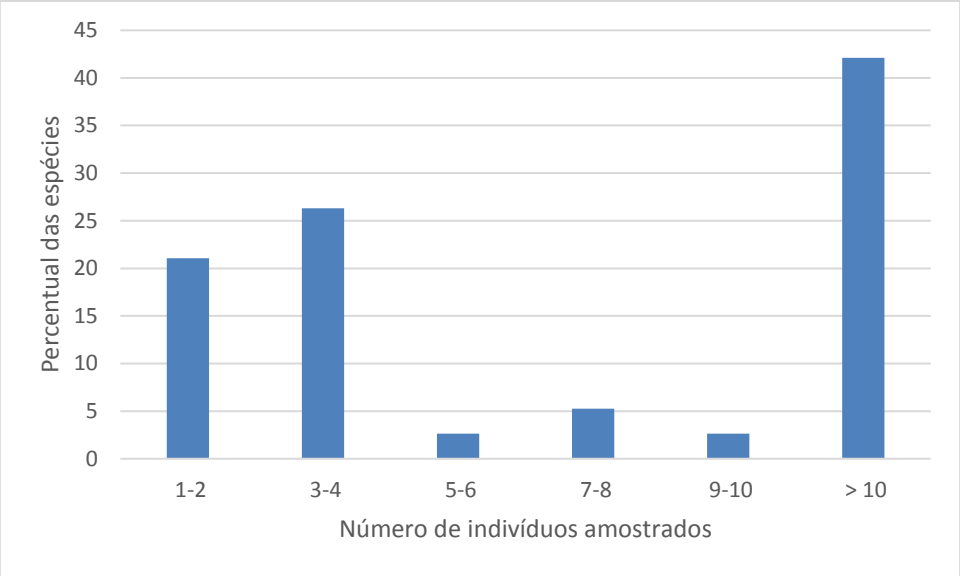
Espécie	NI	Dens Abs. (ind/ha)	Freq. Abs. (%)	Dom Abs. (cm^2/ha)	Dens Rel. (%)	Freq. Rel. (%)	Dom Rel. (%)	IVC	IVI
Eugenia sp. 1	4	5,00	10,00	129,07	0,53	1,38	0,50	1,03	2,41
Syagrus cearensis Noblick	2	2,50	5,00	308,28	0,26	0,69	1,20	1,47	2,16
Prosopis juliflora (Sw) DC)	5	6,25	5,00	194,57	0,66	0,69	0,76	1,42	2,11
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	3	3,75	10,00	41,46	0,40	1,38	0,16	0,56	1,94
Fabaceae 1	4	5,00	5,00	131,94	0,53	0,69	0,51	1,04	1,73
Celastraceae 1	2	2,50	10,00	19,89	0,26	1,38	0,08	0,34	1,72
Myrtaceae 2	3	3,75	5,00	71,86	0,40	0,69	0,28	0,68	1,37
Cordiera rigida (K.Schum.) Kuntze.	3	3,75	5,00	59,92	0,40	0,69	0,23	0,63	1,32
Randia armata (Sw.) DC.	4	5,00	5,00	22,04	0,53	0,69	0,09	0,62	1,30
Bauhinia acuruana Moric.	3	3,75	5,00	54,83	0,40	0,69	0,21	0,61	1,30
Pseudobombax marginatum (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.)	1	1,25	5,00	86,66	0,13	0,69	0,34	0,47	1,16
Erythrina velutina Willd.	2	2,50	5,00	24,03	0,26	0,69	0,09	0,36	1,05
Eugenia sp. 2	2	2,50	5,00	13,05	0,26	0,69	0,05	0,32	1,01
Mimosa ophthalmocentra Mart. ex Benth.	1	1,25	5,00	32,87	0,13	0,69	0,13	0,26	0,95
Parkinsonia aculeata L.	1	1,25	5,00	5,09	0,13	0,69	0,02	0,15	0,84
Total	756	945,00	7,25	25641,05	100,00	100,00	100,00	200,00	300,00

Elaborado por Saberes (2020).

Legenda: NI: Número de Indivíduos amostrados; Dens: densidade; Freq: Frequência; Dom: Dominância; Abs: Absoluta; Rel.: relativa; ind/ha: indivíduos por hectare; IVC: Índice de Valor de Cobertura; IVI: Índice de Valor de Importância.

Observando-se a distribuição de indivíduos por espécies, nota-se que 42% delas foi amostrada com mais de 10 indivíduos, indicando um grande número de espécies de elevada densidade na área, enquanto 21% são de espécies amostradas apenas com um ou dois indivíduos (Figura 08), indicando também um número relativamente grande de espécies pouco frequentes na comunidade botânica.

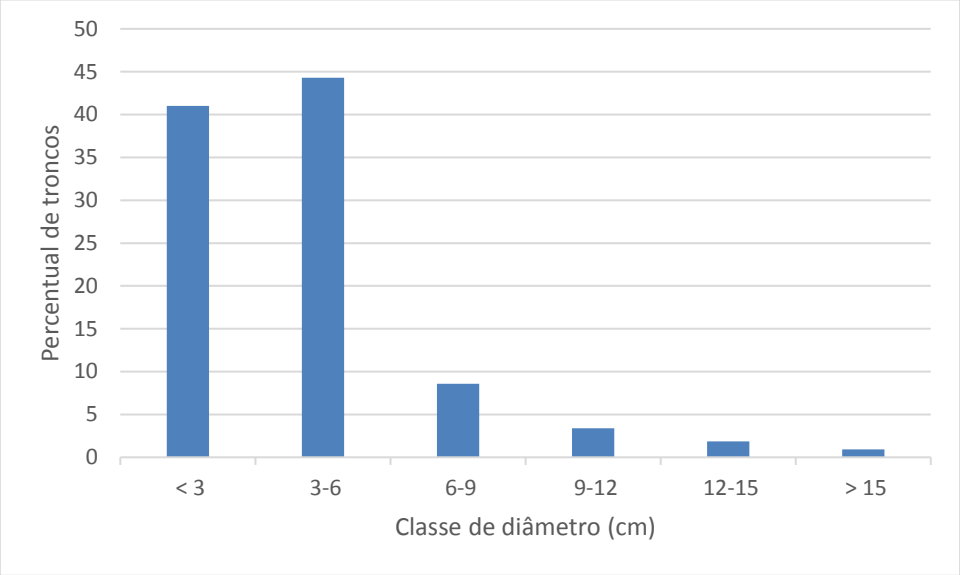
Figura 08 Distribuição do número de indivíduos por espécie. Complexo Eólico Currais Novos, RN



Elaborado por Saberes (2020).

A distribuição dos troncos amostrados por classe de diâmetro indica que 85% deles possuem menos de 6 cm (Figura 09), apontando não só o grande número de arbustos na caatinga, principalmente do marmeleiro (*Croton sonderianus*), como também da intensa rebrota que as espécies apresentam. O número de árvores com diâmetro superior a 15 cm é menor que 1% da amostra, destacando-se entre essas a presença da umburana de gambão (*Commiphora leptophloeos*), do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e de caraibeira (*Tabebuia aurea*).

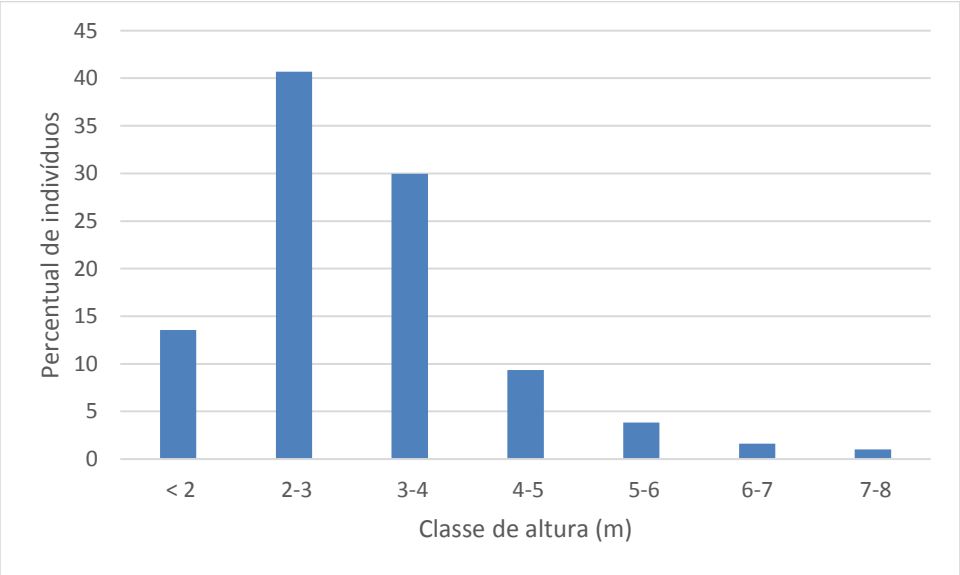
Figura 09 Distribuição dos indivíduos em classe de diâmetro. Complexo Eólico Currais Novos, RN



Elaborado por Saberes (2020).

Da mesma forma, a distribuição dos indivíduos em classe de altura aponta que mais de 54% deles estão abaixo de 3m, havendo apenas 1% com 7 ou 8m (Figura 10), dentre as quais estão árvores de joazeiro (*Ziziphus joazeiro*), de angico (*Anadenanthera colubrina*) e caraibeira (*Tabebuia aurea*).

Figura 10 Distribuição dos indivíduos em classe de altura. Complexo Eólico Currais Novos, RN.



Elaborado por Saberes (2020).

5.2.2 Fauna

5.2.2.1 Herpetofauna

Estão inseridos no grupo herpetofauna duas classes faunísticas: Amphibia e Reptilia. A classe Amphibia compreende três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cobras cegas). Assim como a classe Reptilia que também compreende três ordens: Squamata (lagartos e serpentes), Crocodylia (jacarés) e Testudinata (tartarugas, cágados e jabutis). Devido às suas particularidades biológicas e diferenças comportamentais existentes entre organismos que compõem essas classes, seus resultados serão apresentados separadamente neste estudo.

No Brasil são conhecidas 1080 espécies de anfíbios e 773 de répteis (COSTA & BÉRNILS, 2015; SEGALLA *et al.*, 2016), esse número sofre constante alteração em função da descoberta de novas espécies ou reclassificação taxonômica. Para anfíbios, o Brasil é considerado o primeiro colocado na relação de países com maior riqueza de espécies (IUCN, 2010). Dentre os répteis o Brasil ocupa a segunda colocação na relação de países com maior riqueza de espécies (BÉRNILS & COSTA, 2011).

No que se refere à Caatinga, durante algum tempo prevaleceu a ideia de que esse Bioma não tinha uma herpetofauna própria (VANZOLINI, 1974, 1976, 1988; MARES *et al*, 1981). Admitia-se que os répteis ali encontrados eram os mesmos que ocorriam no grande cinturão diagonal de formações abertas que se estende do Chaco ao Nordeste brasileiro, passando pelo Cerrado (VANZOLINI, 1974, 1976). Atualmente, se reconhece que foi uma visão apressada, baseada em coleções pouco representativas, em amostragem geográfica insuficiente, má cobertura dos ecossistemas adjacentes e, especialmente, num conceito de Caatinga que, embora prevaleça e seja útil, não encerra a informação histórica necessária para compreender a evolução da fauna do espaço geográfico em foco. Hoje, são reconhecidos a diversidade e os endemismos desse Bioma (RODRIGUES, 2003).

Devido à herpetofauna brasileira ser muito diversa, existem lacunas de conhecimento a respeito de muitas espécies, inclusive em biomas bastante estudados (MYERS *et al*, 2000), dificultando a compreensão dos fenômenos de declínios populacionais de anfíbios no país (HEYER *et al*, 1990; YOUNG *et al*, 2001) e suas possíveis causas. Essa mesma lacuna de conhecimento, associada ainda a um menor esforço amostral se comparado com outros biomas, pode ser considerada para a Caatinga (RODRIGUES, 2003).

O objetivo deste estudo foi realizar o diagnóstico da Herpetofauna nas áreas de influência da Complexo Eólico Currais Novos, suas distribuições espaciais e sazonais, dando ênfase as espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e/ou bioindicadoras. Tal diagnóstico embasou a avaliação de impacto da Complexo Eólico Currais Novos sobre as populações de anfíbios e répteis que ali se encontram.

5.2.2.1.1 Procedimentos Metodológicos

- ✓ *Área de Amostragem*

Foram amostrados 23 pontos ao longo das áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, visando compreender as diferentes fitofisionomias da área. A paisagem regional é composta por formações típicas de Caatinga arbustiva, arbórea, algumas áreas com interferência antrópica, tais como trechos com vegetação pioneira e em regeneração; trechos descampados advindos da retirada de vegetação arbórea. Há ainda, a presença de afloramentos rochosos e pequenas coleções d'água como córregos e lagoas que permitem a presença de espécies que dependem desses ambientes para exercer suas funções ecológicas.

No Quadro 08 a seguir, são apresentadas as características dos pontos de amostragem, os quais podem ser visualizados espacialmente no Mapa de Pontos de Amostragem da Fauna.

Quadro 08 Sítios de amostragem da Herpetofauna do Complexo Eólico Currais Novos (DATUM WGS84, ZONA UTM 24L).

Sítio de amostragem	Descrição fisionômica do sítio amostral	Longitude	Latitude	Altitude (m)
PT1	Área de Caatinga arbórea arbustiva aberta, relativamente degradada, com predominância de jurema, facheiros, mandacarú, xique-xique, imburana. Sem afloramentos rochosos. Solo arenoso com rochas pequenas. Presença de corpo d`água (açude).	803593.52 m E	9315338.49 m S	546
PT2	Área contínua de caatinga densa. Presença predominante de facheiro, Jurema, imburana, xique-xique, Bromelias macambiras, Mandacarú, Coroa de frade. Sem afloramentos rochosos. Solo arenoso com rochas pequenas. Presença de gado.	803719.47 m E	9316285.73 m S	558
PT3	Área de Caatinga densa conservada, com enclaves de áreas abertas. Presença dominante de facheiro, jurema, imburana, xique-xique, mandacarú. Grandes afloramentos rochosos e solo arenosos com rochas.	801619.27 m E	9309985.53 m S	514
PT4	Área de Caatinga arbórea arbustiva aberta, pouco conservada. Presença de afloramentos rochosos e solo rochoso. Predominância de jurema, imburana, catingueira, capim dourado, facheiro, xique-xique, mandacarú, pinhão-bravo.	794139.52 m E	9302930.66 m S	471

Sítio de amostragem	Descrição fisionômica do sítio amostral	Longitude	Latitude	Altitude (m)
PT5	Área de Caatinga arbustiva, fortemente degradada para pastoreio de gado e plantações demilho e cajú. Presença de residências abandonadas. Vegetação residual de jurema e angico. Solo arenoso, sem alforamentos rochosos.	798477.11 m E	9301987.64 m S	660
PT6	Área de Caatinga em altitude elevada, vegetação densa relativamente conservada com enclaves de plantações nas propriedades. Pouos afloramentos rochosos. Solo arenoso com rochas. Presença dominante de jurema, imburana, madacarú, xique-xique, facheiro. Presença de gado.	800093.37 m E	9318230.17 m S	524
PT7	Área de Caatinga arbóreo arbustiva pouco conservada. Área de propriedades com plantios e pastoreio de gado. Presença de jurema, mandacarú, xique-xique, facheiro, algaroba. Solo arenoso.	799139.22 m E	9319533.46 m S	483
PT8	Caatinga arboreo arbustiva densa conservada. Presença de facheiro, jurema, imburana, mandacarú. Solo rochoso. Área de encosta em altitude com grandes afloramentos.	800092.00 m E	9319432.00 m S	487
PT9	Caatinga de encosta em altitude, área de caatinga arborea arbustiva conservada com predominância de jurema, facheiro, xique-xique, mandacarú, imburana. Presença de afloramentos rochosos e solo pedregoso.	808987.17 m E	9325790.32 m S	518
PT10	Caatinga arbórea arbustiva densa e conservada de encosta em área alta. Predominância de jurema, floresta de cactos facheiros, mandacarú, imburana, bromélias. Grandes afloramentos rochosos e solo renoso com rocha.	804950.58 m E	9323096.52 m S	299

Sítio de amostragem	Descrição fisionômica do sítio amostral	Longitude	Latitude	Altitude (m)
PT11	Área de baixada entre serras, caatinga arbustiva densa relaivamente conservada, com poucas áreas abertas. Presença de jurema, catingueira, pereiro, facheiro, mandacarú, xique-xique. Solo arenoso com rochas e poucos afloramentos rochosos.	811466.76 m E	9333531.00 m S	233
PT12	Área de altitude em serra, caatinga secundária degradada pós desmatamento para retirada de madeira. Presença de jurema, facheiro, xique-xique, imburana e bromélias. Solo rochoso arenoso. Pastoreio de caprinos e bovinos. Sem afloramentos.	798276.15 m E	9308485.37 m S	479
PT13	Área de altitude, caatinga arbustiva densa com predominância de jurema preta, jurema branca, facheiro, mandacarú, xique-xique, imburana. Solo arenoso com poucas rochas e sem afloramentos.	801189.22 m E	9300756.74 m S	622
PT14	Área de Caatinga arbórea aberta conservada com algumas áreas degradadas. Presença de jurema branca e preta, imburana, catingueira, xique-xique, mandacarú. Solo arenoso com rochas e grandes afloramentos. Presença de riachos secos. Presença de gado.	794893.98 m E	9300456.68 m S	453
PT15	Área de caatinga em altitude (serra 675m), caatinga arbórea com áreas abertas desmatadas. Presença de jurema, facheiros, xique-xique, feijão-bravo. Sem afloramentos rochosos e solo arenoso com rochas vermelhas (piçarro).	798559.69 m E	9304340.54 m S	656
PT16	Área de caatinga arbórea arbustiva conservada. Presença de jurema, facheiro, imburana, mandacarú. Poucos afloramentos grandes. Solo rochoso e boa serapilheira.	814441.42 m E	9334296.32 m S	427
PT17	Área de caatinga de encosta, arbórea arbustiva conservada. Presença de jurema, facheiro, imburana, mandacarú. Poucos afloramentos grandes. Solo rochoso e boa serapilheira.	814339.18 m E	9335645.58 m S	391

Sítio de amostragem	Descrição fisionômica do sítio amostral	Longitude	Latitude	Altitude (m)
PT18	Área de caatinga alta e de encosta. Caatinga arbórea arbustiva densa e bem preservada. Solo rochoso/arenoso. Presença de facheiros, jurema, imburana. Poucos grandes afloramentos.	808862.98 m E	9323461.03 m S	607
PT19	Área de baixada entre serras. Caatinga densa com solo arenoso e poucos afloramentos rochosos. Algumas áreas abertas por retirada de madeira. Dominância de jurema, algaroba e facheiros.	806338.78 m E	9329747.55 m S	233
PT20	Área de caatinga arbustiva arbórea preservada em encosta de serra. Poucos afloramentos rochosos, solo arenoso com rochas. Presença de facheiro, jurema, imburana, catingueira.	812542.90 m E	9329610.67 m S	406
PT21	Área de brejo de altitude e encostas. Totalmente preservado. Grandes árvores e grandes afloramentos com acúmulo de água. Presença de jurema, ipê, juá, craibeira, imburana, feijão-bravo.	808294.39 m E	9320585.90 m S	610
PT22	Área de encosta preservada. Floresta de barrigudas, jurema, imburana. Solo rochoso com afloramentos.	810162.29 m E	9321525.86 m S	534
PT23	Caatinga arbustiva degradada no entorno de reservatório de água e com indícios de corte de madeira e criação de animais. Área de plantio de milho e capim-elefante. Solo argiloso e pedregoso com poucos afloramentos rochosos. Espécies predominantes: jurema-branca, jurema-preta, aveloz, juazeiro, facheiro.	809138.45 m E	9326896.39 m S	491

Legenda: HP – Pontos de Herpetofauna; ADA – Área diretamente afetada; AID- Área de Influência Direta; AII – Área de Influência Indireta

Elaborado por Saberes, 2020.

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

RN-233
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
RN-087
RN
RN-042
Currais Novos
BR-226
Rio Mulungu
PB
Frei Martinho
Picuí
Riacho Pimenta
BR-104
Riacho Carnaúba
Riacho Barodo
Campo Redondo
RN-093
Rio Potengi
RN-203
Riacho Jacú
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
RN-023
BR-226
Rio Inharé
Santa Cruz
RN-091
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi

PT17 PT16 PT11 PT19 PT20 PT23 PT9 PT18 PT10 PT22 PT21 PT7 PT8 PT5 PT2 PT1 PT3 PT12 PT13 PT4 PT6 PT14 PT15

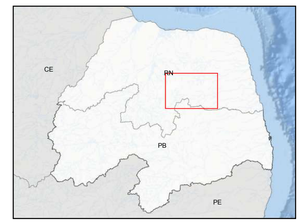
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

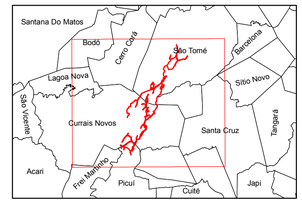
- Sede Municipal
- Ponto de Amostragem da Herpetofauna
- Curso d´água
- Rodovia
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON

SABERES
Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Amostragem da Herpetofauna

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

Foto 19 **Trechos de caatinga descaracterizada por múltiplos impactos antrópicos na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos. A maioria dos sítios amostrais apresentou sinais recentes de criação de animais, corte de madeira e plantações como os sítios CN1, CN4, CN7, CN14 (A, B, C, D e F, respectivamente). Em um número menor de pontos foram observados impactos recentes variados além dos relatados anteriormente, como queimadas, acúmulo de lixo e plantio de espécies exóticas. Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, 12 e 15/01/2020, e 21 e 22/06/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

Foto 20 **Áreas de caatinga moderadamente degradadas na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, onde foram observadas poucas fontes de impactos antrópicos recentes. Embora boa parte da vegetação ainda esteja presente nestas áreas, sinais de corte seletivo de madeira e de criação de animais foram observados em boa parte das áreas de influência do empreendimento, com nos sítios CN10, CN19 (B, C, E e F, respectivamente). Em alguns sítios os sinais mais evidentes de alteração de paisagem foram de apenas um destes impactos: criação de animais no sítio amostral CN9 (A). Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, 12 e 15/01/2020, e 21 e 22/06/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

Foto 21 **Relictuais de caatinga arbustiva e arbórea preservada nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, com poucos sinais de uso recente para criação de animais ou de corte de madeira. Estas áreas estão concentradas em encostas íngremes, algumas apresentando grandes afloramentos rochosos, como no sítio amostral CN21 (C e D). Áreas bem preservadas de caatinga arbórea também foram encontradas em regiões de difícil acesso, nos sítios CN8 e CN16 (A e B, respectivamente) ou distantes de propriedades rurais e povoados, como o sítio amostral CN22 (E e F). Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, e 12 e 15/01/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

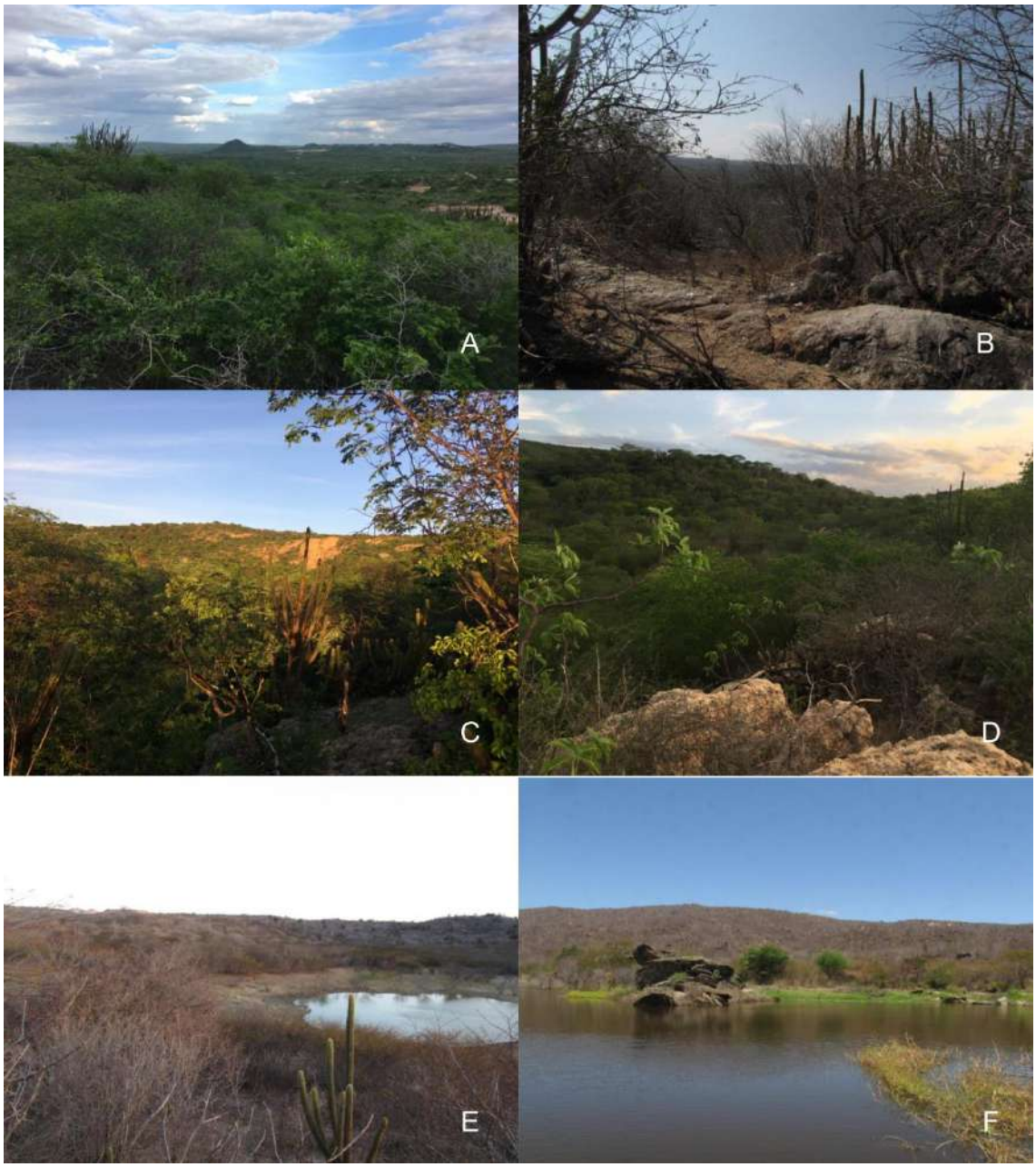


Foto 22 **Áreas de caatinga moderadamente degradadas na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, onde foram observadas poucas fontes de impactos antrópicos recentes. Embora boa parte da vegetação ainda esteja presente, o corte seletivo de madeira para construção de cercas e uso como lenha foi observado nos sítios 9, 16 e 25 (B, C e D, respectivamente). Indícios de criação de animais foram observados em toda área de influência do empreendimento, principalmente em trechos próximos às propriedades rurais, como nos sítios amostrais 1, 28 e 30 (A, E e F, respectivamente).**

Foto 23 **Relictuais de caatinga arbustiva e arbórea preservada nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos com pouquíssimos sinais de uso para criação de animais ou de corte de madeira. Parte destas áreas está concentrada em encostas íngremes com grandes afloramentos rochosos, como nos sítios amostrais 4, 22 e 19 (A, C e D, respectivamente), ou ainda em regiões de difícil acesso ou distantes de grandes propriedades rurais, como nos sítios 6, 20 e 23 (B, E e F, respectivamente).**

Para elaboração do diagnóstico da herpetofauna da Complexo Eólico Currais Novos, foram realizadas duas campanhas para coleta de dados primários, nos períodos de 24 a 30 de setembro de 2019 (estação seca) e 07 a 14 de janeiro de 2020 (estação chuvosa). Para amostragem foram utilizadas as metodologias de busca ativa (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; MARTINS & OLIVEIRA, 1998) e encontros oportunísticos (MARTINS & OLIVEIRA, 1998; SAWAYA *et al*, 2008). A zoofonia (DUELLMAN & TRUEB, 1994; HEYER *et al,* 1994) para os anfíbios anuros foi utilizada durante a Busca Ativa como uma forma de registro. Foi empregado um esforço total de amostragem de 105 horas na área de estudo, sendo 42 horas no período diurno e 63 horas no noturno.

Durante essa campanha, além da amostragem do grupo, foi avaliada a potencialidade ambiental da área para melhor dimensionamento da análise de impactos. Levantamento de dados secundários complementar foi realizado a fim de subsidiar o diagnóstico da área de estudo regional.

Foi realizado ainda um levantamento bibliográfico a fim de se complementar as informações sobre a história natural e biológica das espécies. A verificação do grau de ameaça das espécies citadas foi feita seguindo a "Lista Estadual de Espécies Ameaças de Extinção" (SEMA, 2017), "Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2018) e a "*Red List Categories and Criteria*" (IUCN, 2020). A classificação por hábito preferencial dos anfíbios foi realizada segundo Haddad *et al.* (2008) e a de répteis seguiu os critérios definidos por Marques *et al.* (2001). A classificação taxonômica foi atualizada de acordo com Frost (2018) para anfíbios e SBH (2020) para répteis.

- ✓ *Análise dos Dados*

Os dados foram analisados separadamente para anfíbios e répteis devido às suas especificidades biológicas e diferenças comportamentais. Os resultados foram apresentados na forma de gráficos quanto à riqueza de espécies, número de espécies por família e riqueza de espécies por tipo de ambiente.

O teste de hipóteses foi realizado através do uso do valor estimado de riqueza de espécies de anfíbios anuros e répteis, calculado pelo método Jackknife 1 (HELTSHE & FORRESTER, 1983) que produz estimativas mais acuradas da riqueza de espécies de uma comunidade biológica, por considerar a probabilidade de serem amostradas as espécies raras encontradas nos ambientes (KREBS, 1999). As estimativas produzidas por este método foram consideradas mais acuradas do que os valores absolutos da riqueza observados nas amostras, justamente por se tratar de um estudo de amostragem. Além disso, como este procedimento re-amostra o conjunto original de dados "n" vezes (no presente estudo foi utilizado 100 re-amostras aleatórias), foi possível obter também a estimativa da variância, observada nos dados, o que permite o cálculo de um intervalo de confiança (IC; 95%). Através do IC foi possível realizar um teste estatístico para comparação das estimativas totais entre os diferentes locais amostrados - inferência por intervalo de confiança a 95% de probabilidade. Este procedimento de análise é correspondente ao teste de médias utilizado, por exemplo, pelo Teste t de *Student*.

Este estimador de riqueza de espécies (Jackknife 1), permite estimar o número de espécies raras (ou, neste caso, não observadas no ambiente), produzindo uma estimativa mais próxima da riqueza

real de espécies afetadas pelo empreendimento. Além disso, este procedimento estatístico gera também a possibilidade de comparação entre as comunidades estudadas ou áreas amostradas, pois apresenta associada à estimativa de riqueza, uma medida de variância que permite o cálculo do intervalo de confiança (HELTSHE & FORRESTER, 1983), como descrito anteriormente. A fórmula utilizada para a estimativa Jackknife 1 é apresentada a seguir:

$$S_{jack1} = S_{obs} + Q1 * \frac{m-1}{m}$$

onde:

S_{jack1} – Riqueza de espécies estimada através do procedimento *Jackknife* de Primeira Ordem;

S_{obs} – Riqueza de espécies observada a partir dos dados coletados;

Q1 – Número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra;

m – Número de amostras.

As estimativas geradas pelo procedimento Jackknife 1 também foram utilizadas para avaliar o esforço de coleta, através da amostragem de anfíbios anuros e répteis, separadamente. A partir de uma matriz binária de presença/ausência das espécies em cada uma das amostras, foi possível gerar uma estimativa total da riqueza de espécies e a curva do coletor ou curva de acumulação de espécies, que possibilitou a discussão sobre o esforço de coleta e a estrutura geral da comunidade.

5.2.2.1.2 Contexto Regional / Área de Influência Indireta

Para o diagnóstico da AII do Complexo Eólico Currais Novos, utilizou-se os dados coletados durante a amostragem do Complexo Eólico Pedro Avelino (SABERES, 2019). De acordo com os dados secundários podem ser encontradas na região do Complexo Eólico Currais Novos, um total de 13 espécies de anfíbios, pertencentes a uma ordem e cinco famílias (Quadro 09), além de 28 espécies de répteis, distribuídos em duas ordens, três subordens e 13 famílias, sendo um quelônio, 12 serpentes e 15 lagartos (Quadro 09), totalizando dessa forma 41 espécies da herpetofauna encontradas nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos.

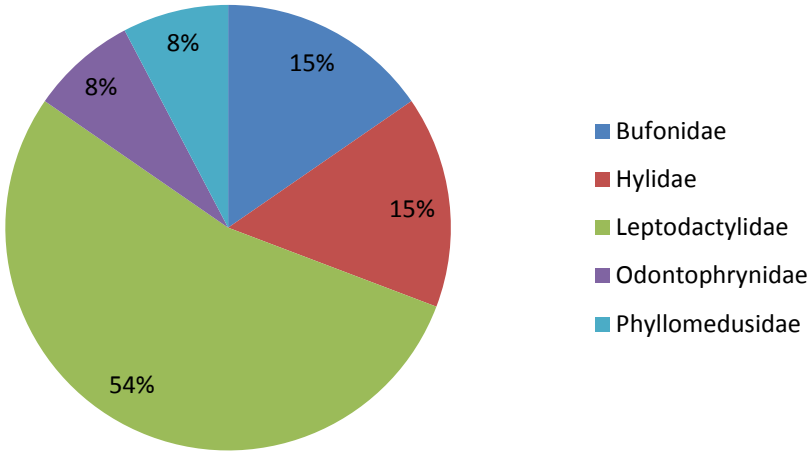
Quadro 09 Espécies da herpetofauna potencial de ocorrer na regional de inserção do Complexo Eólico Currais Novos, RN

Família	Táxon		Nome popular	Status	
				Nacional	IUCN
Bufonidae	*Rhinella*	*granulosa*	Cururuzinho		LC
Bufonidae	*Rhinella*	*jimi*	Sapo-cururú		LC
Hylidae	*Corythomantis*	*greeningi*	Sapo de capacete		LC
Hylidae	*Scinax*	*x-signatus*	Perereca		LC
Leptodactylidae	*Leptodactylus*	*macrosternum*	Caçote		LC
Leptodactylidae	*Leptodactylus*	*troglodytes*	Caçote		LC
Leptodactylidae	*Physalaemus*	*cicada*	Sapinho		LC
Leptodactylidae	*Physalaemus*	*cuvieri*	rã-cachorro		LC
Leptodactylidae	*Pleurodema*	*diplolister*	Sapinho		LC
Leptodactylidae	*Pseudopaludicola*	*pocoto*	Sapinho		
Leptodactylidae	*Pseudopaludicola*	sp.	Sapinho		
Odontophrynidae	*Proceratophrys*	*cristiceps*	Sapo-de-chifres		LC
Phyllomedusidae	*Pithecopus*	*nordestinus*	Perereca macaco		DD

Legenda: *Status* de conservação: Mundial (IUCN, 2018); Brasil (ICMBio, 2018); LC - Pouco Preocupante; NA - Não Avaliada.
Fonte: Saberes, 2019.

Dentre os anfíbios, a família mais representativa foi a Leptodactylidae com 54% dos registros (Figura 11). A família Leptodactylidae destaca-se por sua presença em ambientes alagadiços onde as espécies do gênero *Leptodactylus* constroem seus ninhos de espuma. A segunda mais diversa foi a família Hylidae, a qual compreende, em sua totalidade, espécies arborícolas. É uma família bastante diversa com, aproximadamente, 390 espécies conhecidas no Brasil (SBH, 2016) e com ampla distribuição geográfica. Na família Bufonidae destaca-se o registro de *Rhinella jimi* associado aos elementos de vegetação da caatinga, espécie típica de ambientes abertos e ensolarados (SANTANA, 2008).

Figura 11 Distribuição das espécies da herpetofauna potenciais de serem registradas na região do Complexo Eólico Currais Novos, por família



Elaborado por Saberes, 2020.

Em relação aos répteis o predomínio foi dos lagartos (Quadro 10), seguidos pelas serpentes. A família mais representativa foi a Dipsadidae, a qual compreende serpentes não peçonhentas, seguida pela família Geckonidae, a qual compreende as lagartixas (Figura 12).

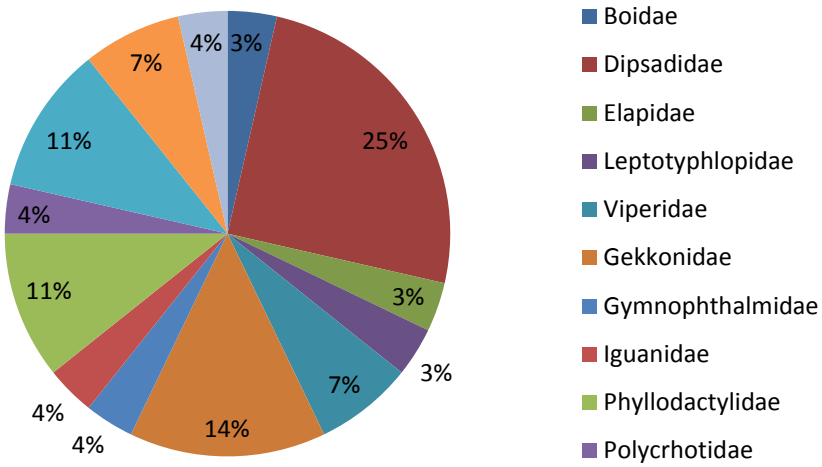
Quadro 10 Espécies de répteis potenciais de serem registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN

Ordem	Subordem	Família	Táxon		Nome Popular	Status	
						Nacional	IUCN
Squamata	Ophidia	Boidae	*Boa*	*constrictor*	Jiboia		
		Dipsadidae	*Lygophis*	*dilepis*	Cobra d'água		
		Dipsadidae	*Oxybelis*	*aeneus*	Cipó-bicuda		
		Dipsadidae	*Oxyrhopus*	*trigeminus*	Falsa-coral		
		Dipsadidae	*Philodryas*	*nattereri*	Corre-campo		
		Dipsadidae	*Philodryas*	*olfersii*	Cobra-verde		
		Dipsadidae	*Pseudoboa*	*nigra*	Cobra-preta		
		Dipsadidae	*Thamnodynastes*	*phoenix*	Falsa-jararaca		
		Elapidae	*Micrurus*	*ibiboboca*	Coral-verdadeira		
		Leptotyphlopidae	*Epictia*	*borapeliotes*	Cobra-chumbo		
		Viperidae	*Bothrops*	*erythromelas*	Jararaca		
		Viperidae	*Crotalus*	*durissus*	Cascavel		
	Sauria	Gekkonidae	*Hemidactylus*	*agrius*	Briba		
		Gekkonidae	*Hemidactylus*	*brasilianus*	Briba		
		Gekkonidae	*Hemidactylus*	*mabouia*	Briba		
		Gekkonidae	*Lygodactylus*	*klugei*	Lagarto		
		Gymnophthalmidae	*Vanzosaura*	*multiscutata*	Lagarto do folhiço		
		Iguanidae	*Iguana*	*iguana*	Iguana		
		Phyllodactylidae	*Gymnodactylus*	*geckoides*	Lagarto do folhiço		
		Phyllodactylidae	*Phyllopezus*	*periosus*	Briba grande		
		Phyllodactylidae	*Phyllopezus*	*pollicaris*	Briba grande		
		Polycrhotidae	*Polychrus*	*acutirostris*	Papa-vento		
		Teiidae	*Ameiva*	*ameiva*	Calango Bico doce		
		Teiidae	*Ameivula*	*ocellifera*	Calango		

Ordem	Subordem	Família	Táxon		Nome Popular	Status	
						Nacional	IUCN
		Teiidae	*Salvator*	*merianae*	Teiú		
		Tropiduridae	*Tropidurus*	*hispidus*	Lagartixa		
		Tropiduridae	*Tropidurus*	*semitaeniatus*	Lagartixa-de-lagedo		
Testudinata	Pleurodira	Chelidae	*Mesoclemmys*	*tuberculata*	Cágado-cabeçudo		

Legenda: *Status* de conservação: Mundial (IUCN, 2018); Brasil (ICMBio, 2018); NA - Não Avaliada; LC - Pouco Preocupante.
Fonte: Saberes, 2019.

Figura 12 Espécies de répteis potenciais de serem registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN, por família



Elaborado por Saberes, 2020.

A herpetofauna potencial de ser encontrada na região do Complexo Eólico Currais Novos possui hábitos alimentares variados, altas taxas de crescimento e ampla distribuição geográfica. Tais características favorecem o estabelecimento dessa riqueza em áreas de mata secundária ou vegetação menos densa. São espécies tolerantes a alterações ambientais, uma vez que podem aproveitar diferentes recursos oferecidos pelo ambiente. Destacando-se a ocorrência de espécies consideradas endêmicas da Caatinga, as quais merecem mais atenção em função da especificidade de habitat para sua ocorrência.

De acordo com GARDA (2013) estima-se para o Bioma Caatinga o registro de 56 espécies de anfíbios e 119 espécies de répteis, portanto, a região de influência do Complexo Eólico pode compreender uma riqueza de, aproximadamente, 8% daquela esperada para o Bioma, com base nos dados secundários analisados. Esses dados possivelmente encontram-se subestimados em função da indisponibilidade de artigos e relatórios publicados contendo a lista de espécies ocorrente na região.

5.2.2.1.3 Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

- ✓ *Riqueza Taxonômica*

Foram registradas por meio da coleta de dados primários, um total de 15 espécies de anfíbios, pertencentes a uma ordem e seis famílias, além de 28 espécies de répteis, distribuídos em 13 famílias, sendo dois quelônios, 11 serpentes e 15 lagartos (Quadro 11), totalizando dessa forma 48 espécies da herpetofauna encontradas nas áreas de influência da Complexo Eólico Currais Novos.

O índice de Shannon encontrado para a diversidade da herpetofauna foi de 3,4. Os valores normalmente encontrados variam de 1,5 a 3,5, portanto, considera-se que a área tenha apresentado uma riqueza elevada. Esse índice reflete a riqueza e uniformidade da comunidade.

Quadro 11 Espécies da herpetofauna registradas nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN.

Classe	Ordem	Família	Espécie		Nome popular	Abundância	Ponto Amostral	Status (IUCN, MMA)	Estágio Desenv.	Método	Campanha
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella*	*granulosa*	Sapo-cururú	1	1,21	LC	Adulto	VI	1
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella*	*jimi*	Sapo-cururú	1	1,21	LC	Adulto	VI	1
Amphibia	Anura	Hylidae	*Corythomantis*	*greeningi*	Perereca-de-capacete	32	11,19,20,22	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Hylidae	*Scinax*	*x-signatus*	Perereca	20	5,21	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Leiuperidae	*Physalaemus*	*cicada*	Sapo	62	1,11,13,19	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Leiuperidae	*Physalaemus*	*cuvieri*	Sapo	30	11,19,22	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Pleurodema*	*diplolister*	Sapo	7	15,22	LC	Jovem	VI	2
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus*	*fuscus*	Caçote	12	13	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus*	*macrosternum*	Caçote	25	13,17	LC	Adulto	VI, Z	1,2
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Pseudopaludicola*	*pocoto*	Sapo	9	17	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Pseudopaludicola*	*sp.*	Sapo	9	17	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus*	*troglodytes*	Caçote	4	13	LC	Adulto	VI, Z	1,2
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus*	*vastus*	Rã-pimenta	4	13	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Microhylidae	*Dermatonotus*	*muelleri*	Sapo	32	12	LC	Adulto	VI, Z	2
Amphibia	Anura	Odontophrynidae	*Proceratophrys*	*cristiceps*	Sapo-de-chifres	52	11,19	LC	Adulto	VI, Z	2
Chelonia	Testudine	Chelidae	*Phrynops*	*geoffroanus*	Cágado-cabeça-de-sapo	2	24	LC	Adulto	VI	2
Chelonia	Testudine	Chelidae	*Mesoclemmys*	*tuberculata*	Cágado-cabeçudo	8	24	LC	Adulto, jovem	VI	2
Squamata	Ophidia	Boidae	*Boa*	*constrictor*	jiboia	1	11	LC	Adulto	VI	2
Squamata	Ophidia	Colubridae	*Tantilla*	*melanocephalla*	serpente	1	10	LC	Adulto	VI	2
Squamata	Ophidia	Dipsadidae	*Oxybelis*	*aeneus*	Cipó-bicuda	3	6,10,13	LC	Adulto	VI	2
Squamata	Ophidia	Dipsadidae	*Lygophis*	*dilepis*	Cobra d'água	1	10	LC	Adulto	VI	1

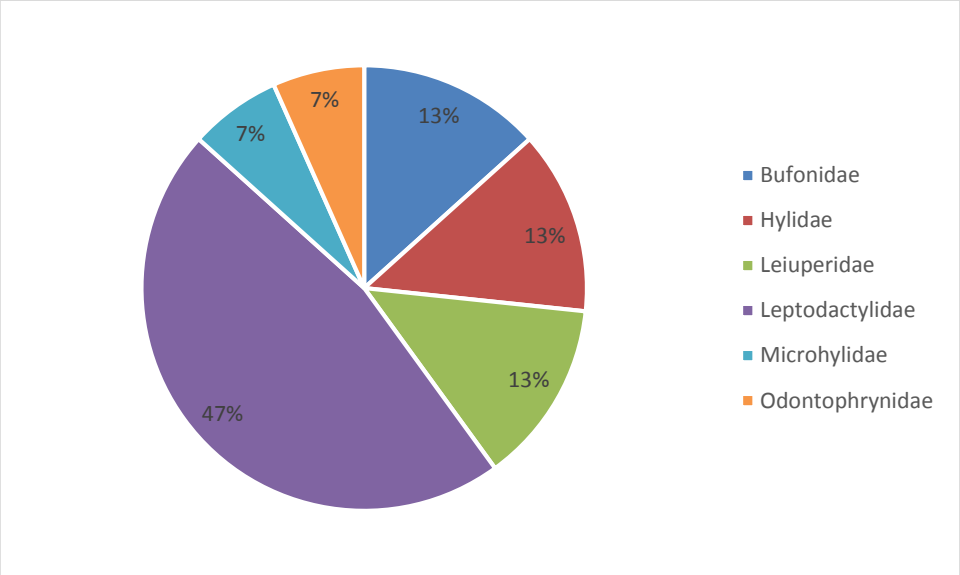
Classe	Ordem	Família	Espécie		Nome popular	Abundância	Ponto Amostral	Status (IUCN, MMA)	Estágio Desenv.	Método	Campanha
Squamata	Ophidia	Dipsadidae	*Pseudoboa*	*nigra*	Cobra-preta	1	6	LC	Jovem	VI	2
Squamata	Ophidia	Dipsadidae	*Philodryas*	*olfersii*	Cobra-verde	1	9	LC	Adulto	VI	2
Squamata	Ophidia	Dipsadidae	*Thamnodynastes*	*phoenix*	Falsa-jararaca	1	5	LC	Adulto	VI	1
Squamata	Ophidia	Dipsadidae	*Oxyrhopus*	*trigeminus*	Falsa-coral	4	19	LC	Jovem	VI	1,2
Squamata	Ophidia	Viperidae	*Crotalus*	*durissus*	cascavel	1	11	LC		VI	2
Squamata	Sauria	Dipsadidae	*Philodryas*	*nattereri*	Corre-campo	4	2,6,21	LC	Jovem	VI	1
Squamata	Sauria	Dipsadidae	*Erythrolamprus*	*poecilogyrus*	serpente	1	6	LC		VI	2
Squamata	Sauria	Gekkonidae	*Hemidactylus*	*agrius*	Briba	19	5,8,11,17,20	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Gekkonidae	*Hemidactylus*	*brasilianus*	Briba	4	12,22	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Gekkonidae	*Lygodactylus*	*klugei*	Lagarto	22	20	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Gymnophthalmidae	*Vanzosaura*	*multiscutata*	lagartixa	1	21	LC	Adulto	VI	1
Squamata	Sauria	Iguanidae	*Iguana*	*iguana*	Iguana	3	17	LC	Jovem	VI	2
Squamata	Sauria	Mabuyide	*Brasiliscincus*	*heathi*	Lagarto-da-caatinga	5	13	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Phyllodactylidae	*Gymnodactylus*	*geckoides*	Lagarto do folhiço	31	4,5,9,11,12,13,14,19,21,22	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllopezus*	*periosus*	Briba grande	67	5,10,21	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Phyllodactylidae	*Phyllopezus*	*pollicaris*	Briba grande	45	5,10,11	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Polychrotidae	*Polychrus*	*acutirostris*	Papa-vento	10	14	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Teiidae	*Ameiva*	*ameiva*	lagarto	150	4,5,9,11,12,13,14,19,21,22	LC	Adulto	VI	2
Squamata	Sauria	Teiidae	*Salvator*	*merianae*	Teiú	5	7,13,15	LC	Adulto	VI	2
Squamata	Sauria	Teiidae	*Ameivula*	*ocellifera*	Calango	290	1,2,3,8,9,19,20	LC	chão	VI	1,2

Classe	Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Abundância	Ponto Amostral	Status (IUCN, MMA)	Estágio Desenv.	Método	Campanha
Squamata	Sauria	Tropiduridae	*Tropidurus hispidus*	Lagartixa	400	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12, 13,14,15,16, 17,18,19,20, 21,22,23	LC	Adulto	VI	1,2
Squamata	Sauria	Tropiduridae	*Tropidurus semitaeniatus*	Lagartixa-de-lagedo	350	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11,13, 14,15,16,17, 18,19,20,21, 23	LC	Adulto	VI	1,2

Legenda: Campanha: 1 - Seca; 2 - Chuvosa. **Método:** VI – Procura visual ativa; Z - Zoofonia; AE - Amostragem de estrada. ***Status* de conservação:** Mundial (IUCN, 2020); Brasil (ICMBio, 2018). LC - Pouco Preocupante; NA - Não Avaliada; DD – Deficiente em Dados.

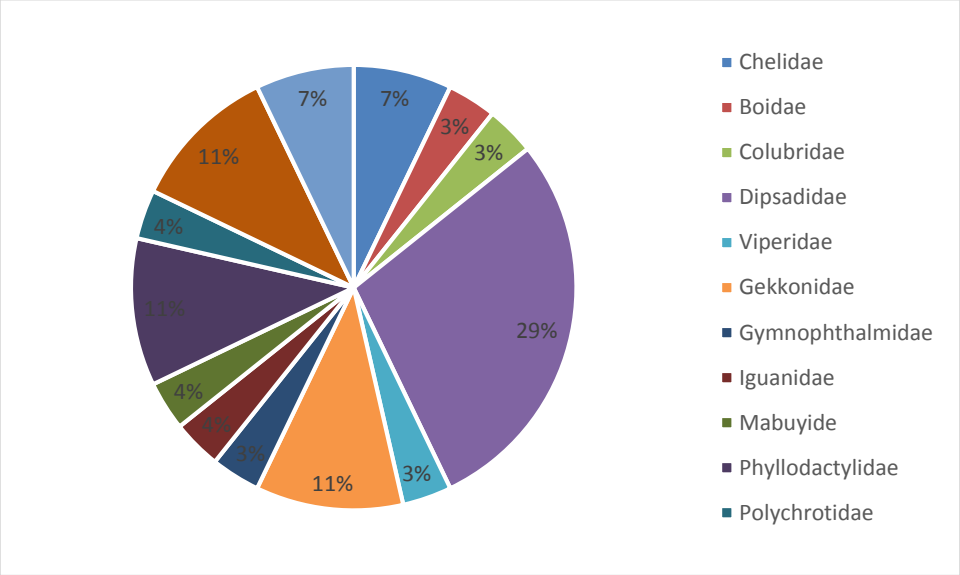
Dentre os anfíbios, a família mais representativa foi a Leptodactylidae com 47% dos registros (Figura 13). A família Leptodactylidae destaca-se por sua presença em ambientes alagadiços onde as espécies do gênero *Leptodactylus* constroem seus ninhos de espuma. As espécies da família Hylidae são, em sua totalidade, espécies arborícolas, o que contribui para a sua visualização em campo. É uma família bastante diversa com, aproximadamente, 390 espécies conhecidas no Brasil (SBH, 2016) e com ampla distribuição geográfica. Na família Bufonidae destaca-se o registro de *Rhinella jimi* associado aos elementos de vegetação da caatinga, espécie típica de ambientes abertos e ensolarados (SANTANA, 2008).

Figura 13 Espécies de anfíbios registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, por família



Em relação aos répteis, o predomínio foi dos lagartos (Quadro 12). Em relação às famílias, destaca-se Dipsadidae (Figura 14). Os hábitos dos répteis, tornam difícil seu registro em estudos amostrais e consequentemente, inferências sobre a família mais representativa, esses dados variam inclusive em função da dificuldade de registro desse grupo e da característica de registro ocasional, embutida na amostragem dos répteis.

Figura 14 Espécies de répteis registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, por família.



Rhinella granulosa. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Rhinella jimi. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Corythomantis greeningi. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Scinax x-signatus. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Leptodactylus troglodytes. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Leptodactylus vastus. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Physalaemus cicada. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Physalaemus cuvieri. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Dermatonotus muelleri. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Iguana iguana. **Foto: Herivelto Faustino de Oliveira**

Ameivula ocellifera. **Foto: Dinéia Pires Santos**

Ameivula nigrigula. **Foto: Dinéia Pires Santos**

Salvator merianae. **Foto: Maron Ambiental**

Tropidurus hispidus. **Foto: Dinéia Pires Santos**

Ameiva ameiva

Boa constrictor

Fonte: Acervo Maron Ambiental.

Foto 24 Espécies da herpetofauna registradas no Complexo Eólico Currais Novos, RN

A herpetofauna local está sujeita a diversas pressões antrópicas, tais como o desmatamento, fragmentação e alteração de seus habitats naturais. Outro problema recorrente é o atropelamento e a caça de espécimes de anfíbios e répteis na região. As serpentes são mortas indiscriminadamente por moradores de regiões rurais, por acreditarem que esses animais representam perigo para sua saúde e de seus animais de criação, embora no Brasil somente cerca de 18% das espécies e subespécies de serpentes sejam consideradas peçonhentas (BÉRNILS & COSTA, 2012). No Nordeste, a caça como complementação da dieta alimentar também representa uma ameaça à herpetofauna, com maior risco para os jacarés, quelônios, lagartos e rãs de grande porte.

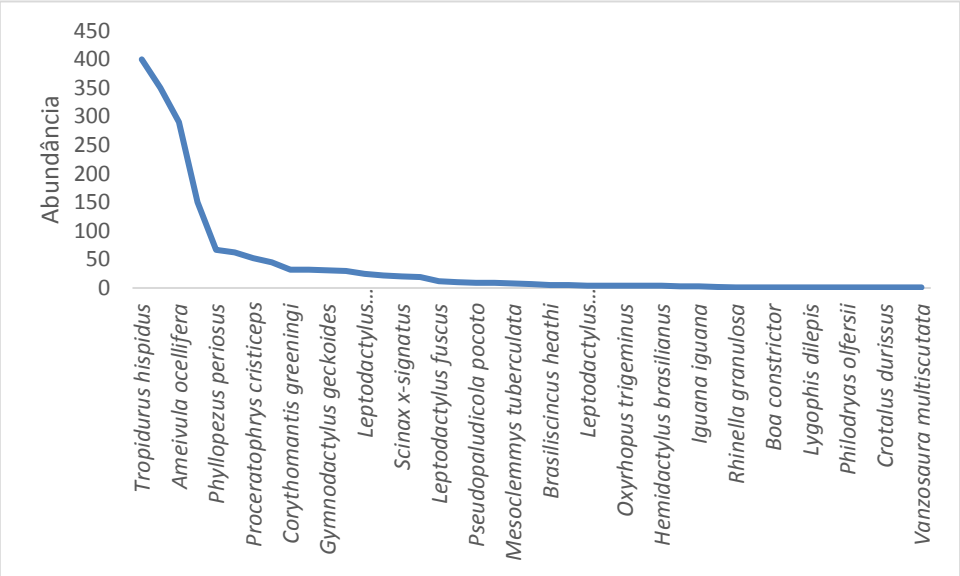
- ✓ *Abundância*

A abundância relativa equivale a proporção do número total de indivíduos numa amostra ou comunidade que pertence àquela espécie (RICKLEFS, 2003; TOWNSEND *et al.*, 2006), sendo uma medida importante e complementar à riqueza de espécies para estudos sobre biodiversidade. Porém, é importante ressaltar que nenhum sistema de amostragem e/ou armadilhamento, registra ou captura todas as espécies em proporções representativas de sua real abundância, tornando difícil a estimativa da abundância relativa e diversidade entre habitats (CORN, 1994).

Dentre as espécies de anfíbios registradas no estudo, vale destacar que algumas espécies foram pouco abundantes nas amostragens, tais como os anuros *Rhinella jimi* e *Rhinella granulosa* com somente um indivíduo tendo sido registrado, mas isso não necessariamente reflete a real abundância dessa espécie na comunidade. Outras espécies mostraram-se mais abundantes na amostragem, como *Leptodactylus vastus, Scinax x-signatus* e *Corythomantis greeningi Physalaemus cicada, Proceratophrys cristiceps, Corythomantis greeningi, Dermatonotus muelleri* e *Physalaemus cuvieri* refletindo que a comunidade é composta por uma maioria de espécies abundantes e uma menor porção de espécies raras, seguindo a distribuição conhecida como "J" invertido (Figura 15).

Em relação aos répteis, várias espécies obtiveram poucos registros no presente estudo, tais como *Thamnodynastes phoenix, Pseudoboa nigra, Phiodryas olfersii, Lygophis dilepis, Boa constrictor, Tantilla melanocephalla* e *Crotallus durissus* todas com somente um registro cada. Isso pode ser explicado pelo fato de que os répteis usualmente são amostrados com maior dificuldade, principalmente em relação às serpentes e anfisbênias, pelo fato desses animais geralmente ocorrerem em baixas densidades, possuírem muitas vezes colorações crípticas ou inconspícuas e apresentarem predominância de hábitos secretivos e/ou fossoriais (DUELLMAN, 1987; SAZIMA & HADDAD, 1992; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; RECODER & NOGUEIRA, 2007). Essas características tornam a amostragem de répteis altamente dependendo do acaso. Da mesma forma, outras espécies mostram-se mais abundantes, foram os lagartos: *Tropidurus hispidus, Tropidurus semilaeniatus, Ameiva ameiva* e *Ameivula ocellifera.* Demonstrando que assim como para os anfíbios, a distribuição dos répteis apresenta-se em "J" invertido, com presença de espécies abundantes e raras em menor proporção (Figura 16).

Figura 15 Abundância relativa da herpetofauna registrada no Complexo Eólico Currais Novos, RN



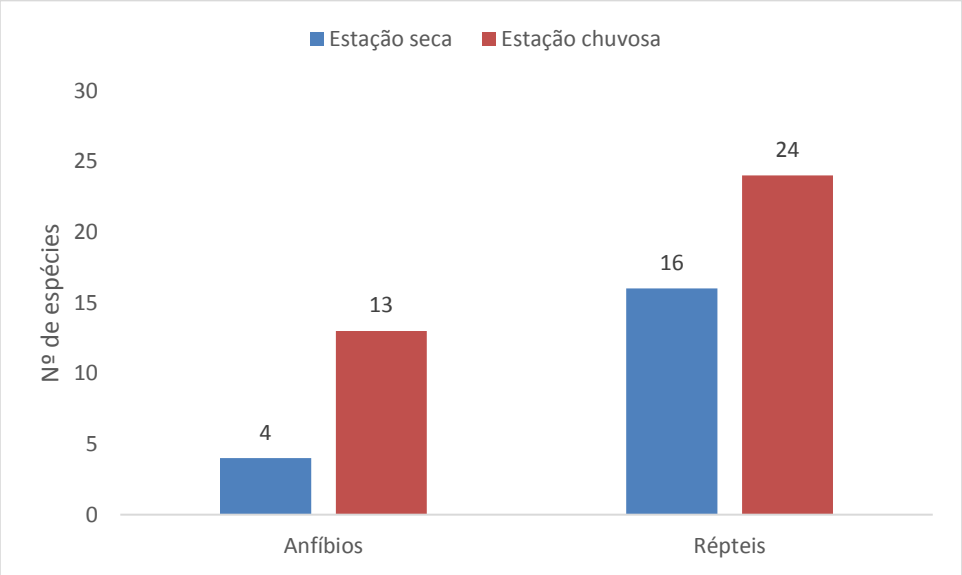
Fonte: Pesquisa de Campo, setembro de 2019 e janeiro de 2020.

- ✓ *Sazonalidade*

Em relação à sazonalidade, para os anfíbios a estação chuvosa foi aquela com maior riqueza, esse fato pode ser corroborado pela maior atividade reprodutiva desse grupo na estação chuvosa. Para cada campanha foram observadas espécies exclusivas, demonstrando a importância em se fazer amostragens em diversos períodos do ano. O comportamento reprodutivo justifica a ocorrência ou detecção de uma determinada espécie em uma região (DULMAN & TRUEB, 1987). Espécies de anfíbios, por exemplo, tem dependência a disponibilidade de água no ambiente para sua reprodução, justificando sua maior ocorrência em determinadas épocas do ano, para se reproduzir ou para se alimentar e por isso sua ocorrência se torna sazonal (SOMENZARI *et al*., 2018).

A Figura 16 apresenta a riqueza de espécies de anfíbios e répteis registrada em cada campanha. Observa-se que a estação chuvosa foi a que apresentou maior riqueza de espécies, tanto para os anfíbios quanto para os répteis. Para os anfíbios essa distribuição é esperada em função da sua maior atividade reprodutiva nesse período. Em relação aos répteis as diferenças sazonais pouco interferem no encontro desses animais, ainda que a campanha chuvosa tenha representado um maior número de registros, essa variação está mais relacionada ao acaso amostral e, portanto, ao aumento do esforço de amostragem.

Figura 16 Distribuição da riqueza de espécies de anfíbios e répteis por campanha no Complexo Eólico Currais Novos, RN



✓ *Esforço e Suficiência Amostral*

Para analisar a eficiência das coletas, foram geradas curvas de acumulação de espécies e estimada a riqueza através do estimador não-paramétrico *Jackknife 1*, considerando-se os dados obtidos por meio de todos os métodos de amostragem utilizados, com exceção dos registros por terceiros efetuados fora do período amostral. As horas de amostragem foram consideradas como uma unidade amostral e as curvas geradas a partir de 1000 adições aleatórias das amostras, utilizando-se o programa EstimateS 8.2 (COLWELL, 2011).

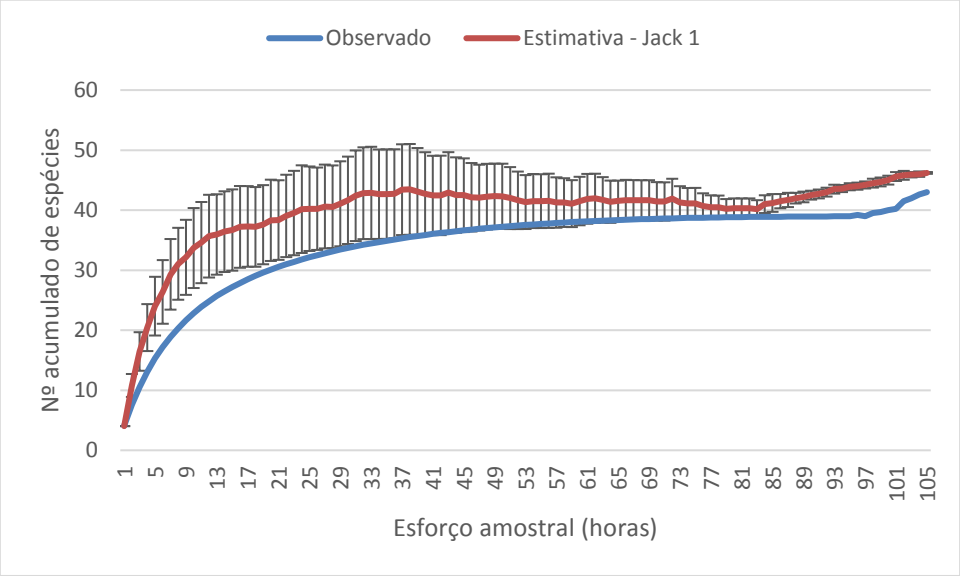
As curvas de acumulação de espécies são extremamente úteis para se avaliar a abrangência das amostragens (CECHIN & MARTINS, 2000) e o fato de não estabilizarem ao fim do estudo, tanto para os anfíbios quanto para os répteis, indicam que com o aumento do esforço de amostragem outras espécies devem ser adicionadas. Para o grupo dos anfíbios e répteis a curva não apresentou uma tendência à estabilização. Esse resultado é esperado para ambientes tropicais, os quais detém elevada biodiversidade (SANTOS, 2003).

É esperado que outras espécies sejam adicionadas à lista, uma vez que muitas são amostradas por encontros fortuitos, devido à ocorrência de espécies inconspícuas e padrões de coloração crípticos (DUELLMAN, 1987; MARTINS & OLIVEIRA, 1998), além do fato de o diagnóstico regional, apesar de não ter apontado um número maior de espécies, foram citadas espécies, especialmente

de répteis, não registradas pelos dados primários. Inventários completos envolvendo a fauna de uma determinada localidade, para uma comunidade específica ou área geográfica, demandam grande esforço amostral e geralmente são difíceis de obter (SANTOS, 2003; CHAO, 2005; CHAO *et al.*, 2005; HORTAL *et al.*, 2006), já que para a maioria dos táxons, mais espécies serão registradas com o aumento do número de indivíduos na amostra (BUNGE & FITZPATRICK, 1993; GOTELLI & COLWELL, 2001; RICKLEFS, 2003), o que corrobora as informações apresentadas acima. No entanto, estudos amostrais são capazes de diagnosticar elevado percentual da fauna existente dando suficiência a análise de impactos ambientais do empreendimento.

A seguir é apresentada a curva de acumulação de espécies para os anfíbios e répteis (Figura 17).

Figura 17 Curva cumulativa de espécies da Herpetofauna utilizando o estimador de riqueza *Jackknife* 1 (Jack1) = riqueza estimada (46,2 ± 0,45) e riqueza observada (Sobs) das amostragens realizadas no Complexo Eólico Currais Novos, RN.



O sucesso de um estudo que objetiva amostrar a biodiversidade de uma área depende altamente da escolha dos métodos amostrais (RIBEIRO-JÚNIOR *et al.,* 2008). Um fator importante que reforça a possibilidade de um maior número de espécies ser encontrada numa determinada área de estudo, é a utilização de metodologias complementares, de extrema importância em inventários que objetivam contemplar a riqueza de espécies da herpetofauna. No presente estudo, os métodos utilizados se mostraram complementares, já que houve registros exclusivos para os diferentes métodos utilizados, ressaltando a importância da utilização de distintas metodologias combinadas para a realização de um inventário satisfatório, corroborando a afirmação de diversos autores (e.g. CORN & BURY, 1990; CORN, 1994; GREENBERG *et al.,* 1994; CROSSWHITE *et al.,* 1999; CECHIN & MARTINS, 2000; ENGE, 2001; RYAN *et al.,* 2002).

- Táxons de Interesse para Conservação

Os anfíbios constituem um modelo apropriado dos pontos de vista ecológico e evolutivo para estudos de processos de adaptação a diferentes tipos de ambientes e evolução de estratégias e modos de vida que permitiram sua distribuição geográfica atual (ETEROVICK & SAZIMA, 2004). Muitas espécies de anfíbios podem ser utilizadas como bioindicadores, especialmente as espécies

de hábitos florestais, pois dependem de condições microclimáticas apropriadas para suas atividades fisiológicas e reprodutivas, devido à sensibilidade desses organismos a agentes externos tais como fertilizantes e pesticidas e a relativa facilidade com que as populações de anfíbios podem ser monitoradas (STRÜSMANN *et al.*, 2000; NECKEL-OLIVEIRA *et al.*, 2012). Em adição, os anfíbios desempenham uma função fundamental no controle de populações de insetos e outros invertebrados, principais itens de sua dieta (ETEROVICK & SAZIMA, 2004).

Os estudos de répteis neotropicais são importantes para o embasamento de teorias e teste de hipóteses relacionadas a histórias de vida e por documentarem as características de uma fauna pobremente conhecida, que está desaparecendo rapidamente (COLLI, 1991; BLÁZQUEZ, 1996). Diversas espécies de répteis podem ser utilizadas na avaliação da qualidade ambiental, pois muitas espécies ocupam posição apical em cadeias alimentares e sua sobrevivência depende da integridade das populações de presas (MOURA-LEITE *et al*., 1993). Os répteis são importantes como elo da cadeia alimentar (mediadores de energia em cadeias tróficas, POUGH *et al*., 2004), como modelos de estudos populacionais (VRCIBRADIC & ROCHA, 1996), em aspectos da saúde pública (RIBEIRO *et al*., 1995; NISHIOKA & SILVEIRA, 1994), em estudos evolutivos (GAUTHIER *et al*., 1988, 1989) e pela diversidade adaptativa, incluindo ocupação de microambientes específicos (POUGH *et al*., 2004).

As características relacionadas acima, indicam a extrema importância da conservação das espécies de anfíbios e répteis para a manutenção de ecossistemas saudáveis. Nenhuma espécie encontra-se em categorias de ameaça nas listas da IUCN (2020) e MMA (2018). No entanto, todas as serpentes, assim como os anfíbios, possuem grande potencial farmacológico. Esses animais secretam venenos ou peçonhas, que são misturas complexas ricas em toxinas, enzimas e peptídeos biologicamente ativos (DEUTSCH & DINIZ, 1955; IWANAGA & SUZUKI, 1979), que induzem atividades biológicas em suas presas e vítimas (SANTOS, 1994). Sendo, portanto, consideradas como espécies de interesse econômico, devido a alguns componentes de seus venenos, que despertam o interesse das indústrias farmacêuticas, como exemplo pode-se citar, a descoberta e comercialização de um conhecido remédio (Captopril) utilizado para tratamento da hipertensão e elaborado a partir das enzimas do veneno de um Viperidae brasileiro conhecido popularmente como jararaca, a espécie *Bothrops jararaca* (MARQUES *et al.*, 2001; PEIXOTO *et al.*, 2005).

5.2.2.1.4 Análise comparativa da Herpetofauna entre AII e AID/ADA

O estudo revelou que a ADA, AID e AII possuem uma riqueza elevada de anfíbios e répteis, com, aproximadamente, 50 espécies. Sendo, 43 espécies da herpetofauna registradas na ADA/AID e 41 na AII. Por meio da obtenção dos dados primários, houve um registro de 15 espécies de anfíbios e 28 espécies de répteis, o que corresponde a 86% das espécies esperadas para a região do complexo.

As características associadas ao acaso no registro dos répteis corroboram o fato de espécies distintas terem sido registradas pelos dados secundários e primários. De forma que outras espécies registradas para a AII possam ainda ser diagnosticadas na AID e ADA do complexo quando da realização dos monitoramentos.

O presente estudo contribui para ampliar o conhecimento a respeito da herpetofauna da região do Complexo Eólico Currais Novos, fornecendo informações sobre a composição e distribuição das espécies de anfíbios e répteis da ADA e AID. Desta forma, subsidiar a identificação e avaliação dos impactos do empreendimento sobre essa comunidade faunística, e, por conseguinte, as futuras ações e estratégias de conservação adequados à fauna de anfíbios e répteis local.

5.2.2.1.5 Considerações Finais da Herpetofauna

Os dados avaliados indicaram para a existência de uma comunidade herpetofaunística constituída principalmente por espécies generalistas, de ampla distribuição geográfica e, portanto, tolerantes às alterações ambientais, assim como espécies mais exigentes ambientalmente, ainda que em menor proporção.

É certo que a riqueza de espécies obtida até o momento não esgota a herpetofauna ocorrente na área do Complexo Eólico Currais Novos, devido à presença de alguns refúgios importantes para a manutenção de determinadas populações, apontando para a ocorrência de outros táxons por ora não registrados. Com o passar dos anos, as alterações ambientais e as flutuações populacionais poderão vir novamente a alterar a composição da comunidade ali presente. Entretanto, os dados obtidos nesse estudo permitem subsidiar de forma satisfatória a avaliação de impactos para a herpetofauna do empreendimento proposto.

5.2.2.2 Avifauna

As aves constituem um grupo animal bastante diverso e estudado, por isso são consideradas ferramentas essenciais para avaliações de impactos causados por alterações ambientais de origem antrópica. A avifauna brasileira está entre as mais diversas em todo o mundo, onde muitas espécies são endêmicas deste território ou de seus biomas (MARINI e GARCIA, 2005). Atualmente são descritas para o Brasil 1.919 espécies de aves, das quais 278 são endêmicas (PIACENTINI *et al*., 2015) e 236 táxons (entre espécies e subespécies) estão enquadradas em categorias de ameaça (ICMBio, 2018). Assim, é evidente a necessidade de estudos que antecedam a implantação de megaempreendimentos no território brasileiro, sobretudo para a compreensão dos impactos decorrentes das alterações. Ao mesmo tempo, tais estudos são indispensáveis para a prevenção e mitigação de eventuais prejuízos a biodiversidade.

Apesar de não apresentar o apelo de um *hot spot* de biodiversidade, como a Mata Atlântica e o Cerrado (MYERS *et al*., 2000), a Caatinga abriga considerável número de aves endêmicas e ameaçadas (LEAL *et al*., 2005; ARAUJO e SILVA, 2017), além de sofrer com o desmatamento, que já esgotou 46% de sua cobertura vegetal original (MMA, 2020). Aliado a isso, vem passando por um processo de desertificação em consequência, principalmente, de ações antrópicas como queimadas, cultivo do algodão no passado, pastoreio e exploração de lenha (COSTA *et al*., 2009; SOUZA *et al*., 2015). Com isso, o objetivo deste tópico é caracterizar a comunidade de aves presente nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, durante a estação seca de 2019 (setembro) e chuvosa de 2020 (janeiro e junho), anteriormente a sua implantação.

Procedimentos Metodológicos

- ✓ Área de Amostragem Avifauna

As áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos estão inseridas no bioma Caatinga, especificamente na microrregião conhecida como Seridó. De forma geral, a vegetação do Seridó é caracterizada por formações de caatinga arbustiva ou arbustivo-arbórea, com o predomínio de áreas abertas com grandes extensões de gramíneas e herbáceas. Embora em menor proporção, também é possível observar porções com remanescentes de caatinga arbórea, concentrados, principalmente, em encostas e serras baixas (VELLOSO *et al*., 2002).

Nos 30 sítios amostrais selecionados para o presente estudo, a vegetação apresenta-se de forma bastante heterogênea, havendo localidades caracterizadas por caatinga arbustiva, caatinga arbórea, caatinga arbustivo-arbórea e caatinga de encosta, com ou sem a presença de afloramentos rochosos. Tais sítios estão inseridos, em sua maioria, em porções degradadas, onde é possível verificar evidências de criação de animais, corte de madeira, queimadas e/ou descarte indevido de lixo. Embora mais raramente, também houveram alguns sítios inseridos em porções de vegetação relativamente preservadas (Quadro 12; Foto 25 a Foto 27).

Quadro 12 Descrição das fisionomias observadas nos 30 sítios amostrais do Complexo Eólico Currais Novos e as respectivas informações de altitude, município e estado.

Sítio amostral	Descrição fisionômica do sítio amostral	Altitude (M)	Município	UF
CN1	Caatinga arbustiva degradada no entorno de reservatório, com indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com poucos afloramentos rochosos.	546	Campo Redondo	RN
CN2	Caatinga arbustiva densa degradada com indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com afloramentos rochosos.	558	Campo Redondo	RN
CN3	Caatinga arbustiva densa degradada com indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com afloramentos rochosos.	514	Currais Novos	RN
CN4	Caatinga arbustiva aberta de encosta com indícios de criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com afloramentos rochosos.	471	Currais Novos	RN
CN5	Caatinga arbustiva degradada para plantio de milho e palma-forrageira, e criação de animais. Solo argiloso.	660	Picuí	PB

Sítio amostral	Descrição fisionômica do sítio amostral	Altitude (M)	Município	UF
CN6	Caatinga arbustiva densa degradada para plantio de milho e criação de animais. Solo arenoso.	524	Currais Novos	RN
CN7	Caatinga arbustiva e arbórea degradada com indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso com poucos afloramentos rochosos.	483	Currais Novos	RN
CN8	Caatinga arbustiva e arbórea densa, relativamente bem preservada, embora com indícios de criação de animais. Solo argiloso com muitos afloramentos rochosos.	487	Currais Novos	RN
CN9	Caatinga arbustiva e arbórea densa relativamente bem preservada, embora com indícios de criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com afloramentos rochosos.	518	São Tomé	RN
CN10	Caatinga arbustiva e arbórea densa no entorno de riacho temporário com poucos indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo arenoso e pedregoso com muitos afloramentos rochosos.	299	São Tomé	RN
CN11	Caatinga arbustiva e arbórea de encosta com indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com muitos afloramentos rochosos.	233	São Tomé	RN
CN12	Caatinga arbustiva aberta no entorno de riacho temporário, com indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com afloramentos rochosos.	479	Currais Novos	RN
CN13	Caatinga arbustiva densa degradada para plantio e criação de animais. Solo argiloso com afloramentos rochosos.	622	Coronel Ezequiel	RN
CN14	Caatinga arbustiva bastante degradada para criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com poucos afloramentos rochosos.	453	Picuí	PB
CN15	Caatinga arbustiva e arbórea densa com áreas de vegetação suprimida e queimada. Solo argiloso com poucos afloramentos rochosos.	656	Picuí	PB

Sítio amostral	Descrição fisionômica do sítio amostral	Altitude (M)	Município	UF
CN16	Caatinga arbustiva e arbórea de encosta relativamente bem preservada com poucos indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com muitos afloramentos rochosos.	427	São Tomé	RN
CN17	Caatinga arbustiva de encosta relativamente bem preservada, com poucos indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso e pedregoso com muitos afloramentos rochosos.	391	São Tomé	RN
CN18	Caatinga arbustiva e arbórea relativamente bem preservada, com características de brejo de altitude. Solo argiloso e pedregoso com afloramentos rochosos.	607	São Tomé	RN
CN19	Caatinga arbustiva e arbórea aberta com indícios de corte de madeira e criação de animais. Solo argiloso com poucos afloramentos rochosos.	233	São Tomé	RN
CN20	Caatinga arbustiva e arbórea de encosta com indícios de corte de madeira e criação de animais.	406	São Tomé	RN
CN21	Brejo de altitude relativamente bem preservado, com poucos indícios de corte de madeira e uso por animais. Solo argiloso e pedregoso com muitos afloramentos rochosos formando, inclusive, grandes encostas rochosas.	610	Lajes Pintadas	RN
CN22	Caatinga arbustiva e arbórea relativamente bem preservada, com características de brejo de altitude. Solo argiloso e pedregoso com afloramentos rochosos.	534	Lajes Pintadas	RN
CN23	Caatinga arbustiva degradada no entorno de reservatório e com indícios de corte de madeira e criação de animais. Área utilizada para plantio de milho e capim-elefante. Solo argiloso e pedregoso com poucos afloramentos rochosos.	491	São Tomé	RN

Elaborado Saberes, 2020.

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

RN-233 Bodó Cerro Corá Lagoa Nova RN-087 RN RN-042 Currais Novos BR-226 Rio Mulungu Riacho Barro Vermelho Riacho Curraes Riacho Pimenta PB Frei Martinho Picuí BR-104 BR-104 Campo Redondo RN-203 RN-203 Rio Potengi Riacho Jacú São Tomé Barcelona Sítio Novo Lajes Pintadas RN-023 RN-023 BR-226 Rio Inharé Santa Cruz RN-091 RN-091 Coronel Ezequiel São Bento do Trairi

CN1 CN2 CN3 CN4 CN5 CN6 CN7 CN8 CN9 CN10 CN11 CN12 CN13 CN14 CN15 CN16 CN17 CN18 CN19 CN20 CN21 CN22 CN23

N

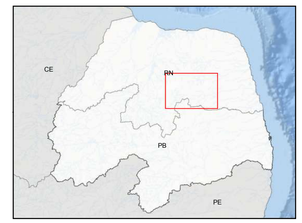
Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

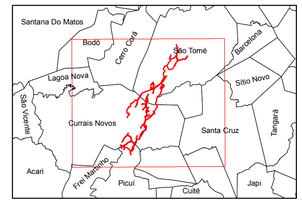
- Ponto de Amostragem da Avifauna
- Sede Municipal
- Rodovia
- Curso d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Amostragem da Avifauna

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

Foto 25 **Trechos de caatinga descaracterizada por múltiplos impactos antrópicos na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos. A maioria dos sítios amostrais apresentou sinais recentes de criação de animais, corte de madeira e plantações como os sítios CN1, CN4, CN7, CN14 e LTCN5 (A, B, C, D e F, respectivamente). Em um número menor de pontos foram observados impactos recentes variados além dos relatados anteriormente, como queimadas, acúmulo de lixo e plantio de espécies exóticas. Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, 12 e 15/01/2020, e 21 e 22/06/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

Foto 26 **Áreas de caatinga moderadamente degradadas na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos, onde foram observadas poucas fontes de impactos antrópicos recentes. Embora boa parte da vegetação ainda esteja presente nestas áreas, sinais de corte seletivo de madeira e de criação de animais foram observados em boa parte das áreas de influência do empreendimento, com nos sítios CN10, CN19 (B, C, E e F, respectivamente). Em alguns sítios os sinais mais evidentes de alteração de paisagem foram de apenas um destes impactos: criação de animais no sítio amostral CN9 (A). Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, 12 e 15/01/2020, e 21 e 22/06/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

Foto 27 **Relictuais de caatinga arbustiva e arbórea preservada nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, com poucos sinais de uso recente para criação de animais ou de corte de madeira. Estas áreas estão concentradas em encostas íngremes, algumas apresentando grandes afloramentos rochosos, como no sítio amostral CN21 (C e D). Áreas bem preservadas de caatinga arbórea também foram encontradas em regiões de difícil acesso, nos sítios CN8 e CN16 (A e B, respectivamente) ou distantes de propriedades rurais e povoados, como o sítio amostral CN22 (E e F). Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, e 12 e 15/01/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

✓ Métodos de coleta de dados

Para a coleta de dados foi aplicado o método de pontos de escuta (VIELLIARD et al., 2010). Neste método o pesquisador permanece parado em determinado ponto e durante um intervalo de tempo pré-estabelecido, tomando nota das espécies observadas e/ou ouvidas dentro de um raio limitado ou ilimitado, a depender da distância dos demais pontos. Além disso, também realiza a contagem do número de indivíduos detectados. Para o presente projeto foi realizado um ponto de escuta por sítio amostral, totalizando 30 pontos (Quadro 13), onde as amostragens foram feitas durante 10 min dentro de um raio ilimitado. O pesquisador procurou iniciar a aplicação do método em torno das 05h00, com o último ponto sendo realizado no máximo às 10h00, uma vez que nos horários mais quentes do dia as aves tendem a ser menos ativas (SICK, 1997).

Além dos registros por meio do método de pontos, também foram considerados para compor a lista final de aves com ocorrência nas áreas do empreendimento, aqueles realizados durante períodos extra-amostrais, ou seja, enquanto o pesquisador se deslocava entre os sítios. As aves foram identificadas através de registros visuais, com o auxilio de binóculo 10x42, e por meio de suas vocalizações. Quando a identificação foi considerada incerta, foram consultados guias de campo (ex.: ERIZE *et al*., 2006; RIDGELY e TUDOR, 2010; SIGRIST, 2009) ou feitas gravações das vocalizações para posterior comparação com aquelas depositadas em bibliotecas virtuais (ex.: xeno-canto.org).

Quadro 13 Coordenadas geográficas dos 30 pontos de escuta realizados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos.

Ponto de escuta	Coordenadas Geográficas UTM 24 L DATUM WGS 84		Município	UF
	Latitude	Longitude		
CN1	9315338.49 m S	803593.52 m E	Campo Redondo	RN
CN2	9316285.73 m S	803719.47 m E	Campo Redondo	RN
CN3	9309985.53 m S	801619.27 m E	Currais Novos	RN
CN4	9302930.66 m S	794139.52 m E	Currais Novos	RN
CN5	9301987.64 m S	798477.11 m E	Picuí	PB
CN6	9318230.17 m S	800093.37 m E	Currais Novos	RN
CN7	9319533.46 m S	799139.22 m E	Currais Novos	RN
CN8	9319432.00 m S	800092.00 m E	Currais Novos	RN
CN9	9325790.32 m S	808987.17 m E	São Tomé	RN
CN10	9323096.52 m S	804950.58 m E	São Tomé	RN
CN11	9333531.00 m S	811466.76 m E	São Tomé	RN
CN12	9308485.37 m S	798276.15 m E	Currais Novos	RN
CN13	9300756.74 m S	801189.22 m E	Coronel Ezequiel	RN
CN14	9300456.68 m S	794893.98 m E	Picuí	PB
CN15	9304340.54 m S	798559.69 m E	Picuí	PB
CN16	9334296.32 m S	814441.42 m E	São Tomé	RN
CN17	9335645.58 m S	814339.18 m E	São Tomé	RN

Ponto de escuta	Coordenadas Geográficas UTM 24 L DATUM WGS 84		Município	UF
	Latitude	Longitude		
CN18	9323461.03 m S	808862.98 m E	São Tomé	RN
CN19	9329747.55 m S	806338.78 m E	São Tomé	RN
CN20	9329610.67 m S	812542.90 m E	São Tomé	RN
CN21	9320585.90 m S	808294.39 m E	Lajes Pintadas	RN
CN22	9321525.86 m S	810162.29 m E	Lajes Pintadas	RN
CN23	9326896.39 m S	809138.45 m E	São Tomé	RN

✓ **Clima**

A microrregião do Seridó é caracterizada por baixos índices pluviométricos, com precipitação média anual de 800 mm, embora existam algumas áreas em que não ultrapasse os 300 mm. A temperatura média anual é de 27,5 °C, com máxima de 33 °C e mínima de 18 °C. O clima é classificado como mesotérmico semiárido ou seco com excedente hídrico nulo, pouco ou moderado. A região apresenta altas taxas de evapotranspiração, o que contribui para a formação de rios temporários e para o baixo acúmulo de água no solo. A insolação é de aproximadamente 2.455 horas/ano, estando à região sujeita aos ventos alísios secos do Nordeste (BEZERRA-JÚNIOR e SILVA, 2007; VALADÃO *et al*., 2010; BRISTOT *et al*., 2012).

Durante as duas campanhas de amostragem, o clima esteve dentro do esperado para as áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos. Assim, no decorrer da campanha realizada na estação seca de 2019 (setembro) foram verificadas temperaturas elevadas, baixa umidade relativa do ar e nenhuma precipitação. Com isso, a vegetação apresentava-se predominantemente seca. Por sua vez, durante a campanha para coleta de dados da estação chuvosa de 2020 (janeiro e junho) foram observadas condições climáticas menos extremas, com temperaturas mais amenas, ar mais úmido e precipitação favorável a uma vegetação verde.

✓ **Análise dos Dados**

A partir do conjunto de dados coletados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos foi elaborada uma lista das aves registradas, as quais também foram distribuídas em suas respectivas ordens e famílias. A classificação taxonômica das espécies, bem como os nomes populares, seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015).

Com a compilação das espécies na lista foi possível categorizá-las quanto ao **uso do habitat, sensitividade, capacidade adaptativa, status de ameaça, status de endemismo, status de migração e risco de colisão.** Tais categorias são descritas a seguir:

- **Uso do habitat:** classifica as espécies quanto a sua capacidade de utilizar diferentes fitofisionomias de caatinga, medida em três níveis: **1** - espécies não florestais, encontradas

principalmente em ecossistemas abertos como reservatórios, caatinga savânica e campos rupestres; **2** - espécies generalistas, ou seja, capazes de explorar desde áreas abertas aos habitats florestais; e **3** - espécies florestais, que são aquelas mais exigentes quanto ao tipo de habitat, normalmente restritas a áreas florestadas (ARAUJO e SILVA, 2017).

- **Sensitividade:** classifica as espécies quanto à sensitividade a ambientes descaracterizados, ou seja, aos distúrbios antrópicos. A sensitividade é medida em três categorias: **L** (baixa sensitividade): espécies pouco sensíveis; **M** (média sensitividade): espécies sensíveis somente a alterações muito acentuadas; e **H** (alta sensitividade): espécies sensíveis a qualquer tipo de alteração (PARKER III *et al*., 2006; ARAUJO e SILVA, 2017).

- **Capacidade adaptativa:** classifica as espécies quanto à capacidade de se adaptar a ambientes que sofreram alterações antrópicas: **H** (alta capacidade adaptativa): espécies encontradas em ecossistemas com alterações antrópicas independentemente de estarem próximos de ecossistemas naturais; **M** (média capacidade adaptativa): espécies encontradas em ecossistemas com alterações antrópicas apenas se houver ecossistemas naturais ou aquáticos nas proximidades; e **L** (baixa capacidade adaptativa): espécies encontradas apenas em paisagens compostas por ecossistemas intactos, ou pouco perturbados (ARAUJO e SILVA, 2017).

- **Status de ameaça:** classifica as espécies quanto ao risco de ameaça de extinção em escala nacional (MMA, 2014) e internacional (IUCN, 2020), seguindo as seguintes categorias: **CR** - criticamente em perigo; **EN** - em perigo; **VU** - vulnerável; **NT** - quase ameaçada; **LC** - menos preocupante; e **NE** - não avaliada.

- **Status de endemismo:** classifica as espécies quanto ao grau de endemismo, que pode ser: **CAA** - endêmica da Caatinga (PACHECO, 2004) ou **BR** - endêmica do Brasil (CBRO, 2015).

- **Status de migração:** classifica as espécies quanto à ocorrência no Brasil, que podem ocupar uma das seguintes categorias: **R** (residente) - espécies que ocupam sempre a mesma área ao longo do ano ou que apresentam padrões de movimento imprevisíveis, não sendo fiéis a áreas reprodutivas; **MGT** (migrante) - espécies com populações que se movem de áreas reprodutivas para outras localidades de forma regular e sazonal, retornando sempre para as mesmas áreas nas estações reprodutivas seguintes; **MPR** (parcialmente migrante) - espécies em que as populações são em parte migrantes e em parte residentes; **VA** (vagante) - espécies com ocorrência ocasional dentro do território brasileiro, e em sua maioria com registros de indivíduos isolados; e **ND** (ocorrência não definida) - espécies com pouco ou nenhuma informação disponível sobre seu status de migração, ou aquelas com dados conflitantes a ponto de não serem enquadradas nas demais categorias (SOMENZARI *et al*., 2018).

- **Risco de colisão**: destaca as espécies que apresentam risco de colisão com aerogeradores ou com estruturas associadas a um complexo eólico. De acordo com BRABOSA *et al*.

(2020), no Brasil as aves de rapina e outras planadoras de grande porte como gaviões, falcões, águias e urubus são mais vulneráveis a colisões. Ao mesmo tempo, esses autores também destacam aves representantes das famílias Ciconiidae, Strigidae, Ardeidae, Columbidae, Apodidae, Hirundinidae e Anatidae como susceptíveis. Boa parte das espécies destas famílias frequentemente se desloca em altitude de voo próxima aos 120 m, e, portanto, compatível à altura do raio de rotação das pás de um aerogerador (BRABOSA *et al*., 2020). No presente estudo as espécies com potencial de colisão estão marcadas com um "x" na coluna RC (risco de colisão) da lista de espécies.

A partir dos dados quantitativos obtidos através dos pontos de escuta, foi possível calcular o Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies. Esse índice é alcançado através da razão entre o número de registros da espécie e o número total de réplicas (VIELLIARD *et al*., 2010). Dos 30 pontos estabelecidos, 23 foram amostrados duas vezes (uma vez na estação chuvosa e uma vez na estação seca). Já os sete pontos referentes às linhas de transmissão foram amostrados apenas durante a estação chuvosa. Dessa forma, o total de réplicas para o estudo da avifauna no Complexo Eólico Currais Novos foi de 53.

Com as informações dos pontos de escuta ainda foi possível estimar a riqueza da comunidade de aves por meio do software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), o qual também fornece uma curva de rarefação das espécies. Essa curva é essencial para avaliar o quanto o esforço de amostragem foi eficiente em detectar o número real de espécies existente na área. A curva foi criada a partir da função Mao Tau, associada ao intervalo de confiança de 95%. Por sua vez, a estimativa de riqueza foi alcançada por meio do estimador não-paramétrico de riqueza *Jackknife* de primeira ordem (Jack 1). Esta estimativa revela um número aproximado de espécies excedentes, ou seja, não detectadas durante as amostragens, mas que possivelmente compõem a comunidade de aves das áreas do Complexo Eólico Currais Novos.

A fim de medir a relação riqueza/abundância da comunidade de aves, ou seja, estimar a diversidade de espécies nas áreas amostradas, foi utilizado o Índice de Diversidade de *Shannon-Weaver* (H'), o qual fornece uma relação entre o número de espécies e suas abundâncias relativas. Adicionalmente, também foi possível avaliar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes por meio do Índice de *Pielou*, relação conhecida como equitabilidade. Tais índices foram obtidos com o uso do software *Past* 4.03 (HAMMER *et al*., 2001).

Contexto Regional / Área de Influência Indireta

Para avaliar a condição da avifauna em um contexto regional foi feita uma revisão de literatura, visando reunir informações de registros prévios das espécies. Tal informação é importante por indicar as potenciais espécies com ocorrência nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos. Os estudos utilizados foram realizados em áreas de Caatinga no estado do Rio Grande do Norte. Dois na Estação Ecológica do Seridó (NASCIMENTO, 2000; PICHORIM *et al*., 2016a), localizada no município de Serra Negra do Norte, e outro na microrregião conhecida como Serra de Santana (PICHORIM *et al*., 2016b) a qual abrange alguns dos municípios do Seridó. Tais estudos

relatam a ocorrência 224 espécies para a região, distribuídas em 54 famílias e 24 ordens (Quadro 14). Do total, 24 são endêmicas do território brasileiro, sendo 12 com distribuição restrita à Caatinga (Quadro 14). Em relação aos migrantes, a referida literatura revela a ocorrência de cinco potenciais espécies: *Padion haliaetus* (águia-pescadora), *Tringa solitaria* (maçarico-solitário), *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta) e *Elaenia chilensis* (guaracava-de-crista-branca). As três primeiras se reproduzem no hemisfério norte e migram para a América Central e do Sul durante o inverno boreal (SOMENZARI *et al*., 2018). Por sua vez, *E. chilensis* se reproduz no sul da Patagônia argentina e chilena, migrando para o norte da América do Sul durante o inverno austral (SOMENZARI *et al*., 2018). Já em relação ao *C. melacoryphus*, sua rota migratória ainda é incerta (SOMENZARI *et al*., 2018), havendo evidências de que se reproduzem na Caatinga entre os meses de março e junho (PAIXÃO, 2019), desaparecendo nos meses subsequentes. Por sua vez, as espécies ameaçadas com potencial para ocorrência nas áreas somam três (Quadro 14). Uma é classificada como vulnerável: *Penelope jacucaca* (jacucaca) (MMA, 2014; IUCN, 2020); e duas como quase ameaçadas: *Picumnus fulvescens* (picapauzinho-canela) e *Primolius maracana* (maracanã) (IUCN, 2020).

Quadro 14 Espécies com potencial de ocorrência para as áreas do Complexo Eólico Currais Novos, a partir dos estudos realizados por NASCIMENTO (2000), PICHORIM *et al*. (2016a) e PICHORIM *et al*. (2016b). MIG - status de migração; END - status de endemismo.

Nome do táxon	Nome comum	MIG	END	Status de ameaça	
				MMA	IUCN
Rheiformes					
Rheidae					
Rhea americana	ema	R	-	LC	LC
Tinamiformes					
Tinamidae					
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	R	-	LC	LC
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	R	-	LC	LC
Rhynchotus rufescens	perdiz	R	-	LC	LC
Nothura boraquira	codorna-do-nordeste	R	-	LC	LC
Nothura maculosa	codorna-amarela	R	-	LC	LC
Anseriformes					
Anatidae					
Dendrocygna bicolor	marreca-caneleira	R	-	LC	LC
Dendrocygna viduata	irerê	R	-	LC	LC
Dendrocygna autumnalis	marreca-cabocla	R	-	LC	LC
Sarkidiornis sylvicola	pato-de-crista	R	-	LC	LC
Amazonetta brasiliensis	ananaí	R	-	LC	LC
Anas bahamensis	marreca-toicinho	R	-	LC	LC
Netta erythrophthalma	paturi-preta	R	-	LC	LC
Galliformes					
Cracidae					
Penelope jacucaca	jacucaca	R	CAA	VU	VU
Podicipediformes					
Podicipedidae					
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	R	-	LC	LC
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	R	-	LC	LC
Suliformes					
Phalacrocoracidae					
Nannopterum brasilianus	biguá	R	-	LC	LC

Nome do táxon	Nome comum	MIG	END	Status de ameaça	
				MMA	IUCN
Anhingidae					
Anhinga anhinga	biguatinga	R	-	LC	LC
Pelecaniformes					
Ardeidae					
Tigrisoma lineatum	socó-boi	R	-	LC	LC
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	R	-	LC	LC
Butorides striata	socozinho	R	-	LC	LC
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	R	-	LC	LC
Ardea cocoi	garça-moura	R	-	LC	LC
Ardea alba	garça-branca	R	-	LC	LC
Egretta thula	garça-branca-pequena	R	-	LC	LC
Threskiornithidae					
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	R	-	LC	LC
Cathartiformes					
Cathartidae					
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	R	-	LC	LC
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	R	-	LC	LC
Coragyps atratus	urubu	R	-	LC	LC
Sarcoramphus papa	urubu-rei	R	-	LC	LC
Accipitriformes					
Pandionidae					
Pandion haliaetus	águia-pescadora	MGT	-	LC	LC
Accipitridae					
Gampsonyx swainsonii	gaviãozinho	R	-	LC	LC
Elanus leucurus	gavião-peneira	R	-	LC	LC
Accipiter striatus	tauató-miúdo	R	-	LC	LC
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	R	-	LC	LC
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	R	-	LC	LC
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	R	-	LC	LC
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	R	-	LC	LC
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	R	-	LC	LC
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	R	-	LC	LC
Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	R	-	LC	LC
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	R	-	LC	LC
Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	R	-	LC	LC
Buteo nitidus	gavião-pedrês	R	-	LC	LC
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	R	-	LC	LC
Buteo albonotatus	gavião-urubu	R	-	LC	LC
Gruiformes					
Aramidae					
Aramus guarauna	carão	R	-	LC	LC
Rallidae					
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	R	-	LC	LC
Laterallus melanophaius	sanã-parda	R	-	LC	LC
Laterallus exilis	sanã-do-capim	R	-	LC	LC
Gallinula galeata	galinha-d'água	R	-	LC	LC
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	R	-	LC	LC
Charadriiformes					

Nome do táxon	Nome comum	MIG	END	Status de ameaça	
				MMA	IUCN
Charadriidae					
Vanellus cayanus	mexeriqueira	R	-	LC	LC
Vanellus chilensis	quero-quero	R	-	LC	LC
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira	R	-	LC	LC
Recurvirostridae					
Himantopus mexicanus	pernilongo-de-costas-negras	R	-	LC	LC
Scolopacidae					
Tringa solitaria	maçarico-solitário	MGT	-	LC	LC
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	MGT	-	LC	LC
Jacanidae					
Jacana jacana	jaçanã	R	-	LC	LC
Columbiformes					
Columbidae					
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	R	-	LC	LC
Columbina talpacoti	rolinha	R	-	LC	LC
Columbina squammata	fogo-apagou	R	-	LC	LC
Columbina picui	rolinha-picuí	R	-	LC	LC
Claravis pretiosa	pararu-azul	R	-	LC	LC
Patagioenas picazuro	asa-branca	R	-	LC	LC
Zenaida auriculata	avoante	R	-	LC	LC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	R	-	LC	LC
Cuculiformes					
Cuculidae					
Piaya cayana	alma-de-gato	R	-	LC	LC
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta	MGT	-	LC	LC
Crotophaga major	anu-coroca	R	-	LC	LC
Crotophaga ani	anu-preto	R	-	LC	LC
Guira guira	anu-branco	R	-	LC	LC
Tapera naevia	saci	R	-	LC	LC
Strigiformes					
Tytonidae					
Tyto furcata	suindara	R	-	LC	LC
Strigidae					
Megascops choliba	corujinha-do-mato	R	-	LC	LC
Bubo virginianus	jacurutu	R	-	LC	LC
Glaucidium brasilianum	caburé	R	-	LC	LC
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	R	-	LC	LC
Aegolius harrisii	caburé-acanelado	R	-	LC	LC
Asio clamator	coruja-orelhuda	R	-	LC	LC
Nyctibiiformes					
Nyctibiidae					
Nyctibius griseus	urutau	R	-	LC	LC
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
Antrostomus rufus	joão-corta-pau	R	-	LC	LC
Nyctidromus albicollis	bacurau	R	-	LC	LC
Nyctidromus hirundinaceus	bacurauzinho-da-caatinga	R	CAA	LC	LC
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	R	-	LC	LC
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	R	-	LC	LC
Nannochordeiles pusillus	bacurauzinho	R	-	LC	LC
Podager nacunda	corucão	R	-	LC	LC

Nome do táxon	Nome comum	MIG	END	Status de ameaça	
				MMA	IUCN
Chordeiles acutipennis	bacurau-de-asa-fina	R	-	LC	LC
Apodiformes					
Apodidae					
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	R	-	LC	LC
Tachornis squamata	andorinhão-do-buriti	R	-	LC	LC
Trochilidae					
Anopetia gounellei	rabo-branco-de-cauda-larga	R	CAA	LC	LC
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	R	-	LC	LC
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	R	-	LC	LC
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	R	-	LC	LC
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho	R	-	LC	LC
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	R	-	LC	LC
Polytmus guainumbi	beija-flor-de-bico-curvo	R	-	LC	LC
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	R	BR	LC	LC
Coraciiformes					
Alcedinidae					
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	R	-	LC	LC
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	R	-	LC	LC
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	R	-	LC	LC
Galbuliformes					
Bucconidae					
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	R	BR		LC
Piciformes					
Picidae					
Picumnus fulvescens	picapauzinho-canela	R	CAA	LC	NT
Picumnus limae	picapauzinho-da-caatinga	R	BR	LC	LC
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno	R	-	LC	LC
Piculus chrysochloros	pica-pau-dourado-escuro	R	-	LC	LC
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	R	-	LC	LC
Campephilus melanoleucos	pica-pau-de-topete-vermelho	R	-	LC	LC
Cariamiformes					
Cariamidae					
Cariama cristata	seriema	R	-	LC	LC
Falconiformes					
Falconidae					
Caracara plancus	carcará	R	-	LC	LC
Milvago chimachima	carrapateiro	R	-	LC	LC
Herpetotheres cachinnans	acauã	R	-	LC	LC
Falco sparverius	quiriquiri	R	-	LC	LC
Falco femoralis	falcão-de-coleira	R	-	LC	LC
Psittaciformes					
Psittacidae					

Nome do táxon	Nome comum	MIG	END	Status de ameaça	
				MMA	IUCN
Primolius maracana	maracanã	R	-	LC	NT
Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga	R	CAA	LC	LC
Forpus xanthopterygius	tuim	R	-	LC	LC
Amazona aestiva	papagaio	R	-	LC	LC
Passeriformes					
Thamnophilidae					
Myrmorchilus strigilatus	tem-farinha-aí	R	-	LC	LC
Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta	R	-	LC	LC
Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste	R	CAA	LC	LC
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste	R	CAA	LC	NE
Thamnophilus torquatus	choca-de-asa-vermelha	R	-	LC	LC
Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	R	BR	LC	LC
Taraba major	choró-boi	R	-	LC	LC
Dendrocolaptidae					
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	R	-	LC	LC
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	R	-	LC	LC
Furnariidae					
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	R	BR	LC	LC
Furnarius leucopus	casaca-de-couro-amarelo	R	-	LC	LC
Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro	R	BR	LC	LC
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	R	-	LC	LC
Synallaxis hellmayri	joão-chique-chique	R	CAA	LC	LC
Synallaxis frontalis	petrim	R	-	LC	LC
Synallaxis albescens	uí-pi	R	-	LC	LC
Tityridae					
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	R	-	LC	LC
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	R	-	LC	LC
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	R	-	LC	LC
Xenopsaris albinucha	tijerila	R	-	LC	LC
Rhynchocyclidae					
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	R	-	LC	LC
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	R	-	LC	LC
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	R	-	LC	LC
Tyrannidae					
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	R	-	LC	LC
Stigmatura napensis	papa-moscas-do-sertão	R	-	LC	LC
Euscarthmus meloryphus	barulhento	R	-	LC	LC
Camptostoma obsoletum	risadinha	R	-	LC	LC
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	R	-	LC	LC
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	R	-	LC	LC
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	MGT	-	LC	LC
Suiriri suiriri	suiriri-cinzento	R	-	LC	LC

Nome do táxon	Nome comum	MIG	END	Status de ameaça	
				MMA	IUCN
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	R	-	LC	LC
Phaeomyias murina	bagageiro	R	-	LC	LC
Serpophaga subcristata	alegrinho	R	-	LC	LC
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	R	-	LC	LC
Myiarchus swainsoni	irré	R	-	LC	LC
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	-	LC	LC
Casiornis fuscus	caneleiro-enxofre	R	BR	LC	LC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	R	-	LC	LC
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	R	-	LC	LC
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	R	-	LC	LC
Megarynchus pitangua	neinei	R	-	LC	LC
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	-	LC	LC
Tyrannus melancholicus	suiriri	R	-	LC	LC
Empidonomus varius	peitica	R	-	LC	LC
Myiophobus fasciatus	filipe	R	-	LC	LC
Sublegatus modestus	guaracava-modesta	R	-	LC	LC
Fluvicola albiventer	lavadeira-de-cara-branca	R	-	LC	LC
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	R	-	LC	LC
Arundinicola leucocephala	freirinha	R	-	LC	LC
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	R	-	LC	LC
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	R	-	LC	LC
Knipolegus nigerrimus	maria-preta-de-garganta-vermelha	R	BR	LC	LC
Xolmis irupero	noivinha	R	-	LC	LC
Vireonidae					
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	R	-	LC	LC
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	R	BR	LC	LC
Vireo chivi	juruviara	R	-	LC	LC
Corvidae					
Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã	R	BR	LC	LC
Hirundinidae					
Progne chalybea	andorinha-grande	R	-	LC	LC
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	R	-	LC	LC
Troglodytidae					
Troglodytes musculus	corruíra	R	-	LC	LC
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	R	BR	LC	LC
Polioptilidae					
Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéu-preto	R	-	LC	LC
Turdidae					
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	R	-	LC	LC
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	R	-	LC	LC
Mimidae					
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	R	-	LC	LC
Motacillidae					
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	R	-	LC	LC
Passerellidae					
Zonotrichia capensis	tico-tico	R	-	LC	LC
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	R	-	LC	LC

Nome do táxon	Nome comum	MIG	END	Status de ameaça	
				MMA	IUCN
Parulidae					
Basileuterus culicivorus	pula-pula	R	-	LC	LC
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	R	-	LC	LC
Icteridae					
Procacicus solitarius	iraúna-de-bico-branco	R	-	LC	LC
Icterus pyrrhopterus	encontro	R	-	LC	LC
Icterus jamacaii	corrupião	R	CAA	LC	LC
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	R	-	LC	LC
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	R	-	LC	LC
Agelaioides fringillarius	asa-de-telha-pálido	R	CAA	LC	LC
Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche	R	-	LC	LC
Molothrus bonariensis	chupim	R	-	LC	LC
Thraupidae					
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	R	CAA	LC	LC
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	R	-	LC	LC
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	R	-	LC	LC
Tangara cayana	saíra-amarela	R	-	LC	LC
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	R	-	LC	LC
Compsothraupis loricata	tiê-caburé	R	BR	LC	LC
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	R	-	LC	LC
Sicalis flaveola	canário-da-terra	R	-	LC	LC
Sicalis luteola	tipio	R	-	LC	LC
Volatinia jacarina	tiziu	R	-	LC	LC
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	R	-	LC	LC
Tachyphonus rufus	pipira-preta	R	-	LC	LC
Coereba flaveola	cambacica	R	-	LC	LC
Sporophila lineola	bigodinho	R	-	LC	LC
Sporophila nigricollis	baiano	R	-	LC	LC
Sporophila albogularis	golinho	R	CAA	LC	LC
Sporophila leucoptera	chorão	R	-	LC	LC
Sporophila bouvreuil	caboclinho	R	-	LC	LC
Thlypopsis sordida	saí-canário	R	-	LC	LC
Cardinalidae					
Cyanoloxia brissonii	azulão	R	-	LC	LC
Spinus yarrellii	pintassilgo-do-nordeste	R	-	LC	LC
Fringillidae					
Euphonia chlorotica	fim-fim	R	-	LC	LC
Estrildidae					
Estrilda astrild	bico-de-lacre	R	-	LC	LC
Passeridae					
Passer domesticus	pardal	R	-	LC	LC

Legenda: R - residente; MGT - migrante; BR - endêmica do território brasileiro; CAA - endêmica do bioma Caatinga; LC - pouco preocupante; VU - vulnerável; NT - quase ameaçada; NE - não avaliada.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

- ✓ **Riqueza Taxonômica**

Durante as campanhas para coleta de dados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos foram registradas 122 espécies de aves, distribuídas em 43 famílias e 22 ordens (Quadro 15, Foto 28 e Foto 29). Vale destacar que 13 registros foram atribuídos apenas a períodos extra-amostrais, ou seja, aconteceram em ocasiões que não durante a aplicação do método de pontos de escuta.

Em relação ao número de espécies esperadas para a região (N = 224), o presente resultado representa 54,46% deste total. Levando em conta o fato de que a literatura utilizada relata um esforço amostral distribuído ao longo de até quatro anos, o resultado obtido pelo presente estudo é considerado satisfatório, uma vez que o esforço empregado durante as duas campanhas realizadas foi de 15 dias cada.

Quadro 15 Lista de espécies registradas nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, durante a estação seca (outubro de 2019) e chuvosa (janeiro e junho de 2020). RC - risco de colisão; MIG - status de migração; END - endemismo; UH - uso do habitat; SEN - sensitividade; CAAD - capacidade adaptativa.

Nome do Táxon	Nome comum	RC	MIG	END	Status de ameaça		UH	SEN	CAAD
					MMA	IUCN			
Tinamiformes									
Tinamidae									
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó		R	-	LC	LC	1	L	H
Crypturellus tataupa	inambu-chintã		R	-	LC	LC	3	L	L
Nothura boraquira	codorna-do-nordeste		R	-	LC	LC	2	M	H
Nothura maculosa	codorna-amarela		R	-	LC	LC	1	L	H
Anseriformes									
Anatidae									
Amazonetta brasiliensis	ananaí	x	R	-	LC	LC	1	L	M
Galliformes									
Cracidae									
Penelope jacucaca	jacucaca		R	CAA	VU	VU	3	H	L
Podicipediformes									
Podicipedidae									
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno		R	-	LC	LC	1	L	M
Pelecaniformes									
Ardeidae									
Ardea cocoi	garça-moura	x	R	-	LC	LC	1	L	M
Ardea alba	garça-branca	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Cathartiformes									
Cathartidae									

Nome do Táxon	Nome comum	RC	MIG	END	Status de ameaça		UH	SEN	CAAD
					MMA	IUCN			
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	x	R	-	LC	LC	1	M	H
Coragyps atratus	urubu	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Accipitriformes									
Accipitridae									
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	x	MPR	-	LC	LC	1	M	M
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	x	R	-	LC	LC	2	M	M
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	x	R	-	LC	LC	2	M	M
Buteo albonotatus	gavião-urubu	x	R	-	LC	LC	1	M	M
Gruiformes									
Aramidae									
Aramus guarauna	carão		R	-	LC	LC	1	M	M
Rallidae									
Gallinula galeata	galinha-d'água		R	-	LC	LC	1	L	M
Charadriiformes									
Charadriidae									
Vanellus chilensis	quero-quero	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira		R	-	LC	LC	1	H	M
Recurvirostridae									
Himantopus mexicanus	pernilongo-de-costas-negras	x	R	-	LC	LC	1	M	H
Jacanidae									
Jacana jacana	jaçanã		R	-	LC	LC	1	L	H
Columbiformes									
Columbidae									
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela		R	-	LC	LC	1	L	H
Columbina talpacoti	rolinha		R	-	LC	LC	1	L	H
Columbina squammata	fogo-apagou		R	-	LC	LC	1	L	H
Columbina picui	rolinha-picuí		R	-	LC	LC	1	L	H
Patagioenas picazuro	asa-branca	x	R	-	LC	LC	2	M	M
Zenaida auriculata	avoante	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	x	R	-	LC	LC	2	L	M
Cuculiformes									
Cuculidae									
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta		MGT	-	LC	LC	2	L	H
Crotophaga ani	anu-preto		R	-	LC	LC	1	L	H
Guira guira	anu-branco		R	-	LC	LC	1	L	H
Tapera naevia	saci		R	-	LC	LC	1	L	H
Strigiformes									

Nome do Táxon	Nome comum	RC	MIG	END	Status de ameaça		UH	SEN	CAAD
					MMA	IUCN			
Strigidae									
Megascops choliba	corujinha-do-mato	x	R	-	LC	LC	2	L	H
Glaucidium brasilianum	caburé	x	R	-	LC	LC	2	L	M
Caprimulgiformes									
Caprimulgidae									
Nyctidromus albicollis	bacurau		R	-	LC	LC	2	L	M
Nyctidromus hirundinaceus	bacurauzinho-da-caatinga		R	CAA	LC	LC	1	M	M
Apodiformes									
Trochilidae									
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado		R	-	LC	LC	2	L	M
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		R	-	LC	LC	2	L	M
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca		R	BR	LC	LC	3	M	L
Trogoniformes									
Trogonidae									
Trogon curucui	surucuá-de-barriga-vermelha		R	-	LC	LC	3	M	L
Coraciiformes									
Alcedinidae									
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande		R	-	LC	LC	1	L	M
Galbuliformes									
Bucconidae									
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos		R	BR	LC	LC	2	M	M
Piciformes									
Picidae									
Picumnus fulvescens	picapauzinho-canela		R	CAA	LC	NT	2	H	M
Melanerpes candidus	pica-pau-branco		R	-	LC	LC	2	L	H
Veniliornis passerinus	pica-pau-pequeno		R	-	LC	LC	2	L	H
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado		R	-	LC	LC	2	L	H
Campephilus melanoleucos	pica-pau-de-topete-vermelho		R	-	LC	LC	3	M	L
Cariamiformes									
Cariamidae									
Cariama cristata	seriema		R	-	LC	LC	1	L	H
Falconiformes									
Falconidae									
Caracara plancus	carcará	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Herpetotheres cachinnans	acauã	x	R	-	LC	LC	2	L	H
Falco sparverius	quiriquiri	x	R	-	LC	LC	1	L	H

Nome do Táxon	Nome comum	RC	MIG	END	Status de ameaça		UH	SEN	CAAD
					MMA	IUCN			
Falco femoralis	falcão-de-coleira	x	R	-	LC	LC	1	L	H
Psittaciformes									
Psittacidae									
Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga	x	R	CAA	LC	LC	2	M	H
Forpus xanthopterygius	tuim		R	-	LC	LC	1	M	H
Passeriformes									
Thamnophilidae									
Myrmorchilus strigilatus	tem-farinha-aí		R	-	LC	LC	2	M	M
Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta		R	-	LC	LC	2	M	M
Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste		R	CAA	LC	LC	2	M	M
Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste		R	CAA	LC	NE	2	L	H
Taraba major	choró-boi		R	-	LC	LC	2	L	H
Dendrocolaptidae									
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde		R	-	LC	LC	3	M	L
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado		R	-	LC	LC	2	M	H
Furnariidae									
Furnarius leucopus	casaca-de-couro-amarelo		R	-	LC	LC	2	L	H
Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro		R	BR	LC	LC	2	M	H
Certhiaxis cinnamomeus	curutié		R	-	LC	LC	1	M	H
Synallaxis hellmayri	joão-chique-chique		R	CAA	LC	LC	1	M	H
Synallaxis frontalis	petrim		R	-	LC	LC	2	L	H
Synallaxis albescens	uí-pi		R	-	LC	LC	1	L	H
Tityridae									
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto		MPR	-	LC	LC	2	L	M
Rhynchocyclidae									
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo		R	-	LC	LC	3	L	L
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio		R	-	LC	LC	2	L	H
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro		R	-	LC	LC	2	M	H
Tyrannidae									
Stigmatura napensis	papa-moscas-do-sertão		R	-	LC	LC	1	M	M
Euscarthmus meloryphus	barulhento		R	-	LC	LC	2	L	H
Camptostoma obsoletum	risadinha		R	-	LC	LC	1	L	H
Elaenia spectabilis	guaracava-grande		MPR	-	LC	LC	3	L	L

Nome do Táxon	Nome comum	RC	MIG	END	Status de ameaça		UH	SEN	CAAD
					MMA	IUCN			
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada		MPR	-	LC	LC	3	M	L
Phaeomyias murina	bagageiro		R	-	LC	LC	1	L	H
Phyllomyias fasciatus	piolhinho		R	-	LC	LC	2	M	M
Myiarchus swainsoni	irré		MPR	-	LC	LC	1	L	H
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		R	-	LC	LC	2	L	M
Casiornis fuscus	caneleiro-enxofre		MPR	BR	LC	LC	3	M	L
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi		MPR	-	LC	LC	1	L	H
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado		MPR	-	LC	LC	3	L	L
Megarynchus pitangua	neinei		R	-	LC	LC	2	L	H
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho		R	-	LC	LC	2	L	M
Tyrannus melancholicus	suiriri		MPR	-	LC	LC	1	L	H
Empidonomus varius	peitica		MPR	-	LC	LC	2	L	H
Sublegatus modestus	guaracava-modesta		MPR		LC	LC	2	M	M
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada		R	-	LC	LC	1	L	H
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu		R	-	LC	LC	3	L	L
Vireonidae									
Cyclarhis gujanensis	pitiguari		R	-	LC	LC	2	L	H
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza		R	BR	LC	LC	3	M	L
Vireo chivi	juruviara		MPR	-	LC	LC	3	L	L
Corvidae									
Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã		R	BR	LC	LC	2	M	M
Hirundinidae									
Progne tapera	andorinha-do-campo	x	MPR	-	LC	LC	1	L	H
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	x	R	-	LC	LC	1	L	M
Troglodytidae									
Troglodytes musculus	corruíra		R	-	LC	LC	1	L	H
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande		R	BR	LC	LC	3	L	L
Polioptilidae									
Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéu-preto		R	-	LC	LC	2	L	H
Turdidae									
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira		R	-	LC	LC	1	L	H

Nome do Táxon	Nome comum	RC	MIG	END	Status de ameaça		UH	SEN	CAAD
					MMA	IUCN			
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca		MPR	-	LC	LC	2	L	H
Mimidae									
Mimus saturninus	sabiá-do-campo		R	-	LC	LC	1	L	H
Passerellidae									
Zonotrichia capensis	tico-tico		R	-	LC	LC	1	L	H
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo		R	-	LC	LC	1	L	H
Icteridae									
Icterus jamacaii	corrupião		R	CAA	LC	LC	2	L	H
Molothrus bonariensis	chupim		R	-	LC	LC	1	L	H
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul		R	-	LC	LC	1	L	H
Thraupidae									
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste		R	CAA	LC	LC	1	L	H
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento		R	-	LC	LC	2	L	H
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro		R	-	LC	LC	2	L	M
Tangara cayana	saíra-amarela		R	-	LC	LC	1	M	H
Sicalis luteola	tipio		R	-	LC	LC	1	L	M
Compsothraupis loricata	tiê-caburé		R	BR	LC	LC	2	H	M
Volatinia jacarina	tiziu		R	-	LC	LC	1	L	H
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza		R	-	LC	LC	2	L	H
Coereba flaveola	cambacica		R	-	LC	LC	2	L	H
Sporophila albogularis	golinho		R	CAA	LC	LC	1	M	H
Cardinalidae									
Cyanoloxia brissonii	azulão		R	-	LC	LC	2	M	M
Fringillidae									
Euphonia chlorotica	fim-fim		R	-	LC	LC	2	L	H
Passeridae									
Passer domesticus	pardal		R	-	LC	LC	-	-	-

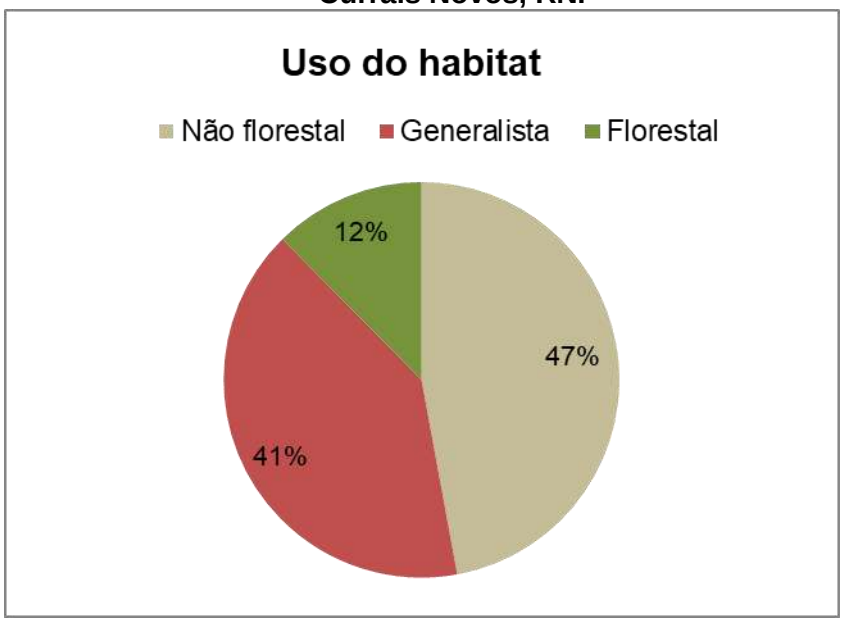
MIG: R – residente, MGT - migrante, MPR - parcialmente migrante; END: BR - endemismo do território brasileiro, CAA - endemismo de Caatinga; Status de ameaça: LC - menos preocupante, NT - quase ameaçada e NE - não avaliada; UH: 1 - espécies não florestais, 2 - espécies generalistas e 3 - espécies florestais; SEN: L - baixa sensitividade, M - média sensitividade e H - alta sensitividade; CAAD: L - baixa capacidade adaptativa, M - média capacidade adaptativa e H - alta capacidade adaptativa.

Foto 28 **Não-passeriformes com ocorrência confirmada por contato visual ou auditivo na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos: garça-branca (*Ardea alba*) [A], mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicus*) [B], carão (*Aramus guarauna*) [C], urubu (*Coragyps atratus*) [D], gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*) [E], carcará (*Caracara plancus*) [F], rapazinho-dos-velhos (*Nystalus maculatus*) [G], besourinho-do-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*) [H]. Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, 12 e 15/01/2020, e 21 e 22/06/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

Foto 29 **Passeriformes com ocorrência confirmada por contato visual ou auditivo na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos: casa-de-couro (*Pseudoseisura cristata*) [A], choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*) [B], sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*) [C], bagageiro (*Phaeomyias murina*) [D], Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado (*Myiarchus tyrannulus*) [E], cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*) [F], tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*) [G], azulão (*Cyanoloxia brissonii*) [H]. Registros fotográficos realizados entre 25 e 29/09/2019, 12 e 15/01/2020, e 21 e 22/06/2020. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.**

Considerando-se a classificação de **uso do habitat** (ARAUJO e SILVA, 2017), foi observado que 47% das espécies é categorizada como não-florestal (N = 57) (Quadro 15; Figura 18), ou seja, habita áreas abertas de caatinga arbustiva, campos abertos ou ambientes alagados, como açudes, riachos ou reservatórios. As espécies generalistas vieram em segundo lugar (N = 49; 41%) (Quadro 15; Figura 18), categoria representada por aquelas adaptadas a ocupar diferentes ambientes, desde áreas abertas até habitats florestais. Já as espécies mais exigentes e que, portanto, são dependentes de ambientes florestais, correspondeu a 12% do total (N = 15) (Quadro 15; Figura 19). Dentre estas se destacam o pica-pau-de-topete-vermelho *Campephilus melanoleucos,* o inambu-chintã *Crypturellus tataupa*, o bico-reto-de-banda-branca *Heliomaster squamosus*, a jacucaca *Penelope jacucaca,* o arapaçu-verde *Sittasomus griseicapillus* e o surucuá-de-barriga-vermelha *Trogon curucui* (Quadro 15).

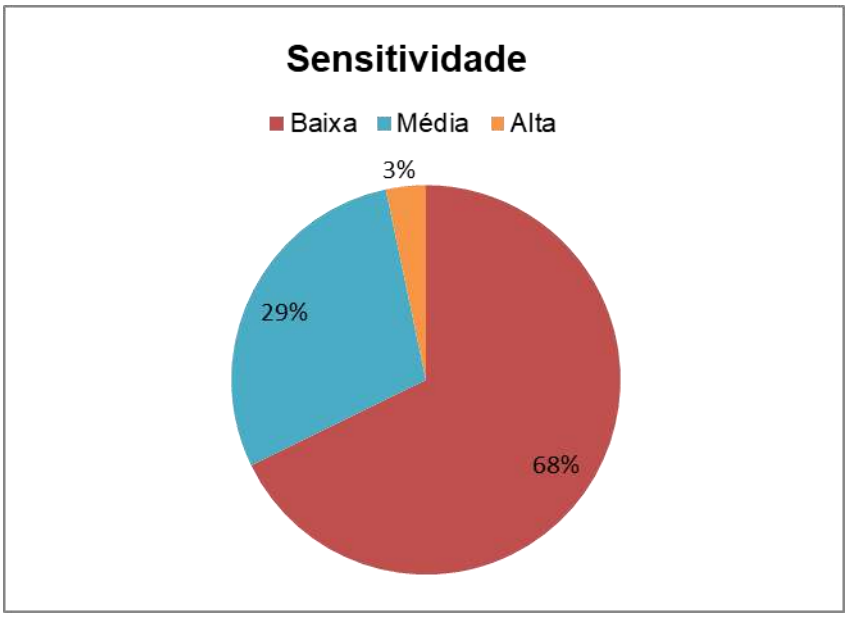
Figura 18 Proporção de espécies categorizadas quanto ao uso do habitat do total de 121 (exceto *Passer domesticus*) registradas nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN.



Elaborado por Saberes (2020).

Quanto à **sensitividade** à descaracterização do habitat, 67,8% das espécies registradas nas áreas dos sítios amostrais entra na categoria de baixa sensitividade (N = 82) (Quadro 15; Figura 19), isto quer dizer que são capazes de se adaptar a ambientes que apresentam alterações antrópicas. Na categoria de média sensitividade, 35 espécies foram enquadradas, correspondendo a 28,9% (Quadro 15; Figura 19), o que indica que uma parcela considerável da comunidade tolera alterações até certo grau. Por sua vez, as espécies com alta sensitividade a distúrbios antrópicos corresponderam apenas 3,3% do total (N = 4), representada apenas pelo tiê-caburé *Compsothraupis loricata*, picapauzinho-canela *Picumnus fulvescens,* jacucaca *Penelope jacucaca* e batuíra-de-coleira *Charadrius collaris* (Quadro 15; Figura 19).

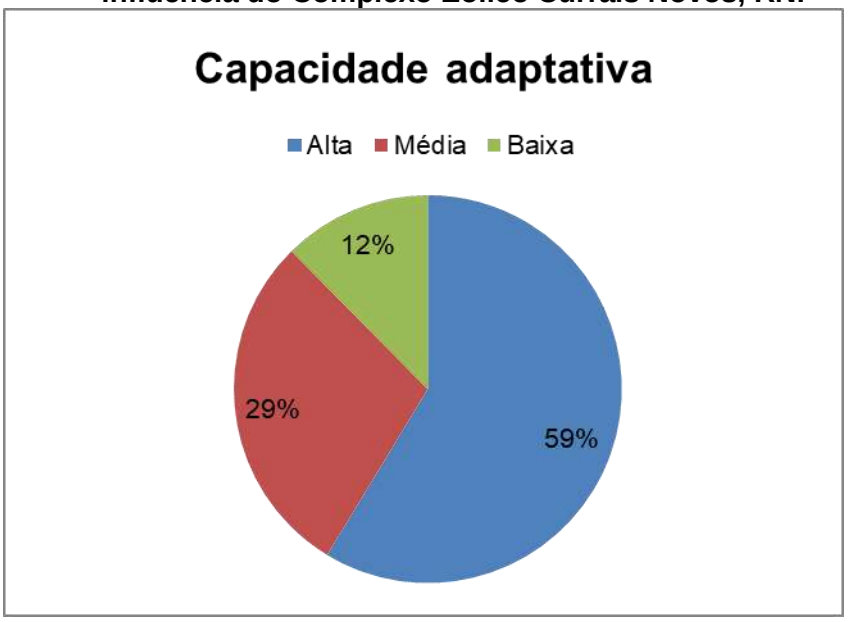
Figura 19 Proporção de espécies categorizadas quanto à sensitividade a distúrbios antrópicos do total de 121 registradas (exceto *Passer domesticus*) nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN.



Elaborado por Saberes (2020).

Já em relação à **capacidade adaptativa** das espécies, foi observado que 58,7% (N = 71) apresenta alta capacidade adaptativa (Quadro 15; Figura 20), sendo bem adaptadas a ambientes antrópicos sem a dependência, mesmo que indireta, de ambientes mais bem preservados. Por sua vez, as espécies com média capacidade, em outras palavras, capazes de tolerar alterações, mas com a ressalva de que nas proximidades existam ecossistemas naturais ou aquáticos, representaram 28,9% do total (N = 35) (Figura 20). Já aquelas com baixa capacidade adaptativa corresponderam à parcela mínima (N = 15; 12,4%), salientando que as áreas estudadas conseguem manter apenas poucas espécies dependentes de ecossistemas intactos ou pouco perturbados, uma vez que apresentam cosiderável grau de alterações antrópicas.

Figura 20 Proporção de espécies, do total de 115 registradas, categorizadas quanto à capacidade de se adaptar a ambientes que sofreram alterações antrópicas nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, RN.

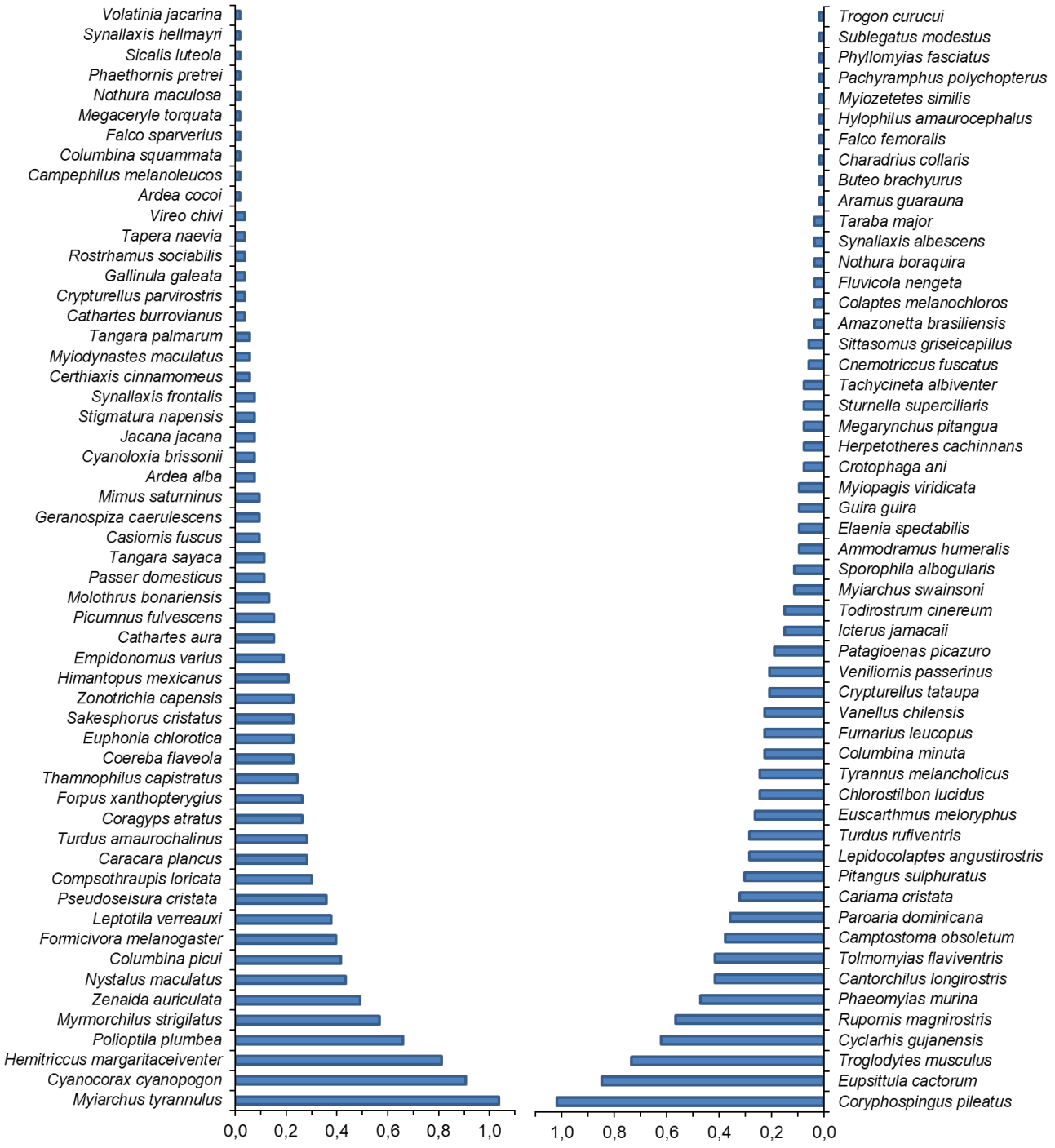


Elaborado por Saberes (2020).

- ✓ **Abundância**

A partir dos índices pontuais de abundância (IPA) gerados por meio dos dados quantitativos obtidos nos 30 pontos de escuta, foi verificado que a maioria das espécies detectadas (N = 65; ~ 60%) é pouco abundante (IPA ≤ 0,2; Figura 21), com número de contatos igual ou inferior a 10. Da minoria restante, que inclui as espécies mais abundantes (N = 44; ~ 40%), destacam-se aquelas com IPA > 0,8, como a maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado *Myiarchus tyrannulus* (IPA = 1,04), o tico-tico-rei-cinza Coryphospingus pileatus (IPA = 1,02), a gralha-cancã *Cyanocorax cyanopogon* (IPA = 0,91) e o periquito-da-caatinga *Eupsittula cactorum* (IPA = 0,85) (Figura 21). Tais espécies são comuns e bem distribuídas no bioma Caatinga (SICK, 1997). É importante destacar que 20 espécies, dentre as 109 registradas por pontos de escuta, foram registradas apenas uma vez (IPA = 0,02; Figura 21). Destas, destacam-se algumas mais exigentes quanto ao uso do habitat (Tabela 4), como o pica-pau-de-topete-vermelho *Campephilus melanoleucos*, o surucuá-de-barriga-vermelha *Trogon curucui* e o vite-vite-de-olho-cinza *Hylophilus amaurocephalus* (PARKER III *et al*., 2006; ARAUJO e SILVA, 2017).

Figura 21 Índice pontual de abundância (IPA) das 109 espécies registradas por meio do método de pontos de escuta nos 30 sítios amostrais do Complexo Eólico Currais Novos.



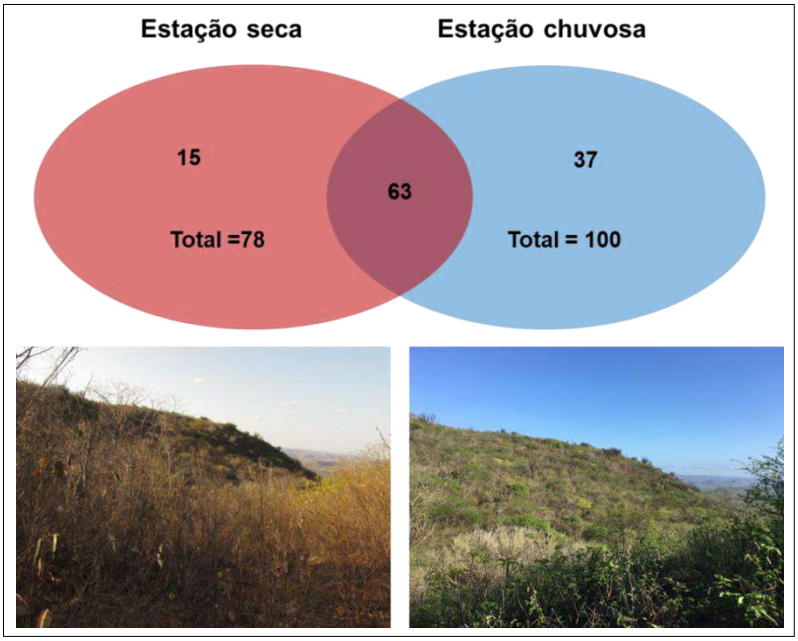
Elaborado por Saberes (2020).

- ✓ **Sazonalidade**

Das 122 espécies registradas pelo método de pontos e em períodos extra-amostrais durante as três fases de coleta de dados nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, 14 foram detectadas apenas durante a estação seca (setembro de 2019) e 38 apenas durante a estação chuvosa (janeiro e junho de 2020). Por sua vez, 70 espécies foram registradas em ambas as estações (Figura 22).

Da mesma forma como nos demais biomas brasileiros, a estação chuvosa na Caatinga coincide com o período reprodutivo das aves. Isto acontece porque a precipitação proporciona maior abundância de recurso alimentar, indispensável para o desenvolvimento de filhotes viáveis (SICK 1997; STUTCHBURY e MORTON, 2001; SCHAEFER *et al*., 2006). Assim, durante a estação úmida as chances de detecção pelo pesquisador aumentam, visto que as aves utilizam da vocalização para se reproduzir, além de haver maior exposição dos machos durante disputas territoriais. Adicionalmente, é conhecido que algumas espécies migram para áreas da Caatinga durante os períodos de chuva, como é o caso do papa-lagarta Coccyzus melacoryphus (SOMENZARI *et al*., 2018). Portanto, a variação no número de espécies registradas entre as estações seca e chuvosa encontrada pelo presente estudo já era esperada.

Figura 22 Conjuntos numéricos ilustrando o número de espécies registradas durante a estação seca e úmida nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos. A interseção dos conjuntos representa as espécies comuns para ambas as estações. Fotos: Guilherme Santos Toledo de Lima.



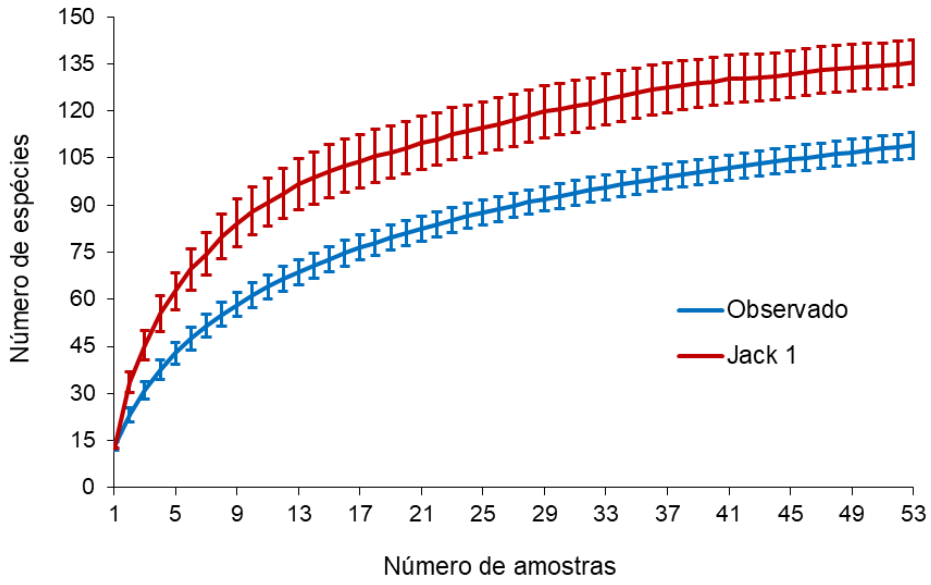
Elaborado por Saberes (2020).

✓ **Esforço e Suficiência Amostral**

O estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem (Jack 1), gerado por meio dos dados dos 53 pontos de escuta realizados (23 pontos por estação e mais sete pontos referentes a linhas de transmissão), sugeriu a ocorrência de ~135 espécies de aves para as áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos (Figura 23). Com isso, o número total de espécies registradas no presente estudo (N = 122), pelo método de pontos e em períodos extra-amostrais, representa 90,4% do esperado.

Diante deste resultado, é prudente afirmar que o esforço empregado durante as campanhas realizadas nas estações seca e chuvosa tenha sido satisfatório. Porém, como citado anteriormente, a avifauna da Caatinga é dinâmica e imprevisível, uma vez que o regime irregular de chuvas influencia a composição das comunidades devido ao fato de estar diretamente relacionada com a oferta de alimento para as aves (SCHAEFER *et al*., 2006).

Figura 23 Curva de rarefação das espécies observadas (método de pontos de escuta) e curva de espécies esperadas por meio do estimador de riqueza Jack 1, nas áreas de influência e diretamente afetadas do Complexo Eólico Currais Novos.



Elaborado por Saberes (2020).

✓ **Diversidade e Equitabilidade**

A relação riqueza/abundância nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos demonstra que a comunidade de aves é bastante diversa, uma que vez que o índice de diversidade de Shannon-Weaver estimado foi superior a 3,5 (H’ = 4,18). A equitabilidade também se mostrou alta (E = 0,891), indicando que na área de estudo não ocorre espécies altamente dominantes, existindo certa uniformidade na distribuição do número de indivíduos entre as espécies registradas.

Táxons de interesse para Conservação

- ✓ **Espécies ameaçadas**

De acordo com o MMA (2014) e com a IUCN (2020), das 122 espécies registradas nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos uma é enquadrada na categoria de vulnerável (VU): a jacacuca *Penelope jacucaca* (Quadro 15). Este cracídeo de grande porte (73 cm) é endêmico do bioma Caatinga, apresentando distribuição restrita ao sul do estado do Ceará até o nordeste de Minas Gerais. Embora prefira matas mais altas, habita formações variadas, ocorrendo desde o nível do mar até altitudes que chegam a 1.000 m. São observados aos pares ou em grupos de até seis indivíduos. Costumam ser bastante discretos e ariscos, possivelmente devido à pressão de caça, que constitui a principal ameaça para o táxon (DEL HOYO e KIRWAN, 2020). Na área do Complexo Eólico Currais Novos a espécie foi registrada no sítio amostral CN21, no município de Lages Pintadas, Rio Grande do Norte, como um registro adicional, ou seja, fora das amostragens por pontos de escuta.

A IUCN (2020) também enquadra o picapauzinho-canela *Picumnus fulvescens* como espécie quase ameaçada (NT) e a choca-barrada-do-nordeste *Thamnophilus capistratus* como não-avaliada (NE) (Quadro 15). Como o nome sugere, o picapauzinho-canela é um pequeno pica-pau de coloração acanelada no ventre, que mede aproximadamente 10 cm de comprimento (SICK, 1997). Sua distribuição está restrita aos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. As principais ameaças ao *P. fulvescens* são a perda e descaracterização de seu habitat, provocadas pelo corte ilegal de madeira, queimadas, expansão da agricultura e pecuária (BIRDLIFE, 2016). Já em relação à classificação da choca-barrada-do-nordeste *T. capistratus* como não avaliada (NE) pela IUCN (2020), deve-se possivelmente ao fato deste táxon ter sido recentemente separado da choca-barrada *Thamnophilus doliatus.* Dessa forma, ainda não consta na lista de espécies fornecidas pela *BirdLife International* (2016).

- ✓ **Espécies endêmicas**

Das 122 espécies de aves registradas no Complexo Eólico Currais Novos, 18 são endêmicas do território brasileiro (Quadro 15) (PIACENTINI *et al*., 2015), sendo 10 restritas ao bioma Caatinga: a jacucaca *Penelope jacucaca*, o bacurauzinho-da-caatinga *Nyctidromus hirundinaceus*, o picapauzinho-canela *Picumnus fulvescens*, o periquito-da-caatinga *Eupsittula cactorum*, a choca-do-nordeste *Sakesphorus cristatus*, a choca-barrada-do-nordeste *Thamnophilus capistratus*, o joão-chique-chique *Synallaxis hellmayri*, o corrupião *Icterus jamacaii*, o cardeal-do-nordeste *Paroaria dominicana* e o golinho *Sporophila albogularis* (PACHECO, 2004).

Dentre as endêmicas da Caatinga, destaca-se a jacucaca, já citada como espécie ameaçada, e o joão-chique-chique *S. hellmayri*. Este último é um pequeno furnarídeo com distribuição restrita às caatingas do norte da Bahia até o Piauí. Seu nome popular faz referência à espécie vegetal utilizada para confecção de seu ninho, já que esta ave utiliza espinhos do cacto chique-chique para revesti-lo (SICK, 1997). Também vale ressaltar o registro de *E. cactorum, I. jamacaii, P. dominicana* e *S.*

alborularis, espécies que apesar de não estarem enquadradas em categorias de ameaçada, sofrem pressão antrópica por serem visadas para criação e comercio ilegal. Neste sentido, carecem de atenção no critério conservação, uma vez que apresentam distribuição restrita ao bioma Caatinga.

- ✓ **Espécies migratórias**

De acordo com SOMENZARI *et al*. (2018), a maioria das espécies registradas pelo presente estudo é residente (N = 107), com apenas uma classificada como migrante (MGT): o papa-lagarta *Coccyzus melacoryphus* e 14 como parcialmente migrante (MPR): o gavião-caramujeiro *Rostrhamus sociabilis*, o caneleiro-preto *Pachyramphus polychopterus*, a guaracava-grande *Elaenia spectabilis*, a guaracava-de-crista-alaranjada *Myiopagis viridicata*, o irré *Myiarchus swainsoni*, o caneleiro-enxofre *Casiornis fuscus*, o bem-te-vi *Pitangus sulphuratus*, o bem-te-vi-rajado *Myiodynastes maculatus*, o suiriri *Tyrannus melancholicus*, o peitica *Empidonomus varius*, a guaracava-modesta *Sublegatus modestus*, a juruviara *Vireo chivi*, a andorinha-do-campo *Progne tapera* e a sabiá-poca *Turdus amaurochalinus* (Quadro 15).

O papa-lagarta *C. melacoryphus* é um discreto cuculídeo de médio porte, com aproximadamente 28,5 cm de comprimento total. Habita capoeiras e matas, ocupando sempre o estrato médio da vegetação (SICK, 1997). Embora no nordeste do Brasil os registros desta espécie se concentrem entre janeiro e setembro, seu padrão de migração ainda é pouco conhecido (SOMENZARI *et al*., 2018). Na Caatinga é observado nidificando durante os meses mais úmidos, desaparecendo logo em seguida (PAIXÃO, 2019). Apesar disso, no presente estudo o registro desta espécie aconteceu durante a estação seca, no sítio amostral CN7, município de Currais Novos, Rio Grande do Norte.

Já as espécies parcialmente migrantes acima citadas, ou seja, em que as populações são em parte migrantes e em parte residentes, vale destacar o registro de *R. sociabilis* e *P. tapera* por apresentarem risco de colisão e de *E. spectabilis, C. fuscus, M. maculatus* e *V. chivi* por serem mais exigentes em relação ao uso do habitat e, portanto, dependentes de ambientes florestais (Quadro 15).

- ✓ **Espécies com potencial para colisão**

Do total das espécies registradas nos sítios amostrais do Complexo Eólico Currais Novos, 23 apresentam potencial para colidirem com aerogeradores, linhas de transmissão e estruturas associadas a parques eólicos (Quadro 15). Entre os grupos mais preocupantes destacam-se os dos gaviões, falcões e urubus. Gaviões e falcões são aves de rapina diurnas que geralmente se alimentam de pequenos vertebrados e/ou insetos. Por serem capazes de se deslocar por quilômetros em busca de alimento apresentam áreas de vida de grandes dimensões. Tais aves são importantes para a manutenção dos ecossistemas por controlarem as populações de suas presas (SICK 1997; SIGRIST 2009). Algumas espécies registradas na área de estudo, como o gavião-de-cauda-curta *Buteo brachyurus*, o gavião-urubu *Buteo albonotatus*, o gavião-carijó *Rupornis magnirostris,* o carcará *Caracara plancus* e o falcão-de-coleira *Falco femoralis* foram observadas a alturas bastante elevadas, já que se aproveitam das correntes ascendentes de ar quente para

elevar-se, fato que as torna ainda mais vulneráveis a colisões com as estruturas de um complexo eólico.

Já os urubus são aves que desempenharem importante papel nos ecossistemas por eliminar a matéria orgânica em decomposição, uma vez que se alimentam de carne em putrefação. Essas aves localizam o alimento a alturas muito elevadas através do olfato (*Cathartes* sp.) e da visão (*Coragyps atratus*). Segundo Sick (1997) um objeto de 30 cm de comprimento pode ser detectado por um urubu a 3.000 m de altura. Essas aves também usufruem das correntes ascendentes de ar quente para elevar-se, planando por horas a fio com o mínimo de gasto energético, principalmente nos horários mais quentes do dia (SICK 1997; SIGRIST 2009). Devido a isto, estão entre as espécies mais susceptíveis a colisões com aerogeradores.

- ✓ **Espécies cinegéticas**

A perda de habitat e a captura excessiva são atualmente as principais causas de diminuição e até mesmo de extinção das aves no Brasil. Espécies canoras da ordem Passeriformes e coloridas como os Psittaciformes são vítimas da captura para criação e comércio ilegal. Um exemplo é a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*), espécie endêmica da Caatinga e extinta da natureza em consequência do tráfico internacional de aves silvestres (MARINI e GARCIA, 2005). Já aves maiores como mutuns, jacus, inhambus, patos, marrecos, pombas e jurutis há muito tempo sofrem pressão de caça para serem utilizadas como recurso alimentar de comunidades tradicionais ou mesmo para caça esportiva, atividade ilegal no Brasil. No presente estudo foram registradas 33 espécies de interesse cinegético (Quadro 16) e que, portanto, podem sofrer redução na densidade a partir de pressões antrópicas que tendem a aumentar em médio e longo prazo com a construção de um complexo eólico. Entre elas destaca-se a jacucaca *Penelope jacucaca*, espécie endêmica da Caatinga e ameaçada de extinção, classificada como vulnerável (MMA, 2014; IUCN, 2020).

Quadro 16 Lista de espécies registradas nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, com potencial cinegético.

Espécie	Nome popular	Endemismo	Pressão sofrida
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	-	Ca
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	-	Ca
Nothura boraquira	codorna-do-nordeste	-	Ca
Nothura maculosa	codorna-amarela	-	Ca
Amazonetta brasiliensis	ananaí	-	Ca
Penelope jacucaca	jacucaca	CAA	Ca
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	-	Ca
Gallinula galeata	galinha-d'água	-	Ca
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	-	Ca
Columbina talpacoti	rolinha	-	Ca
Columbina squammata	fogo-apagou	-	Ca
Columbina picui	rolinha-picuí	-	Ca
Patagioenas picazuro	asa-branca	-	Ca

Espécie	Nome popular	Endemismo	Pressão sofrida
Zenaida auriculata	avoante	-	Ca
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	-	Ca
Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga	CAA	Ci
Forpus xanthopterygius	tuim	-	Ci
Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã	BR	Ci
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	-	Ci
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	-	Ci
Zonotrichia capensis	tico-tico	-	Ci
Icterus jamacaii	corrupião	CAA	Ci
Molothrus bonariensis	chupim	-	Ci
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	CAA	Ci
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	-	Ci
Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro	-	Ci
Sicalis luteola	tipio	-	Ci
Volatinia jacarina	tiziu	-	Ci
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	-	Ci
Coereba flaveola	cambacica	-	Ci
Sporophila albogularis	golinho	CAA	Ci
Cyanoloxia brissonii	azulão	-	Ci
Euphonia chlorotica	fim-fim	-	Ci

Ca - caça; Ci - captura, criação e comercio ilegal; BR - espécie endêmica do Brasil; CAA - espécie endêmica da Caatinga.

Considerações Finais da Avifauna

O presente estudo revela que apesar da maioria dos sítios amostrais das áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos esteja inserida em porções degradadas, onde é possível verificar evidências de criação de animais, corte de madeira, queimadas e/ou descarte indevido de lixo, as localidades ainda apresentam condições de suportar espécies de interesse para a conservação. Isto se deve ao fato dos registros de aves endêmicas, ameaçadas, migrantes, cinegéticas e com média e alta sensitividade a distúrbios antrópicos, além de espécies, mesmo que representada por uma parcela mínima, com baixa capacidade adaptativa. Assim, é evidente que a região apresenta elevada relevância para a manutenção da avifauna da Caatinga.

No Brasil, existe uma preocupação ambiental em relação ao estado atual e histórico do desenvolvimento de energia eólica, associada, sobretudo, ao diagnóstico da fauna durante a fase de planejamento e período pré-implantação. Nesse contexto, os estudos devem fornecer informações suficientes para permitir previsões tecnicamente bem fundamentadas a respeito dos potenciais impactos da geração de energia eólica sobre a fauna. Assim, considerando a grande importância do bioma Caatinga para a biodiversidade, é indispensável que os estudos contemplam, desde a etapa de planejamento, as melhores práticas para o desenvolvimento de energia renovável de forma ambientalmente responsável.

Neste sentido, vale ressaltar o registro da espécie *Penelope jacucaca* no sítio amostral CN21, localizado no município de Lages Pintadas, Rio Grande do Norte. Esta espécie é endêmica da Caatinga e ameaçada de extinção em nível nacional (MMA, 2014) e internacional (IUCN, 2020). A principal ameaça para esta ave é a caça para consumo da carne. Destacamos que o mutum-do-nordeste (*Pauxi mitu*), representante da mesma família (Cracidae), foi extinto da natureza em meados dos anos 90 devido aos mesmos motivos que classificam a *P. jacucaca* como vulnerável (MMA, 2014; IUCN, 2020). Os cracídeos constituem um grupo de aves de grande porte e que necessitam de extensas áreas de vida. A perda e descaracterização do habitat interferem negativamente neste quesito essencial para sobrevivência e reprodução de *P. jacucaca*, e associada à pressão de caça, sugere que em pouco tempo esta espécie endêmica de Caatinga, e, portanto, com distribuição restrita, logo venha a evoluir nas categorias de ameaça, passando de vulnerável (VU) a quase ameaçada (NT) e depois em perigo (EN). Assim, destacamos a importância deste táxon para conservação das aves do Brasil e também a necessidade, possivelmente, de um plano de conservação ou de medidas mitigadoras que visem diminuir os impactos que serão causados sobre esta espécie com o estabelecimento do Complexo Eólico Currais Novos.

Concluímos que os resultados aqui apresentados representam uma importante base de informações do período pré-implantação do Complexo Eólico Currais Novos, o qual permitiu uma avaliação robusta dos reais impactos que podem ou não ser atribuídos à construção e operação deste projeto eólico. Do mesmo modo, essas informações também representam uma contribuição importante para o conhecimento científico acerca da diversidade sazonal das aves do Seridó e da Caatinga, associadas ou não a paisagens com perturbação antrópica significativa.

5.2.2.3 Mastofauna

No Continente Americano a mastofauna constitui um dos grupos mais representativos no que diz respeito à biodiversidade, sendo o Brasil um país megabiodiverso que abriga aproximadamente 13% das espécies de mamíferos descritas no mundo (REIS, 2006). Atualmente são reconhecidas 755 espécies de mamíferos com ocorrência confirmada no Brasil (ABREU-JR *et al,* 2020). As espécies de mamíferos brasileiros estão organizadas em 11 ordens, 51 famílias e 249 gêneros. As ordens mais diversas são Rodentia, Chiroptera e Primates, com 257, 182 e 128 espécies, respetivamente. A ordem Perissodactyla é a menos diversa, com apenas uma espécie reconhecida para o território brasileiro. De todas as espécies, cerca de 30% são endêmicas do Brasil, e 14% apresentam distribuição restrita ao território brasileiro.

O Complexo Eólico Currais Novos encontra-se inserido no bioma da Caatinga, que apresenta, de maneira geral, baixo endemismo de mamíferos silvestres. Há cerca de 143 espécies descritas para este bioma (OLIVEIRA *et al,* 2003), sendo a maior parte delas pertencente a ordem Chiroptera e Rodentia (PAGLIA *et al.,* 2012).

Várias espécies de mamíferos são reconhecidas como bioindicadores de qualidade do habitat, por serem consideradas chaves para o ecossistema e ao mesmo tempo sensíveis a mudanças antrópicas (CHIARELLO, 1999; TABARELLI & PERES, 2002; LAWLER *et al*., 2003; TRINDADE-

FILHO & LOYOLA, 2011). Alguns táxons da mastofauna possuem papéis fundamentais no meio ambiente, como na regulação da cadeia trófica e na manutenção dos serviços ecológicos prestados (TERBORGH *et al.,* 2001; GUIMARÃES JR. *et al*., 2008). Além disso, os mamíferos constituem um importante grupo no que tange aos mecanismos de controle biológico de comunidades, visto que suas espécies possuem grande potencial de influência sobre a vida humana, atuando na regeneração de áreas florestais através da dispersão de sementes, polinização e nível de herbivoria (SANTOS e LIMA, 2016).

Dessa forma, o conhecimento de atributos ecológicos das comunidades de mamíferos, como riqueza e diversidade, auxilia na compreensão dos processos que moldam a composição e distribuição dos táxons em uma paisagem. O entendimento das interações das espécies com os ambientes antropizados e naturais é de extrema importância para a adoção de ações que buscam a conservação da biodiversidade (TILMAN *et al*., 2014).

O presente estudo apresenta o diagnóstico da mastofauna terrestre e voadora ocorrente nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos, que está localizado nos estados do Rio Grande do Norte, nos municípios de São Tomé, Currais Novos e Campo Redondo, e da Paraíba, no município de Picuí. Este diagnóstico foi elaborado com base em dados primários e secundários e tem como objetivo consolidar o conhecimento adquirido e ao mesmo tempo avaliar aspectos relevantes que moldam a conservação da mastofauna na região de inserção do empreendimento.

5.2.2.3.1 Procedimentos Metodológicos

O diagnóstico regional da mastofauna foi realizado através da compilação de estudos desenvolvidos na região do empreendimento, sejam de caráter técnico (como EIA e RAS) ou científico (publicações). Importante ressaltar que os estudos consultados extrapolam os limites territoriais da Área de Influência Indireta, mas foram desenvolvidas em áreas de Caatinga dos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

Os dados consultados e utilizados para a caracterização da fauna regional foram:

- Dantas, A. R. C. *et al*. 2016. First record of *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Lagomorpha: Leporidae) in Rio Grande do Norte state, Northeast Brazil. *Check List*, 12 (2):1856.
- Ferreira, R. G. *et al*. 2009. On the occurrence of *Cebus flavius* (Schreber 1774) in the Caatinga, and the use of semi-arid environments by *Cebus* species in the Brazilian state of Rio Grande do Norte. *Primates*, 50:357-362.
- Feijó *et al*.2010. New records of three bat species for the Caatinga of the state of Paraíba, northeastern Brazil. Chiroptera Neotropical 16(2).
- Marinho, P. H. *et al*. 2018. Mamíferos de médio e grande porte da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. Mastozoología Neotropical, v. 25, n. 2, p. 345-362.
- Marinho, P. H. *et al*. 2017. First records of ocelot *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Carnivora: Felidae) from Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. *Check List*, 13 (2): 2087.
- Oliveira, F.F. e Langguth, A. 2004. Pequenos mamíferos (Didelphimorphia e Rodentia) da Paraíba e Pernambuco. Revista Nordestina de Biologia, 18(2): 19-86.

- Saberes Planejamento e Gestão Ambiental. 2019.Relatório Ambiental Simplificado para licenciamento do Complexo Eólico Padre Avelino – diagnóstico da mastofauna. Relatório Técnico não publicado.
- Vargas-Mena, Juan Carlos, *et al*.2018.The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil." Biota Neotropica 18.2.

Já a caracterização da mastofauna local (ADA/AID) foi feita através da análise de dados primários obtidos em campanhas de campo realizadas sazonalmente nos seguintes dias:

Quadro 17 Campanhas de Campo realizadas para a amostragem da mastofauna no CE Currais Novos, RN

Período	Estação
25 de abril a 01 de maio de 2020	chuvosa
11 a 17 de agosto de 2020	seca

As amostragens ocorreram em diferentes áreas da ADA e AID do Complexo Eólico Currais Novos, visando abarcar os principais ambientes afetados pelo empreendimento (diferentes ambientes da Caatinga), onde foram aplicadas metodologias para o levantamento das espécies de mamíferos terrestres e voadores, tais como: censos, busca ativa por evidências diretas e indiretas, *camaras traps* (armadilhas fotográficas), armadilhas de captura viva, entrevistas e amostragem por bioacústica.

✓ Área de Amostragem

Para a amostragem de mamíferos foram pré-selecionados os pontos amostrais, primeiramente por meio de análise preliminar do uso do solo em imagens satélites e, posteriormente, em campo. As áreas foram definidas em função de variáveis como representatividade da vegetação local, distribuição pelo empreendimento e condições de acesso. Buscou-se, realizar as amostragens de forma que as paisagens e os ambientes predominantes da região fossem devidamente abarcados.

Dessa forma, foram selecionados os seguintes pontos amostrais:

Pequenos mamíferos não voadores: Foram selecionados seis transectos para a amostragem de pequenos mamíferos não voadores, onde foram disponibilizadas armadilhas de captura viva. A localização inicial dos transectos encontra-se no Quadro 18, abaixo.

Quadro 18 Transectos para a amostragem de mamíferos na ADA/AID do CE Currais Novos, RN.

Transectos	Coordenadas (UTM) de referência		
	Zona	X	Y
T 01	24M	797883	9303499
T 02	24M	797313	9307605
T 03	24M	800936	9305894
T 04	24M	801828	9307787
T 05	24M	803896	9316428
T 06	24M	818846	9332502

Elaborado por Saberes, 2020.

Mamíferos de médio e grande porte: Para o levantamento das espécies de médio e grande porte foram instaladas armadilhas fotográficas (Quadro 19), realizados censos e busca ativa. Os censos foram realizados nos mesmos transectos utilizados para a amostragem de pequenos mamíferos não voadores (Quadro 20), tendo as coordenadas indicadas como ponto inicial. Já as buscas ativas foram feitas em diferentes pontos, conforme indicado no Quadro 21.

Quadro 19 Armadilhas fotográficas utilizadas para amostragem de mamíferos na ADA/AID do CE Currais Novos

Pontos Armadilhas Fotográficas	Coordenadas (UTM) de referência		
	Zona	X	Y
AF 01	24M	797655	9304485
AF 02	24M	801828	9307787
AF 03	24M	803896	9316428
AF 04	24M	818846	9332502
AF 05	24M	801923	9310510

Elaborado por Saberes, 2020.

Quadro 20 Pontos de buscas ativas utilizados para a amostragem da mastofauna na ADA/AID do CE Currais Novos.

Pontos Busca Ativa	Coordenadas (UTM)		
	Zona	X	Y
BA 01	24M	801828	9307787
BA 02	24M	801705	9310165
BA 03	24M	799772	9305335
BA 04	24M	803784	9316251
BA 05	24M	803598	9318321
BA 06	24M	809093	9325722

Pontos Busca Ativa	Coordenadas (UTM)		
	Zona	X	Y
BA 07	24M	814978	9336934
BA 08	24M	797209	9307590
BA 09	24M	797655	9304485
BA 10	24M	797789	9301327
BA 11	24M	815583	9337944
BA 12	24M	802933	9316099
BA 13	24M	819448	9332776
BA 14	24M	811818	9325708
BA 15	24M	819032	9332384
BA 16	24M	797573	9301329
BA 17	24M	803868	9316729
BA 18	24M	816437	9329651
BA 19	24M	803681	9316076
BA 20	24M	797793	9303488
BA 21	24M	798072	9305095
BA 22	24M	797974	9303504
BA 23	24M	801672	9307708
BA 24	24M	801095	9306332

Elaborado por Saberes, 2020.

Mamíferos voadores: O levantamento de morcegos foi feito por meio de bioacústica em quatro pontos, conforme indicado no Quadro 21, abaixo.

Quadro 21 Pontos de bioacústica utilizados para a amostragem da mastofauna voadora na ADA/AID do CE Currais Novos, RN

Pontos Bioacústico	Coordenadas (UTM)		
	Zona	X	Y
QR 01	24M	797209	9307590
QR 02	24M	801827	9307787
QR 03	24M	803681	9316076
QR 04	24M	818846	9332502

Elaborado por Saberes, 2020.

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

RN-233
Bodó
Cerro Corá
Lagoa Nova
RN-087
RN-042
RN
Currais Novos
BR-226
Rio Mulungu
PB
Frei Martinho
Picuí
Riacho Pimenta
Riacho Quixaba
Riacho Barro
BR-104
RN-203
RN-003
Rio Potengi
Riacho Jacú
São Tomé
Barcelona
Sítio Novo
Lajes Pintadas
RN-023
Campo Redondo
RN-091
Santa Cruz
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairi
Rio Inharé

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

N

Legenda

- Sede Municipal
- Mastofauna Terrestre
- Mastofauna Voadora
- Rodovia
- Curso d´água
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município

MARON ENGENHARIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Amostragem da Mastofauna

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Cursos d´água, rodovia, limite municipal, limiteestadual, localidade (IBGE, 2019)

A Foto 30 abaixo, apresenta fotos representativas dos ambientes amostrados para o levantamento da mastofauna na ADA/AID do CE Currais Novos, RN.

Foto 30 Ambientes amostrados para o levantamento mastofaunana ADA/AID do Complexo Eólico Currais Novos.

Foto: Jeanneson Silva, 2020

- ✓ **Método**

Pequenos mamíferos não voadores:

Para a amostragem das espécies de pequenos mamíferos não voadores foi adotado o modelo de captura-marcação-recaptura, por meio do uso de armadilhas de captura viva (*live-traps*), modelo Tomahawk. Como iscas atrativas foi utilizada uma massa composta pela mistura de banana, sardinha, aveia e paçoca de amendoim.

Ao todo foram utilizadas 120 armadilhas por campanha, sendo dispostas 20 armadilhas em cada transecto. Estas foram armadas linearmente a cada 10 metros, no chão e em árvore, quando possível. As armadilhas ficaram abertas ao longo de 04 noites em cada campanha. Dessa forma, o esforço amostral total foi de 960 armadilhas/noite (120 armadilhas/noite x quatro noites x duas campanhas).

Foto 31 Armadilhas em dispostas no solo e em árvores

Diariamente, ao amanhecer, foram realizadas as vistorias. Os animais capturados foram triados e posteriormente soltos no mesmo local. A armadilha, em seguida, era iscada e armada novamente. No caso de armadilhas onde não foram constatadas capturas, as iscas eram também repostas, se detectado como necessário.

Para a triagem, os animais foram colocados em sacos de pano e manejados de maneira adequada para evitar o stress do espécime e garantir a segurança tanto do animal como a do biólogo.

Na triagem os animais foram identificados ao menor nível taxonômico possível, anilhados (com anilhas de alumínio propícia para esse tipo de marcação), sexados (em função das características morfológicas externas), analisados quanto a condição reprodutiva, classificados (filhotes, juvenil e adultos), medidos (medidas morfométricas padrão – tamanho da cauda, orelha, corpo e patas) e pesados. Outras características marcantes observadas também foram anotadas. Informa-se que por ser possível identificar as espécies em campo, não foi preciso coletar nenhum exemplar.

Mamíferos de médio e grande porte:

O inventário dos mamíferos de médio e grande porte foi realizado através das metodologias de Censos em transectos, Busca ativa por evidências diretas e indiretas, Armadilhas fotográficas e Entrevistas.

Os *censos em transectos* são o caminhamento em uma área pré-definida onde são registrados todos os encontros com animais. Além da visualização direta ou vocalização, outros vestígios encontrados no local são também anotados. Neste estudo, os censos foram realizados nos transectos que foram percorridos a uma velocidade de 1 Km/h. Os caminhamentos foram feitos em horários adequados para o registro de mamíferos (entre 06:00h e 08:00h ou entre 22:00h e 00:00h). O esforço amostral total foi de 96 horas de amostragem (número de observadores x número de horas por dia x 6 transectos x duas campanhas).

A *busca ativa por evidências diretas e indiretas* consiste em percorrer áreas possivelmente utilizadas pelos animais em busca de evidências diretas (visualização, vocalização) e indiretas

(ossadas, pegadas, pelos arranhões em árvore, tocas, ninhos, trilhas, restos alimentares e fezes). Foram priorizadas buscas nas trilhas, clareiras, margens de cursos d`águas, estradas com barro ou areia, abrigos ou demais locais que apresentavam boas condições para encontros de vestígios ou de animais. As buscas foram realizadas nos módulos e seus arredores, de maneira pontual e aleatória, sem um traçado ou roteiro pré-definido.

Para todos os registros detectados por meio dos censos e buscas ativas foram anotadas as seguintes informações: data, área amostral, tipo de registro (e.g., pegada ou visualização), espécie, coordenadas e, sempre que possível, foi feito o registro fotográfico. Os vestígios como rastros, tocas, fezes, pegadas e carcaças foram identificadas com o auxílio de guias de campo como Becker & Dalponte (2013), Borges & Tomás (2008) e Oliveira & Cassaro (2005).

Foto 32 Realização de censos e buscas ativas
Fotos: Jeanneson Silva, 2020

As *armadilhas fotográficas* são dispositivos acionados automaticamente por um sistema de infravermelho de percepção de calor e movimento. Atuam com grande eficiência no levantamento e monitoramento de mamíferos terrestres de médio e grande porte. As armadilhas utilizadas são da marca Bushnell e foram instaladas a aproximadamente 20 a 30 cm do solo, fixadas a árvores ou

troncos, em trilhas, açudes e afloramentos rochosos onde se observou a presença de movimentação de mamíferos. No local de instalação das armadilhas fotográficas foram colocadas iscas compostas por banana, sardinha, sal grosso e ração para gato, a fim de aumentar a chance de registro dos animais. Cada armadilha foi programada para acionamento automático, com intervalos de trava de cinco minutos entre vídeos de 15 segundos, e funcionamento contínuo (24 horas) durante os dias em que ficaram em campo. Neste estudo foram utilizadas cinco armadilhas fotográficas e o esforço amostral total foi de 1200 armadilhas/horas.

Foto 33 Armadilhas fotográficas instaladas nos pontos de estudo

A *Entrevista* é um método qualitativo consiste na realização de entrevistas com agricultores, caçadores e moradores locais, no qual o profissional apresenta fotografias e guias de campo, para auxiliar na identificação das espécies que ocorrem no local, assim como seus possíveis interesses cinegéticos. Neste estudo foram tratados como indicativos da ocorrência de espécies na área.

Morcegos:

O método utilizado para o acesso a diversidade de morcegos das áreas amostrais foi o bioacústico. Este tipo de amostragem não-invasiva não necessita de manejo dos indivíduos. Para isto, foi utilizado um detector de ultrassom do tipo full-spectrum" da marca AudoMoth 1.1.0, com microfone unidirecional sensível a frequências até 192 kHz, com o intuito de registrar todos os sinais de ecolocalização emitidos pelos morcegos (Foto 34).

Foto 34 Equipamento utilizado para levantamento bioacústico de morcegos na ADA/AID do CE Currais Novos

Fotos Jeanneson Silva, 2020

O equipamento foi configurado para gravar todos os registros sonoros, com taxa de amostragem de 384 kHz e resolução de 16 bits, gravando continuamente por 6h (18h às 24h) consecutivas e iniciando novos arquivos de gravação a cada 4 min. O gravador permaneceu ativo durante uma noite em cada área amostral em habitats favoráveis à presença de morcegos, onde foi analisado a estrutura da vegetação e presença/ausência de corpo d'agua natural ou artificial, cavidades, dentre outros. O esforço amostral foi de 48 horas.

Os arquivos de áudio foram filtrados no programa Kaleidoscope e triados no *software* "Raven Pro 1.5" (programa desenvolvido para a aquisição, visualização, medidas, e análises de sonogramas). Para análise dos dados, alguns parâmetros acústicos considerados importantes foram utilizados para a separação das espécies (FENTON 1990).

Os chamados de ecolocalização foram identificados, classificados como sonótipos e numerados para posterior identificação. Por fim, a identificação dos sonogramas das espécies de morcegos foi realizada com base na chave de identificação, conforme Arias-Aguilar *et al*. (2018), sendo também consultadas outras literaturas sobre o tema (O'FARRELL & MILLER 1997, O'FARRELL *et al*. 1999, SIEMERS *et al*. 2001, RYDELL *et al.* 2002, JUNG *et al*. 2007, MACSWINEY et al. 2009, BARATAUD *et al*. 2013, JUNG *et al*. 2014, FALCÃO *et al*. 2015). Foram utilizados alguns parâmetros acústicos considerados importantes na separação das espécies (FENTON 1984): forma do pulso, frequências máxima e mínima, duração dos pulsos e intervalo entre eles. Para visualizar os chamados foram utilizados os programas Avisoft – SAS Lab Lite (Avisoft Bioacoustics, Alemanha) e também Kaleidoscope Viewer (Wildlife Acoustics, Estados Unidos).

Foram, também, realizadas buscas ativas em locais propícios ao registro de morcegos, junto com as buscas de mamíferos de médio e grande porte. Neste caso, quando detectado algum morcego, o animal era registrado até o menor nível taxonômico possível.

- ✓ **Análise dos Dados**

O arranjo taxonômico das espécies de mamíferos seguiu Paglia *et al*. (2012) e a lista de mamíferos do Brasil publicada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (ABREU-JR,2020). Para os pequenos mamíferos não voadores também foi utilizado como referência a publicação de Melo & Sponchiado (2012), sendo para o gênero *Philander* utilizadas as nomenclaturas propostas por Voss *et al* (2018). Para a ordem Rodentia utilizou-se Patton *et al*. (2015), sendo para o gênero *Oecomys* adotado Suárez-Villota *et al*. (2017). Para alguns grupos de primatas utilizou-se o arranjo proposta por Rylands (2012).

Para os morcegos foram utilizadas diferentes chaves de identificação e taxonomia (ALBUJA VITERI, 1982; GREGORIN & TADDEI, 2002; LIM & ENGSTROM, 2001; LÓPEZ-BAUCELLS *et al*., 2016; PERACCHI, NOGUEIRA & LIMA, 2011; REIS *et al*., 2007, 2013; SIMMONS & VOSS, 1998; VIZOTTO & TADDEI, 1973; NOGUEIRA *et al.,* 2014; SIMMONS, 2005). As espécies de morcegos registradas foram categorizadas de acordo com suas guildas tróficas, seguindo Wilson (1975), Nowak (1994), Kalko (1997) e Schnitzler & Kalko (1998).

O *status* de ameaça das espécies dos mamíferos foi obtido a nível internacional (IUCN, 2020), e nacional (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2018). O grau de endemismo das espécies foi definido a partir da ocorrência ou não desta na Caatinga (PAGLIA *et al*., 2012), sendo que outras literaturas indicativas de endemismo de uma determinada espécies também foram consultados e, quando for o caso, serão pontuadas no Diagnóstico Ambiental.

A composição da comunidade de mamíferos foi apresentada com listas das espécies registradas. A riqueza foi obtida pelo somatório de espécies registradas por meio de todos os métodos de coleta, incluindo os registros ocasionais. A abundância foi considerada em função do número de registro ou capturas de uma determinada espécie. Para os pequenos mamíferos foram calculados os índices de diversidade e elaborada a curva do coletor, ambos através do uso do *software* PAST.

5.2.2.3.2 Contexto Regional / AII

O diagnóstico da mastofauna regional foi realizado através da compilação de dados oriundos de estudos desenvolvidos na região do empreendimento, conforme indicado no item referente aos procedimentos metodológicos. Ressalta-se que dada a ausência de estudos sistemáticos nas proximidades do empreendimento, os dados da AII extrapolam os limites dessa área, mas representam as condições da paisagem e situação regional.

Para a região do Complexo Eólico Currais Novos foram registradas 38 espécies de mamíferos, distribuídas em nove ordens, incluindo Chiroptera (mamíferos voadores), Rodentia e Didelphimorphia (mamíferos de pequeno porte não voadores), conforme pode ser visto no Quadro 22.

Os estudos consultados apresentaram poucas informações acerca da mastofauna no sertão paraibano, tendo destaque o trabalho de Oliveira & Langguth (2004). Ademais, a maior concentração de estudos ocorre nas regiões litorâneas ou próximas a elas, que são caracterizadas pela ocorrência da Floresta Atlântica, Restingas, Mangues e suas zonas de transição.

Já, estudos acerca da mastofauna no Rio Grande do Norte são um pouco mais representativos. Em consulta a literatura científica com pesquisas realizadas em dez áreas que foram elencadas como prioritárias para a conservação da Caatinga Potiguar, foram registradas 14 espécies de mamíferos de médio e grande porte para este estado (MARINHO *et al.,* 2018).

Nesta área foram registradas dez espécies de mamíferos, dentre eles o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), a raposa (*Cerdocyon thous*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), a jaritataca (*Conepatus amazonicus*), o furão (*Galictis cuja*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e o gambá (*Didelphis albiventris*). Além disso, há relatos de moradores locais sobre a presença da onça-parda (*Puma concolor*) na região da Serra do Feiticeiro, entre os municípios de Lajes e Cerro Corá (MARINHO *et al*., 2018).

Marinho *et al.* (2018) também encontraram vestígios da presença do mocó (*Kerodon rupestris*), roedor endêmico da Caatinga, em oito das dez áreas estudadas. Em outro trabalho realizado por Marinho *et al*. (2017), foi possível efetuar o registro de duas jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), encontradas e mortas por caçadores no município de São Gonçalo do Amarante e na região da Serra do Feiticeiro, em Lajes.

Em outros trabalhos com mamíferos no Rio Grande do Norte, Dantas *et al*. (2016) registraram a presença do *Sylvilagus brasiliensis* no município de João Câmara, enquanto Pichorim *et al*., (2014) relataram a ocorrência do gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) e do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) criados em cativeiro no município de Santana do Matos. Ferreira *et al.* (2009) em seu trabalho realizado em dez diferentes municípios do Rio Grande do Norte também relataram o registro do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*), além do registro do sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) e primeiro registro do macaco-prego-dourado (*Sapajus flavius*) para a Caatinga. Em relação aos morcegos, Vargas-Mena *et al*. (2018) em seu levantamento de quirópteros para o estado do Rio Grande do Norte, relatou a existência de 42 espécies, no entanto, para a região do empreendimento foram registradas 06 (seis) espécies: *Peropteryx macrotis*, *Micronycteris sanborni*, *Trachops cirrhosus*, *Glossophaga soricina*, *Lonchophylla inexpectata*, e *Xeronycteris vieirai*. No trabalho realizado por Saberes (2019) foram elencadas novas espécies ainda não citadas para a região como os marsupiais *Monodelphis domestica* e *Gracilinanus agilis*, além dos pequenos roedores *Thrichomys laurentius, Calomys expulsus* e *Wiedomys sp.*

O Quadro 22 abaixo, apresenta a lista de espécies potencialmente presentes na AII, com seu status de ameaça e endemismo. Neste sentido destaca-se *Sapajus flavius* e *Kerodon rupestres,* ambos ameaçados e endêmicos.

Quadro 22 Levantamento bibliográfico acerca da mastofauna do Complexo Eólico Currais Novos, RN

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Endemismo/ Cinegética	Status		Fonte
					Brasil	Global	
Cetartiodactyla	Cervidae	*Mazama gouazoubira*	Veado-catingueiro	Cin	-	-	1,4
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis albiventris*	Gambá	Cin	-	-	1, 7 *
Didelphimorphia	Didelphidae	*Marmosa murina*	Cuíca	-	-	-	7 *
Didelphimorphia	Didelphidae	*Monodelphis domestica*	Rato-cachorro	-	-	-	4, 7 *
Didelphimorphia	Didelphidae	*Gracilinanus agilis*	Catita	-	-	-	4
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Tatu-galinha	Cin	-	-	1
Cingulata	Dasypodidae	*Euphractus sexcinctus*	Tatu-peba	Cin	-	-	1, 4
Chiroptera	Emballonuridae	*Peropteryx macrotis*	Morcego	-	-	-	2, 4
Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris sanborni*	Morcego	-	-	-	2, 4, 8
Chiroptera	Phyllostomidae	*Trachops cirrhosus*	Morcego	-	-	-	2, 4
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Morcego	-	-	-	2, 4
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lonchophylla inexpectata*	Morcego	-	-	-	2
Chiroptera	Phyllostomidae	*Diaemus youngi*	Morcego	-	-	-	8
Chiroptera	Phyllostomidae	*Xeronycteris vieirai*	Morcego	-	-	-	2
Chiroptera	Molossidade	*Eumops perotis*	Morcego	-	-	-	8
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Cachorro-do-mato	Cin	-	-	1, 4
Carnivora	Felidae	*Leopardus tigrinus*	Gato-do-mato	Cin	EN	VU	1
Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Jaguatirica	Cin	-	-	3
Carnivora	Felidae	*Puma yagouaroundi*	Gato-mourisco	Cin	VU	-	1
Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	Onça-parda	Cin	VU	-	1
Carnivora	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Mão-pelada	-	-	-	1
Carnivora	Mephitidae	*Conepatus amazonicus*	Jaritataca	Cin	-	-	1
Carnivora	Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão	-	-	-	1,4
Lagomorpha	Leporidade	*Sylvilagus brasiliensis*	Tapeti	-	-	-	4,5

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Endemismo/ Cinegética	Status		Fonte
					Brasil	Global	
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamanduá-mirim	Cin	-	-	1
Primates	Cebidae	*Sapajus libidinosus*	Macaco-prego	Cin	-	-	1
Primates	Cebidae	*Sapajus flavius* **	Macaco-prego	End/Cin	EN	EN	6
Primates	Callitrichidae	*Callithrix jacchus*	Sagui	Cin	-	-	4
Rodentia	Caviidae	*Galea spixii*	Preá	Cin	-	-	4, 7 *
Rodentia	Caviidae	*Kerodon rupestris*	Mocó	End/Cin	VU	-	1, 4, 7 *
Rodentia	Echimyidae	*Thrichomys laurentius*	Punaré	Cin	-	-	4, 7 *
Rodentia	Cricetidae	*Calomys expulsus*	Rato-do-mato	-	-	-	4, 7 *
Rodentia	Cricetidae	*Akodon aff. cursor*	Rato-do-mato	-	-	-	7 *
Rodentia	Cricetidae	*Necromys lasiurus*	Rato-do-mato	-	-	-	7 *
Rodentia	Cricetidae	*Euryoryzomys russatus*	Rato-do-mato	-	-	-	7 *
Rodentia	Cricetidae	*Cerradomys subflavys*	Rato-do-mato	-	-	-	7 *
Rodentia	Cricetidae	*Rhipidomys mastacalis*	Rato-do-mato	-	-	-	7 *
Rodentia	Cricetidae	*Wiedomys pyrrhorhinos*	Rato-de-fava	-	-	-	4, 7 *

Elaborado por Saberes, 2020

Fonte: 1 = Marinho et al., 2018; 2 = Vargas-Mena et al. 2018; 3 = Marinho et al., 2017, 4 = Saberes, 2019; 5 = Dantas, 2016; 6 = Ferreira, 2009; 7 = Oliveira & Langguth, 2004, 8 = Feijó et al, 2010.

Status: VU = Vulnerável. EN = Em Perigo.

Endemismo/Cinegética: End = espécie endêmica; Cin = espécie cinegética

* Consideradas somente as espécies identificadas para municípios localizados na Caatinga paraibana.

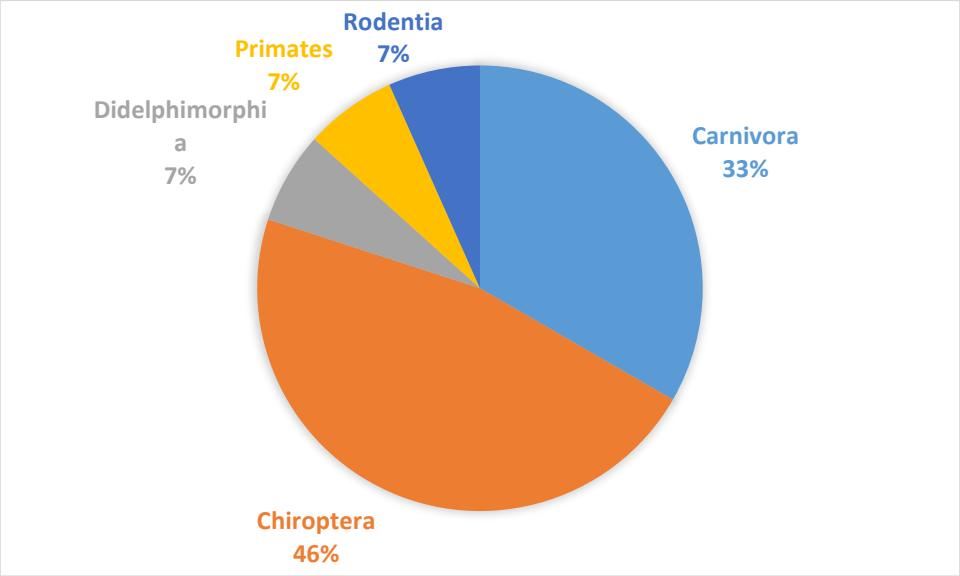
** Em um estudo conduzido por Ferreira, na Caatinga do Rio Grande do Norte, foi identificado um grupo de *Sapajus flavius*, porém com colaração mais clara do que a da coloração típica da espécie. Contudo, Silva os considerou uma variação intrapopulacional de *S. libidinosus*. Sendo assim, é necessária uma maior amostragem dos indivíduos dessa região, assim como em outras áreas de Caatinga.

5.2.2.3.3 Caracterização da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada - AID/ADA

Nos períodos de 25 de abril a 01 de maio de 2020 e 11 a 17 de agosto de 2020 foram realizadas as campanhas de campo para a amostragem da mastofauna na ADA/AID do Complexo Eólico Currais Novos. Ao todo foram confirmadas 15 espécies de mamíferos, que estão distribuídos nas seguintes ordens: Carnivora, Chiroptera, Primates, Didelphimorphia e Rodentia (Figura 24).

A ordem Chiroptera obteve a maior riqueza de espécies (sete espécies), seguido de Carnivora, com cinco espécies. As demais ordens, Rodentia, Didelphimorphia e Primates tiveram uma única espécie registrada. Dessa forma, os morcegos e carnivoros representaram, juntos, 79% das espécies diagnosticadas para a área (Figura 24).

Figura 24 Percentual das ordens de mamíferos registrados ADA/AID no Complexo Eólico Currais Novos, RN



Elaborado por Saberes, 2020.

Quadro 23 Mastofauna registrada na ADA/AID do Complexo Eólico Currais Novos, RN

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Endemismo/ Cinegético	Status		Tipo de Registro	Transecto/Ponto	Estação
					Brasil	Global			
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Cachorro-do-mato	Cinegético	_	_	Vi; Fo; Ve	BA 01, BA 10, BA 11, BA 12, BA 13, BA 14, BA 15, AF 02 e AF 04	Chuvosa e Seca
Carnivora	Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Jaritataca	Cinegético	_	_	Vi	BA 16	Chuvosa
Carnivora	Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão-pequeno	_	_	_	Vi	BA 17	Chuvosa
Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Jaguatirica	Cinegético	_	_	Ve	BA 10	Chuvosa
Carnivora	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Guaxinim	_	_	_	Vi	BA 18	Chuvosa
Chiroptera	Emballonuridae	*Peropteryx macrotis*	Morcego	_	_	_	Vo	QR 01, QR 02, QR 03 e QR 04	Chuvosa e Seca
Chiroptera	Molossidae	*Eumops sp.*	Morcego	_	_	_	Vo	QR 01, QR 03 e QR 04	Chuvosa e Seca
Chiroptera	Molossidae	*Molossus molossus*	Morcego	_	_	_	Vo	QR 02 e QR 04	Chuvosa e Seca
Chiroptera	Phyllostomidae	*Trachops cirrhosus*	Morcego	_	_	_	Vi	QR 02	Seca
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis sp.*	Morcego	_	_	_	Vo	QR 01, QR 02 e QR 04	Chuvosa e Seca
Chiroptera	Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*	Morcego	_	_	_	Vo	QR 02	Chuvosa
Chiroptera	Noctilionidae	*Noctilio leporinus*	Morcego	_	_	_	Vo	QR 01 e QR 04	Chuvosa e Seca
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis albiventris*	Gambá-de-orelha-branca	_	_	_	Vi; Fo	BA 19 e AF 03	Chuvosa e Seca
Primates	Callitrichidae	*Callithrix jacchus*	Saqui-de-tufos-brancos	Endêmico Cinegético	_	_	Vi	BA 20	Chuvosa

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Endemismo/ Cinegético	Status		Tipo de Registro	Transecto/Ponto	Estação
					Brasil	Global			
Rodentia	Caviidae	*Galea spixii*	Préa	Cinegético	–	–	Vi; Fo; Ve; Cap	BA 05, BA 08, BA 09, BA 15, BA 21, BA 22, BA 23, BA 24, AF 03 e T 06	Chuvosa e Seca

Elaborado por Saberes, 2020.

Legenda: Tipo de Registro: Vi = Visualização; Ve = Vestígios; Vo = Vocalização; Fo = Fotografias; Cap = Captura.

Cerdocyon thous

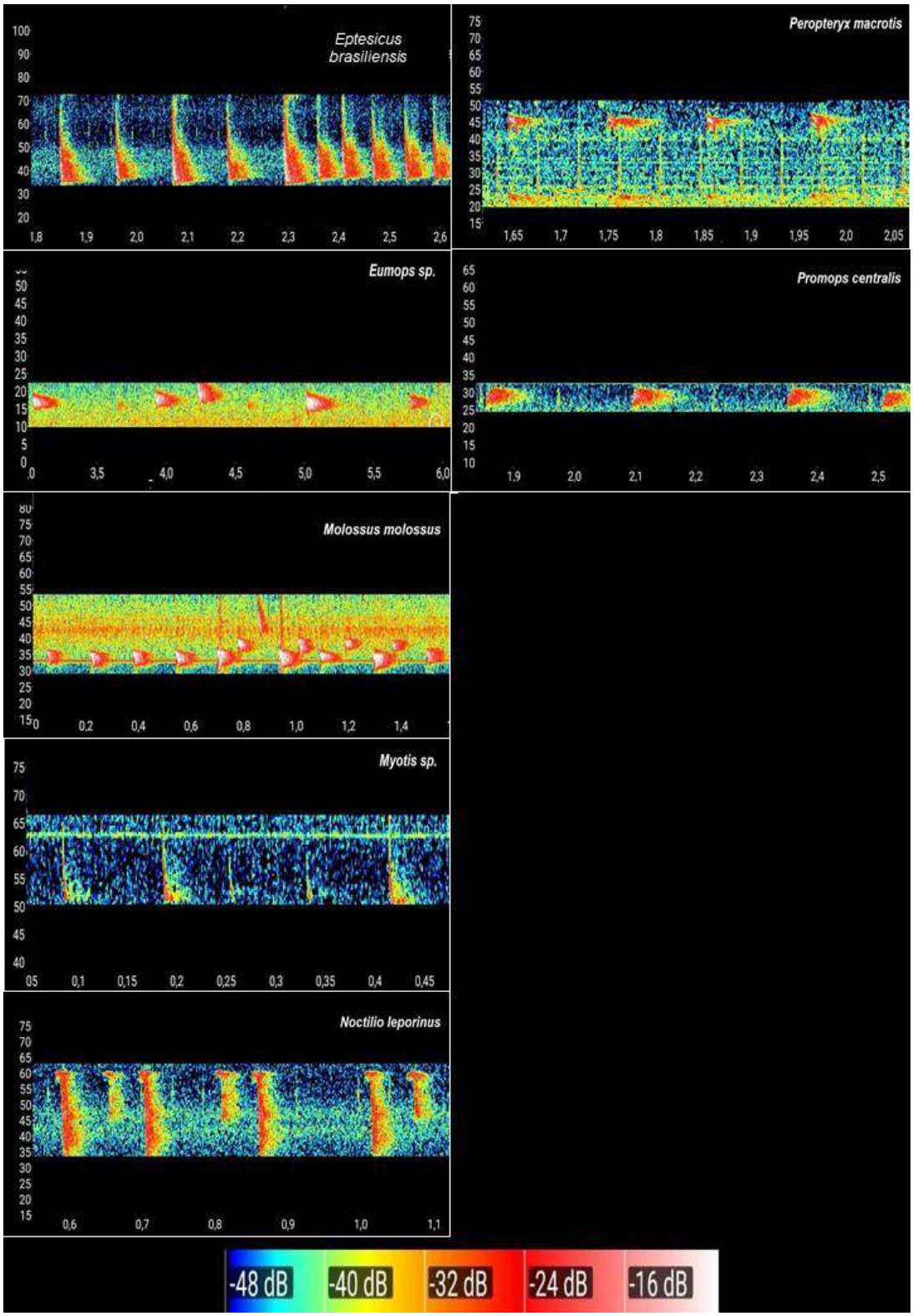
Didelphis albiventris

Trachops cirrhosus

Galea spixii

Foto 35 Espécies de mamíferos registradas na ADA/AID do Complexo Eólico Currais Novos, RN
Fotos Jeanneson Silva, 2020

Figura 25 Sonograma para identificação de morcegos na ADA/AID do Complexo Eólico Currais Novos, RN



Elaborado por Saberes, 2020.

A ordem Chiroptera, conforme mecionado, obteve a maior riqueza, com registro de sete espécies: *Peropteryx macrotis, Eumops sp., Molossus molossus, Trachops cirrhosus, Noctilio leporinus, Eptesicus brasiliensis e Myotis* sp. Tal fato é esperado, por se tratar de uma ordem bastante diversa, sendo a segunda com maior número de espécies no Brasil.Com exceção de Trachops cirrhosus, que foi registrado por meio de busca ativa, as demais foram diagnosticadas por meio de vocalização, através do levantamento bioacústico (Figura 26). Estas espécies possuem ampla distribuição geográfica e são comuns nos ambientes registrados.

Os morcegos são considerados modelos de estudo adequados para avaliar os efeitos antrópicos sobre a biodiversidade em ambientes naturais, e isso se deve principalmente à grande diversidade funcional, abundância e alta mobilidade desse grupo (JONES *et al*. 2009). Esses animais frequentemente formam o grupo mais rico e troficamente distinto de mamíferos presentes nas regiões tropical e subtropical (PATTERSON *et al*. 2003), com mais de 1.200 espécies descritas pelo mundo, e pelo menos 182 espécies no Brasil (PAGLIA *et al*. 2012; ABREU JR *et al*, 2020).

Com relação aos parques eólicos, os morcegos são substancialmente mais vulneráveis a colisões com os aerogeradores do que os pássaros, apesar dos motivos que determinariam as mortes por colisão permanecerem obscuros (ARNETT *et al.* 2005). Além da possibilidade de colisão direta com as pás e a própria torre das turbinas, existe ainda a possibilidade de morte por barotrauma, ou seja, queda súbita de pressão que ocorre quando os animais se aproximam das pás das turbinas (BAERWALD *et al*. 2008). Recentemente, um estudo publicado sobre o monitoramento de quirópteros realizado entre os anos de 2006 e 2009 no Parque Eólico de Osório, no sul do país, encontrou 336 fatalidades próximas aos aerogeradores, de nove espécies distintas. Das espécies registradas neste estudo, destaque deve ser dado aos molossídeos, pois em monitoramentos de parques eólicos, este grupo foi detectado que este grupo apresenta alto índico de mortalidade (BARROS *et al*. 2005, BOLÍVAR-CIMÉ *et al.* 2016). Neste estudo foram registradas duas espécies desta família (Molossidade), a saber: Eumops sp. e Molossus molossus.

Ainda, de acordo Kunz *et al* (2007), morcegos que apresentam dieta insetívora, residentes ou migratórios, são mais suscetíveis a fatalidades com os aerogeradores, durante o final da tarde e à noite, em virtude da procura por insetos, que naturalmente são atraídos pelo calor produzido pelas naceles e pás dos aerogeradores. Neste trabalho, as espécies de morcegos encontradas na área possuem hábito predominantemente insetívoro, com a exceção de Noctilio leporinus, que tem alimentação piscívora/insetívora.

Nenhum dos morcegos registrados tem hábito hematófago. Contudo são muitas vezes perseguidos pela fama dos morcegos-vampiros. Considerando, também, a atual pandemia onde foi popularizado a informação que o COVID-19 surgiu em função do consumo alimentar de um morcego, espera-se que recaia sobre estes animais uma mitologia ainda maior, podendo ocasionar a mortandade em função do medo de doenças. Tal suposição deve ser acompanhada de perto, e, se possível, informações sobre esta questão devem compor um item dentro do Programa de Educação Ambiental.

Peropteryx macrotis é uma espécie insetívora que habita florestas úmidas primárias e secundárias, savanas, florestas secas e áreas cultivadas (HANDLEY JR 1976; SIMMONS & VOSS, 1998). Costuma abrigar-se em cavernas, fendas rasas, minas e construções, frequentemente próximos a àgua (REIS *et al* 2007). Encontram-se amplamente distribuído pelo território brasileiro, com registro em outros países como México, Peru, Bolívia, Paraguai, dentre outros (REIS *et al* 2006). Neste estudo foi detectado em todos os pontos, em ambas as campanhas.

O gênero *Eumops é* composto por dez espécies, sendo oito delas com ocorrência para o Brasil (REIS *et al*, 2007). Todas elas são insetívoras e habitam ambientes abertos e florestais. Foram registradas espécies deste gênero no ponto QR 01, QR 03 e QR 04, em ambas as campanhas. Provavelmente trata-se de *Eumops perotis*, única espécie deste gênero diagnosticada para a AII.

Já o gênero *Molossus* apresenta quatro espécies reconhecidas para o Brasil, dentre elas *Molossus molossus*.Trata-se de uma espécie amplamente distribuída pelo Brasil e Américas (REIS *et al* 2007). No Brasil esta espécie está presente nos biomas da Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Pantanal. Estes morcegos podem ser encontrados em áreas urbanas, assim como rurais (REIS *et al* 2007). Possuem hábitos insetívoros. Neste estudo, esta espécie foi registrada nos pontos QR 02 e QR 04, em ambas as estações.

Trachops cirrhosus foi registrado por meio de busca ativa nos arredores do QR 02, onde foi encontrada uma colênica desta espécie. Trata-se de um animal com registro em diversos estados do Brasil. Ocorre em outros países das Américas, como Equador, Bolívia, Trinidad e do México as Guianas. È encontrado em todos os biomas brasileiros, em florestas primárias e secundárias, savanas, pomares e áreas peridomiciliares. Na Caatinga está usualmente associado a afloramentos rochosos e/ou próximos a corpos d`água. Tem hábito predominantemente insetívoro, podendo, também, se alimentar de pequenos lagartos, anfíbios, dentre outros.

O gênero Myotis é aquele que possui maior distribuição geográfica dentre os morcegos, sendo descritas seis espécies para o Brasil (REIS *et al* 2007). Para a região do empreendimento possivelmente pode tratar-se de *M. riparius, M. nrigricans* ou *M. albescens*. Foi registrada a vocalização de espécies deste gênero nos pontos QR 01, QR 02 e QR 04, nas estações seca e chuvosa.

Eptesicus brasiliensis foi registrado apenas no ponto QR 02, na estação chuvosa. Trata-se de uma espécie com ampla distribuição, desde o México até a Argentina, ocorrendo em boa parte do território brasileiro (REIS *et al* 2007). Habita florestas primárias e secundárias, e suas bordas. Busca abrigo em ambientes naturais como ocos de árvores, grutas e cavernas, e artificiais, como telhados de residências. Possui hábito insetívoro.

Noctilio leporinus ocorre em quase todo o continente americano, do México a Argentina. No Brasil está presente em áreas litorâneas, assim como no interior do país, com registro desta espécie no estado do Paraíba. Costumam habitar ambientes associados a cursos d´água. A alimentação é piscívora/insetívora. Neste estudo, esta espécie foi registrada em ambas as estações, nos pontos QR 01 e QR 04.

A ocorrência de carnívoros em maior escala nos estudos ambientais é comum por se tratar de uma ordem com animais que se deslocam bastante, sendo fácil o seu diagnóstico por meio de evidências indiretas (pegadas e fezes, principalmente), entrevistas e armadilhas fotográficas. Além disso, trata-se de um grupo diverso com ocorrência em variados tipos de fitofisionomia e ambientes. Os carnívoros desempenham importante papel ecológico no equilíbrio da manutenção do ecossistema, no entanto, grande parte delas encontra-se ameaçada por várias formas de pressão antrópica, como a perda e fragmentação do habitat, caça, atropelamentos e por pressões causadas por animais domésticos (REIS *et al*., 2011).

Neste estudo, foram registradas cinco espécies na ADA/AID, o canídeo *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Conepatus semistriatus* (Jaritataca), *Galictis cuja* (furão), *Leopardus pardalis* (Jaguatirica) *Procyon cancrivorus* (Guaxinim).

Cerdocyon thous, ocorre em quase todo o território brasileiro, incluindo os ambientes rurais alterados pelo homem. Tem hábito alimentar onívoro, generalista e oportunista, cuja dieta varia sazonalmente, consumindo frutos, pequenos vertebrados, insetos, peixes e carniças (BEISIEGEL *et al*, 2013; CHEIDA *et al*, 2012). Neste estudo obteve elevado número de registros, indicando que esta espécie se encontra por toda a área. Foram visualizados em sete pontos (BA 01, BA 10, BA 11, BA 12, BA 13, BA 14 e BA 15) e fotografados em outros dois pontos (AF 02 e AF 04).

Leopardus pardalis (jaguatirica) foi registrado por meio de pegadas, em um único ponto (BA 10), na estação chuvosa. Trata-se de uma espécie com ampla área de vida e de distribuição e densidades relativamente altas se comparado com outras espécies de felinos. Tende a ser a espécie de felino mais abundante na grande maioria das áreas onde é encontrada, em todos os biomas, ocorrendo em todo o Brasil, com exceção dos Pampas. Ocorre em uma variedade muito grande de ambientes que vão desde áreas florestadas e pluviais até formações abertas e secas como a Caatinga. Pode ser encontrado tanto em ambientes preservados quanto em ambientes alterados, inclusive em áreas agrícolas e pastagens de pequena monta. Entretanto, nas paisagens agrícolas este felino apresenta uma grande associação com os remanescentes de vegetação natural, sem os quais desaparece.

Conepatus semistriatus também obteve um único registro em um único ponto (BA 16), na estação chuvosa. Apesar de evidências de sua ocorrência somente neste ponto, espera-se que esta espécie esteja distribuída por todo o empreendimento, pois trata-se de um animal confirmado para outras áreas próximas, conforme demonstrado no Diagnóstico Regional. No Brasil tem distribuição ampla, ocorrendo em ambientes abertos do Cerrado e Caatinga. Apresenta boa tolerância a ambientes perturbados, além de ser registrada em áreas de cultivos agrícolas. Trata-se de um animal com hábito alimentar onívoro e generalista, consumindo insetos, pequenos vertebrados, frutos e carcaças (CHEIDA CHEIDA *et al*, 2012; ICMBIO,2011). Na Caatinga, esta espécie é caçada para subsistência, sendo utilizada como alimento e/ou medicamento (ICMBIO, 2011), sendo considerada como cinegética.

Galictis cuja (furão) possui distribuição ampla, ocorrendo no Brasil nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás, Alagoas, Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Santa Catarina, na Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga, Pampas e Cerrado. Habita ambientes diversificados, desde áreas savânicas abertas até matas fechadas. Este estudo registrou um único indivíduo por meio de visualização no ponto BA 17.

Procyon cancrivorus (mão-pelada) foi visualizado no ponto BA 18. Esta espécie tem ampla distribuição na América do Sul, sendo encontrada em todos os biomas brasileiros. É frequentemente registrada, inclusive em áreas degradadas. Apesar de relativa tolerância a perturbações antrópicas, são dependentes de fontes de água e suscetíveis ao desaparecimento de corredores florestais ripários

A ordem Rodentia registrou uma única espécia, *Galea spixii (*preá), que foi amplamente encontrado na ADA/AID do CE Currais Novos, com ocorrência confirmada para 10 pontos amostrais, assim como na região (AII). Estes animais foram registrados por meio de fotografias, capturas e visualização, nas estações, seca e chuvosa. Esta espécie ocorre em várias localidades do Brasil, nas áreas de Cerrado e Caatinga. Habita preferencialmente ambientes como lajeiros, caatinga arbustiva ou campos cultivados (OLIVEIRA & BONVICINO, 2006). Foi a espécie mais abundante deste estudo.

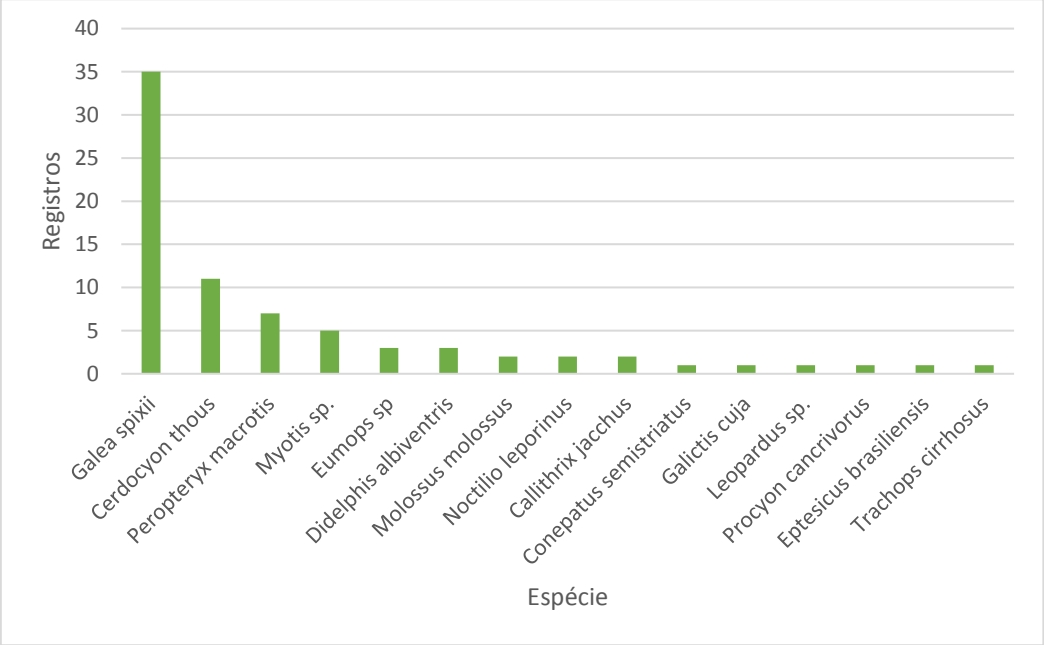
Dentre os Primates, somente *Callithrix jacchus* (sagui-de-tufo-branco) foi registrado na ADA/AID, no ponto BA 020, onde foi visualizado um grupo. Trata-se de uma espécie abundante e amplamente distribuído na Caatinga e Mata Atlântica do Nordeste, além de ter sido introduzido em diversos estados do Brasil. Habita floresta semidecidual, floresta decidual, floresta ombrófila densa, florestas ripárias, manchas de caatinga arbórea e caatinga arbustiva (RYLANDS *et al*. 2008). O táxon não é restrito a habitats primários, sendo altamente adaptável a diferentes tipos de habitat, áreas rurais e urbanas (RYLANDS *et al*. 2008). Trata-se de um táxon endêmico do Brasil.

Assim como Primates e Rodentia, a ordem Didelphimorphia registrou uma espécie: o gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris*, que é uma espécie comum, e com vasta distribuição pelo território nacional. Possui grande eficiência adaptativa aos mais variados habitats, podendo viver em grandes centros urbanos e paisagens rurais alteradas (ROSSI *et al*, 2006). É indicador de área alterada, quando registrado em grande abundância (obs. Pessoal). Esta espécie teve três registros em dois pontos, por meio de visualização (BA 19) e fotografia (Af 03). Apesar de ser usualmente capturada em armadilhas, neste trabalho nenhum indivíduo de gambá foi registrado dessa forma.

Em relação a abundância (considera-se, neste caso, um registro = um indíviduo, quando não é possível detectar o indivíduo. No caso de morcegos, considerou-se o diagnóstico de colônia um único registro. Cada sonograma de vocalização = um registro), o roedor *Galea spixii* foi a espécie mais abundante correspondendo a 46 % dos registros para a área. Na sequencia, tem-se *Cerdocyon thous* (sete registros) e posteriormente os morcegos *Peropteryx macrotis* e *Myotis* sp, com cinco registro cada. Já *Didelphis albiventris* e e *Eumops* sp, tiveram três registros. *Molossus*

molossus, Noctilio leporinus, assim como *Callithrix jacchus* tiveram dois registros. As demais espécies tiveram apenas um único registro, conforme indicado na Figura 26 abaixo.

Figura 26 Abundância de mamíferos registrados na ADA/AID do Complexo Eólico Currais Novos.



Elaborado por Saberes, 2020.

Das espécies encontradas tiveram registro apenas na estação chuvosa *Conepatus semistriatus, Galictis cuja, Leopardus pardalis, Procyon cancrivorus, Eptesicus brasiliensis e Callithrix jacchus*. Já durante a estação seca, apenas *Trachops cirrhosus* teve seu registro feito exclusivamente nesta campanha. As demais espécies, tiveram registro em ambas as campanhas: *Cerdocyon thous*, *Peropteryx macrotis, Eumops sp. Molossus molossus Myotis sp. Noctilio leporinus, Didelphis albiventris e Galea spixii*. Dessa forma, para a estação seca foram registradas nove espécies, enquanto na chuvosa obteve-se registro de quatorze espécies.

- ✓ Suficiência Amostral

Foi registrada uma única espécie de pequenos mamíferos não voadores, o marsupial *Didelphis albiventris*. Entretanto, este animal foi identificado por meio de fotos da armadilha fotográfica instalada no ponto AF 03 e visualização, durante as buscas ativas. Já o roedor *Galea spixii* teve um indivíduo capturado em uma armadilha no ponto T06. Apesar de não ser um animal tipicamente estudado por meio de armadilhas de captura viva, eventualmente espécimes podem ser capturados em áreas com alta abundância deste animal.

Dessa maneira, o sucesse de captura foi de 0,21 %, valor considerado baixo, mesmo para as regiões de Caatinga, que usualmente apresentam menor sucesso de captura do que áreas florestadas.

Por ocorrer a captura de um único indivíduo, não foi possível a aplicação de testes estatísticos para o local, incluindo a curva de rarefação. Em relação aos mamíferos de médio e grande porte e morcegos, uma vez que não é possível identificação individual dos animais, as análises estatísticas também não são passíveis de serem aplicadas.

Em relação a curva de rarefação das espécies de pequenos mamíferos não voadores, é possível inferir que a suficiência amostral não foi atingida, tendo, potencialmente, outros pequenos mamíferos não voadores para a área. Tal dado pode ser reiterado considerando o registro de *Didelphis albiventris* neste estudo, além da detectecção de outras espécies na região conforme dados indicados no diagnóstico da área de influência indireta.

- ✓ Espécies de Interesse Conservacionista

Não foi registrada espécies ameaçadas de extinção na ADA/AID. Em relação ao endemismo, foi registrada uma única espécie *Callithrix jacchus* (sagui-do-tufo-branco), que é endêmica do Brasil. Conforme já mencionado, este primata encontra-se amplamente distribuído na Caatinga e Mata Atlântica do Nordeste, não havendo, por ora, ameaças de restrição territorial ou de extinção.

Apesar de não ser considerado ameaçado de extinção, recomenda-se atenção ao felino *Leopardus pardalis*. Esta espécie obteve um único registro e pode ser considerado como um indicador que outras espécies de felídeos ocorrem na área. Na AII tem-se diagnóstico de *Puma concolor*, por exemplo, que é um animal ameaçado de extinção.

- ✓ Espécies Cinegéticas

Algumas espécies cinegéticas foram encontradas na área: *Cerdocyon thous, Leopardus pardalis, Conepatus semistriatus*, *Galea spixii* e *Callithrix jacchus*.

Galea spixii pode ser utilizada xomo xerimbabo ou alimentação. *Callithrix jacchus* é caçado para uso em xerimbabo. Já *Cerdocyon thous e Leopardus pardalis* sofrem com a caça por retaliação, pois são comumente envolvidos em conflitos com populações humanas devido a predação de animais domésticos (ALVES *et al.,* 2009; SANTOS-FITA *et al.,* 2010), e *Conepatus semistriatus* é utilizado como alimento e/ou medicamento.

- ✓ Espécies de particular interesse científico e saúde pública

Para a categorização das espécies de interesse de saúde pública seguiu-se as convenções apresentadas nos estudos de Figueiredo (2000), Labruna (2009), Galvão (2014) e Oliveira *et al*. (2014). Assim, das espécies confirmadas por dados primários, *Cerdocyon thous* pode ser reservatório da Leishmaniose, Galea *spixii* de Hantavirose e *Callithrix jacchus* de febre amarela. Contudo, outras doenças podem estar associadas aos demais animais encontrados para a área.

- ✓ Espécies exóticas e/ou potencialmente danosas

Em estudos de levantamento e monitoramentos de mamíferos é recorrente a presença de animais domesticados nas áreas estudadas. Para o atual projeto foi observado a presença de cães-domésticos (*Canis lupus familiaris*). Apesar do cão-doméstico ser considerado um predador ineficiente, devido principalmente à sua íntima interação com o homem (VANAK & GOMPPER, 2009), alguns estudos relacionam negativamente a sua presença com a ocorrência de espécies nativas em áreas naturais, seja competindo por recurso, predando as espécies nativas (BUTLER *et al.*, 2004; LACERDA *et al.*, 2009) ou transmitindo doenças (CURI *et al.*, 2006).

Ressalta-se que outras espécies domésticas também foram registradas na área, mas não sendo tão potencialmente danosas como os cães-domésticos.

5.2.2.3.4 Considerações Gerais

Através das metodologias aplicadas em campo foram confirmadas a ocorrência de 15 espécies de mamíferos silvestres.

A ordem Chiroptera apresentou maior riqueza, seguido de Carnivora. Uma única espécie endêmica foi registrada para a área, o primata *Callithrix jacchus* e nenhuma espécie ameaçada de extinção foi diagnosticada na ADA/AID, apesar da AII apresentar animais ameaçadas e que potencialmente podem ocorrer no local.

Houve o predomínio de *Galea spixii* neste estudo, que se encontra amplamente distribuído na área, assim como *Cerdocyon thous.* Grande parte das espécies obteve um único registro.

A ADA/AID do Complexo Eólico Currais Novos apresenta riqueza de mamíferos silvestres menor do que outros locais da Caatinga, apesar de apresentar significativa mastofauna deste bioma. Dessa forma, os dados em questão são relevantes e indicam a diversidade de mamíferos na região, incluindo mamíferos endêmicos. Dessa maneira, a aplicação de medidas que visem a mitigação e monitoramento dos impactos identificados são essenciais. Contudo, dado que os maiores impactos sobre o Complexo incidirão sobre os morcegos e como este foi o grupo mais diverso neste estudo, sugere-se que o monitoramento tenha ênfase na mastofauna alada.

5.2.3 Doenças Relacionadas à Vetores da Entomofauna

Para o levantamento das doenças relacionadas à vetores da entomofauna, conhecidas como zoonoses, foi realizado um levantamento no CID-10 – Capítulo de Identificação de Doenças da base de dados do DATASUS considerando a Lista de Morbidade/Internação das seguintes doenças: Dengue, Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue, Leishmaniose e outras febres de arbovírus para os municípios de Currais Novos (RN) e Picuí (PB).

Para o município de influência do Complexo Eólico Currais Novos, Picuí (PB) foi notificado caso de febres recorrentes sem relação com as doenças acima mencionadas. De acordo com CID-10, a

Febre recorrente é uma doença febril recorrente causada por várias espécies de espiroquetas *Borrelia* e transmitida por piolhos ou carrapatos.

Para o município de Currais Novos, houve registro de Dengue e Outras febres por arbovírus e febre hemorrágica por vírus. O vetor associado a essa zoonose é o Culicídeo *Aedes aegypti*, o qual pode transmitir ainda Febre Amarela, Zika vírus e Chikungunya.

Os dados demonstram, portanto, a ocorrência nos municípios de influência do Complexo Eólico Currais Novos de pelo menos um vetor de zoonose, sugerindo-se, nesse caso, atenção por parte do setor de Saúde e Segurança do projeto durante a etapa de implantação. A supressão vegetal inerente à instalação do empreendimento pode fazer com que a perda de habitat aumente a ocorrência desses vetores em áreas antropizadas, aumentando a potencialidade de ocorrência dessa doença, portanto medidas profiláticas se fazem necessárias.

5.2.4 Síntese do Diagnóstico da Flora e Fauna

Registra-se na área em estudo a predominância da caatinga com porte arbustivo a arbóreo, onde o dossel atinge entre 3-4 metros e a maior parte dos arbustos e árvores estão entre 1 a 2 metros. Isoladamente, algumas árvores atingem a altura entre 7-8m, predominando entre essas joazeiros e angicos. Essas árvores isoladas indicam que a caatinga, originalmente, ou quando em estágio avançado, atingiria este porte.

Atualmente, o principal agente estruturador da paisagem na Área de influência do empreendimento é a ampla presença de gado bovino, os quais influenciam no desenvolvimento das plantas e no processo de regeneração da caatinga, tornando-a em diveros locais com menor densidade de plantas. Por outro lado, a riqueza de espécies nativas forrageiras é aspecto de relevância para a manuntenção da atividade econômica pecuária.

Áreas cultivadas se fazem presentes no alto das serras, havendo algumas irrigadas em escala comercial inseridas na ADA, e outras de aspecto de subsistência em torno de açudes.

Mesmo considerando a época de intensa caducifolia em que a campanha de campo se deu, tem-se que a vegetação presente possui baixa riqueza de espécies, o que deriva tanto da pressão antrópica como da baixa diversidade de substratos existente na ADA/AID e AII.

Dentre as espécies registradas na área em estudo destacam-se cinco cactáceas referidas por CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - https://cites.org/) como ameaçadas pelo comércio de plantas, além de espécies arbóreas com relação com a população legal, seja pelos frutos como o umbu (*Spondias tuberosa*), por seu uso como madeira, a exemplo do pau pereira (*Aspidosperma pyrifolium*) da aroeira (*Astronium urundeuva*), ou por seu valor estético, a exemplo da caraibeira (*Tabebuia aurea*).

No que tange à fauna, a cobertura vegetal presente, a disponibilidade hídrica e a estruturação da paisagem da área influenciam diretamente na comunidade faunística diagnosticada. A comunidade herpetofaunística registrada é constituída por espécies generalistas, de ampla distribuição

geográfica, tolerantes às alterações ambientais, assim como espécies com maior exigência ambiental. Foram registradas 43 espécies por meio de dados primários, sendo 15 anfíbios e 28 répteis, nenhuma espécie considerada nas listas oficiais de espécies ameaçadas, porém, destaca-se a ocorrência de serpente peçonhenta tornando-se necessárias ações de orientação junto aos colaboradores que forem atuar na área do projeto. A herpetofauna se mostrou com uma riqueza elevada nesse estudo.

A avifauna mostrou-se representada por 122 espécies com dominância de espécies de hábito generalista, no entanto, com uma espécie considerada vulneável e endêmica, 18 espécies endêmicas, sendo dez endêmicas da Caatinga, uma espécie migrante (*Coccyzus melacoryphus*), 14 consideradas parcialmente migrantes, 23 espécies com potencial de colisão e 33 cinegéticas.

Quanto aos mamíferos foram registradas 15 espécies por dados primários, nenhuma ameaçada, uma endêmica e cinco cinegéticas. Os morcegos se mostraram mais presentes na amostragem com destaque ainda para o morcego *Molossus molossus,* o qual possui alta taxa de mortandade em complexos eólicos.

Em relação à entomofauna associada à zoonoses, por meio do levantamento bibliográfico à base do DATASSUS (CID-10) há registros de doenças associadas aos Culicídeos nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos.

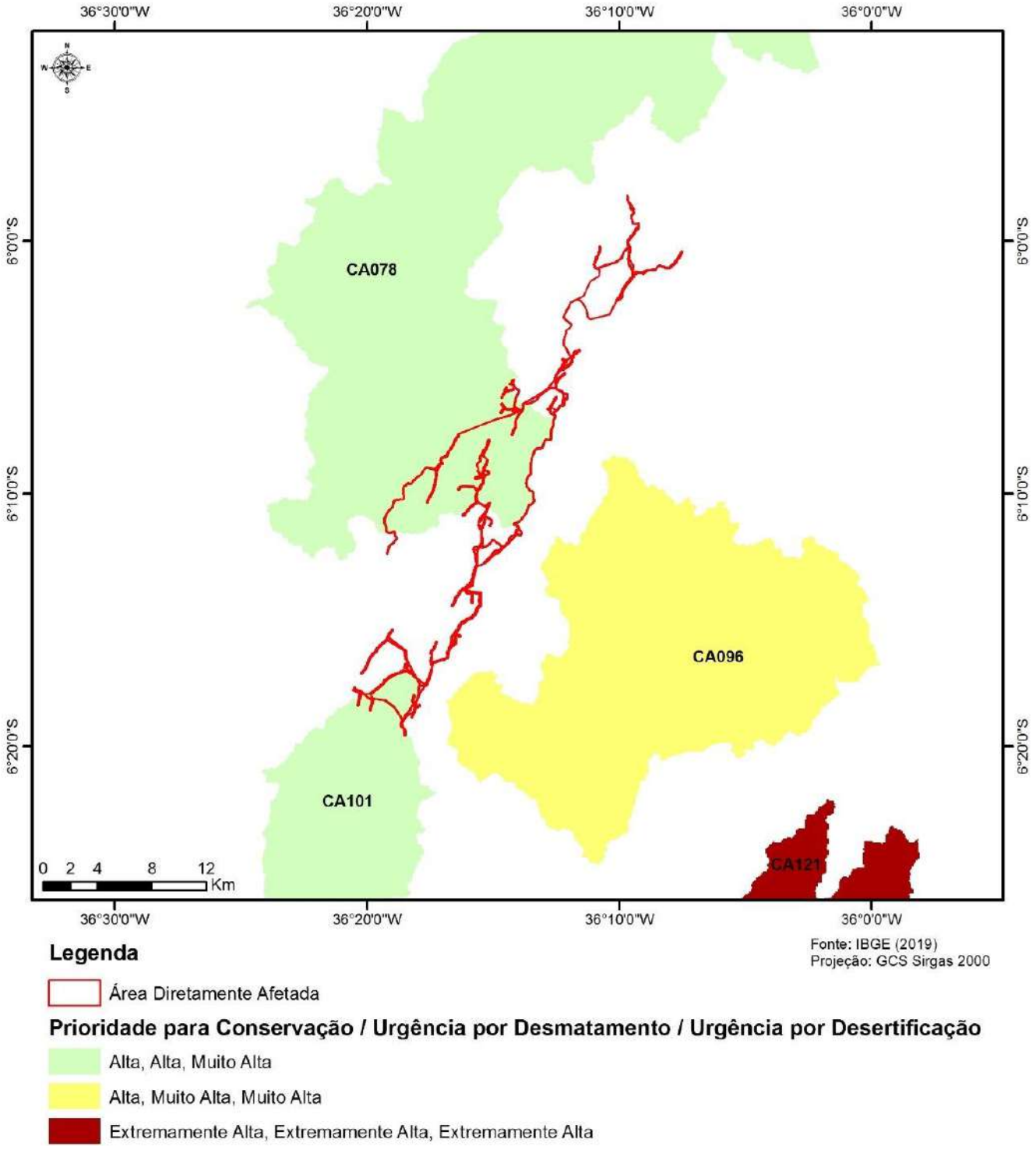
O diagnóstico do Meio Biótico compreendeu o registro de espécies generalistas, em sua maior porção, no entanto com presença de espécies importantes à conservação, como aquelas imunes ao corte, endêmicas e/ou ameaçadas, demonstrando que a área ainda desempenha importante papel na manutenção da biodiversidade regional**.**

Os dados levantados permitem a adequadea análise de impacto do empreendimento sobre o Meio Biótico, possibilitando a proposição de medidas que venham a compensar, minimizar e/ou monitorar tais impactos, em busca de um desenvolvimento sustentável. A proposição de monitoramentos ao longo das etapas de instalação e operação, torna-se imprescindível para acompanhar a dimensão do impacto da obra do empreendimento. Conforme os monitoramentos forem executados, ações mitigatórias eficientes serão adotadas, como conservação de determinados recursos naturais, sítios de dormida ou reprodutivos, além de abrigos, bem como a sinalização da (s) estrada (s) de acesso em pontos estratégicos, como aqueles com maior probabilidade de atropelamentos.

5.2.5 Áreas Legalmente Estabelecidas sob Regime Especial de Proteção

Em termos de relevância ambiental, a região de influência do Complexo Eólico Currais Novos se encontra, parcialmente, inserida em duas áreas prioritária para conservação – CA078 e CA101, ambas consideradas de Alta prioridade para a conservação em função da Alta urgência por desmatamento e Muito alta por desertificação (MMA, 2016), conforme pode ser visualizado na Figura 27.

Figura 27 Mapa de Importância Biológica para o Bioma Caatinga. Fonte: MMA (2016). Em destaque o Complexo Eólico Currais Novos, RN



Em termos de Unidades de Conservação (UC) mais próximas ao projeto, existem duas UCs, sendo uma de Uso Sustentável, a Floresta Nacional de Açu (a 91,5 km) e uma de Proteção Integral, a Estação Ecológica do Seridó (a 105 km) (Figura 28).

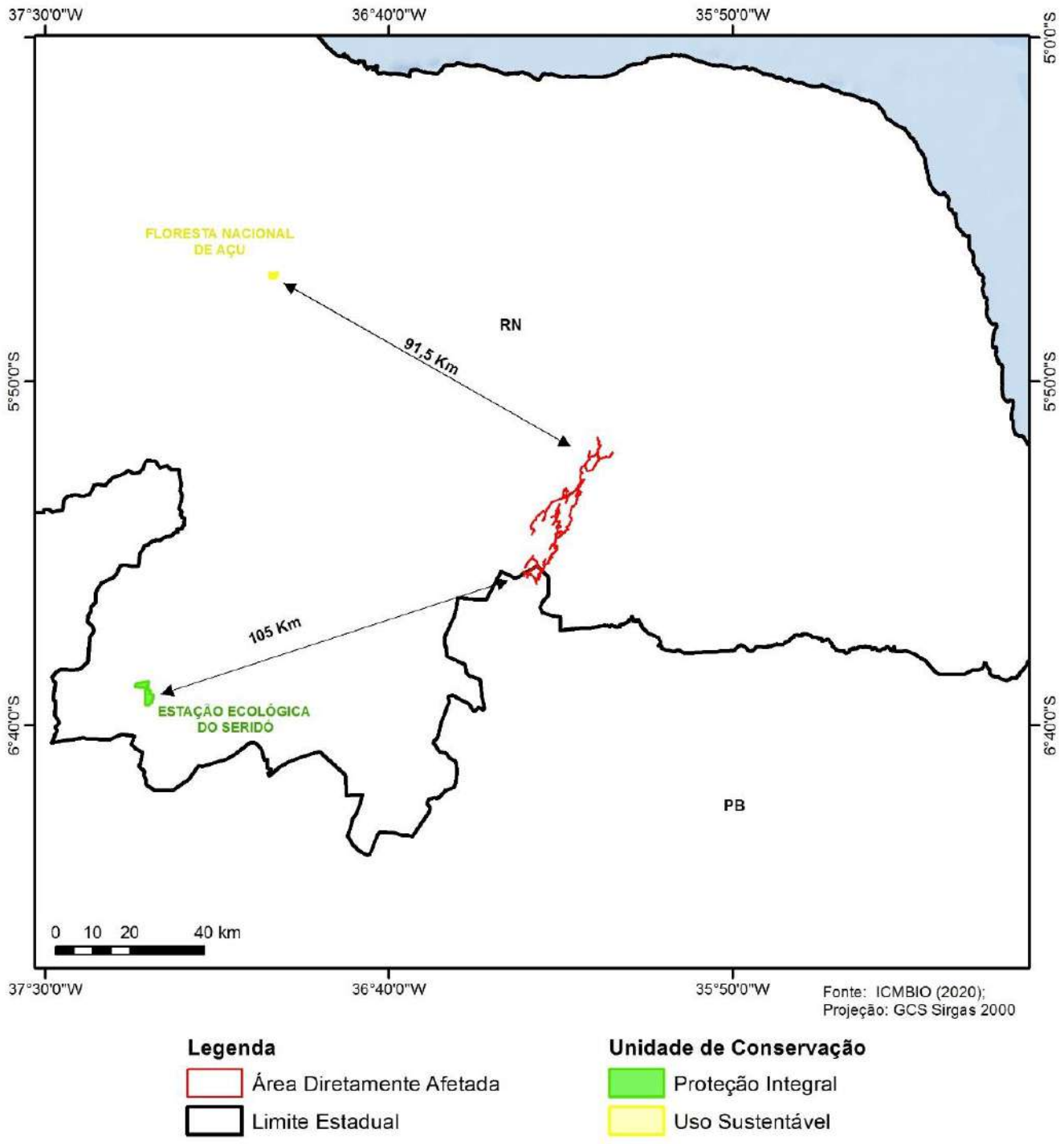
A Estação Ecológica do Seridó é considerada de proteção integral criada a partir do Decreto nº 87.222 de 31 de maio de 1982 com área de 1123,61 hectares e bioma Caatinga.

A Floresta Nacional de Açu é uma UC considerada de uso sustentável cujo objetivo é o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas. A Flona possui oficialmente uma área de 215,25 ha, instituída pela Portaria Nº 245 de 18 de julho 2001. No entanto, desde 2002 quando a UC estava sob a gestão do IBAMA, uma ação compensatória ambiental propôs a ampliação em mais 217,268 ha. Devido a uma divergência entre as medidas coletadas em campo e as informações constantes na matrícula dessa área, a anexação não foi concluída. Atualmente, este imóvel já está incorporado ao patrimônio do ICMBio, sendo utilizado em diversas atividades da Flona. Todavia, tramitam no Instituto, os Processos nº 02070.000226/2014-16 e nº 02021.002738/2002-69, que tratam da anexação da área à Flona, objetivando ampliá-la formalmente. Tais processos aguardam decisão do ICMBio, junto à Coordenação Geral de Consolidação Territorial – CGTER e da Coordenação de Criação de Unidades de Conservação – COCUC.

De acordo com o Art. 1º, § 2º da Resolução CONAMA nº 428/2010, que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a necessidade de autorização ou ciência dos órgãos responsáveis pela UCs : “(...) o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas”.

Portanto, o empreendimento em estudo não afeta nenhuma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral em raio menor que 3 km, até a data de fechamento deste relatório, conforme Resolução Conama n° 428/2010.

Figura 28 Inserção do Complexo Eólico Currais Novos, em relação às Unidades de Conservação existentes na região



A ADA do empreendimento intercepta um total de 177,76 ha de Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme Figura 29, inserida na sequência. Considerando que o empreendimento possui uma ADA total de 1074,44 ha, as áreas de APP somam 16,54% do empreendimento.

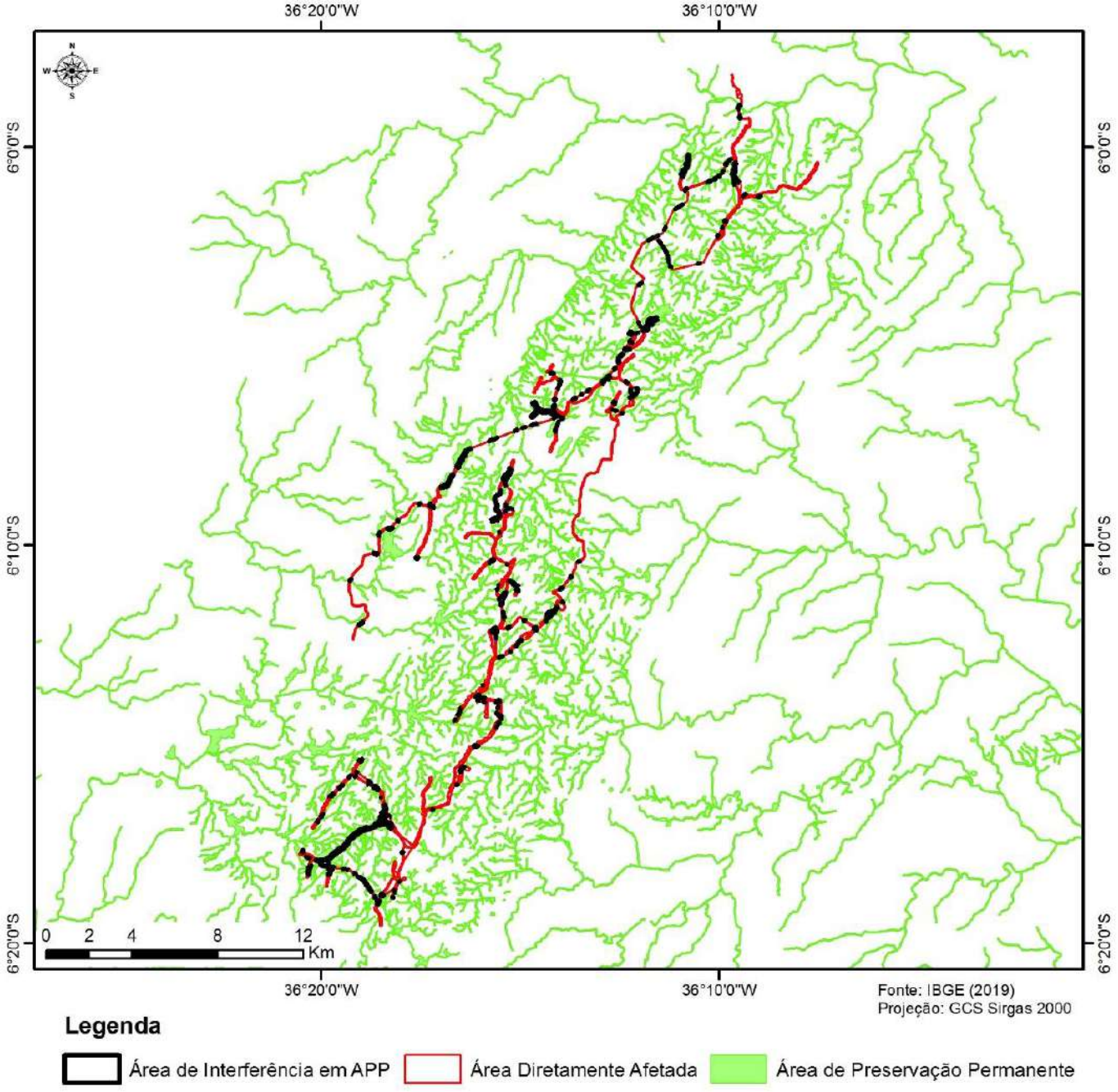
Para definição das APPs hídricas na região do empreendimento considerou-se as diretrizes descritas abaixo, conforme o Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012).

- ✓ Curso d'água com largura inferior a 10 m: *buffer* de 30 m;
- ✓ Curso d'água com largura entre 10 e 20 m: *buffer* de 50 m;
- ✓ Áreas de nascentes: *buffer* de 50 m;
- ✓ Represas de cursos d'águas naturais em zona rural: *buffer* de 30 m;
- ✓ Lagoa natural em zona rural: 100 m.

Para definição de APPs de topo de morro na região do empreendimento considerou-se o artigo 4º do parágrafo 9º do Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012).

A Figura 29 apresenta as áreas de APP interceptadas pelo projeto do Complexo Eólico Currais Novos, RN.

Figura 29 Áreas de APP interceptadas pela ADA do Complexo Eólico Currais Novos, RN



5.2.6 Estudo da Paisagem

Para a análise da estrutura da paisagem da região foram utilizados como dados de entrada os fragmentos florestais retirados do mapeamento da cobertura da terra processado no âmbito deste EIA a partir de imagens do satélite Sentinel para o ano 2020.

A classificação da cobertura do solo priorizou a separação das tipologias nativas e antrópicas, agrupando todas as formações de Caatinga e Floresta Estacional como Remanescentes de Vegetação Nativa – RVN; e as áreas de Cultivo e Pastagem como Superfícies Agropecuárias. Esse agrupamento é justificado pela função que desempenham essas tipologias na paisagem, sendo os RVN responsáveis pela manutenção e oferta de habitas e as superfícies agropecuárias, somadas a existência de corpos d´água e áreas urbanizadas pela descontinuidade das manchas de RVN da paisagem.

A análise da Paisagem considerou como área de estudo as barreiras naturais e antrópicas existentes que interferem na conectividade dos RVN, sendo adotada como unidade de paisagem a AID do empreendimento, que já inclui entre seus critérios de delimitação barreiras naturais, como limite de bacia hidrográfica, serras e linhas de drenagem.

O embasamento do presente trabalho e todas as suas análises estão sob a ótica estrutural da paisagem. Essa abordagem permite o estabelecimento de relações espaciais entre diferentes ecossistemas (tamanho, quantidade, formas e configurações) através dos pressupostos da Ecologia da Paisagem, ciência que se dedica ao estudo das paisagens. O pilar dessa ciência é a análise da composição da paisagem através da relação entre seus três elementos formadores: manchas, corredores e matriz. Segundo Forman e Godron (1989), a matriz é o elemento mais extenso e conectado da paisagem, e, portanto, desempenha um papel dominante em seu funcionamento; Manchas são coberturas não-lineares e homogêneas que se distinguem em aparência da vizinhança; e, os corredores correspondem às estruturas lineares homogêneas que diferem da vizinhança e que, necessariamente, conectam pelo menos dois fragmentos anteriormente unidos.

As análises de estrutura da paisagem se desenvolvem com base nesses três elementos e podem ser estudadas a partir de métricas da paisagem que, quando aplicadas sobre a cobertura da terra, possibilitam a identificação de diferentes padrões da cobertura do solo em relação à sua posição geográfica, área, perímetro, forma e conectividade. Com base nessas análises é possível avaliar o grau de alteração da paisagem e suas implicações para conservação. Uma das principais consequências da fragmentação da paisagem é o aumento do isolamento das manchas de vegetação nativa. Isso pode levar à perda de habitas e consequentes desequilíbrios na cadeia alimentar, refletindo também na perda da biodiversidade. Como forma de amenizar esse fenômeno, muitos estudos se dedicam a avaliar na paisagem a conexão entre manchas através de corredores ecológicos, pois as características da paisagem em relação a sua estrutura são observáveis, descritíveis e quantificáveis (LANG & BLASCHKE, 2009). Por esse motivo, métricas que indicam informações como área das manchas, a quantidade de áreas núcleo e distância euclidiana entre as

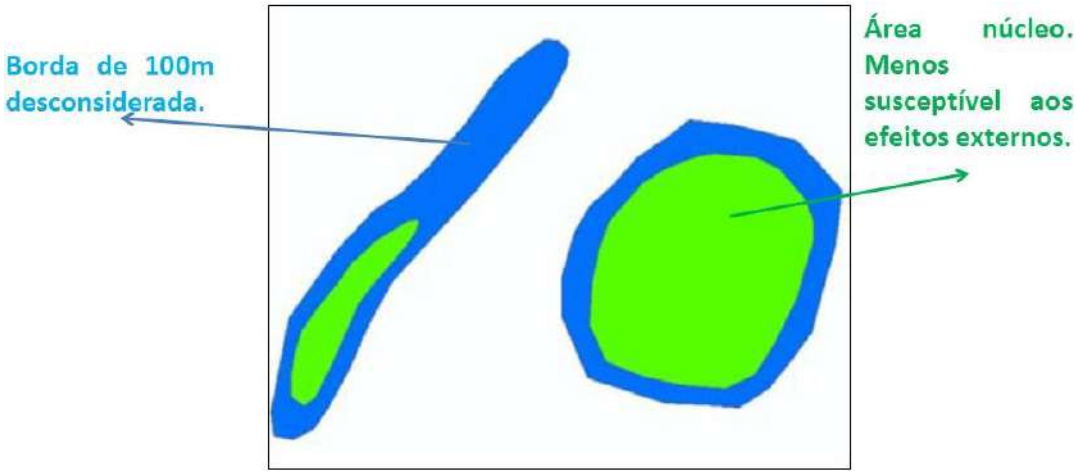
manchas são medidas que, no conjunto, possibilitam mensurar o grau das alterações na estrutura da paisagem.

A premissa base considerada no presente estudo parte do pressuposto que as manchas compostas por vegetação nativa podem estar interligadas entre si, dependendo da distância em que se encontram uma das outras, favorecendo os fluxos ecológicos e a formação de corredores. A partir da análise da estrutura da paisagem é esperada a identificação indireta do grau de alteração da matriz da paisagem. Para essa análise, foram utilizados os softwares Fragstats 4.2, V-late 2.0, Microsoft Excel (2013) e ArcGIS 10.5 para: aplicação das métricas de paisagem, tabulação dos resultados e apresentação dos mesmos em mapas e figuras. As métricas foram calculadas utilizando o Fragstats 4.2 (McGARIGAL; MARKS, 1995), software desenvolvido pela University of Massachusetts, Amherst, e pelo V-late (Vector-based Landscape Analysis Tools Extension), software desenvolvido por Lang & Tiede (2003) que funciona como uma extensão do ArcGIS. Os resultados das métricas foram organizados no Microsoft Excel e associados à informação vetorial no ArcGIS para elaboração de mapas com os dados que caracterizam a estrutura da paisagem na região de inserção do empreendimento.

A métrica área indica a representatividade de determinada mancha na paisagem, sendo a redução das áreas das manchas de vegetação nativa um dos efeitos mais expressivos da alteração da estrutura da paisagem.

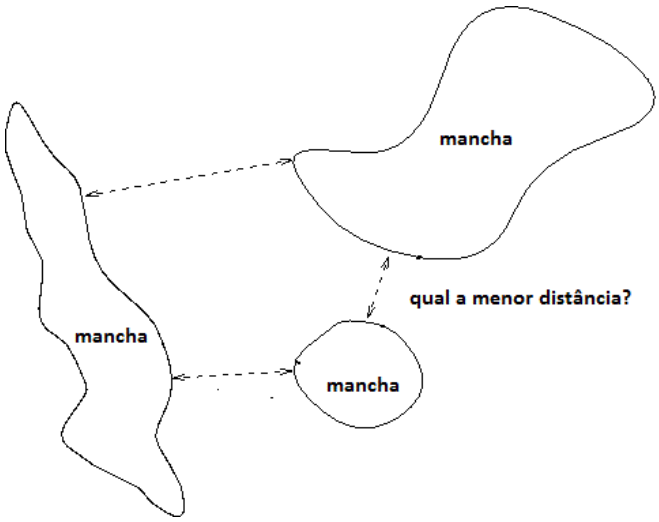
A métrica área núcleo revela um indicativo do grau de estabilidade dos fragmentos, uma vez que parte-se do pressuposto que as áreas mais próximas à borda são influenciadas por efeitos externos (efeito de borda), e que por esse motivo, no setor interno, predominam condições ecológicas que conservam as condições mais parecidas com as originais e que favorece a conservação do fragmento florestal. Nesse sentido, essa métrica é aplicada no presente trabalho desconsiderando-se uma faixa de 50 metros (Figura 30).

Figura 30 Ilustração de áreas núcleo e áreas de borda



O grau de isolamento e a conectividade foram avaliadas através da aplicação da métrica “Distância Euclidiana para o Vizinho mais Próximo”. A partir de determinada mancha, é mensurada a distância em metros para seu vizinho mais próximo em relação às bordas (Figura 31).

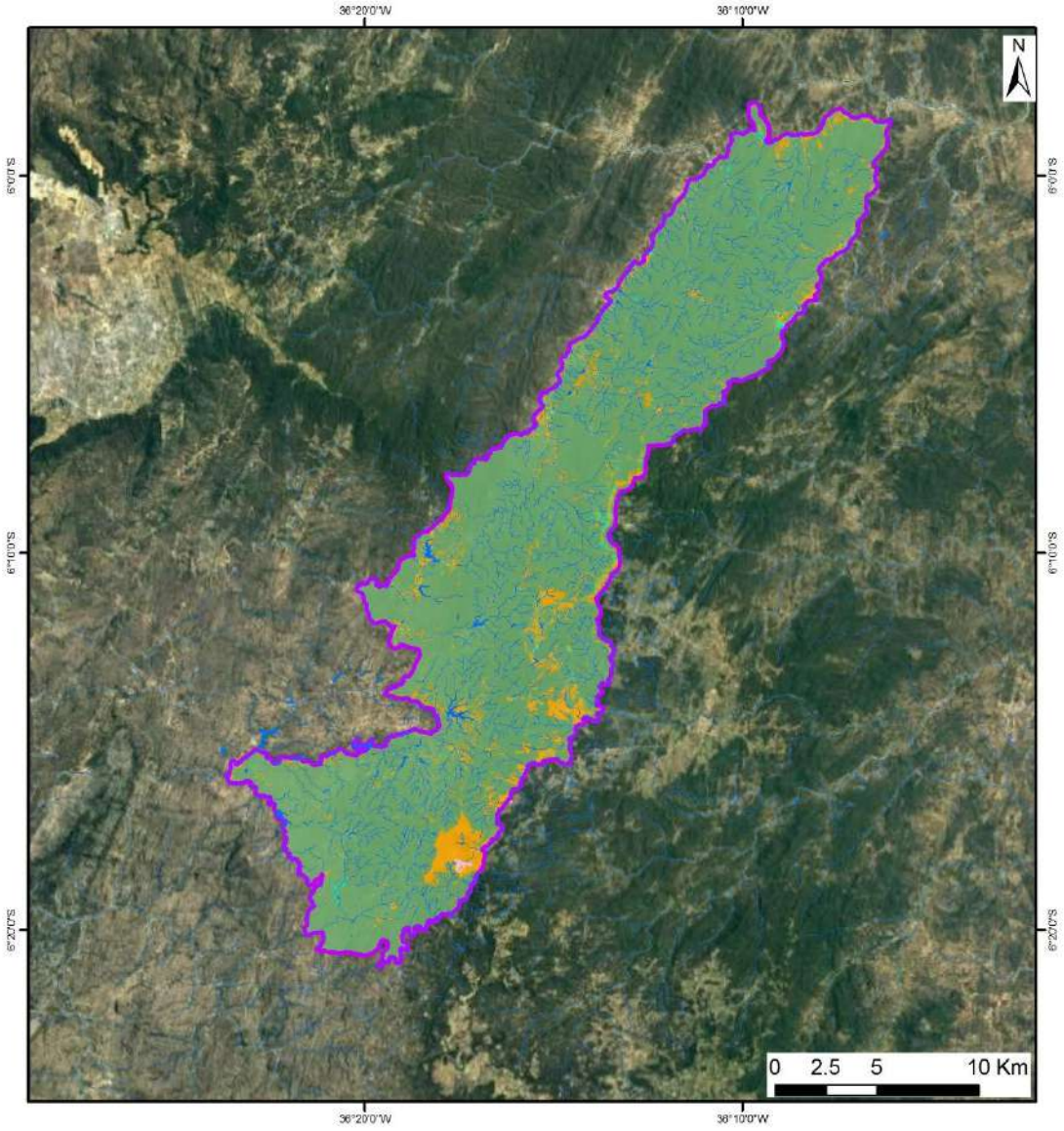
Figura 31 Ilustração da medição das menores distâncias entre fragmentos vegetacionais



Para analisar os possíveis corredores ecológicos que podem ser formados no entorno da área de estudo, foi avaliada uma área de aproximadamente 148 mil hectares, que foi delimitada a partir de barreiras atualmente existentes na região, conforme descrição da área de estudo já apresentada.

A partir dos dados apresentados na Figura 32 é possível visualizar que a maior parte da área analisada é composta por vegetação nativa, demostrando elevado grau de preservação da paisagem.

Figura 32 Análise de Uso e Ocupação do Solo da área delimitada para definição de potenciais corredores ecológicos



Legenda:

- Curso d´água
- Corpo d´água
- Área de Influência Direta

Uso e Cobertura do Solo

- Área Urbana
- Corpo d´água
- Área de Inundação Sazonal
- Superfície Agropecuária / Solo Exposto
- Vegetação Nativa

Fonte: IBGE (2019); MARON (2020)

Classe de Uso / Cobertura do Solo	Área (ha)	%
Remanescente de Vegetação Nativa	34131.82	89.96
Superfície Agropecuária	3089.11	8.14
Corpo d'água	283.65	0.75
Área Urbana	26.74	0.07
Área de Alagamento Sazonal	411.31	1.08
Total	**37942.64**	**100.00**

Cerca de 90% da área é composta por RVN, sendo essa a classe de cobertura mais representativa, seguida das superfícies agropecuárias que representam aproximadamente 8%. É possível observar elevado grau de coesão, sendo que um único fragmento recobre cerca de 90% da AID; por outro lado, na porção setentrional, aumenta a ocorrência das feições associadas às superfícies agropecuárias.

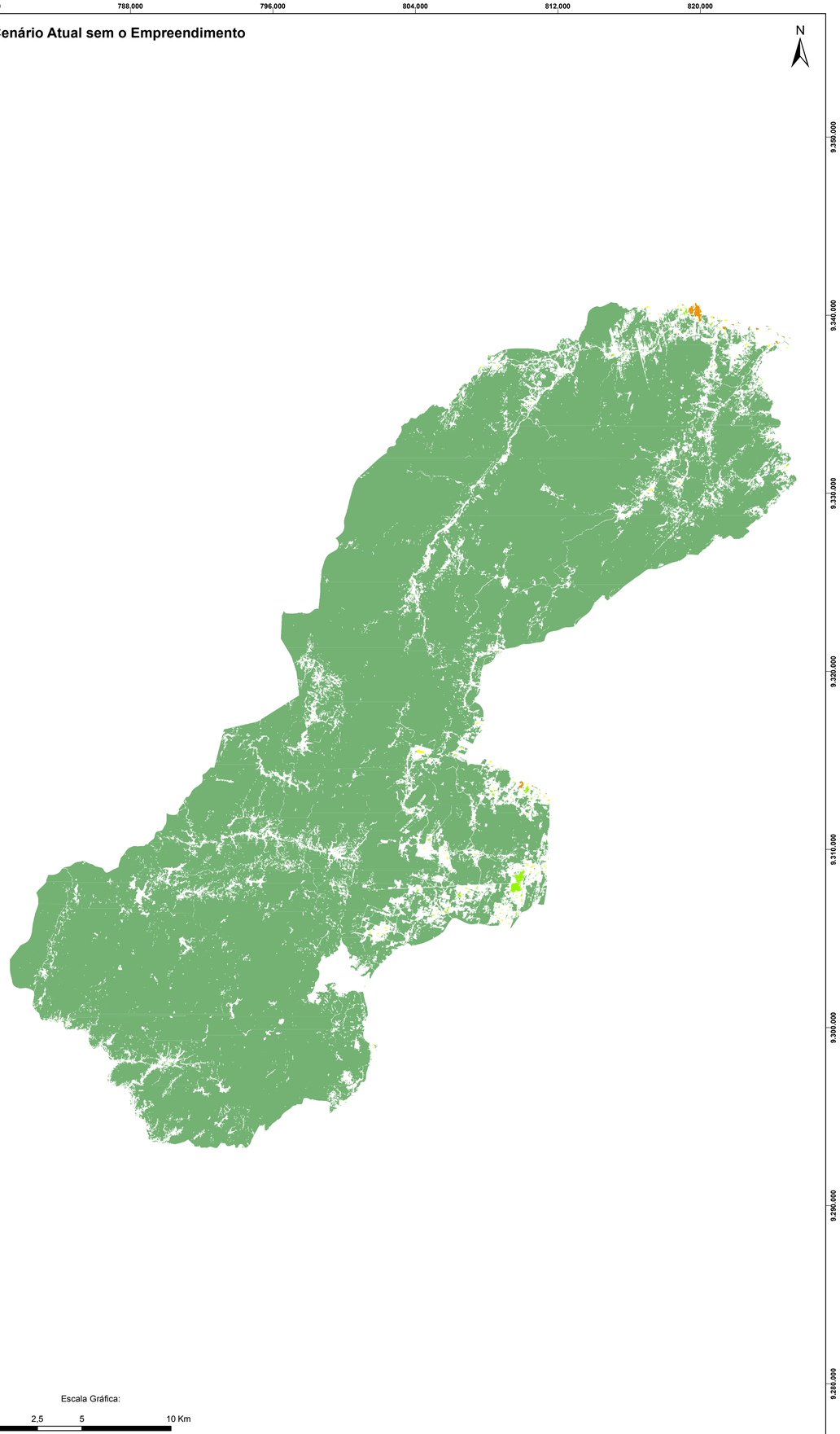
Ao analisar o grau de isolamento das manchas de RVN (Mapa 01), que somam pouco mais de 55 mil ha, é possível constatar que basicamente toda a área analisada possui manchas vegetacionais distantes de 50 metros ou menos uma da outra, revelando um elevado grau de conectividade dos RVN. Mesmo considerando o cenário futuro, com a supressão vegetal para inclusão das estruturas do empreendimento, essa tendência se mantém, devido ao fato da natureza linear que o Complexo Eólico possui, que não envolve supressão de grandes poligonais em uma determinada área específica, como ocorre, por exemplo, para projetos energéticos de fonte fotovoltaica.

No Quadro 24 são apresentados os quantitativos de área de RVN em diferentes intervalos de distância, mostrando que mais de 98% da área está localizada numa distância de até 50 m em ambos os cenários, com e sem o empreendimento, o que corrobora o baixo impacto na estrutura da paisagem e na conectividade dos remanescentes.

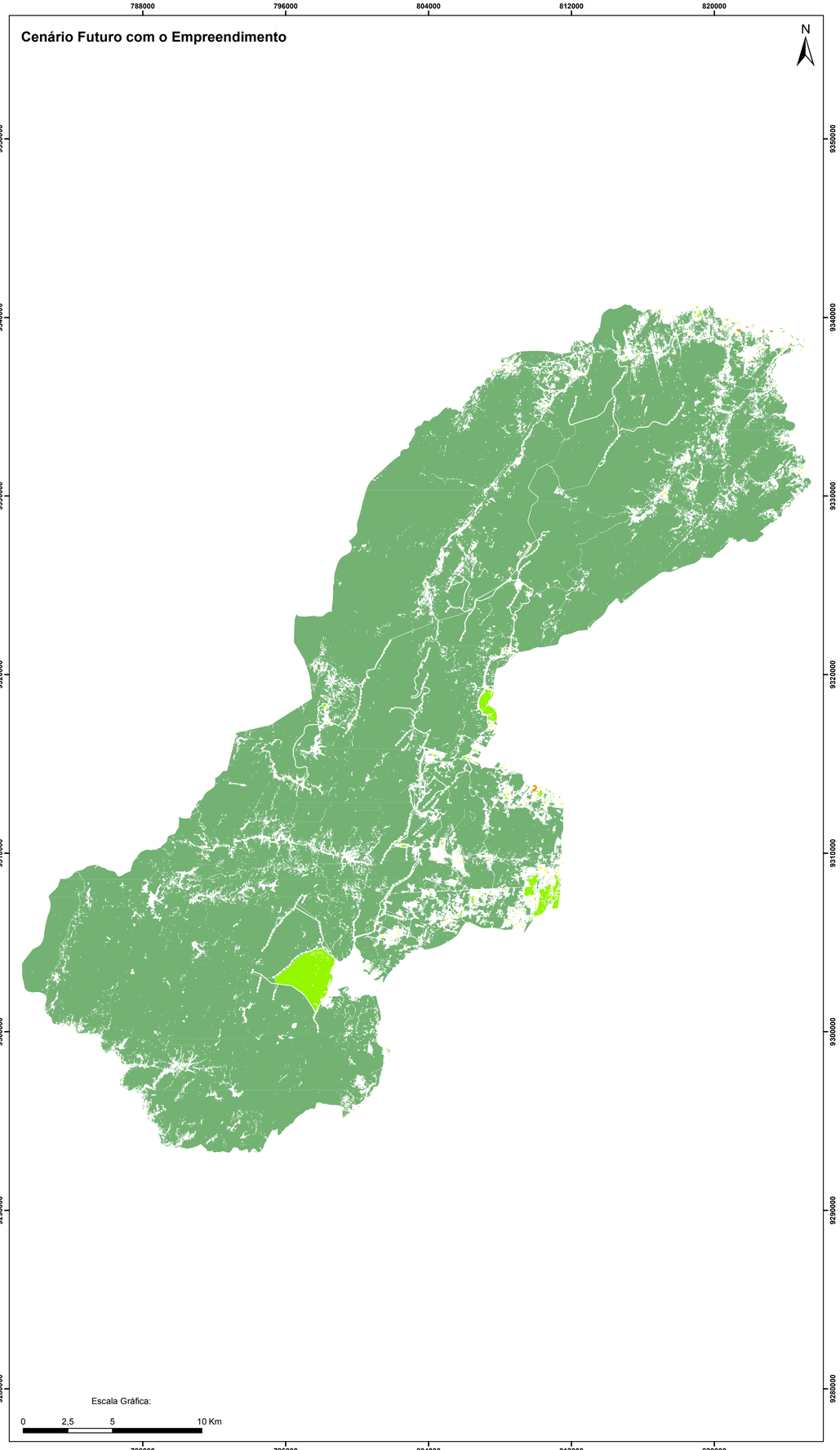
Quadro 24 Grau de isolamento dos RVN.

Distância (m)	Cenário Atual		Cenário Futuro	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Até 50 m	72.695,09	99,80	71.127,03	97,65
50 - 100 m	99,68	0,14	803,28	1,10
100 - 250 m	17,24	0,02	14,47	0,02
250 - 500 m	29,77	0,04	7,05	0,01
>500	0,02	0,00	0,02	0,00
Total	**72.841,80**	**100,00**	**71.951,85**	**100,00**

Cenário Atual sem o Empreendimento



Cenário Futuro com o Empreendimento

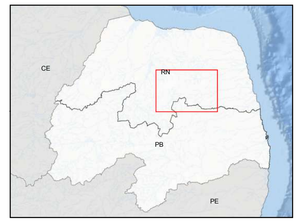


Distância Euclidiana (m)

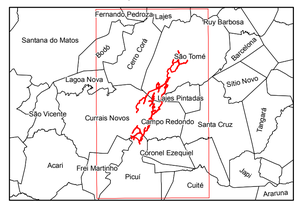
- Até 50 m
- 50 - 100 m
- 100 - 250 m
- 250 - 500 m
- >500 m

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON GEOTECNIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Distância entre as manchas de RVN

Projeto

Complexo Eólico Currais Novos

Data da Execução	**Local**
Dezembro / 2020	Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:140.000

Fonte

- Uso e Cobertura do Solo (MARON, 2020)

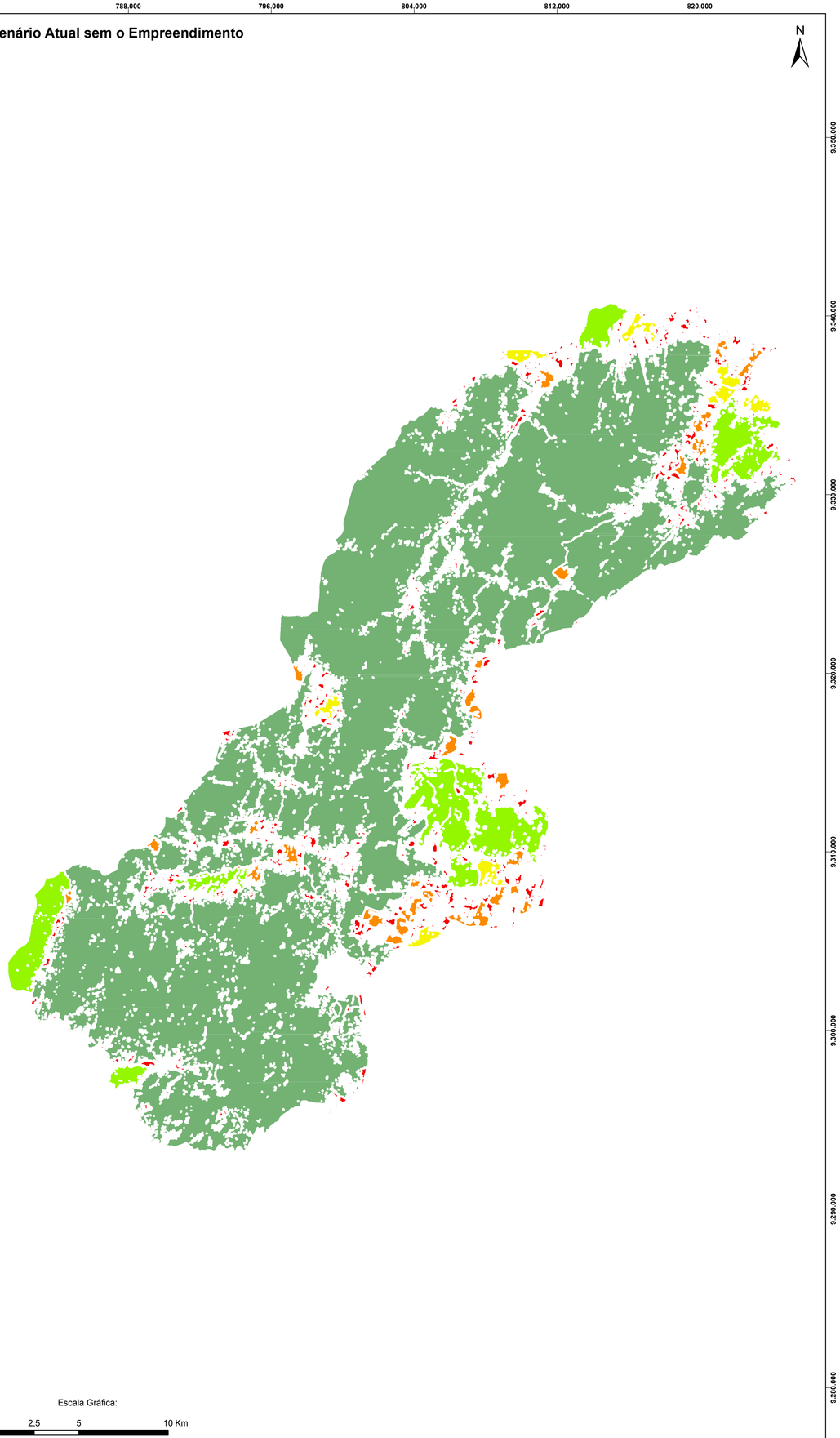
Avaliando ainda o grau de estabilidade das manchas de RVN através da métrica área núcleo, onde se exclui as áreas de borda (conforme metodologia detalhada na Figura 32), e avalia-se o tamanho da área restante em termos de significância para manutenção da função ecológica, foi possível constatar que a estrutura da paisagem é muito coesa, pois no cenário atual, 88% da paisagem é formada por apenas duas mancha, que possuem pouco mais de 49 mil hectares de área núcleo, conforme dados apresentados no Quadro 25. Considerando um cenário de perturbação adicional de 50 m de bordas e o empreendimento, essa tendência se mantém, uma vez que majoritariamente, a paisagem será formada por apenas 5 manchas, que juntas corresponderão a pouco mais de 82% da paisagem atual, aproximadamente 92 mil hectares.

Quadro 25 Métrica área núcleo

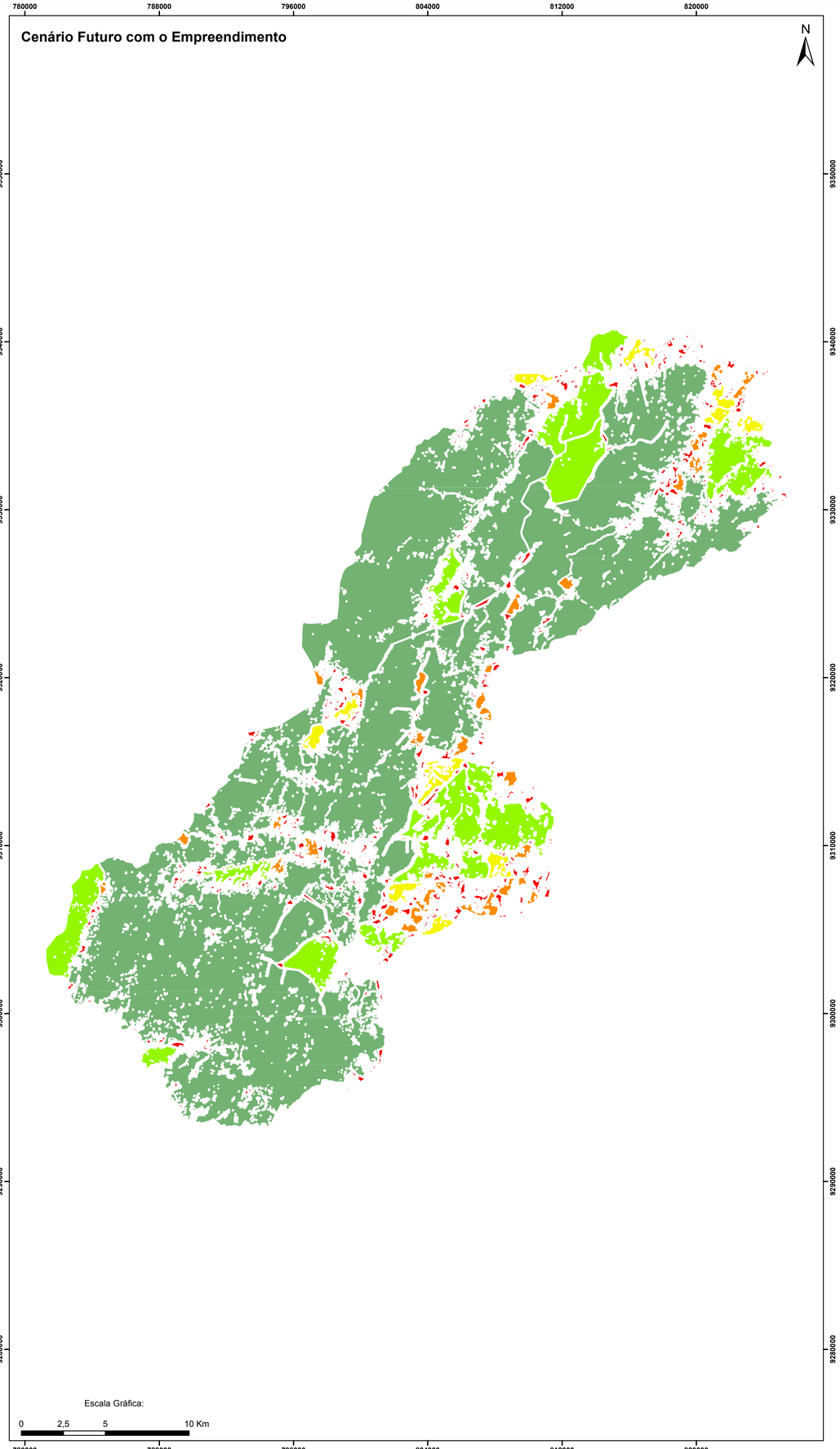
Área Núcleo (ha)	Cenário Atual			Cenário Futuro		
	Quant. Manchas	Área (ha)	%	Quant. Manchas	Área (ha)	%
Até 10 ha	981	634,43	1,15	1.008	734,18	1,37
10 - 50 ha	33	795,31	1,44	36	893,02	1,67
50 - 100 ha	8	571,82	1,03	12	889,19	1,66
100 - 1.000 ha	9	4.234,83	7,65	16	6.975,70	13,03
>1.000 ha	2	49.151,06	88,74	5	44.058,31	82,27
Total	**1.033**	**55.387,45**	**100,00**	**1.077**	**53.550,39**	**100,00**

Ou seja, mesmo considerando perturbações nas bordas de até 50 m de largura (Mapa 02), em ambos cenários ainda restaria uma área para manutenção das funções ecológicas.

Cenário Atual sem o Empreendimento



Cenário Futuro com o Empreendimento

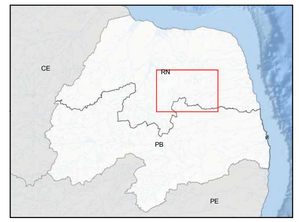


Área Núcleo - Hectares

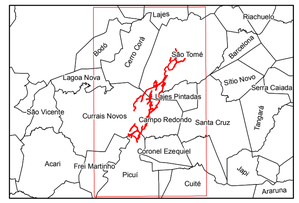
- Até 10 ha
- 10 - 50 ha
- 50 - 100 ha
- 100 - 1.000 ha
- >1.000 ha

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado



Localização no Município



MARON EMPREENDIMENTOS

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Análise da extensão dos fragmentos de vegetação nativa, excluindo-se áreas de borda

Projeto

Complexo Eólico Currais Novos

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:140.000

Fonte

- Uso e Cobertura do Solo (MARON, 2020)

A partir da Figura 32, Mapa 01 e Mapa 02, é possível concluir que a área analisada não necessita do estabelecimento de corredores vegetacionais para realizar a ligação entre fragmentos de vegetação nativa. Isso porque a área de inserção do empreendimento apresenta um alto grau de preservação (Figura 32 anteriormente apresentada), com extensas manchas vegetacionais (Mapa 02 anteriormente apresentada), com alto grau de conectividade (Mapa 01 anteriormente apresentada).

Sendo assim, considera-se que atualmente já é garantido o fluxo gênico entre populações da flora, passagens para populações da fauna e preservação da biodiversidade regional, e que esta situação tende a não ser alterada no âmbito da paisagem regional com a inserção do empreendimento do Complexo Eólico Currais Novos.

6. ANÁLISE INTEGRADA

6.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS E PREMISSAS ADOTADAS

Os principais instrumentos utilizados para a análise integrada do Complexo Eólico Currais Novos foram o diagnóstico ambiental, mapas-síntese que identificaram a sensibilidade ambiental da AID e ADA, detectada por aspectos ambientais inter-relacionados com base em procedimento metodológico de análise de multicritérios. Esses aspectos, uma vez rearranjados espacialmente, possibilitaram a localização indicativa de áreas mais fragilizadas no território de implantação do Complexo Eólico Currais Novos, assim como aspectos potenciais do empreendimento, tanto no cenário atual, como durante as fases de implantação e operação, podendo melhor orientar as ações de mitigação e monitoramento.

A análise integrada foi desenvolvida em etapas. A primeira refere-se à individualização dos fatores ambientais mais relevantes por meio temático a partir de uma criteriosa análise e apreciação do diagnóstico ambiental. Deve-se levar em conta que nem todos os itens elencados no diagnóstico necessariamente foram sopesados na integração dos dados, e sim aqueles mais representativos e associados aos possíveis impactos do empreendimento.

Para facilitar a seleção e compreensão foi desenvolvida uma matriz de correlação entre os atributos dos fatores ambientais, permitindo análises prospectivas do comportamento desses atributos em termos de tendência de evolução natural da região. Por isso, além de apresentar o fator ambiental e suas características individuais relevantes, foram apresentados seus aspectos ambientais, inter-relações com os demais meios e a mensuração de sua relevância em relação aos demais fatores ambientais elencados. O Quadro 01 apresenta o modelo de matriz de integração, onde será também abordada a pressão do empreendimento.

Quadro 01 Matriz de Integração dos meios

	Impactos Meio Físico	Impactos Meio Biótico	Impactos Meio Socioeconômico Cultural	Restritivos e Legais
Impactos Meio Físico				
Impactos Meio Biótico				
Impactos Meio Socioeconômico Cultural				
Restritivos e Legais				

Fonte: Saberes, 2020.

A segunda etapa consiste na construção dos mapas-síntese resultantes da análise integrada, a qual será detalhada no item 6.2.2. Trata-se de um procedimento metodológico de multivariáveis, cuja correlação é estudada por uma equipe de especialistas de diferentes áreas e processada em ambiente SIG. Toda a integração dos dados trabalhados para a elaboração dos mapas foi desenvolvida em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, na plataforma ArcGIS. Em síntese, a integração dos dados/informações, tanto na plataforma GIS, como na matriz acima referida, como em informações de texto para o EIA/RIMA são compartilhadas entre os especialistas dos diversos meios e integrada, em decorrência das transições/movimentações de informações.

- **Mapas-Síntese Resultante da Análise Integrada: Vulnerabilidade Ambiental**

Com base na metodologia de mapeamento de fragilidades proposta por Ross (1994), fundamenta-se uma análise de fragilidade e potencialidade ambiental para a ADA e AID do empreendimento, que busca, por meio de uma abordagem holística, mapear a vulnerabilidade natural do ambiente (fragilidade potencial) e áreas cujas potencialidades ambientais são passíveis de conservação. Esses produtos constituem uma síntese da interação das informações levantadas ao longo do documento para os variados temas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Isso se faz necessário para que essa análise contemple algumas perspectivas frente ao estabelecimento de um potencial novo equilíbrio dinâmico do meio ambiente na ADA e AID tendo em vista as intervenções do empreendimento.

Os mapas de vulnerabilidade irão indicar locais que atualmente já apresentam fragilidade frente às perturbações provocadas pela ação humana, rompendo o seu estado de equilíbrio. É esperado que a correlação entre as variáveis ambientais elencadas para composição da análise aponte resultados com diferentes níveis de vulnerabilidade e potencialidade ambiental. Para identificação dessas correlações e obtenção dos mapas síntese, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, além da participação de equipe multidisciplinar responsável pela atribuição da classificação e peso de cada variável. Isso se faz necessário tendo em vista o grau de pertinência e peso de cada variável para cada produto analisado pela metodologia de multicritérios.

A elaboração destes mapas-síntese foi desenvolvida a partir da Análise de Multicritérios que se baseia na análise espacial, a qual combina diferentes variáveis ambientais de pertinência através da Combinação Linear Ponderada (MALCZEWSKI, 2000), onde as diversas variáveis são padronizadas em uma escala numérica, recebendo pesos diferentes e combinadas por meio de uma média ponderada (VOOGD, 1983), que tem como resultado um mapa síntese com diferentes gradientes de acordo com os pesos e fator de ponderação estabelecidos para o cruzamento dos fenômenos estudados (ESTAMAN, 2001). Neste caso, a determinação das áreas mais sensíveis frente os possíveis impactos do empreendimento.

6.2 ANÁLISE INTEGRADA

Este item apresenta a análise integrada e a síntese da qualidade ambiental geradas para a Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA) dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Cultural, de acordo com o diagnóstico ambiental do projeto. O diagnóstico ambiental realizado para as áreas de estudo foi composto por diversos estudos nas disciplinas relacionadas aos meios citados que refletiram a dinâmica e as interações entre as diversas facetas

do meio ambiente estudado. Neste sentido, este item identifica essas inter-relações e visa atender a dois objetivos específicos, a saber:

- Apresentar uma visão geral e integrada das principais características da AID/ADA, procurando identificar as relações de dependência ou sinergia entre os diversos fatores ambientais, que a caracterizam;
- Identificar as principais tendências evolutivas do patrimônio natural e socioeconômico com e sem a influência do empreendimento.

A síntese da qualidade ambiental foi realizada por meio da seleção de “temas-chave”, ou fator ambiental integrado da paisagem, em cada uma das disciplinas mencionadas, cuja informação foi adequadamente condensada. A partir disso, identificaram-se as interações entre os diversos fatores ambientais, de modo a possibilitar a identificação da dinâmica ambiental da região. O resultado desse processo de identificação e caracterização das inter-relações entre os diversos fatores ambientais é apresentado na síntese a seguir, em que a conexão entre os meios é abordada por fatores ambientais compartilhados em grandes temas, a saber: Condições Geológicas, Geomorfológicas e Pedológicas; Qualidade do Ar; Ruídos e Vibrações; Recursos Hídricos e Contexto Hidroclimático; Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas; Bioma, Proximidade de Unidades de Conservação; Características Socioeconômicas.

Conforme já exposto no capítulo 5 - Diagnóstico Ambiental, a Área Diretamente Afetada pelas estruturas do Complexo Eólico Currais Novos apresenta peculiaridades e vulnerabilidade intrínsecas. A vulnerabilidade exprime o quão frágil uma área se apresenta frente às perturbações provocadas pela ação humana a ponto de romper o seu estado de equilíbrio (GUERRA & CUNHA, 2010), assim como suas relações intrínsecas estabelecidas por elementos ambientais, contemplado nos diversos meios perante os aspectos físico territoriais. Assim, por meio da construção das vulnerabilidades pode-se conjeturar a atual fragilidade e mesmo potencialidades da ADA/AID, antes da implantação do empreendimento. Nesse contexto, apresenta-se a síntese da conexão entre os meios.

6.2.1 Análise das Condicionantes Socioambientais

Avaliando-se as características físicas do ambiente, verifica-se que o Complexo Eólico Currais Novos será implantado em uma área de transição entre o clima Tropical Típico (Aw) e o Clima Semiárido quente (BSh). O primeiro é caracterizado por dois períodos bem distintos – um seco, compreendido principalmente entre os meses de junho a dezembro, e outro discretamente chuvoso, nos demais meses do ano, e o segundo marcado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição, baixa nebulosidade, forte insolação, índices elevados de evapotranspiração e temperaturas médias elevadas, com chuvas concentradas entre janeiro e maio. Ainda que esteja em uma área de transição, predominam características climáticas do clima semiárido quente. A região apresenta estiagens com grande frequência. Observa-se que o regime pluviométrico da região condiciona o caráter intermitente de grande parte recursos hídricos superficiais. O uso da água se dá por meio de açudes e poços artesianos, voltados, sobretudo, para abastecimento humano e dessedentação animal. Essas características climatológicas refletem nos atributos do

meio biótico em uma vegetação típica de Caatinga, adaptada às condições de estiagem, e também nos atributos do meio socioeconômico, conformando a dinâmica local a partir da escassez hídrica superficial, que proporciona dificuldades para o abastecimento de água e para a produção agropecuária.

Conforme os registros da estação anemométrica local, os ventos são predominantemente originários das direções Sudeste e Leste, apresentam velocidade média anual de 8,7 m/s. Estas velocidades são representativas de ventos de intensidade alta na maior parte do tempo, o que proporciona condições favoráveis à instalação de empreendimentos que aproveitam a energia eólica na região. Por outro lado, o poder de arraste eólico do material particulado é alto, fazendo com que as áreas de solo exposto sejam fontes de emissão de poeiras e de alteração da qualidade do ar, o que pode impactar as comunidades vizinhas.

Quanto aos níveis de pressão sonora, foram realizadas medições dos níveis de ruídos em quatro pontos situados em comunidades nas proximidades de onde será instalado o Complexo. De modo geral, todos os valores médios alcançados ficaram acima dos níveis de pressão sonora estabelecidos pela norma, embora esses não sejam considerados muito altos. Tais registros, portanto, podem ser utilizados como *background*, uma vez que estão associados à movimentação humana e de animais domésticos durante o dia e à intensidade dos ventos e presença de animais no período da noite no local. A importância dos ruídos gerados pelo empreendimento é significativa devido a presença de comunidades na área de entorno ao empreendimento, entretanto o raio de exclusão dos aerogeradores reduz a significância dos ruídos gerados, sobretudo, na etapa de operação do empreendimento. Para a etapa de implantação as medidas de controle e monitoramento conseguem amortecer essa relevância.

Os aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos condicionam a existência de dois compartimentos geoambientais na área do complexo associados ao Planalto da Borborema, em contextos ora serranos ora aplainados, predominando o primeiro. O Planalto da Borborema, assentado majoritariamente sobre os litotipos das formações Seridó e Equador, compreende relevo degradado que abrange extensos planaltos elevados, com altimetria entre 450 e 1000 m, revestido por solos rasos sob forte influência do material de origem. As quatro subunidades do Planalto da Borborema ocorrentes na área de estudos, Serras Ocidentais, Encostas Orientais, Piemonte Oriental e Pediplano Central representam a diversidade de relevos deste mega compartimento, e se diferenciam pelo grau de dissecação, grau de movimentação, declividade, hipsometria e posição relativa. Diante disso, há favorecimento da atuação de processos morfogenéticos representados por erosão laminar com tendência a sulcamentos e ravinamentos localizados, porém de ocorrência pontual associados às áreas antropizadas. Tais processos erosivos tendem a se desenvolver estimulados pela crescente substituição de vegetação natural por agropecuária, às vezes, manejada inadequadamente.

Recobrindo a maior parte da região, os solos rasos, juntamente às características climáticas supracitadas, contribuem para uma baixa permeabilidade e porosidade dos Aquíferos Fissural, que resulta em baixo potencial de armazenamento de água na região. A captação de água subterrânea é realizada por poços e destinada, essencialmente, à dessedentação animal, à pecuária e ao

abastecimento doméstico. O uso das águas superficiais, por sua vez, ocorre principalmente através dos açudes utilizados para a dessedentação animal e uso humano.

É atribuído pelo CECAV potencial espeleológico variando entre áreas de potencial muito alto, alto e baixo às proximidades do empreendimento, entretanto, o mapeamento realizado em escala local sugere uma baixa a média propensão de ocorrência de cavidades subterrâneas naturais com ocorrência pontual de áreas de potencial alto. Na ALE, no entanto, não foram identificadas cavidades.

Em relação aos atributos do meio físico trabalhados neste documento, observa-se não haver restrições à instalação do Complexo Eólico Currais Novos. Embora existam algumas fragilidades associadas, principalmente, ao potencial de instauração de processos erosivos que podem ser contornadas através de intervenções adequadas. Por outro lado, o elevado potencial eólico local representa uma oportunidade de aproveitamento das características climáticas para a produção de energia renovável, contribuindo para o abastecimento ao sistema elétrico nacional e, ao mesmo tempo, diminuindo a pressão sobre as terras que poderiam ser destinadas a outras atividades de maior impacto ambiental, como a própria agropecuária em larga escala ou a mineração.

Grande parte da ADA (82%) é ocupada por vegetação nativa, a qual se distribui em um intenso mosaico de tipologias, constituído por caatinga arbustiva arbórea em maior percentual, caatinga raleada e agrupamento de algaroba, em menor percentual. Esse mesmo padrão se repete na AID e AII, com poucas diferenças.

Atualmente, o principal agente estruturador da paisagem na Área de influência do empreendimento é a ampla presença de gado bovino, os quais influenciam no desenvolvimento das plantas e no processo de regeneração da caatinga, tornando-a em diversos locais com menor densidade de plantas. Por outro lado, a riqueza de espécies nativas forrageiras é aspecto de relevância para a manutenção da atividade econômica pecuária.

Dentre as espécies registradas na área em estudo destacam-se cinco cactáceas referidas por CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* - https://cites.org/) como ameaçadas pelo comércio de plantas, além de espécies arbóreas com relação com a população legal, seja pelos frutos como o umbu (*Spondias tuberosa*), por seu uso como madeira, a exemplo do pau pereira (*Aspidosperma pyrifolium*) da aroeira (*Astronium urundeuva*), ou por seu valor estético, a exemplo da caraibeira (*Tabebuia aurea*).

No que tange à fauna, a cobertura vegetal presente, a disponibilidade hídrica e a estruturação da paisagem da área influenciam diretamente na comunidade faunística diagnosticada. A comunidade herpetofaunística registrada é constituída por espécies generalistas, de ampla distribuição geográfica, tolerantes às alterações ambientais, assim como espécies com maior exigência ambiental. A herpetofauna se mostrou com uma riqueza elevada nesse estudo. A avifauna mostrou-se representada por espécies de hábito generalista, no entanto com uma considerada vulnerável e endêmica, 18 endêmicas, uma espécie migrante (*Coccyzus melacoryphus*), 14 espécies consideradas parcialmente migrantes e 23 espécies com potencial de colisão. Quanto aos mamíferos, dentre as espécies registradas, destaca-se o morcego *Molossus molossus* o qual possui

alta taxa de mortantandade em complexos eólicos. Em relação à entomofauna associada à zoonoses, há registros de doenças associadas a Culicídeos nas áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos.

O diagnóstico do Meio Biótico compreendeu o registro de espécies generalistas, em sua maior porção, no entanto, com presença de espécies importantes à conservação, como aquelas imunes ao corte, endêmicas e/ou ameaçadas, demonstrando que a área ainda desempenha importante papel na manutenção da biodiversidade regional**.**

Dentre os principais fatores que impactarão o meio biótico com a implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos, tem-se a supressão da vegetação e a inserção de estruturas ao meio. A supressão da vegetação impactará diretamente na redução de habitat e recurso para a fauna, na diminiuição da diversidade local, na disponibilidade de recursos para as pessoas, na alteração da paisagem, na qualidade ambiental de forma geral. Dessa forma, a retirada da vegetação afeta direta ou indiretamente outras variáveis ambientais associadas não só ao meio biótico, como ao meio físico e socioeconômico. Quanto a inserção de estruturas ao meio, destacam-se os aerogeradores, na fase de implantação e operação do complexo, os quais também afetarão a paisagem, a população e a fauna, especialmente a fauna alada.

Além dos impactos e fatores aqui mencionados, outros associados aos meios físico, biótico e socioeconômico foram listadas e analisados no capítulo de análise de impactos ambientais. Os dados levantados permitiram a análise de impacto do empreendimento sobre o Meio Biótico, possibilitando a proposição de medidas que venham a compensar, minimizar e/ou monitorar tais impactos, em busca de um desenvolvimento sustentável. A proposição de monitoramentos ao longo das etapas de instalação e operação, torna-se imprescindível para acompanhar a dimensão do impacto da obra do empreendimento. Conforme os monitoramentos forem executados, ações mitigatórias eficientes serão adotadas, como conservação de determinados recursos naturais, sítios de dormida ou reprodutivos, além de abrigos, bem como a sinalização da (s) estrada (s) de acesso em pontos estratégicos, como aqueles com maior probabilidade de atropelamentos.

A área das poligonais das 126 propriedades a serem diretamente afetadas pelo Complexo Eólico Currais Novos corresponde à 19.543,28 hectares. Para a implantação do empreendimento será necessária a utilização de 768,42 hectares das terras desses imóveis, o que corresponde a 3,9% da área total das 126 propriedades, para a instalação dos aerogeradores e demais estruturas associadas ao complexo eólico, como vias de acesso, redes de média tensão, subestações, canteiros de obras e usinas de concreto.

Conforme os dados de uso e ocupação do solo na ADA do empreendimento, verifica-se que do total de 768,42 hectares de área diretamente afetada, 691 hectares são de vegetação nativa, o que corresponde a 90% do total. De um modo geral, esse dado indica um baixo aproveitamento econômico da área, embora possam existir atividades econômicas compatíveis com a preservação da mata nativa, como o extrativismo vegetal de plantas alimentícias e medicinais.

Considerando os minifúndios, que além de estarem em maior número e com maior proporção de área afetada, também tendem a sofrer os impactos, tanto positivos quanto negativos, com maior

intensidade, verifica-se que 66% da ADA destas propriedades é de vegetação nativa e 34% é de superfície agropecuária e solo exposto, aspecto que indica a importância de considerar a relevância da agricultura familiar para as famílias residentes nesses tipos de propriedades.

Dentre as localidades mais próximas da área de implantação do empreendimento, estão a Serra Verde, a Serra do Doutor 3, o Sítio Maxixe, o Povoado de São Sebastião, e a Serra dos Brandões. Dessa forma, faz-se de extrema importância considerar as características socioculturais e os usos ambientais realizados pelos moradores das comunidades frente às intervenções previstas no projeto.

Ademais, destaca-se a ocorrência de impactos relacionados ao meio socioeconômico que afetam dimensões dos meios físicos e bióticos. Nesse sentido, pode-se observar a existência de impactos sobrepostos e relacionados, indicando efeitos cumulativos e sinérgicos decorrentes dessas características. Dentre os mais significativos, está a possível alteração na qualidade da água, recurso extremamente escasso e necessário à reprodução social e econômica das famílias da AID.

Por fim, ressalta-se que a quase totalidade dos impactos identificados possui caráter pontual e temporário, sendo passíveis de mitigação e/ou compensação pelos programas ambientais previstos. Contudo, deve ser dada a devida importância às eventuais situações que envolvam famílias residentes nas áreas de restrição dos aerogeradores, tendo em vista a impossibilidade de manutenção de moradia nesses espaços por questões de segurança. Tais situações irão exigir a implementação de programas de negociação, indenização e realocação das casas, mas também por perda de benfeitorias localizadas em áreas afetadas por outras intervenções, como a abertura de acessos, obras de instalação da Rede de Média Tensão (RMT), entre outras. Não obstante, registra-se que, mesmo nesses casos, não há perda da posse do imóvel, os quais permanecem sob a posse dos atuais proprietários e devidamente arrendados para fins do empreendimento, podendo ser, inclusive, utilizados para fins produtivos compatíveis com a segurança da operação do empreendimento. Ou seja, as medidas mitigadoras e compensatórias associadas ao impacto direto em benfeitorias e residências (indenização pelo custo de reprodução, relocação, reassentamento) devem ser conduzidas sem prejuízo aos arrendamentos e à manutenção da relação de posse do imóvel rural.

6.2.2 Mapa-Síntese

A listagem dos fatores ambientais permitiu selecionar aqueles possíveis de serem espacializados, de modo que as áreas de sensibilidade ambiental também fossem localizadas em mapas-sínteses. Foram três fatores ambientais cartografados, a saber: vulnerabililidade natural e restrições legais, isolamento das manchas remanescentes nativas e impacto de visada. As variáveis ambientais elencadas do diagnóstico ambiental são apresentadas no Quadro 02.

Quadro 02 Variáveis de Análise para a Elaboração dos Mapas Síntese

Mapa-Síntese	Variáveis de Análise
Vulnerabilidade natural e restrições legais	Suscetibilidade a erosão, Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanente, Edificações e Uso/Cobertura do Solo

- ***Vulnerabilidade natural e restrições legais***

Para avaliação da vulnerabilidade natural e restrições legais, cada variável foi qualificada - em gradientes de alta, média e baixa propensão (%) – considerando-se o grau de interferência de cada uma delas na ocorrência dos fatores ambientais mapeados, conforme apresentado no Quadro 03. A partir dessa avaliação foi possível detectar diferentes níveis de sensibilidade ambiental impressos na área em questão, conforme representado no Quadro 03.

Quadro 03 Relação das variáveis utilizadas X grau de vulnerabilidade / restrição ambiental

Meio (peso para ponderação em %)	Fator Ambiental	Grau de vulnerabilidade / restrição			
		Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
Socioeconômico (25%)	Edificação				X
Restritivo/Legal (30%)	APP		X		
	Reserva Legal			X	
Uso e cobertura do solo / Biótico (25%)	Caatinga Arbustiva / Arbórea		X		
	Caatinga Rala			X	
	Corpo d´água	X			
	Superfície Agropecuária / Solo Exposto			X	
Físico (20%)	M. Alto potencial erosivo				
	Alto potencial erosivo			X	
	Médio potencial erosivo		X		
	Baixo potencial erosivo	X			

O resultado do procedimento descrito foi sintetizado no Mapa inserido a diante. Neste mapa é possível observar o predomínio de setores de baixa vulnerabilidade/restrição ambiental, estando essas áreas associadas às sobreposições de temas correlatos ao meio físico e biótico, em especial, áreas de baixa suscetibilidade a erosão e cobertura do solo associada a superfícies agropecuárias. No geral, áreas já modificadas.

Em segundo lugar aparecem as áreas classificadas como de Média vulnerabilidade, associadas às áreas de Reserva Legal propostas no SICAR e algumas áreas de preservação permanente sobrepostas às áreas de uso do solo alteradas por intervenção antrópica.

As áreas de alta vulnerabilidade/restrição ambiental estão associadas à sobreposição de fatores como áreas de alta suscetibilidade erosiva, com predomínio de remanescentes de vegetação nativa,

reserva legal e proximidade de edificações, indicando áreas onde serão necessárias a adoção de medidas para minimizar, controlar e monitorar eventuais impactos decorrentes da implantação do empreendimento.

780.000 785.000 790.000 795.000 800.000 805.000 810.000 815.000 820.000 825.000 830.000

9.340.000 9.335.000 9.330.000 9.325.000 9.320.000 9.315.000 9.310.000 9.305.000 9.300.000

N

Bodó
Bodó
Comunidade Ingá de Santa Luzia
São Tomé
São Tomé
Cerro Corá
Cerro Corá
Barcelona
Sítio Novo
Lagoa Nova
Lagoa Nova
RN
Serra Verde
Lajes Pintadas
Lajes Pintadas
Serra do Doutor 3
Sítio Maxixe
Currais Novos
Povoado de São Sebastião
Santa Cruz
Santa Cruz
Campo Redondo
Campo Redondo
Distrito de Cruz
Sítio Baldo
Serra dos Brandões
Picuí
PB
Frei Martinho
Coronel Ezequiel
São Bento do Trairí
São Bento do Trairí

Escala Gráfica:
0 1 2 4 Km

Legenda

- Localidade
- Sede Municipal
- Área Diretamente Afetada
- Limite Municipal
- Limite Estadual

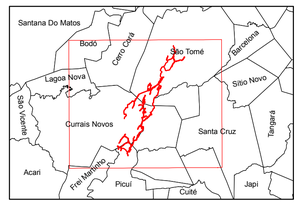
Sintese de Vulnerabilidade Natural e Restrições sensib

- Alta
- Média
- Baixa

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município



MARON EMPREENDIMENTOS

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Título

Sensibilidade

Projeto

COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Data da Execução Dezembro / 2020	**Local** Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB
Informações Cartográficas Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	**Formato** A1 594 × 841 mm
Elaboração Diego Gontijo Lacerda (186.330/D)	**Escala** 1:80.000

Fonte

- Limite municipal, Limite Estadual, Sede Municipal (IBGE, 2017)

6.2.3 Síntese

No cenário atual, dentre as fragilidades elencadas destacam-se, com maior magnitude, a proximidade de algumas áreas com edificações, as interferências em áreas protegidas como RL e APP, a supressão de remanescentes de Caatinga e a disponibilidade hídrica superficial, por apresentarem elevada criticidade, ocorrência e/ou extensão areal.

Estes aspectos, quando avaliados sob uma perspectiva futura, com o empreendimento implantado, demonstraram que os pontos de fragilidade acentuada, como a erosão hídrica, a supressão da vegetação e a propagação de material particulado serão aqueles que irão imprimir maior pressão frente à implantação e operação do empreendimento. A pressão dos aspectos supracitados também representa maior vulnerabilidade ao aspecto assoreamento e emissão de ruídos, em função da maior disponibilidade de sedimentos e de áreas expostas; e ainda de movimentação de máquinas e veículos pesados na implantação e funcionamento dos aerogeradores na época da operação. Entretanto, esses aspectos ambientais que imprimem maior fragilidade na AID não são impeditivos às atividades que envolvem as fases de implantação e operação do empreendimento, visto que serão minimizados pelas ações dos programas de controle ambiental previstos. A área de inserção do Complexo Eólico Currais Novos encontra-se, em escala regional, em uma posição central entre fragmentos florestais extensos ainda bem conservados. Dessa forma, pode-se projetar que a localização dessa área possibilita o estabelecimento de conexões entre fragmentos vegetais, viabilizando o fluxo gênico e o movimento da biota, e consequentemente a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior. Soma-se a esses fatores o aproveitamento do potencial eólico local para geração de energia elétrica advinda de uma fonte limpa e renovável.

Nos Quadros abaixo é apresentada a Análise dos Fatores Ambientais no Cenário Atual e Futuro do Complexo Eólico Currais Novos, associados às fragilidades dos meios físico, biótico e socioeconômico.

	Alteração da paisagem local	Alteração da qualidade das águas	Alteração da qualidade dos solos	Alteração dos níveis de ruídos	Alteração da qualidade do ar	Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias	Impactos sobre a Flora	Interferências em APP	Interferências em Reserva Legal	Redução na disponibilidade de recursos vegetais a moradores locais	Impactos sobre a Fauna	Aumento de emprego, renda e tributos	Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII	Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento	Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento	Interferência em áreas de Estabelecimentos Rurais e Edificações
Alteração da paisagem local	Inserção de novas estruturas na paisagem causa alterações no relevo, podendo incorrer em aumento da erosão, assoreamento e deslizamentos de taludes	Durante as obras aumenta-se o risco de contaminação pela instalação das novas estruturas	Durante as obras aumenta-se o risco de contaminação e compactação pela instalação das novas estruturas	Uma vez instalados os aerogeradores, os ruídos das pás serão constantes	Obras para as novas estruturas causam aumento da emissão de particulados, fenômeno que permanece em menor grau na operação	Novas estruturas do projeto eólico são incompatíveis com aproveitamento minerário	Necessidade de supressão vegetal para conformação dos taludes e abertura de acessos	Risco de interferências temporárias e permanentes principalmente pela abertura de acessos	Pode ser necessária a relocação de algumas áreas de RL em função da interseção com estruturas do empreendimento	Uma vez que há necessidade de supressão vegetal, há redução da disponibilidade de recursos em função das novas estruturas inseridas	Diminuição dos habitats em função da substituição da cobertura vegetal nativa pelas estruturas do empreendimento. Perda de fauna alada por colisão com aerogeradores	As obras associadas à instalação das estruturas acarretarão geração de trabalho e renda na região	A mão de obra associada à instalação das estruturas poderá gerar pressão sobre serviços públicos da AII	Impacto na visada de observadores que estão adaptados a uma determinada paisagem que será alterada	Aumento da circulação de veículos principalmente na etapa de implantação	Será necessária a relocação de edificações em raios de exclusão de aerogeradoes
Alteração da qualidade das águas	-	Risco de geração e contaminação por resíduos sólidos, efluentes e sedimentos	A qualidade das águas pode ser impactada pela exposição do solo a contaminação	-	-	-	A supressão vegetal expõe o solo e pode aumentar a produção de sedimentos culminando no assoreamento	Alocação de estruturas em APP pode aumentar produção de sedimentos para cursos dágua durante as obras	-	-	Pode haver alteração na disponibilidade e qualidade de água para a fauna local	-	-	Risco de impactos em mananciais caso não sejam adotadas medidas de controle, o que pode implicar ainda em riscos à saúde	-	Risco de impactos em mananciais caso não sejam adotadas medidas de controle, o que pode implicar ainda em riscos à saúde
Alteração da qualidade dos solos	Risco de contaminação do solo em função da implantação e operação das novas estruturas; Aumento da compactação do solo	Exposição do solo pode contribuir para assoreamento e contaminação por óleos e agentes químicos	Aumento da compactação e risco de contaminação em função das novas estruturas e atividades	A compactação do solo provocada por máquinas e veículos pesados gera ruídos e incômodos	A exposição do solo, principalmente nos períodos de seca pode ampliar a suspensão de partículas de poeira no ar	-	A compactação do solo em estruturas permanentes e temporárias pode dificultar a recuperação e implantação de PRAD	A compactação do solo em APP contribui para o aumento do assoreamento dos leitos das drenagens	-	-	A compactação do solo para utilização de acessos pode resultar em impactos para a fauna, como riscos de atropelamento	-	-	Diminuição das áreas produtivas	-	Diminuição das áreas produtivas
Alteração dos níveis de ruídos	Aumento de emissão de ruídos pela movimentação de máquinas na implantação. Uma vez instalados os aerogeradores, os ruídos das pás serão constantes	-	-	Emissão de ruídos em função da movimentação de veículos e máquinas na implantação e das pás de aerogeradores na operação	-	-	-	-	-	-	Afugentamento da fauna principalmente na etapa de implantação em função da emissão de ruídos das máquinas e veículos	-	-	Incomodo pela emissão de ruídos na implantação e operação	Ampliação da emissão de ruídos nas vias em função do aumento da circulação de máquinas e veículos principalmente na etapa de implantação	Incômodo pela emissão de ruídos na implantação e operação
Alteração da qualidade do ar	Obras para as novas estruturas causam aumento da emissão de particulados, fenômeno que permanece em menor grau na operação	-	A exposição do solo, principalment e nos períodos de seca pode ampliar a suspensão de partículas de poeira no ar	-	Aumento da emissão de material particulado e de gases do efeito estufa na etapa de implantação em função da circulação de veículos.	-	A emissão de particulados, principalmente ao longo de acessos pode interferir no processo de fotossíntese das plantas o que pode atrapalhar seu desenvolvimento	-	-	A emissão de particulados, principalmente ao longo de acessos pode interferir no processo de fotossíntese das plantas o que pode atrapalhar seu desenvolvimento	-	-	-	Incômodo pela contaminação do ar, culminando em casos extremos em risco a saúde por doenças respiratórias	Aumento da circulação de veículos principalmente na etapa de implantação incorre na emissão de material particulados e gases do efeito estufa	Incômodo pela contaminação do ar, culminando em casos extremos em risco a saúde por doenças respiratórias

	Alteração da paisagem local	Alteração da qualidade das águas	Alteração da qualidade dos solos	Alteração dos níveis de ruídos	Alteração da qualidade do ar	Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias	Impactos sobre a Flora	Interferências em APP	Interferências em Reserva Legal	Redução na disponibilidade de recursos vegetais a moradores locais	Impactos sobre a Fauna	Aumento de emprego, renda e tributos	Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII	Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento	Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento	Interferência em áreas de Estabelecimentos Rurais e Edificações
Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias	Novas estruturas são incompatíveis com aproveitamento minerário	-	-	-	-	As atividades minerárias e de geração de energia em complexos eólicos são, de forma geral, incompatíveis pelo risco que o processo de extração mineral incorre para as estruturas do CE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impactos sobre a Flora	Necessidade de supressão vegetal para conformação dos taludes e abertura de acessos	A supressão vegetal expõe o solo e pode aumentar a produção de sedimentos culminando no assoreamento	A compactação do solo em estruturas permanentes e temporárias pode dificultar a recuperação e implantação de PRAD	-	A emissão de particulados, principalmente ao longo de acessos pode interferir no processo de fotossíntese das plantas o que pode atrapalhar seu desenvolvimento	-	Impactos sobre a flora decorrentes das atividades de supressão de vegetação nas áreas das estruturas do projeto	Os impactos da supressão em áreas APP podem prejudicar a proteção de mananciais	Supressão de vegetação em áreas de reserva legal proporciona impactos em áreas com vegetação mais conservada	A supressão de vegetação nativa pode reduzir a disponibilidade dos recursos vegetais pela população, como para o pastoreio de gado, a coleta de frutos nativos, lenha, e varas e mourões para construção de cercas e estruturas	A retirada da cobertura vegetal nos locais de construção culminam na redução e/ou perda de habitats, bem como no afugentamento e risco de atropelamento da fauna	-	-	As atividades de supressão vegetal podem proporcionar afugentamento da fauna e aumento do risco de caça e/ou acidentes com animais peçonhentos	-	As atividades de supressão vegetal podem proporcionar afugentamento da fauna e aumento do risco de caça e/ou acidentes com animais peçonhentos
Interferências em APP	Risco de interferências temporárias e permanentes principalmente pela abertura de acessos	Alocação de estruturas em APP pode aumentar produção de sedimentos para cursos d'água durante as obras	A compactação do solo em APP contribui para o aumento do assoreamento dos leitos das drenagens	-	-	-	Os impactos da supressão em áreas APP podem prejudicar a proteção de mananciais	Interferências em APP associadas, sobretudo, à implantação de acessos e redes de média tensão	Supressão de vegetação em APP inserida em reserva legal proporciona impactos em áreas com vegetação mais conservada que exerce a função de proteção de mananciais	-	Interferência em áreas de APP impactam em habitats para a fauna, em especial herpetofauna	-	-	Risco de impactos em mananciais caso não sejam adotadas medidas de controle em APPs hídricas		Risco de impactos em mananciais caso não sejam adotadas medidas de controle em APPs hídricas
Interferências em Reserva Legal	Pode ser necessária a relocação de algumas áreas de RL em função da interseção das estruturas	-	-	-	-	-	Supressão de vegetação em áreas de reserva legal proporciona impactos em áreas com vegetação mais conservada	Supressão de vegetação em APP inserida em reserva legal proporciona impactos em áreas com vegetação mais conservada que exerce a função de proteção de mananciais	-	-	Interferência em áreas de Reserva Legal impactam em habitats para a fauna em áreas mais conservadas	-	-	-	-	Interferências em RL impactam a regularização fundiária e ambiental de imóveis rurais, devendo ser objeto de relocação no âmbito do CAR
Impactos sobre a Fauna	Diminuição dos habitats pela supressão vegetal. Perda de indivíduos da fauna alada por colisão com aerogeradores	Pode haver alteração na disponibilidade e qualidade de água para a fauna local	A compactação do solo pode resultar em impactos para a fauna, como riscos de atropelamento	Afugentamento da fauna principalmente na etapa de implantação em função da emissão de ruídos	-	-	A supressão vegetal culmina na redução e/ou perda de habitats, bem como no afugentamento e atropelamento da fauna	Interferência em áreas de APP impactam em habitats para a fauna, em especial herpetofauna	Interferência em áreas de Reserva Legal impactam em habitats para a fauna em áreas mais conservadas	-	Supressão vegetal culmina na redução e/ou perda de habitats, bem como no afugentamento de espécimes	-	-	-	Riscos de atropelamento de Fauna	-

	Alteração da paisagem local	Alteração da qualidade das águas	Alteração da qualidade dos solos	Alteração dos níveis de ruídos	Alteração da qualidade do ar	Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias	Impactos sobre a Flora	Interferências em APP	Interferências em Reserva Legal	Redução na disponibili-dade de recursos vegetais a moradores locais	Impactos sobre a Fauna	Aumento de emprego, renda e tributos	Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII	Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendi-mento	Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendi-mento	Interferên-cia em áreas de Estabele-cimentos Rurais e Edificações
Aumento de emprego, renda e tributos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Durante as obras, bem como todo o período de operação haverá um incremento na arrecadação dos municípios da AII, criação de empregos e aquisição de insumos, componentes e serviços	A pressão sobre serviços essenciais aumenta a demanda pelos mesmos podendo gerar empregos para aumentar a oferta dos serviços	Absorção de mão de obra local e incremento de renda familiar às famílias residentes na AID	Aumento da arrecadação pode ser destinado à melhorias e manutenção em estradas rurais municipais em cenário futuro	Geração de renda para proprietários rurais decorrente dos arrendamen-tos,
Pressão sobre a Infraestru-tura Social dos municípios da AII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Quanto maior for a absorção de mão de obra local, menor será a pressão sobre infraestrutura social dos municípios.	Municípios com melhores condições de infraestrutura absorvem melhor a pressão sobre a infraestrutura social na AII.	Aumento da demanda por serviços durante as obras pode pressionar as estruturas das comunidades da AID e impactar a qualidade de vida local	Pressão sobre a infraestrutura de acesso e aumento do risco de acidentes	-
Interferên-cias no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendi-mento	Risco de impactos em mananciais caso não sejam adotadas medidas de controle, o que pode implicar ainda em riscos à saúde	Risco de impactos em mananciais caso não sejam adotadas medidas de controle, o que pode implicar ainda em riscos à saúde	Possibilidad e de alteração da organização familiar em torno de atividades agrícolas praticadas na propriedade devido à perda de áreas produtivas	Surgimento de transtornos e incômodos por poluição sonora que incidem sobre a qualidade de vida das famílias	Possibilidade de incômodos e aumento de doenças respiratórias causadas pela alteração da qualidade do ar	-	Redução do acesso a recursos ambientais de uso tradicional comunitário ou familiar	Redução do acesso a recursos ambientais de uso tradicional comunitário ou familiar	Redução do acesso a recursos ambientais de uso tradicional comunitário ou familiar	Redução do acesso a recursos ambientais de uso tradicional comunitário ou familiar	Aumento do risco de acidentes e ataques de animais peçonhentos ou selvagens devido à perda de habitat e migração para áreas de ocupação humana	Possibilidade de absorção de mão de obra local e aumento da renda familiar	A depender da magnitude do aumento da demanda por serviços públicos, pode dificultar o acesso aos mesmos para as famílias da zona rural	Alterações no cotidiano das famílias residentes na AID/ADA em função da maior circulação de pessoas estranhas e veículos na região para execução das obras	A intensificação do tráfego de veículos na região rural de inserção do empreendimento poderá aumentar o risco de acidentes com pessoas e animais nas principais vias de acesso	Mudança na rotina familiar e nas práticas produtivas na propriedade devido à perda ou restrição de uso de áreas de produção, edificações e benfeitorias
Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendi mento	Aumento do fluxo de veículos e alteração da percepção ambiental das famílias residentes	Possibilidad e de impactos em cursos d'água localizados no entorno de trechos viários na zona rural pelo aumento e característic as do fluxo de veículos utilizados nas obras	Aumento do tráfego com veículos pesados pode gerar erosão ao longo de acessos	Ampliação da emissão de ruídos nas vias em função do aumento da circulação de máquinas e veículos principalmente na etapa de implantação	Aumento da circulação de veículos principalmente na etapa de implantação incorre na emissão de material particulados e gases do efeito estufa	-	Possíveis impactos à flora em áreas com intervenção física para abertura de acessos utilizados para as obras	Interceptação de APPs hídricas para abertura de acessos	-	-	Aumento do risco de atropelamentos e acidentes envolvendo a fauna local	Necessidade de aplicação de recursos arrecadados na manutenção de estradas rurais danificadas pelo aumento do fluxo de veículos vinculados ao projeto	Possibilidade de aumento do uso de serviços de saúde devido a acidentes de trânsito	Aumento do risco de acidentes de trânsito envolvendo moradores locais	Aumento do fluxo de veículos leves e pesados, podendo interferir na fluidez e segurança no trânsito para a população	Perda ou interferência em áreas de produção ou necessidade de realocação de moradias e/ou benfeitorias em função da abertura de acessos ao projeto

	Alteração da paisagem local	Alteração da qualidade das águas	Alteração da qualidade dos solos	Alteração dos níveis de ruídos	Alteração da qualidade do ar	Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias	Impactos sobre a Flora	Interferências em APP	Interferências em Reserva Legal	Redução na disponibilidade de recursos vegetais a moradores locais	Impactos sobre a Fauna	Aumento de emprego, renda e tributos	Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII	Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento	Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento	Interferência em áreas de Estabelecimentos Rurais e Edificações
Interferência em áreas de Estabelecimentos Rurais e Edificações	Alteração da paisagem atual pela realocação de edificações ou benfeitorias devido à restrição de proximidade aos aerogeradores ou impactos da abertura de acessos	Impactos à qualidade e disponibilidade de fontes hídricas nas propriedades afetadas	Diminuição das áreas produtivas e possibilidade de comprometer a renda das famílias e a disseminação de técnicas de cultivo tradicionais	Geração ou aumento de transtornos e incômodos pela emissão de ruídos na implantação e operação	Geração ou aumento de transtornos e incômodos pela emissão de material particulado na implantação	-	-	Possíveis perdas em quantitativo de áreas de preservação legal registradas	Impactos na regularização ambiental e fundiária do imóvel	-	Aumento do risco de acidentes e ataques de animais peçonhentos ou selvagens devido à perda de habitat e migração para áreas de ocupação humana	Geração de renda para a população local	-	Alteração das práticas e rotinas das famílias devido aos impactos sobre as propriedades edificações e benfeitorias	Perda de áreas de uso produtivo ou familiar devido à abertura de acessos	Abertura de acessos internos, canteiro de obras, implantação das torres, com eventual restrição da circulação e uso residencial ou produtivo

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Considerando o porte e características gerais do empreendimento, o Complexo Eólico Currais Novos desencadeará impactos de baixa a alta magnitude, que serão intermediados por medidas ambientais, sejam mitigadoras, de monitoramento, compensatórias ou potencializadoras (no caso dos efeitos positivos), com base na relação interdisciplinar do meio ambiente. É esta a linha de raciocínio que norteia a avaliação sobre os prognósticos com e sem a perspectiva de implantação do projeto, quando se busca avaliar as consequências ambientais da intervenção pretendida.

Neste contexto, a análise prospectiva dos elementos socioambientais das áreas de influência passa principalmente pela percepção da dinâmica evolutiva do território. O entendimento desta dinâmica pode ser feito confrontando-se a trajetória esperada para a qualidade ambiental dos espaços estudados em dois cenários distintos: sem e com a implantação do empreendimento, ou seja, cenário atual e cenário futuro.

7.1 PROGNÓSTICO SEM O EMPREENDIMENTO

Considerando o cenário ambiental sem a implantação do Complexo Eólico Currais Novos, em termos de prognóstico, as condições impostas pela dinâmica de meio físico verificadas atualmente no território de inserção do projeto não tendem a sofrer grandes alterações, considerando que a região do projeto é marcada pela presença de comunidades e habitações rurais, sendo considerada moderadamente antropizada pelas atividades agropecuárias e garimpeiras, e pela presença de povoados, comunidades e pelos acessos existentes.

Dessa forma, o ambiente já se encontra em parte alterado, de modo que, sem a implantação do empreendimento, as condições e os níveis de qualidade ambiental, no que diz respeito aos aspectos físicos da área do empreendimento, apontam para uma tendência de continuidade dos parâmetros atuais. Por outro lado, as áreas mais preservadas tendem a permanecer sofrendo pressões pontuais decorrentes da expansão das atividades agropecuárias, ainda que em pequena magnitude, associadas, sobretudo, à criação de gado solto em áreas de caatinga.

Pela própria característica intrínseca ao recurso eólico, observou-se que a maior parte da ADA do Complexo Eólico Currais Novos concentra-se sobre uma mesma unidade geoambiental, caraterizada por relevo serrano, nos topos de serras alongadas, predominantemente, ondulado de altimetria variável, revestido por solos em geral rasos. Não é esperada, portanto, na tendência natural do território, a ocorrência de áreas extensas de instabilidade.

Nas AID e ADA são observados processos erosivos pontuais associados a áreas onde há intervenção antrópica, como acessos vicinais e rodoviários. A presença de solos rasos de textura arenosa, diante de intervenções podem apresentar e agravar feições de elevada severidade (ravinas). A tendência sem o empreendimento é de manutenção e paulatino agravamento dos processos existentes.

Verifica-se nessas áreas predomínio de talvegues secos e cursos d'água intermitentes, o que resulta em disponibilidade hídrica superficial reduzida, típica de todo o semiárido brasileiro. No entanto, estão presentes alguns poucos cursos perenes, destacando-se também a presença de

pequenos açudes, cujo uso da água é destinado para fins de consumo humano e dessedentação de animais. Assim, sendo mantidas as atuais condições de uso da água na área, prevê-se a permanência deste cenário sem a implantação do empreendimento.

Os níveis médios de ruído mensurados em locais nas proximidades das áreas de estudo foram considerados, de maneira geral, medianos, visto que alguns registros ficaram acima dos limites estabelecidos pela NBR 10.151, que são utilizados como referência. Os pontos que ficaram acima do permitido tiveram alguma interferência como intervenções humanas, intensidade dos ventos, os ruídos provenientes da vocalização de insetos e animais silvestres e domésticos, bem como o tráfego de veículos pelas estradas e acessos existentes. Dessa forma, diante de um cenário sem a implantação do empreendimento, em relação aos ruídos, haverá a permanência desses mesmos padrões.

Também em relação aos aspectos associados ao meio biótico, caso o Complexo Eólico Currais Novos não seja implantado, a pressão sobre a cobertura vegetal deverá continuar a ser representada por eventuais supressões em pequena escala associadas à atividade agropecuária, mantendo-se preservada a grande extensão de ambiente nativo existente na região.

Nas porções de relevo mais baixo mesmo com a maior ocupação humana e o maior grau de alteração da cobertura vegetal, nota-se que as atividades antrópicas estão atualmente estáveis, com baixa tendência à ampliação. No entanto, o gado forrageia por toda a região e preda com grande intensidade o estrato herbáceo e arbustivo, alterando a estrutura e renovação da vegetação nativa.

Em relação à fauna, percebe-se a potencialidade de uma comunidade estruturada por espécies generalistas, de ampla distribuição geográfica, assim como espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção. As tipologias vegetais existentes proporcionam a ocorrência de uma diversidade elevada da fauna com variadas exigências ambientais. Portanto, caso o empreendimento Complexo Eólico Currais Novos não seja implantado, a pressão sobre a cobertura vegetal deverá continuar a ser representada por eventuais supressões e pela pressão pecuária sobre a dinâmica ecológica da caatinga, mantendo alguns locais sob menor pressão dada a topografia acentuada em diversos locais, assim como a diversidade da fauna existente se mantenha com flutuações populacionais naturais.

Sob o prisma socioeconômico, a partir da análise dos dados secundários levantados para os municípios que compõem a Área de Influência Indireta do Complexo Eólico Currais Novos, nota-se que há ainda uma situação de precariedade agravada pela incapacidade das estruturas municipais em universalizar a oferta de serviços públicos básicos. Tal incapacidade justifica-se, dentre outros fatores, pela baixa arrecadação municipal e alta dependência da transferência de recursos, relatada pelos representantes do poder público entrevistados, que torna restritos os recursos para investimento.

Como consequência, verifica-se a baixa cobertura da rede geral de distribuição de água encanada (que em Campo Redondo, por exemplo, não atende nem a metade dos domicílios), da rede geral

de esgoto (que em São Tomé, por exemplo, atende a apenas 26% dos domicílios) e a coleta de lixo (que atende a apenas 58% dos domicílios de São Tomé, por exemplo).

A insuficiência da oferta de serviços públicos básicos não se restringe às condições de habitação. Na área da saúde, verifica-se que a quantidade de leitos por habitante está abaixo da recomendação da Organização Mundial da Saúde em Lajes Pintadas, São Tomé e Campo Redondo.

Campo Redondo e Picuí se destacam como cidades de referência nos seus contextos microrregionais, uma vez que os respectivos PIBs municipais desempenham um importante papel no PIB microrregional. Ainda assim, nesses municípios verifica-se uma baixa participação da indústria na geração do valor econômico, o que indica um baixo dinamismo. O setor industrial é, muitas vezes, responsável por incrementar a renda dos demais setores, uma vez que agrega valor à matéria-prima produzida pela agropecuária e movimenta o setor terciário, aumentando a demanda por serviços relacionados à logística, manutenção e comercialização. Por isso sua ausência torna-se um empecilho para o desenvolvimento econômico regional de longo prazo.

Com exceção de Currais Novos, em todos os municípios a economia ainda é muito dependente do valor gerado pela administração pública, o que também indica um baixo dinamismo econômico, com a incapacidade dos agentes privados em manter a geração de emprego e renda de forma autônoma.

Nota-se que grande parte da população ocupada está dedicada a atividades no setor agropecuário, que muitas vezes são serviços temporários e informais de baixa rentabilidade ou atividades realizadas nas pequenas propriedades de forma autônoma, também de baixa rentabilidade. As condições climáticas adversas (secas) e a crise hídrica vêm agravando ainda mais esse quadro.

Embora a taxa de desocupação não seja alta nos municípios da AII em 2010, verifica-se um baixíssimo nível de rendimento, com grande proporção das famílias em condição de pobreza.

Como alternativas para o desenvolvimento econômico, além da instalação de outros empreendimentos de geração de energia eólica (citados, em especial, pelo entrevistado em São Tomé), destaca-se também o potencial da região para a exploração mineral. Currais Novos, por exemplo, já se destaca como potencial produtor de minérios de metais preciosos, tungstênio, granito, ferroligas e gemas.

No que se refere às localidades consideradas como Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico, verifica-se que os estabelecimentos rurais pesquisados têm dimensões variadas, sendo a maioria minifúndios e pequenas propriedades sem aproveitamento socioeconômico intenso.

Não se percebe, portanto, em termos de prognóstico sem o empreendimento, fatores estruturantes endógenos na região de inserção do empreendimento, tanto na área rural quanto urbana, capazes de modificar o cenário socioeconômico da área em estudo, em curto e médio prazos.

7.2 PROGNÓSTICO COM O EMPREENDIMENTO

As intervenções a serem causadas pela implantação do Complexo Eólico Currais Novos são relativas às alterações na paisagem da região, associadas à supressão vegetal, movimentação de solo, execução das obras civis e de montagem eletromecânica e instalação dos aerogeradores e demais estruturas auxiliares. Além disso, o trânsito de equipamentos, veículos e trabalhadores na área do empreendimento irá gerar emissões de poeiras e ruídos durante a fase de obras.

Dadas as características do projeto, para a fase de implantação são previstos os seguintes impactos sobre os aspectos do meio físico, típicos de empreendimentos de geração de energia de fonte eólica:

- Alteração da paisagem local;
- Alteração da qualidade das águas, solos e aumento na produção de sedimentos;
- Desenvolvimento e/ou aceleração de processos erosivos;
- Alteração dos níveis de ruídos;
- Alteração da qualidade do ar;
- Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias;
- Intervenção em drenagem natural;
- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Para a fase de operação os seguintes impactos tendem a permanecer, embora com outras características e magnitudes:

- Alteração da paisagem;
- Alteração dos níveis de ruídos.
- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias.

A região do Complexo Eólico Currais Novos atualmente não possui empreendimentos industriais ou de grande porte, somente propriedades rurais esparsas, povoados, centros urbanos e pequenas comunidades.

Os níveis atuais de ruídos verificados atualmente na região estão em acordo com a legislação pertinente para o tipo de ambiente do entorno. Não obstante, a implantação do Complexo Eólico Currais Novos deverá alterar o regime de ruídos durante as obras, podendo impactar no conforto ambiental para a área de influência direta, em especial junto aos receptores críticos compostos pelos moradores das comunidades rurais situadas ao longo dos acessos, sendo indicadas medidas de controle durante as obras e o monitoramento dos níveis de ruído, bem como ações permanentes de comunicação social, relacionamento com comunidades e monitoramento socioeconômico.

Para acesso externo aos locais de implantação do Complexo Eólico Currais Novos, será utilizada via de acesso já existente, a partir da rodovia BR-104, que interligará essa rodovia à região de implantação do empreendimento, a qual, no entanto, deverá ser objeto de intervenções para adequação e alargamento onde necessário, de forma a cumprir os requisitos técnicos exigidos pelo transportador dos equipamentos.

Também será necessária a abertura de acessos internos para interligação dos Parques Eólicos, além de plataformas para a construção da base dos aerogeradores. Serão necessárias, ainda, atividades de supressão vegetal, decapeamento e conformação do terreno, além do transporte de insumos e mão de obra e tráfego por vias de acesso não pavimentadas. Essas ações estão associadas e são cumulativas de dois impactos ambientais destacados, o desenvolvimento e/ou aceleração de processos erosivos e a emissão de material particulado. A alteração da qualidade do ar deverá gerar incômodos, ainda que temporários (durante as obras), à população residente nas propriedades e comunidades rurais do entorno, sobretudo, aquelas situadas ao longo das vias de acesso. Sendo assim, são indicadas medidas permanentes de controle das emissões atmosféricas durante as obras para evitar incômodos aos trabalhadores e às pessoas que residem e trafegam nas proximidades, além de atividades constantes de monitoramento da qualidade de vida e relacionamento com as comunidades da AID. Por outro lado, a abertura e melhoria de acessos vicinais na região ficará como um legado para os moradores das comunidades e propriedades rurais da AID.

O aumento dos focos de erosão é esperado, na medida em que serão realizadas ações que causarão a exposição do solo à ação dos processos intempéricos, porém, de forma pouco significativa, em função dos baixos índices pluviométricos, bem como da implementação de medidas de mitigação e monitoramento adequadas por meio de ações ambientais associados a programas como o PRAD e Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.

Quanto aos recursos hídricos superficiais, evidencia-se a presença pontual de cursos d'água perenes, destacando-se, por outro lado, diversos cursos intermitentes e efêmeros que são transpostos pelas estruturas previstas para implantação do empreendimento. A escassez de água superficial faz com que o abastecimento de água local dependa de pequenos açudes. Assim, a utilização de água para processos construtivos deve ser bem planejada e seguir a todos os requisitos legais como outorgas e outros, afim de evitar-se conflitos pelos recursos hídricos. Além disso, ressalta-se a importância da concepção e execução do projeto de drenagem pela engenharia, em especial para implantação de galerias e demais obras de arte dimensionadas de forma adequada para transposição das drenagens existentes.

Dado a dificuldade imposta pelo relevo acidentado em partes da área pleiteada para a instalação do CE, grande parte do impacto de supressão vegetal diz respeito à abertura e ampliação de acessos à área. A implantação do Complexo Eólico Currais Novos, tal como projetado em seu layout atual, acarretará na supressão de 1.074,44 hectares, sendo 82,15% de seu território coberto pela caatinga.

Nesse contexto de implantação, a área desprovida de vegetação da ADA estará circundada pela AID, a qual tende a se manter preservada, possivelmente em maior grau que no cenário de ausência

do empreendimento. Isso porque, na medida em que proprietários serão compensados financeiramente pela presença das torres eólicas, atividades pecuárias e demais impactos antrópicos advindos dessas atividades, tendem a reduzir no entorno. Além disso, a presença do empreendimento e o respectivo processo de licenciamento ambiental tendem a proporcionar uma maior presença do órgão ambiental no território, bem como das equipes de segurança e fiscalização do empreendedor, o que implica em potencial redução de atividades irregulares e consequente degradação ambiental.

Com a revegetação das áreas degradadas e redução dos impactos ambientais durante a Fase de Operação do Complexo Eólico Currais Novos, os ambientes naturais tendem a manter sua dinâmica ecológica e a se estabilizarem, mantendo suas comunidades biológicas preservadas.

Como impacto permanente da instalação do empreendimento, haverá interferências associadas à fragmentação do habitat em faixas contínuas e longas. Não obstante, não são esperados impactos de alta magnitude associados a esse fator, tendo em vista a natureza linear que o Complexo Eólico possui, que não envolve supressão de grandes poligonais em uma determinada área específica, como ocorre, por exemplo, para projetos energéticos de fonte fotovoltaica.

No que tange à fauna, a supressão vegetacional corresponde diretamente à perda de habitat e recurso para as espécies existentes. Com a implantação do empreendimento, a intensificação do trânsito de pessoas, veículos e equipamentos na área, durante a execução das obras prevê-se a fuga e/ou migração de indivíduos da fauna, aumentando os riscos de atropelamentos, caça e captura ilegal de elementos da fauna. Outro inconveniente associado a esses fatores é o possível aumento de encontro fortuitos com animais peçonhentos, que, ao migrarem, podem buscar abrigo nas áreas de trabalho, frentes de obra, máquinas, além de edificações das propriedades rurais da região. Assim como a potencialidade de colisões de aves junto aos aerogeradores, quando instalados.

Pelo exposto, é previsto um aumento das pressões nas comunidades biológicas decorrentes da execução das atividades previstas. Todavia, esses impactos poderão ser minimizados, monitorados e compensados pelas ações ambientais previstas, associadas ao processo de licenciamento do empreendimento, de forma que, após o encerramento das atividades, a fauna associada àqueles ambientes retorne e volte a ocupá-los na medida em que a vegetação siga seu processo de sucessão ecológica.

Os municípios da AII deverão vivenciar um aumento pela demanda de bens e insumos, capaz de proporcionar um crescimento significativo da arrecadação tributária durante o período previsto para as obras. Esse aumento é representado, sobretudo, pelo recolhimento do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e pelo aquecimento da economia local, incluindo-se neste contexto a geração de trabalho e renda para a população local. O incremento na arrecadação tributária é fundamental para que o déficit de serviços básicos seja amenizado nos municípios.

Considerando a localização do empreendimento em relação às áreas urbanas, a sede urbana de Campo Redondo seria indicada como referência para os trabalhadores e trabalhadoras não residentes na região que venham a contribuir com a fase de implantação do Complexo Eólico Currais Novos. Assim, a sede urbana de Currais Novos deverá ser o principal núcleo urbano de

referência para hospedagem e serviços, devido à sua rede de comércio e serviços mais diversificada. O empreendimento irá gerar um impacto econômico maior neste município, tanto positivo (como a geração de emprego, renda e tributos) quanto negativo (como a possível sobrecarga dos equipamentos de saúde e aumento da criminalidade). Porém, a depender da quantidade de pessoas e da especificidade de suas necessidades, outros municípios do entorno, com destaque para aqueles da AII, também deverão ser objeto dos impactos diretos e indiretos do empreendimento, embora em menor magnitude.

Durante a fase de implantação do empreendimento (duração prevista para 23 meses) será gerado um significativo número de postos de trabalho temporários, estimados em 570 empregos no pico da obra (9º mês de implantação), com uma média de aproximadamente 392 postos de trabalho ao longo de toda a fase de obras. No gráfico abaixo, é possível visualizar a distribuição da previsão de vagas geradas ao longo das obras de instalação do empreendimento.

A grande maioria das vagas abertas no período de implantação volta-se para cargos que demandam conhecimento técnico, mas não demandam formação em nível superior. O perfil descrito favorece a contratação local, uma vez que a análise de dados secundários apontou para um contingente muito reduzido da população local com curso superior.

Dos 570 empregos previstos para o pico da obra, 60 são para motoristas, 60 para operador de máquinas, 66 para armador, 54 para carpinteiro, 45 para pedreiro, 84 para servente e 201 vagas para cargos diversos.

Observa-se, ainda, que grande parte das vagas a serem ofertadas estão relacionadas ao setor de construção. Utilizando os dados do IBGE de percentual de pessoas empregadas no setor em 2010 e de estimativas populacionais de 2018, estima-se que há cerca de 6.552 pessoas com experiência nesse tipo de serviço nos municípios da AII (1.103 em Campo Redondo, 2.813 em Currais Novos, 427 em Lajes Pintadas, 1.159 em Picuí e 1.050 em São Tomé) o que também favorece a

contratação de mão de obra local. Ressalta-se ainda que o projeto situa-se em região de alto potencial eólico, onde outros empreendimentos encontram-se em operação e/ou em desenvolvimento em municípios adjacentes, o que potencializará o aproveitamento de mão de obra local com alguma experiência em projetos semelhantes.

A maximização da contratação de trabalhadores da região de inserção do Complexo Eólico Currais Novos irá gerar benefícios econômicos diretos e indiretos para os municípios da AII, associados à geração de trabalho e renda e ao aquecimento do mercado de consumo e da economia de forma geral. Por outro lado, irá reduzir a possibilidade de afluxo populacional direto e indireto para a região, contribuindo para minimizar o risco de pressão sobre a infraestrutura de serviços públicos das sedes municipais da AII.

Por sua vez, quando o foco em termos de prognóstico recai sobre os espaços considerados como AID e ADA do Meio Socioeconômico, percebe-se que as interferências negativas do projeto, apesar de percebidas, serão pontuais e restritas, principalmente, ao período de obras.

Embora se caracterize por ser uma obra de curta duração, as atividades necessárias à sua execução causarão interferências no cotidiano das famílias residentes nos imóveis rurais localizados no entorno do empreendimento, bem como nas comunidades rurais situadas na AID. Fatores geradores de impacto como o incremento de tráfego em estradas vicinais e aumento de pessoas circulando pela região, serão percebidos neste período.

Além disso, outros impactos associados ao meio físico também contribuem para gerar incômodos à população dessas comunidades e propriedades rurais, entre os quais se destacam a geração de ruídos e de material particulado, com maior importância nas comunidades situadas às margens dos acessos externo e interno. Já na fase de operação, as atividades de operação e manutenção do complexo eólico não são capazes de produzir impactos ambientais negativos significativos.

Em relação às propriedades rurais com terras inseridas na ADA do empreendimento, as interferências decorrentes da implantação do empreendimento serão pontuais e não inviabilizarão os imóveis, pelo contrário, esses permanecerão de posse dos atuais proprietários, que já vêm percebendo também um aumento da renda em função das receitas geradas pelos contratos de arrendamento. Não obstante, serão gerados impactos negativos sobre edificações localizadas no raio de exclusão de aerogeradores, bem como ao longo das áreas previstas para adequação e abertura de acessos, as quais deverão ser objeto das ações previstas no Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias.

8. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

8.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise e avaliação dos impactos ambientais baseou-se nos critérios dispostos pelo Termo de Referência emitido pelo INEMA para elaboração de EIA, bem como nas diretrizes da Resolução CONAMA 001/1986 e da Resolução CONAMA 462/2014. Para isso a equipe da Maron Ambiental possuí vasta experiência em licenciamentos de empreendimentos eólicos na região, bem como no acompanhamento de atividades de monitoramento e programas executivos de complexos eólicos em fases de implantação e operação. Essa experiência permitiu que o conhecimento do impacto real desse tipo de empreendimento em suas diversas fases auxilie a equipe no levantamento dos impactos potenciais e previstos em novos licenciamentos. Isso permitiu a utilização do método espontâneo ou “Ad Hoc”, que utiliza o conhecimento empírico dos profissionais envolvidos, ou seja, são descritos os impactos ambientais positivos e negativos do empreendimento baseado nas experiências dos técnicos que atuaram no estudo, conforme já previsto na literatura cientifica (FEDRA et al., 1991, p. 9; LOHANI et al., 1997, p. 5). Tais impactos são avaliados por meio temático e fase do empreendimento (Planejamento, Implantação e Operação), sendo discutidos e consolidados a partir da integração técnica entre as equipes de coordenação geral e temática da Maron (Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e Geoprocessamento).

Assim, a definição dos critérios de Avaliação de Impactos Ambientais, por sua vez, alinha-se também aos critérios já adotados em outros estudos ambientais de natureza semelhante. Para fins didáticos, os critérios foram segmentados em duas categorias:

- Critérios de Qualificação: Critérios que qualificam os impactos de acordo com sua caraterística singular – Natureza; efeitos sobre determinado fator ambiental – Ocorrência, Duração, Reversibilidade, Abrangência, Probabilidade, Temporalidade; conforme definições descritas na sequência;

- Critérios de Avaliação: Critérios que avaliam o impacto ambiental quanto à sua capacidade de interferir e alterar a qualidade pré-existente do fator ambiental analisado – Magnitude; e sua relação com a sensibilidade do fator ambiental no contexto ecossistêmico e/ou socioeconômico – Importância; conforme definições descritas na sequência.

Para tanto, trabalhou-se com o conceito de aspecto e impacto ambiental seguindo a norma ISO 14001:

- Aspecto ambiental: “um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que possa interagir com o Ambiente”;

- Impacto ambiental: definido por “qualquer alteração do Ambiente, adversa ou benéfica, total ou parcialmente resultante das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (ISO 14001).

Nesse contexto, pode-se dizer que os aspectos ambientais são as causas e os impactos ambientais os seus efeitos (consequências) sobre o Ambiente.

As interferências a serem geradas pela implantação e operação do empreendimento composto pelo Complexo Eólico Currais Novos irão ocorrer em diferentes etapas e sob diversas formas. Para as fases de planejamento, implantação e operação, são atribuídos cenários específicos, com um conjunto de impactos particular para cada um, de diferente mensuração e características, existindo ainda aqueles impactos cujos fatores geradores se estendem a mais de uma fase do empreendimento.

Nesse contexto, os impactos dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico foram identificados e elencados considerando a realidade ambiental caracterizada no âmbito das Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID) e da Área Diretamente Afetada (ADA), bem como as principais características do empreendimento em estudo, em suas fases de planejamento, implantação e operação.

Uma vez identificado, o impacto foi descrito de acordo com os seguintes aspectos:

a) Ação Geradora, sendo citada a ação causadora do impacto;

b) Fundamentação Técnica, que corresponde à descrição dos impactos e de seus efeitos decorrentes;

c) Medidas Indicadas, em que são discutidas a mitigação, potencialização ou compensação do impacto;

d) Avaliação do impacto, em que se avalia o impacto de acordo com critérios de avaliação exigidos pela resolução CONAMA 001/86, sempre que possível e considerando-se a implementação das medidas indicadas.

Os impactos ambientais identificados devem ser classificados em relação aos critérios de qualificação apresentados a seguir:

8.1.1 Critérios de Qualificação e Avaliação de Impacto Ambiental

Para a mensuração dos efeitos ambientais foram utilizados os critérios de qualificação e avaliação de impacto descritos a seguir:

- ✓ *Critérios de Qualificação*

- NATUREZA (característica do impacto quanto ao seu resultado, para um ou mais fatores ambientais): *Positiva* (representa um ganho para o ambiente), *Negativa* (representa um prejuízo para o ambiente); ou *Duplo Efeito* (quando envolve tanto aspectos positivos, como negativos para o ambiente);

- DURAÇÃO: *Temporária* (ocorre uma única vez, durante certo período), *Permanente* (depois de instalada, não tem fim definido) e *Cíclica* (repete-se ciclicamente durante a implantação/operação do empreendimento);

- PROBABILIDADE: *Alta* (se sua ocorrência for certa), *Média* (se sua ocorrência for provável), e *Baixa* (se for improvável que ele ocorra);

- INCIDÊNCIA: *Direta* (ou impacto primário, decorre de uma ação do empreendimento), *Indireta* (ou impacto secundário, consequência de outro impacto);

- TEMPORALIDADE: *Imediata* (o impacto ocorre imediatamente após a ação que o causou), *Médio Prazo* (o impacto inicia-se após certo período a partir da ação que o causou) e *Longo Prazo* (o impacto inicia-se após um longo período a partir da ação que o causou);

- REVERSIBILIDADE: *Reversível* (pode ser revertido, com o ambiente retornando à sua condição original após cessar a ação impactante), *Irreversível* (não pode ser revertido, mesmo com medidas mitigadoras);

- ABRANGÊNCIA ESPACIAL: *Pontual* (impacto cujos efeitos se fazem sentir apenas no próprio sítio – ADA - onde se dá a ação), *Local* (impacto cujos efeitos se fazem sentir apenas no próprio sítio onde se dá a ação e em suas imediações – AID), *Regional* (impacto cujos efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação - AII) e Estratégico (impacto cujos efeitos têm interesse coletivo ou se fazem sentir em nível nacional);

- CUMULATIVIDADE: *Cumulativo* - Capacidade de um determinado impacto de sobrepor-se, interagindo, no tempo e/ou no espaço, a outro impacto (não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade) que esteja incidindo ou irá incidir sobre o mesmo fator ambiental; *Não Cumulativo* – não apresenta interação de qualquer natureza com outro impacto, não acumulando no tempo ou no espaço.

  ✓ *Critérios de Avaliação*

- IMPORTÂNCIA: característica do impacto que traduz o significado ecológico e/ou socioeconômico do ambiente a ser atingido, por meio da conjugação entre a magnitude do impacto e a sensibilidade do fator ambiental afetado. É traduzido também em escala relativa, comum a todos os impactos - Baixa, Média ou Alta.

- MAGNITUDE RELATIVA: reflete o “porte ou grandeza da intervenção no ambiente – decorrente da intensidade do efeito do aspecto ambiental sobre o fator ambiental avaliado - e o grau de comprometimento da qualidade ambiental da área atingida pelo impacto”. Portanto, a classificação de uma magnitude de determinado impacto no ambiente é avaliada a partir do grau de comprometimento ocasionado por essa relação, podendo ser uma estimativa qualitativa ou quantitativa do porte ou extensão do impacto (SÁNCHEZ, 2010). Portanto, a magnitude é atribuída como sendo a grandeza de um impacto em termos absolutos, correspondendo ao grau de alteração da qualidade da variável ambiental afetada por uma determinada ação (aspecto

ambiental) do empreendimento. É tida com a diferença entre a qualidade assumida por essa variável ambiental após a atuação, ou continuidade da atuação da interferência relacionada ao empreendimento, e aquela que hoje é observada. Assim, a magnitude é definida:

- Pequena - impacto que resulta em alteração pouco significativa para um determinado fator ou parâmetro ambiental, podendo ser considerados desprezíveis seus efeitos sobre a qualidade do ambiente.
- Média - impacto que resulta em alteração medianamente significativa para um determinado fator considerado ou parâmetro ambiental, podendo comprometer parcialmente a qualidade do ambiente;
- Grande - impacto cujo efeito resulta em alteração altamente significativa de um determinado fator ou parâmetro ambiental considerado, podendo comprometer a qualidade do ambiente.

8.1.2 Matriz de Avaliação de Impacto

A partir dos critérios definidos para a avaliação dos efeitos levantados, foi elaborada uma matriz, contendo os critérios e os efeitos, os quais serão classificados e mensurados, os aspectos ambientais associados, os controles intrínsecos da engenharia, onde pertinente, e as respectivas ações ambientais, aqui entendidas como medidas minimizadoras, mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras, para cada fase do empreendimento. Cabe destacar que os critérios magnitude e importância estão apresentados como elementos valorados, ou seja, serão adotados os valores 1, 2 ou 3 para magnitude e importância baixa, média ou alta, respectivamente.

Assim, a Matriz preenchida e apresentada ao final deste capítulo possui a seguinte formatação:

MODELO DE MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - AIA

	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
	FASE													
Meio	Impacto Ambiental	Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)	Controle (s) Intrínseco (s)	Critérios de Qualificação dos Impactos										
				Natureza[1]	Duração[2]	Probabilidade[3]	Incidência[4]	Temporalidade[5]	Reversibilidade[6]	Abrangência[7]	Cumulatividade [8]	Magnitude[9]	Importância[10]	Tipo[11]

8.2 IMPACTOS NA FASE DE PLANEJAMENTO

8.2.1 Meio Físico

- **Desenvolvimento e/ou Aceleração de Processos Erosivos**

Durante o planejamento do empreendimento ocorrerá a exposição dos solos devido à supressão vegetal para fins de execução de sondagens geotécnicas. A exposição do solo devido à remoção da cobertura vegetal proporciona o aumento na velocidade de escoamento superficial das águas pluviais. O solo exposto é mais suscetível ao impacto direto das chuvas sob o terreno, contribuindo também para ocorrência dos processos erosivos. Entretanto, ressalta-se que a região de inserção do empreendimento apresenta baixa pluviosidade, o que diminui a probabilidade de ocorrência deste impacto, embora não o descarte.

Neste sentido, o impacto é classificado como de natureza adversa, temporário, com alta probabilidade de ocorrência e incidência direta. É um impacto de curto prazo, reversível e de abrangência pontual. Devido ao fato de o impacto ocorrer pela atuação de mais de uma atividade, inclusive fatores ambientais existentes no cenário atual, o mesmo pode ser considerado cumulativo. Apesar de todas as consequências ocasionadas pelo referido impacto, este pode ser minimizado através de adoção de medidas mitigadoras previstas no PRAD e no Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos. Diante do exposto, sua magnitude é considerada baixa, assim como sua importância (Quadro 01).

Quadro 01 Quadro resumo para o impacto Desenvolvimento e/ou Aceleração de Processos Erosivos

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Pontual
Magnitude	Baixa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e - Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos - PCMPE

8.2.2 Meio Biótico

- **Redução de Populações Botânicas**

Durante a fase de Planejamento há necessidade da abertura de alguns novos acessos e implantação de praças de sondagem. Para tanto, é realizada a supressão vegetal para a abertura de pequenas estradas e das praças onde serão desenvolvidas as sondagens.

A área a ser desmatada para as avaliações necessárias na Fase de Planejamento é pequena diante da área total considerada para o projeto, prevendo-se que esta representará menos de 1% da ADA, a qual totaliza 1.074,44 ha, sendo 82,15% de seu território coberto por diferentes fitofisionomias de caatinga.

Nessas áreas a serem abertas haverá supressão vegetal, a qual irá eliminar diversos indivíduos de diversas espécies vegetais, gerando resíduos vegetais constituídos por material lenhoso, galharia e o restolho, os quais, em geral, ficam estocados nas bordas do local de intervenção. Além do aspecto estético, a presença desse material eleva o risco e consequências de um eventual incêndio.

Essa supressão da cobertura vegetal na Fase de Planejamento irá eliminar alguns indivíduos de diversas espécies, mas em volume irrelevante diante da população botânica local e comparativamente aos impactos já existentes em decorrência da atividade humana na região.

Assim sendo, considera-se o impacto sobre a vegetação na Fase de Planejamento como sendo de natureza negativa, duração temporária, probabilidade alta, incidência direta, de curto prazo, reversível, na possibilidade de não instalação do projeto, de abrangência local e de baixas magnitude e importância (Quadro 02).

Quadro 02 Tabela resumo para o impacto Redução nas Populações Botânicas na Fase de Planejamento

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	De Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência Espacial	Pontual
Cumulatividade	Sim
Magnitude	Baixa
Importância	Baixa
Medida de Mitigação	– Plano de Supressão da Vegetação; – Programa de Resgate da Flora; – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; – Ações de Compensação por Supressão de Espécies Legalmente Protegidas.

- **Afugentamento e Perda de indivíduos da Fauna**

Durante a fase de Planejamento há necessidade da abertura de alguns novos acessos e implantação de praças de sondagem. Para tanto, é realizada a supressão vegetal para a abertura de pequenas estradas e das praças onde serão desenvolvidas as sondagens.

Nessas áreas a serem abertas haverá supressão vegetal ainda que pequena podendo atingir habitat de espécies da fauna que ali se abrigam. O ruído oriundo dessa atividade, o aumento da movimentação na área e a supressão propriamente dita poderão contribuir para o afugentamento da fauna e potencial perda de espécimes por atropelamentos, caça predatória e mesmo acidentes com o maquinário utilizado na supressão da vegetação.

Assim sendo, considera-se o impacto sobre a fauna na Fase de Planejamento como sendo de natureza negativa, duração temporária, probabilidade alta, incidência indireta, de curto prazo, reversível, na possibilidade de não instalação do projeto, de abrangência local e de baixas magnitude e importância (Quadro 03).

Quadro 03 Resumo para o impacto Afugentamento e Perda de indivíduos da Fauna

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Indireta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Pontual
Magnitude	Baixa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna

8.2.3 Meio Socioeconômico

- **Geração de Expectativas por Parte da População e dos Poderes Públicos em Relação ao Empreendimento**

Durante a etapa de planejamento do projeto e elaboração dos estudos de viabilidade, as propriedades rurais a serem diretamente afetadas pelo Complexo Eólico Currais Novos foram visitadas por técnicos de diferentes competências responsáveis pela instalação e manutenção de torres anemométricas, pelo arrendamento das propriedades rurais e pelo desenvolvimento dos estudos ambientais que subsidiam o presente trabalho. Ao longo deste período, foram geradas expectativas por parte da população residente nesses espaços, sobretudo os proprietários dos estabelecimentos rurais da ADA/AID quanto às interferências que o empreendimento poderá causar em suas terras e respectivas ações de negociação a serem desenvolvidas.

Nas entrevistas realizadas durante a elaboração deste estudo os proprietários dos estabelecimentos da ADA e residentes das comunidades da AID entrevistados fizeram questionamentos sobre a finalidade do empreendimento, o cronograma das obras e quais os impactos que seriam gerados em suas rotinas. Percebe-se que há, por exemplo, uma confusão básica entre a energia eólica e energia solar, uma vez que algumas pessoas acreditam que o Complexo Eólico irá gerar energia para suas residências.

Nota-se também que há muitas dúvidas acerca do tema do pagamento dos arrendamentos e aluguéis, alimentadas por boatos e especulações, e agravada pelo nível de escolaridades dos moradores, uma vez que alguns deles não tem condições sequer de ler e assinar documentos em razão. Há grandes expectativas relacionadas à geração de renda pelos arrendamentos, associadas a dúvidas sobre a dimensão dos valores pagos.

Soma-se a isso as dúvidas referentes ao início das obras, sua duração e suas características. Tais dúvidas impactam no florescimento de expectativas positivas, como a geração de empregos locais, e negativas, como a circulação de pessoas desconhecidas, a geração de ruídos e poeira, e até mesmo a necessidade de realocação das moradias e benfeitorias e locais de cultivo e criação de animais.

Expectativas positivas também são geradas junto aos poderes públicos e residentes dos municípios integrantes da AII – Campo Redondo, Picuí, Lajes Pintadas, Currais Novos e São Tomé. Estas relacionadas, sobretudo, à geração de postos de trabalho, impostos e receitas, que geram efeitos diretos e indiretos sobre a economia local, entre outros efeitos positivos esperados sobre o prisma socioeconômico.

O impacto da geração de expectativas é, portanto, avaliado como de duplo efeito (negativo e positivo), temporário, de alta probabilidade, direto, ocasionado em curto prazo, sendo reversível, de abrangência regional, de alta magnitude e alta importância.

Quadro 04 Tabela resumo para o impacto Geração de Expectativas por Parte da População e dos Poderes Públicos em Relação ao Empreendimento

Impacto Ambiental	Geração de expectativas por parte da população e dos poderes públicos em relação ao empreendimento
Natureza	Duplo Efeito
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	Programa de Comunicação Social

8.3 IMPACTOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO

8.3.1 Meio Físico

- **Alteração da Paisagem Local**

As ações geradoras associadas à limpeza de áreas/supressão da cobertura vegetal, movimentação de máquinas e veículos pesados, abertura/melhoria de vias de acessos internos e externo e terraplanagem/conformação do terreno, causam impacto de alteração da paisagem, no contexto geomorfológico. O Quadro 05 apresenta as estruturas a serem implantadas e as ações que promoverão as respectivas alterações.

Quadro 05 Estruturas, ações previstas e aspectos ambientais associados

Estrutura Prevista	Ações Previstas	Aspectos Ambientais associados
- Plataformas dos Aerogeradores; - Canteiros de Obras e Pátios de Estocagem; - Usinas de Concreto; - Subestações; - Acessos internos; - Rede de Média Tensão.	- Remoção da cobertura vegetal; - Decapeamento do solo; - Terraplanagem para conformação de taludes de corte e aterro; - Obras de construção civil e instalação de estruturas.	- Supressão vegetal; - Exposição do substrato; - Reconformação do terreno; - Interferências na paisagem.

A ação de limpeza do terreno nos pontos de locação das torres dos aerogeradores, seus respectivos pátios de manobras e nas vias de acesso interno, onde a vegetação será removida, causará alteração da paisagem, atualmente ocupada de forma predominante por vegetação nativa de caatinga. Em relação à terraplanagem/conformação e aberturas/melhorias de acesso do terreno, estas resultarão em alterações morfológicas no relevo do terreno em estudo, considerando-se que ocorrem feições suavemente onduladas (setores mais elevados do relevo) e deprimidas topograficamente (setores marginais). Assim, é previsível a alteração da paisagem neste setor da área de instalação do empreendimento. As obras de implantação possuem duração prevista de 26 meses, período em que haverá movimentação de equipamentos, máquinas e veículos para realizar o transporte de suprimentos e insumos, bem como a inserção gradativa de novos elementos na paisagem.

Tal impacto, de natureza negativa e incidência direta, poderá ocorrer em curto prazo, sendo que a alteração da paisagem aparecerá assim que as atividades se iniciarem e será permanente. As chances de ocorrência são altas, entretanto, pode haver possibilidade de reversão do impacto naquelas áreas que serviram de apoio à implantação do empreendimento através de ações do PRAD. Devido ao impacto ocorrer pela atuação de várias ações geradoras, este foi considerado cumulativo. Diante disso, a magnitude deste impacto foi considerada alta, assim como sua importância (Quadro 06).

Na alteração da topografia dos terrenos é preciso considerar a natureza dos solos e o local onde se encontram. Para desenvolver adequadamente esta intervenção é preciso obter dados de campo,

de análises geotécnicas, além de informações sobre a forma de execução da obra e sua manutenção. A mitigação das alterações da paisagem será possível nas áreas de uso temporário para apoio às obras, por meio da recuperação e retorno destas às condições originais previamente à implantação do empreendimento. Neste sentido, recomenda-se a implantação de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Quadro 06 Quadro resumo para o impacto Alteração da Paisagem Local.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível/Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	PRAD

- **Alteração da Qualidade das Águas, Solos e Aumento da Produção de Sedimentos**

É durante a implantação do empreendimento que se concentram as principais interferências que podem alterar a qualidade da água, do solo e aumento na geração de sedimentos. Os principais gatilhos deste impacto é a exposição da superfície dos terrenos nas áreas em construção e a possibilidade de contaminação do solo por meio de derramamento de óleo, combustível ou deposição inadequada de resíduos sólidos.

Alteração da Qualidade do Solo

As frentes de obras necessitam de terreno limpo quase sem vegetação. Quando estas áreas limpas ficam muito tempo expostas às chuvas, podem ser alvo de processos erosivos determinados pelo descontrole do escoamento superficial das águas pluviais.

As obras de implantação aumentam o risco de contaminação do solo e, por consequência, da água por eventuais derrames de combustíveis, óleos, lubrificantes, entre outros. Este impacto local poderá ocorrer nas superfícies expostas, como vias de acesso, mas principalmente na região dos canteiros de obra do empreendimento. Durante a implantação serão gerados também resíduos sólidos constituídos principalmente por entulhos (resíduos de obra), tais como restos de madeira e concreto, e, em menor quantidade, resíduos sólidos e efluentes líquidos provenientes das operações de manutenção de máquinas e equipamentos, tais como, óleos lubrificantes, graxas, restos de tintas, materiais ferrosos e não ferrosos, além de papel e papelão, vidros e plásticos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes da construção tem suas diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, visando minimizar a geração desses resíduos e indicar a forma correta de disposição final, garantindo, desta forma, a segurança das pessoas e a preservação do meio ambiente.

Alteração da Qualidade das Águas

A alteração da qualidade das águas advém diretamente da alteração na qualidade do solo os elementos que podem intervir na qualidade da água são provenientes da degradação do solo, seja por meio da ação de processos erosivos ou pela contaminação do solo.

Os sedimentos inconsolidados, desagregados pela ação de processos erosivos, podem ser carreados para as drenagens mais próximas, gerando o aumento de sólidos na água superficial (turbidez), ocasião em que a grande quantidade de material sólido suspenso e sedimentável diminui a transparência da água. A intensa movimentação de maquinários, bem como abertura de novos acessos podem interceptar diretamente cursos d'água intermitentes ou efêmeros, fazendo necessária a construção de obras de arte especiais como galerias e travessias.

Além disso, o solo, quando encontra-se contaminado, os contaminantes sólidos ou oleosos nele presentes podem atingir, indiretamente, cursos de água quando carreados pelo escoamento superficial ou atingirem o nível freático quando percolados.

Diante desse contexto, o impacto de alteração da qualidade das águas, solos e aumento da produção de sedimentos, é considerado negativo e de incidência direta, caso ocorra, sendo de probabilidade média, especialmente no quesito geração de sedimentos. Trata-se de alterações reversíveis, temporárias e de manifestação em curto prazo, abrangência local, pois extrapolam os limites da área diretamente afetada (ADA), e de média magnitude e importância, visto que, embora possam ser controladas de forma eficiente por meio dos sistemas de controle intrínsecos (Projeto de Drenagem, Caixas SAO, ETE) do empreendimento e dos programas a serem implantados, é um item que merece atenção especial em função do porte do empreendimento e da travessia de diversas drenagens, ainda que intermitentes e/ou efêmeras. Em decorrência de ser gerado por várias atividades do empreendimento, bem como ser sobreposto por atividades externas (agropecuária), é classificado como cumulativo (Quadro 07).

Quadro 07 Quadro resumo para o impacto Alteração da Qualidade das Águas, Solos e Sedimentos.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Média
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; – Programa de Proteção e Monitoramento de Recursos Hídricos, e – Controles intrínsecos de engenharia.

- **Desenvolvimento e/ou Aceleração de Processos Erosivos**

Durante a implantação do empreendimento ocorrerá instalação do canteiro de obras, execução de terraplanagem, abertura de vias de acesso, pátios de estocagem, entre outras instalações necessárias para a implantação do empreendimento. A exposição do solo devido à remoção da cobertura vegetal proporciona o aumento na velocidade de escoamento superficial das águas pluviais. Além disto, o solo exposto ocasiona no impacto direto das chuvas sob o terreno, contribuindo também para ocorrência dos processos erosivos. Vale destacar, também, que o terreno apresenta suscetibilidade erosiva predominantemente baixa. Apesar das áreas inseridas na ADA e AID apresentarem baixa pluviosidade média, a ocorrência deste impacto não pode ser descartada. Os atributos físicos que propiciam a ocorrência dos processos erosivos na ADA/AID do empreendimento encontram-se elencados a seguir:

- **Erosão hídrica (sulcos e ravinas)**: Eventos de chuvas intensas; Morfologia; Tipo de solo (Neossolo, Luvissolo, Latossolo e Argissolo); Uso/Cobertura do solo.
- **Assoreamento dos cursos d´água:** Morfologia e declividade planas; Tipo de solo; Rede de drenagem.

As fontes geradoras, as ações previstas e os aspectos ambientais associados a esse impacto estão sintetizados no Quadro 08.

Quadro 08 Estruturas, ações previstas e aspectos ambientais associados.

Estrutura Prevista	Ações Previstas	Aspectos Ambientais associados
- Plataformas dos Aerogeradores; - Canteiro de Obras e Pátio de Estocagem; - Usina de Concreto; - Subestações; - Acessos.	- Remoção da cobertura vegetal; - Decapeamento do solo; - Conformação do terreno: terraplanagem, taludes de corte e aterro.	- Exposição de solo e rocha - geração de sedimentos.

Diante do exposto, o impacto referente ao desencadeamento de processos erosivos e assoreamento das drenagens é negativo, sendo que o início do surgimento ou agravamento dos processos erosivos existentes poderão ser visualizados em curto prazo, podendo persistir de forma cíclica no período chuvoso, de probabilidade alta e incidência indireta, pois decorre da supressão vegetal e da instabilidade do maciço. É um impacto de probabilidade alta, porém reversível e de abrangência local. Portanto, é classificado como de média magnitude e importância, tendo em vista a implantação dos dispositivos que compõem o sistema de drenagem durante as obras, além da execução dos programas de controle ambiental (Quadro 09). Devido ao fato desse impacto ocorrer pela atuação de mais de uma atividade, o mesmo pode ser considerado cumulativo.

Este é um impacto passível de mitigação através da adoção de medidas preventivas e de controle e monitoramento. Durante as fases de planejamento e implantação, todas as ações tecnológicas que promovam a movimentação de terra devem ser feitas preferencialmente na fase de estiagem. Nas áreas destinadas à instalação do canteiro de obras, vias de acessos e pátio de estocagem,

deverão ser realizadas instalações de sistemas de drenagem para direcionar o escoamento superficial das águas pluviais para as áreas com cobertura vegetal. Além disso, recomenda-se, na fase de planejamento, restringir o número de acessos e picadas para as investigações previstas e alterar o mínimo possível a área de entorno para a construção de praças de sondagens. Já na fase de implantação, além das medidas citadas, deve-se reduzir o tempo entre a remoção de solo e a construção, evitando a exposição da superfície do solo ao vento e à ação erosiva das chuvas.

Em relação às medidas de controle, é de fundamental importância executar a recuperação das áreas degradadas concomitantemente com a implantação do empreendimento, por meio de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). O levantamento e monitoramento dos processos erosivos por meio do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos (PCMPE) fornecerá subsídios para a aplicação de medidas de controle e recuperação das erosões constatadas. Na fase de operação, o sistema de drenagem de plataformas e acessos deve ser continuamente mantido, evitando a colmatação das estruturas e alteração do fluxo da água, que pode promover processos erosivos. A implantação destas medidas minimiza o impacto citado e, no caso da recuperação completa das áreas e controle contínuo por meio do monitoramento, neutraliza as consequências negativas do mesmo.

Quadro 09 Quadro resumo para o impacto Desenvolvimento e Aceleração de Processos Erosivos

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Cíclica
Probabilidade	Alta
Incidência	Indireta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	PRAD Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

- **Alteração dos Níveis de Ruídos**

As alterações dos níveis de ruído ocorrerão nas distintas fases do empreendimento, desde a instalação até a operação. Na fase de instalação, tais alterações estão relacionadas às seguintes atividades:

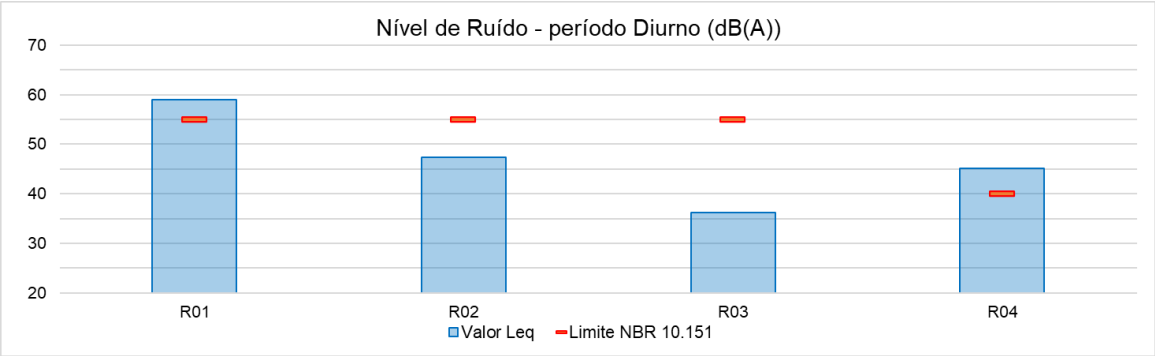
- Movimentação de máquinas e veículos pesados para abertura de vias internas e melhorias de vias externas;
- Obras de terraplanagem, funcionamento das usinas de concreto e execução das obras civis para implantação dos aerogeradores;
- Transporte de equipamentos, insumos e pessoas;
- Montagem eletromecânica de equipamentos.

As medições de ruídos realizadas no âmbito do Diagnóstico Ambiental apresentado neste EIA, na AID, mostra que, mesmo sem o empreendimento, um dos pontos de amostragem apresenta valores acima dos limites permitidos pela legislação, mesmo tratando-se de um ambiente rural. No referido diagnóstico foram amostrados quatro (4) pontos em áreas de edificações próximas ao empreendimento, conforme Quadro 10. De acordo com as Figura 01 e Figura 02 observou-se que a parte das medições diurnas e noturnas ultrapassaram os limites estabelecidos na NBR 10.151/2019.

Quadro 10 Ponto de medição de ruídos para o Complexo Eólico Currais Novos.

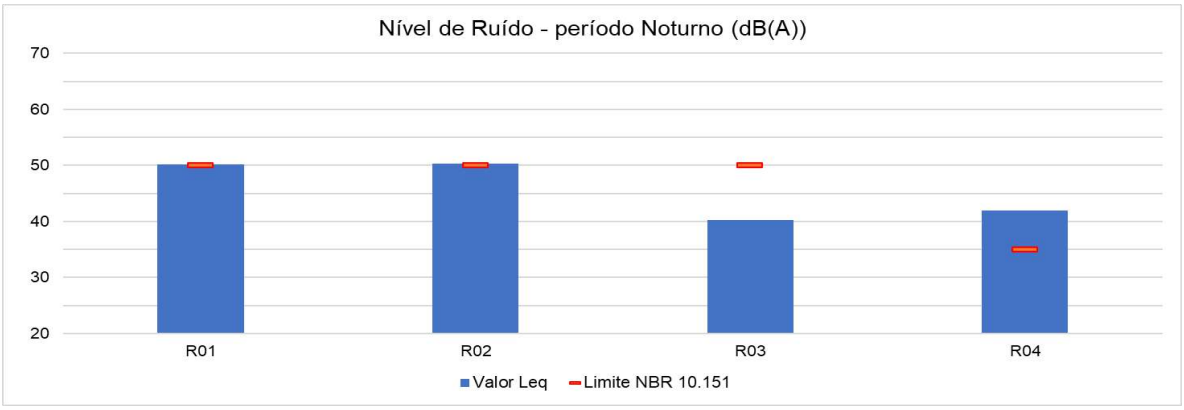
Pontos	Descrição	Coordenadas		Tipo de Área conforme NBR 10.151
		UTM 24S Sirgas 2000		
		E	N	
R01	Povoado de Serra dos Brandões	799583	9302463	Área mista, predominantemente residencial
R02	Povoado de São Sebastião	799821	9310013	Área mista, predominantemente residencial
R03	Comunidade de Serra Verde	807090	9319207	Área mista, predominantemente residencial
R04	Fazenda de Raimundo Nonato	800182	9318548	Áreas de sítios e fazendas

Figura 01 Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, no período diurno, comparados ao nível de Pressão sonora estabelecido pela Norma NBR-10.151.



Fonte: MARON AMBIENTAL, 2020; ABNT, 2019.

Figura 02 Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, no período noturno, comparados ao nível de pressão sonora estabelecido pela Norma NBR-10.151.



Fonte: MARON AMBIENTAL, 2020; ABNT, 2019.

Diante do exposto, o impacto de alteração dos níveis de ruído durante as obras é caracterizado como negativo, de duração temporária, uma vez que cessada a ação causadora do impacto o ruído também é extinto. De alta probabilidade e de incidência direta. Em relação a temporalidade o impacto é classificado como imediato, pois ocorre na sequência da ação geradora. É um impacto reversível e de abrangência local, pois não se restringe somente à área diretamente afetada (ADA), atingindo ainda a área de influência direta (AID). Por se tratar de um impacto que potencialmente pode trazer incômodo para as famílias residentes nas proximidades do empreendimento, foi classificado como de média magnitude e média importância. Devido ao impacto ocorrer nas diversas fases do empreendimento e possuir diversas ações geradoras há uma cumulatividade dos efeitos, sendo, portanto, classificado como cumulativo (Quadro 11).

Este é um impacto em que se pode adotar medidas preventivas e de controle. Com a execução do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos e do Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho, é possível prevenir e mitigar os efeitos do impacto. Para os trabalhadores, as medidas, na fase de Instalação, serão dadas pelo uso de EPIs (protetores auriculares) devendo-se considerar as recomendações do Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho. Além disso, é importante também que sejam realizadas

manutenções periódicas nos veículos e máquinas, sempre as mantendo em bom estado de conservação, desta forma é possível minimizar a emissão de ruídos. Em relação à população da AID as medidas deverão se concentrar no disciplinamento do horário de funcionamento dos canteiros de obra e de uso das estradas por veículos pesados, sendo que outras medidas poderão surgir depois da análise dos resultados do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos, bem como dos Programas de Comunicação Social e Monitoramento Socioeconômico.

Quadro 11 Quadro resumo para o impacto Alteração dos Níveis de Ruídos.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Temporário
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	- Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos, Manutenção de máquinas e equipamentos; - Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho; - Programa de Comunicação Social, e - Programa de Monitoramento Socioeconômico.

- **Alteração da Qualidade do Ar**

O uso de máquinas e caminhões na fase de implantação das atividades tecnogênicas (movimento de solo e rocha: estradas de serviço, cortes, aterros e escavações, material de empréstimo, bota-fora, edificações) promove a concentração de partículas e gases como dióxido de enxofre, monóxido e dióxido de carbono, hidrocarbonetos totais, óxidos de nitrogênio e materiais particulados suspensos totais na camada limite, associados principalmente à queima de combustíveis fósseis que tem como consequência a poluição do ar. Os principais mecanismos de emissão estão relacionados à ressuspensão causada pelo arraste eólico de materiais depositados sobre superfícies expostas, pelo trânsito de veículos em vias não pavimentadas e pela movimentação de materiais fragmentados. Por se tratar de uma região com velocidade média do vento elevada, tal impacto é potencializado durante a fase de obras, sobretudo para a população residente nas comunidades e propriedades rurais situadas ao longo dos acessos.

A alteração da qualidade do ar na fase de implantação foi caracterizada como um impacto negativo, de duração temporária e de alta probabilidade, pois sua ocorrência é certa. É um impacto de incidência direta e de manifestação temporal imediata. É considerado reversível e de abrangência local, ocorrendo a propagação de particulados na AID. Diante desses aspectos, esse impacto é classificado como de média magnitude, porém de alta importância, dada a existência de comunidades e propriedades rurais na área de entorno do projeto, além de diversas edificações presentes nos imóveis rurais nas proximidades da obra. Devido ao fato de mais de uma ação geradora causar o impacto, tanto internamente como externamente ao empreendimento, o mesmo é classificado como cumulativo (Quadro 12). Além disso, tal impacto também tem reflexos em outros fatores ambientais do território, como flora, uma vez que pode prejudicar a fotossíntese da vegetação onde o material particulado é depositado.

Para redução e monitoramento da emissão de material particulado deverão ser adotadas as seguintes medidas principais:

- acondicionamento apropriado das cargas dos veículos de transporte de terras, para evitar quedas de material e poeira fugitiva entre o local das obras e setores previstos para empréstimo ou deposição;
- manutenção (regulagem de motores e emissão de fumaça) periódica de caminhões e demais equipamentos;
- umectação de vias em locais críticos, de maior concentração de pessoas no entorno, durante período de seca;
- controle de velocidade dos veículos associados às obras;
- monitoramento de fumaça preta dos veículos e equipamentos.

Essas medidas deverão ser mais bem detalhadas e implementadas por meio do Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados, e podem ser resumidas da seguinte forma: medição periódica de fumaça preta através da Escala Ringelman; sistemas de manutenção e filtros; adequação da pavimentação e umectação das vias de acesso; redução da velocidade dos veículos

durante o percurso nas áreas de canteiros de obras, subestações e nos acessos para as frentes de serviço, visando minimizar a produção de partículas visíveis; realização de lavagens dos equipamentos e veículos minimizando a quantidade de fragmentos de sedimentos que podem ser transportados para as vias; proteção das caçambas dos caminhões que transportarão terra e brita com lonas, evitando-se assim a emissão de poeira e queda de partículas que poderão ocasionar acidentes; execução de manutenção periódica dos veículos e equipamentos buscando-se a minimização da emissão de gases (fumaça preta) e poluentes.

Quadro 12 Quadro resumo para o impacto Alteração da Qualidade do Ar.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	- Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados, Programa de Comunicação Social, e - Programa de Monitoramento Socioeconômico.

- **Interferências com Áreas de Autorizações e Concessões Minerárias**

Ao todo, foram identificados 55 processos minerários existentes na AID do empreendimento, sendo trinta e três (33) em fase de Autorização de Pesquisa (33), seis (06) em fase de Concessão de Lavra, seis (06) em fase de Requerimento de Lavra, um (01) em fase de Requerimento de Lavra Garimpeira, dois (02) em fase de Requerimento de Pesquisa, dois (02) em fase de Lavra Garimpeira, um (01) em Direito a requerer Lavra, e quatro (04) em fase de Disponibilidade. Foram identificados cinco (5) processos em fase de concessão de lavra que apresentam sobreposição com o layout do Complexo Eólico Currais Novos. Cabe ressaltar, ainda, que durante os trabalhos de campo conduzidos para a elaboração deste estudo foram identificadas atividades de extração mineral em dois pontos próximos aos aerogeradores.

Cumpre registrar também que, neste cenário, nos locais onde essa extração ocorre em áreas previstas para estruturas do empreendimento, bem como nos processos em fase avançada de autorização de lavra junto a ANM, deverão ser adotadas medidas de negociação junto aos respectivos detentores dos Direitos Minerários na etapa inicial de implantação do empreendimento. Também poderão ser tomadas as providências junto ao órgão regulador da atividade – Agência Nacional de Mineração (ANM, antigo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM), para o bloqueio das poligonais existentes para evitar futuras solicitações de pesquisa mineral ou extração nos locais coincidentes com o empreendimento, conforme procedimento estabelecido no Parecer PROGE nº 500/2008 emitido pela Procuradoria Jurídica do referido Departamento.

A interferência em áreas de autorizações ou concessões minerárias é classificada com um impacto de natureza negativa, ao prejudicar potencialmente outras atividades econômicas futuras. Não obstante, do ponto de vista ambiental, cumpre ponderar que a instalação de um empreendimento eólico representa um ganho ao meio ambiente quando comparada com atividades de mineração, gerando energia de fonte limpa e renovável, diminuindo a pressão da mineração, que representa impactos ambientais maiores, com maiores riscos à contaminação das áreas de recarga, rebaixamento do nível freático, geração de processos erosivos e rompimento de barragens, por exemplo.

A duração desse impacto será permanente, vedando a exploração mineral nas áreas dos parques eólicos, sendo, portanto, irreversível. A probabilidade de ocorrência é alta e a incidência, direta. A temporalidade é imediata, pois na ocasião do início da implantação, as atividades de mineração e os DM's em fase de Autorização de Lavra já deverão estar inativos. Este impacto é de abrangência pontual, restrito à ADA. É classificado com um impacto de média magnitude e alta importância, devido a quantidade de processos interceptados pelas áreas de estudo, mesmo que a maior parte deles esteja em fase de autorização de pesquisa, o empreendimento pode impactar e impedir a exploração de jazidas economicamente viáveis. É considerado não cumulativo (Quadro 13) por não estar sobreposto a outros impactos.

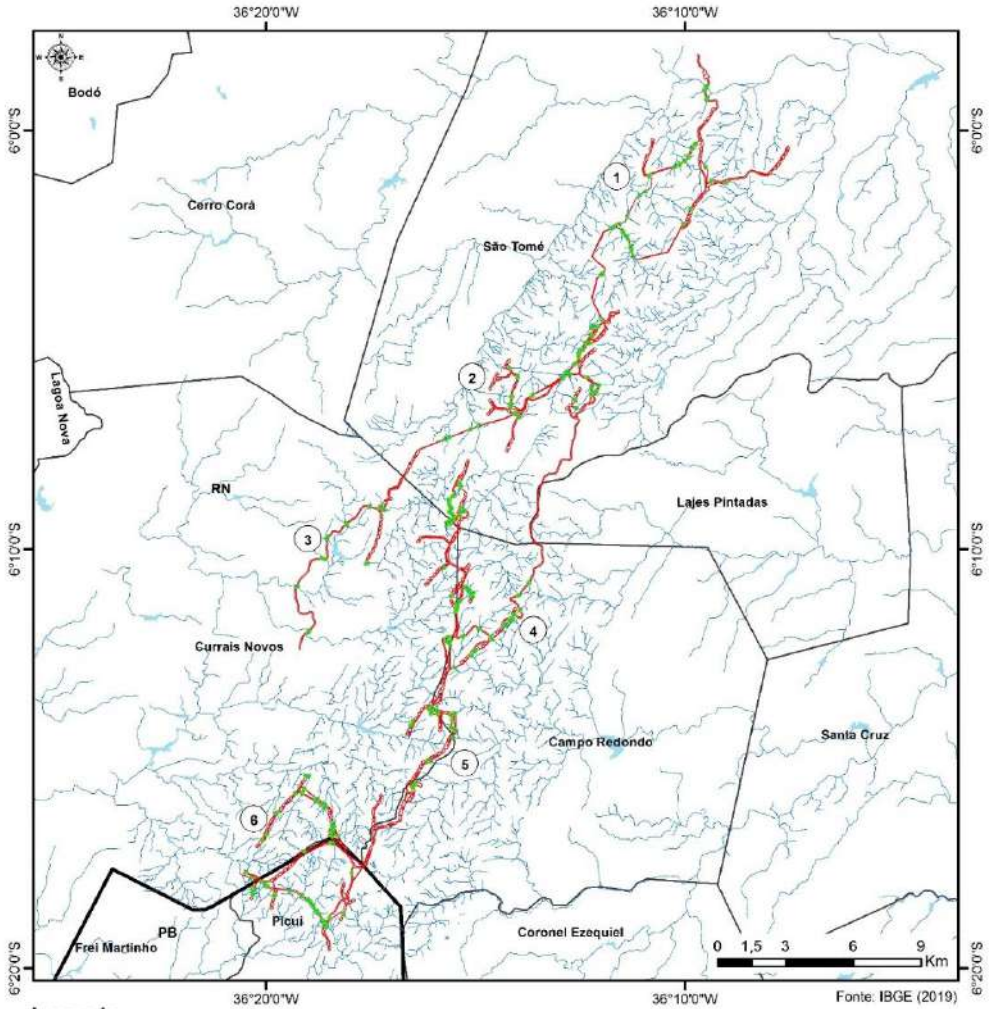
Quadro 13 Quadro resumo para o impacto Interferência com Áreas de Autorização e Concessão Minerária.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Pontual
Magnitude	Média
Importância	Alta
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	Negociação junto a detentores de Autorização de Lavra Solicitação de bloqueio mineral junto a ANM

- **Intervenção em Drenagem Natural**

Para a implantação do Complexo Eólico Currais Novos será necessária a intervenção – travessia - em cerca de 12,27 km de drenagens, conforme representado na Figura 03 . Quase a totalidade dessas drenagens é caracterizada como de regime hídrico efêmero ou intermitente, mas, de todo modo, caso as intervenções não sejam bem planejadas, pode haver aumento da deposição de sedimentos nos talvegues, e nos casos em que há fluxo hídrico permanente, também da concentração de sólidos totais e sólidos em suspensão, culminando na elevação da turbidez. Diante disso, faz se necessário o planejamento das travessias e a concepção e detalhamento adequado do projeto de drenagem incluindo dimensionamento de manilhas, bueiros, pontes ou quaisquer outras obras de arte necessária, além do monitoramento constante dos recursos hídricos.

Figura 03 Trechos de intervenção em drenagem natural.



Trecho	Extensão (Km)
1	1,56
2	4,31
3	0,85
4	1,91
5	1,22
6	2,42
Total	**12,27**

O impacto de intervenção em drenagens naturais é classificado como negativo, permanente, pois serão alocadas estruturas de concreto e/ou metálicas nas travessias. É um impacto de alta probabilidade, de incidência direta e indireta, pois a intervenção ocorre tanto diretamente nas drenagens, quanto a deposição de sedimentos que pode vir de outras áreas do empreendimento. Em relação a temporalidade, é classificado como de curto prazo, sendo reversível através da adoção de medidas de controle e no planejamento adequado das intervenções. É um impacto local, com extensão restrita à AID, de média magnitude devido à extensão, de baixa importância devido ao regime hídrico predominante de drenagens efêmeras e intermitentes, podendo ser controlado de forma eficiente, por meio da execução adequada do projeto de drenagem com vistas à manutenção do fluxo de água, não sendo prevista alteração no regime de vazão das referidas drenagens. Esse impacto apresenta características cumulativas por intervir na mesma drenagem mais de uma vez, bem como por afetar potencialmente outros usos da água na região (Quadro 14).

Quadro 14 Quadro resumo para o impacto Intervenção em Drenagem Natural.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta / Indireta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Baixa
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	- Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos; - Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; - Controles Intrínsecos de Engenharia (Projeto de Drenagem).

- **Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos**

Resíduos Sólidos

Durante a construção do complexo eólico, serão gerados resíduos sólidos constituídos principalmente por entulhos (resíduos de obra), tais como restos de madeira e concreto, e em menor quantidade, os resíduos sólidos provenientes das operações de manutenção de máquinas e equipamentos, tais como óleos lubrificantes, graxas, restos de tintas, materiais ferrosos e não ferrosos, além de papel e papelão, vidros e plásticos, resíduos não perigosos (Classe II A) provenientes de detritos remanescentes das atividades de alimentação e higiene dos trabalhadores envolvidos nesta etapa do projeto.

É necessário implantar a coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis, que deve ser realizada com a utilização de recipientes apropriados e identificados através de cores.

De acordo com a norma da ABNT 10.004/2004, os resíduos de obras (blocos, concreto e tijolos) são classificados como classe IIB, resíduos inertes e deverão ser enviados para locais predeterminados que constituem os bota-fora. Os resíduos sólidos orgânicos durante a construção são basicamente provenientes dos sanitários (papéis higiênicos), pois os demais resíduos são gerados nos canteiros de obra e analisados em documento à parte. Estes resíduos serão retirados do local na ocasião da manutenção dos banheiros químicos. Assim, de maneira geral, entende-se que a geração de resíduos é um impacto que se restringe aos canteiros de obras, oficinas e postos de lavagem.

Efluentes Líquidos e Oleosos

Os efluentes líquidos serão provenientes da geração de esgoto sanitário e efluentes industriais originados a partir de resíduos oleosos e combustíveis. O esgoto sanitário será proveniente dos banheiros químicos e instalações sanitárias situados nos locais onde irão se concentrar as frentes de obra e nos canteiros. Os efluentes oleosos e graxas serão gerados nas oficinas onde será realizada a manutenção dos maquinários e veículos utilizados nas obras. A contaminação do solo e das águas por efluentes pode decorrer por meio de possíveis vazamentos, caso haja alguma falha nos sistemas de controle.

A geração de resíduos e efluentes é um impacto negativo, direto, de alta probabilidade, reversível, pontual, pois se manifesta dentro dos limites da ADA; cíclico porque o risco de contaminação por efluentes oleoso ocorre em toda vida útil dos aerogeradores nas manutenções periódicas, e de curto prazo. A soma dessas características lhe confere média magnitude. Apresenta cumulatividade e sinergismo (contribui para provocar a contaminação de mananciais e do lençol freático), que em conjunto com os outros atributos avaliados permitem classificá-lo como um impacto ambiental de média importância (Quadro 15).

Quadro 15 Quadro Resumo para o impacto de Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Cíclico
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Pontual
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Monitoramento da Resíduos Sólidos e Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Oleosos

8.3.2 Meio Biótico

- **Redução nas Populações Botânicas**

A implantação do Complexo Eólico Currais Novos ocupará uma área de 1.074,44 hectares, sendo 82,15% de seu território coberto pela caatinga, na qual predomina a fisionomia arbustiva arbórea (739,14 ha). Superfícies agropecuárias ocupam 15,70% (168,64 ha), além de ambientes úmidos, compostos por áreas de alagamento sazonal e corpos d'água, que ocupam apenas 1,52% e agrupamentos de algaroba em 0,63% (Quadro 16). Dentro da ADA 16,20% (177,66 ha) situa-se em Área de Preservação Permanente (APP), conforme definição do Código Florestal (Lei Nº 12.651, de 25/05/2012 e Lei Nº 12.727, de 17/10/2012).

Quadro 16 Quantitativos do uso do solo na ADA. Complexo Eólico Currais Novos, RN

Uso/cobertura na ADA	Área (ha)			Área (%)
	Em APP	Fora APP	Total	
Agrupamento de Algaroba	1,58	5,21	6,79	0,63
Área de Alagamento Sazonal	2,01	12,37	14,38	1,34
Caatinga Arbórea	11,15	54,53	65,68	6,11
Caatinga Arbustiva Arbórea	143,63	595,51	739,14	68,79
Caatinga Raleada	5,60	72,26	77,86	7,25
Corpo d´água	0,00	1,96	1,96	0,18
Superfície Agropecuária / Solo Exposto	13,69	154,95	168,64	15,70
Total	**177,66**	**896,78**	**1.074,44**	100,00

Os estudos botânicos realizados na área de influência do empreendimento nominam 291 espécies, sendo 53 na ADA e AID.

Variando a quantidade e a distribuição populacional das espécies na ADA, cada uma delas terá perda diferenciada de indivíduos em decorrência da supressão vegetal. Apesar da cobertura vegetal na ADA encontrar-se, em geral, menos alterada que na AID e AII, fito fisionomias semelhantes ocorrem em toda a região, decorrendo que a supressão para instalação do empreendimento não acarretará no comprometimento da comunidade botânica impactada.

Dente as espécies botânicas registradas para a área do projeto cinco pertencentes à família Cactaceae são referidas como ameaçadas por CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* - https://cites.org/) em seu Anexo II (Quadro 17). Nesse anexo são listadas espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas podem tornar-se assim a menos que o comércio de espécimes dessas espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa, a fim de evitar uma exploração incompatível com a sobrevivência da espécie em estado selvagem.

Quadro 17 Espécies com proteção legal presentes na área de influência do CE Currais Novos

Família	Espécie	Nome popular	Grau de ameaça
Cactaceae	*Cereus jamacaru DC.*	Cardeiro/Mandacaru	Sob risco
Cactaceae	*Pilosocereus pachycladus F.Ritter*	Facheiro	Sob risco
Cactaceae	*Tacinga inamoena (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy*	Palma	LR/lc
Cactaceae	*Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelb.*	Coroa de frade	Coroa-de-frade
Cactaceae	*Pilosocereus chrysostheles (Vaupel) Byles & G.D.Rowley*	Facheiro	Facheiro

Considerando a pequena riqueza em espécies da comunidade botânica a ser atingida e que ambientes nativos semelhantes àqueles a serem suprimidos serão mantidos na AID e AII, avalia-se o impacto de redução de populações botânicas decorrente da instalação do empreendimento como de natureza negativa, duração temporária, probabilidade alta, incidência direta, de curto prazo, irreversível, possuindo abrangência regional. A magnitude e a importância desse impacto são consideradas médias (Quadro 18).

Como mitigação propõe-se o resgate de espécimes, coleta de sementes e produção de mudas do maior número possível de espécies. Deverá ser priorizada a produção de mudas da Tabebuia sp. e o resgate de espécies de bromélias e cactáceas, pois a essas se agregam, além da importância ambiental, facilidade de resgate e grande sucesso de sobrevivência.

Quadro 18 Tabela resumo para o impacto Redução nas populações botânicas

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação	– Plano de Supressão da Vegetação; – Programa de Resgate da Flora; – Reposição Florestal; – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

- **Redução no Estoque e Sequestro de Carbono**

Dentro da perspectiva de que o carbono constitui o principal componente dos gases de efeito estufa e de que a vegetação tem neste elemento a base de sua estrutura, sequestrando-o na fotossíntese e o estocando na biomassa, qualquer supressão vegetal representa impacto sobre o balanço de carbono local.

Toda a cobertura vegetal a ser suprimida para instalação do Complexo Eólico Currais Novos constitui biomassa enquanto estoque de carbono e, dada a ocorrência de vegetação em regeneração, em especial no ambiente de carrasco e nas poucas florestas, representa sequestro ativo de carbono e acúmulo deste elemento no crescimento vegetativo.

Neste contexto, há de considerar que a supressão vegetal representará interrupção no sequestro de carbono e abre a perspectiva de liberar para a atmosfera as moléculas imobilizadas na biomassa, seja por queima como lenha ou no processo de decomposição dos resíduos vegetais resultantes do desmate da área para a instalação do Complexo Eólico Currais Novos.

A estimativa do estoque de carbono contido na vegetação depende de dados provenientes de inventário florestal para se atingir valores em ordem de grandeza ou de estudos específicos, caso o objetivo seja detalhar o volume.

Para uma avaliação em ordem de grandeza utiliza-se do DAP para estimar o peso fresco da biomassa através da fórmula {PF= EXP(-1,45+2,53*LN(DAP))}, sendo 60% deste quantitativo estabelecido como peso seco e 48% deste tido como peso em carbono (HIGUCHI *et al.* 1998 & METZKER, 2007). Para medir com precisão o volume de carbono contido em dada vegetação é necessário se fazer a queima da biomassa e análises químicas em laboratório (CERQUEIRA, 2007).

Avaliando o estoque de carbono em vegetação de cerrado inserida no Bioma Caatinga na região do município de Rio de Contas, Bahia, Cerqueira (2007) apresenta valores de 8 t/ha em ambientes abertos e de 19 t/ha na vegetação mais arborizada.

Já em ambiente de floresta estacional secundária em Minas Gerais, Metzker (2007) avalia o volume estocado de carbono como sendo de 146 t/ha e a taxa média de sequestro como sendo de 1,23 tC/ha/ano. Em floresta em estágio inicial (capoeira) Ribeiro et al (2010) estimam o estoque de 19,5 + 8,08 tC/ha.

Em vegetação de caatinga na região de Petrolina (PE), Morais et al (2017) estimaram o sequestro de carbono em valores entre 1 e 4 t/ha/ano para ambientes de caatinga, variando a taxa ao longo do ano e entre anos distintos.

Considerando o porte predominante na caatinga a ser suprimida entre o arbustivo e arbóreo, o estoque em carbono da ADA deve se assemelhar a valores entre os 8 e os 19t/ha sugeridos por Cerqueira (2007) para a vegetação savânica presente no bioma Caatinga. Nessas perspectivas, considerando os 882,68 ha de vegetação nativa na área de interferência do projeto, os valores devem atingir a ordem de 7.000 a 17.000 toneladas de carbono para a área em estudo. A taxa de

sequestro de carbono a ser eliminada com a supressão da vegetação deve oscilar entre 800 e 2.400 toneladas a cada hectare por ano.

Nestes termos, o impacto decorrente da supressão vegetal sobre a redução no estoque e sequestro de carbono na ADA é avaliado como negativo, permanente, probabilidade alta, de incidência direta, se manifesta em curto prazo, irreversível, abrangência local, com magnitude e importância baixas (Quadro 19).

A este impacto cabe mitigação ao restringir a supressão vegetal ao estritamente necessário e incentivar ações que mantenham imobilizado o carbono, a exemplo do uso da madeira em cercas e móveis e a incorporação dos resíduos vegetais ao solo. Mesmo a queima como lenha de cozinha tem seu benefício ao ciclo do carbono, ao contrapor a pegada ambiental associada ao GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), o qual representa o usual substituto dessa fonte energética.

Como medida compensatória, ações que promovam a conservação e restauração ambiental na AID e AII do empreendimento contribuirão para o aumento do sequestro e estoque de carbono, incluindo aquelas previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Quadro 19 Quadro resumo para o impacto Redução no Estoque e Sequestro de Carbono

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	De Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação	– Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; – Reposição Florestal; – Compensação por Supressão de Espécies Legalmente Protegidas.

- **Redução da Produtividade Primária**

Durante a Fase de Instalação a movimentação de máquinas para a implantação dos acessos e montagem das estruturas do Complexo Eólico Currais Novos acarretará na intensa geração de material particulado. Já na fase de Planejamento e de Operação do empreendimento esse impacto é irrelevante.

O material particulado é uma complexa mistura de partículas sólidas e umidade variada presente no ar, com diferentes características químicas e físicas, emitidas por fontes diversas e dispersas na atmosfera. A deposição de material particulado sobre a vegetação causa diferentes respostas conforme seu volume e composição química, podendo gerar reflexos diretos e indiretos no ecossistema. Partículas inertes, como as provenientes de poeira de estrada, podem causar prejuízos aos processos de fotossíntese e à abertura de estômatos das plantas, reduzindo sua produtividade primária e deixando-as mais susceptíveis a danos a seus tecidos (NANOS & ILIAS, 2007).

Esse impacto é de natureza negativa, duração temporária, probabilidade alta (certa), incidência indireta, se manifesta em médio prazo, reversível por reduzir sensivelmente após as obras, abrangência local (AID), de magnitude média e importância baixa (Quadro 20). Como medida mitigadora é importante a execução de ações que promovam o controle na emissão de material particulado durante a Fase de Implantação, seguindo diretrizes do Programa de Controle e Monitoramento de Material Particulado. As ações de umectação deverão ser dimensionadas em consonância com a umidade do ar e a disponibilidade hídrica para o empreendimento.

Quadro 20 Quadro resumo para o impacto Redução da Produtividade Primária

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta (Certa)
Incidência	Indireta
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Baixa
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação	Programa de Controle e Monitoramento de Material Particulado

- **Fragmentação Ambiental e do Efeito de Borda**

A supressão vegetal para instalação do Complexo Eólico Currais Novos irá promover a redução de fragmentos atualmente existentes e separar áreas contínuas de vegetação, ampliando a fragmentação ambiental na paisagem e aumentando a extensão de bordas na vegetação nativa.

Entende-se como fragmentação ambiental a ruptura na continuidade ambiental pela supressão vegetal, dividindo determinado contínuo vegetacional em um ou mais fragmentos isolados em distâncias diversas em meio a uma matriz com permeabilidade ambiental variável. Esta permeabilidade depende tanto da distância entre fragmentos, como das características da área que os separa, tendo na presença de árvores em meio a ambientes agropecuários um atenuante ao isolamento, por facilitar o deslocamento de aves e insetos entre as áreas.

Já Efeito de Borda refere-se às alterações nas condições ecológicas (bióticas e abióticas) que ocorrem nas bordas de um dado fragmento de vegetação nativa, decorrentes da interação do habitat nativo com os ambientes abertos de seu entorno, representados, no caso em avaliação, pelos acessos e estruturas do empreendimento previsto, além das superfícies agropecuárias já existentes.

Há de se considerar que toda a concepção teórica da fragmentação ambiental e do efeito de borda foi construída com base em ambiente de floresta ombrófila. Ao se tratar de vegetação de caatinga, o aumento de luminosidade e temperatura, que são aspectos relevantes no Efeito de Borda, são inexpressivos, já que esses aspectos são naturalmente elevados nesses ambientes. Dessa forma, desconsidera-se o efeito de borda para a situação em análise pela ocorrência da vegetação de caatinga.

Já a fragmentação tem efeito sobre todos os ambientes, ponderando aspectos naturais de isolamento de populações botânicas em encraves vegetacionais ou decorrentes de especificidades de solo e umidade que, porventura, ocorram de forma pontual. Considerando o contínuo vegetacional ainda existente na ADA, AID e AII do Complexo Eólico Currais Novos, apesar da presença de estradas e superfícies pecuárias, a supressão vegetal para instalação irá ampliar a fragmentação ambiental e reduzir o tamanho de alguns fragmentos, aumentando a distância entre eles.

O desenho do Complexo Eólico em faixa estreita e linear, se por um lado atenua o distanciamento entre fragmentos, por outro, atinge um número maior de fragmentos vegetais, ampliando espacialmente o impacto de fragmentação.

Este impacto de fragmentação ambiental é avaliado como negativo, permanente, probabilidade alta, incidência indireta, se manifesta em médio prazo, é irreversível, pois as estruturas serão mantidas; possui abrangência regional (AII) pelo fluxo gênico atingir populações de ampla distribuição, com magnitude e importância médias, ponderando-se a extensão do empreendimento e a fragmentação já existente na área de estudo (Quadro 21). Como mitigação a este impacto, a supressão deverá ficar restrita ao estritamente necessário e ações que promovam a permeabilidade ambiental da ADA e a conexão ambiental de fragmentos existentes na AID e AII deverão ser incentivadas.

Quadro 21 Tabela resumo para o impacto Fragmentação Ambiental e Feito de Borda

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação	– Reposição das áreas de Reserva Legal; – Reposição Florestal; – Compensação por Supressão de Espécies Legalmente Protegidas.

- **Redução na Disponibilidade de Recursos Vegetais a Moradores Locais**

A vegetação nativa insere-se no cotidiano da população regional de diversas formas, variando desde o pastoreio pelo gado doméstico, a coleta de frutos nativos, lenha, e varas e mourões para construção de cercas e estruturas, além de outros de menor uso. Especificamente na ADA, tem-se o forrageamento pecuário da vegetação nativa e a retirada eventual de lenha e estacas em escala local como atividades presentes.

A área a ter a vegetação suprimida para instalação do Complexo Eólico Currais Novos é, relativamente, pequena em relação ao conjunto vegetacional existente, não comprometendo, dessa forma, a disponibilidade de recursos vegetais para a população humana.

Desta forma, considera-se a "Redução na disponibilidade de recursos vegetais a moradores locais" como um impacto negativo, permanente, probabilidade alta, de incidência indireta, se manifesta em curto prazo, irreversível, abrangência local, com baixa magnitude e baixa importância (Quadro 22).

Como mitigação a este impacto tem-se que a supressão deverá ficar restrita ao estritamente necessário e remanescentes florestais na AID e AII deverão ser preservados, especialmente nas Reservas Legais.

Como compensação ao impacto, além do suporte financeiro associado ao arrendamento das terras para instalação dos aerogeradores, a regeneração e o uso sustentável da vegetação nativa na AID e AII deverão ser promovidos, assim como a recuperação de áreas degradadas deverá priorizar a revegetação com espécies nativas, conforme programa específico. Além disso, prevê-se também a disponibilização do material lenhoso decorrente da supressão para os proprietários rurais dos imóveis afetados, conforme previsto especificamente no processo de ASV a ser conduzido na próxima etapa do licenciamento.

Quadro 22 Tabela resumo para o Impacto Redução na Disponibilidade de Recursos Vegetais a Moradores Locais

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Indireta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Baixa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Supressão restrita ao estritamente necessário; – Doação de material lenhoso aos respectivos proprietários rurais; – Compensação por Supressão de Espécies Legalmente Protegidas.

- **Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna**

O aumento do trânsito de veículos e máquinas se dará, principalmente, durante a fase de implantação das estruturas de apoio e equipamentos do empreendimento, como aerogeradores, canteiro de obras, acessos e estradas; as quais requerem a retirada da cobertura vegetal nos locais de construção, culminando também na redução e/ou perda de habitats. As atividades de supressão de vegetação, aumento do ruído provocado pelo aumento da circulação de pessoas, veículos e máquinas podem propiciar modificação de aspectos comportamentais e reprodutivos de espécimes e afugentamento de fauna de sua área de vida. Esse afugentamento pode favorecer a perda de exemplares de fauna por atropelamento, acidentes com as máquinas utilizadas para a supressão da vegetação, confronto com outros indivíduos de mesma espécie por abrigo, alimento ou outro recurso qualquer, ou ainda aumento da exposição à caça e/ou predação por deslocamento em ambientes que não fazem parte da sua área de uso.

Por fim, ao se deslocarem, muitos espécimes podem utilizar as estradas para a dispersão aumentando sua probabilidade de serem atropelados em função do aumento do trânsito de veículos e máquinas na ADA/AID durante a fase de implantação. Neste caso, estão sujeitos a atropelamentos, principalmente, espécies de canídeos e felinos, grupos de mamíferos que são, reconhecidamente, vítimas de atropelamentos (REIS *et al*., 2011). Em tese, a maioria das espécies de médio e grande porte, que possuem maior capacidade de dispersão, poderá estar sujeita aos atropelamentos no ato de fuga das interferências sobre o meio.

Os aspectos ambientais associados a esse impacto são o aumento do tráfego nas vias de acesso, a geração de ruído e a remoção da cobertura vegetal. Esse impacto pode ser caracterizado como negativo, permanente, de alta probabilidade de ocorrência, direto, ocasionado em curto prazo, irreversível, de abrangência local (incidente na AID), de magnitude e importância elevadas, visto que pelo diagnóstico elaborado, haverá supressão vegetal de 1074,44 ha de vegetação nativa e a comunidade faunística registrada apresenta, espécies generalistas, assim como elementos raros, endêmicos e/ou ameaçados de extinção (Quadro 23).

A fim de minimizar esse impacto propõe-se o Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna, o Programa de Monitoramento da Fauna e a adoção de orientações educativas aos funcionários envolvidos na atividade de supressão por meio do Programa de Educação Ambiental.

Quadro 23 Resumo para o impacto Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna; – Programa de Monitoramento da Fauna; – Programa de Educação Ambiental; – Programa de Sinalização das Obras; – Programa de Compensação Ambiental.

- **Alteração na Estrutura das Comunidades Faunísticas**

Ao serem afugentados, os espécimes da fauna tendem a colonizar as áreas de vegetação nativa adjacentes às áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos. Nas áreas nativas adjacentes, esses espécimes afugentados poderão causar um desequilíbrio ecológico, visto que elas já abrigam outros espécimes da fauna. Esse desequilíbrio tende a ser momentâneo, de maneira que a comunidade faunística tende a se reestabilizar ao longo do tempo.

Esse afugentamento e possível perda de espécimes poderá ainda alterar a composição da comunidade faunística presente nas áreas de entorno do complexo eólico, tendo em vista que as espécies mais tolerantes às alterações ambientais tenderão a se manter e aquelas menos plásticas serão afugentadas para áreas com menor perturbação ambiental.

Quando novos indivíduos migram, caso não exista espaço disponível no nicho ocupado pela comunidade residente, a densidade aumenta e a disputa por recursos como alimento, abrigo, acesso à reprodução e espaço segue a mesma tendência. Essa disputa provoca a alteração na estrutura das comunidades, pois as espécies migrantes podem ser mais competitivas e substituírem as espécies residentes. Essa substituição pode ocasionar, em algumas situações, novas migrações ou, até mesmo, a perda de indivíduos, decorrente da dominância da espécie mais competitiva (Quadro 24).

Os aspectos ambientais associados a esse impacto são o aumento do tráfego nas vias de acesso, a geração de ruído e a remoção da cobertura vegetal. Esse impacto pode ser caracterizado como negativo, permanente, de alta probabilidade de ocorrência, direto, ocasionado em curto prazo, irreversível, de abrangência local (incidente na AID), de magnitude e importância altas, visto que pelo diagnóstico elaborado, haverá supressão vegetal de 1074,44 ha de vegetação nativa e a comunidade faunística registrada apresenta, espécies generalistas e elementos raros, endêmicos e/ou ameaçados de extinção.

A fim de minimizar esse impacto propõe-se o Programa de Monitoramento da Fauna, além dos Programas de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna e Educação Ambiental.

Quadro 24 Resumo para o impacto Alteração na Estrutura das Comunidades Faunísticas

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna; – Programa de Monitoramento da Fauna; – Programa de Educação Ambiental; – Programa de Compensação Ambiental.

8.3.3 Meio Socioeconômico

- **Geração de Postos de Trabalho Temporários**

Durante o período de implantação do empreendimento serão contratados trabalhadores da região de inserção do empreendimento, sobretudo dos municípios da AII. Vale destacar que a contratação de mão de obra terá um efeito temporário, em função do cronograma de implantação do empreendimento, previsto para ocorrer em 23 meses. Serão no total 570 empregos previstos para o pico da obra.

Para compreender a importância deste impacto tem-se o Modelo de Geração de Empregos - MGE do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Utilizando dados oficiais do IBGE como fonte de informação, o MGE estima a quantidade de pessoas ocupadas, do mercado formal e informal, necessária para atender a um aumento produção, a preços correntes, em qualquer um dos setores da economia brasileira. De acordo com a metodologia, a cada emprego aberto no setor de construção civil tem-se a geração de 0,5 empregos indiretos[1] e 1,54 via efeito-renda. A importância, assim, reside nos empregos gerados via efeito-renda que são obtidos a partir da transformação da renda dos trabalhadores em consumo nos estabelecimentos comerciais do município ou da região, o que potencialmente fomentaria os mercados locais dado o aumento da receita das empresas auferida em decorrência da venda de seus produtos.

Assim, com o intuito de maximizar a possibilidade de contratação de trabalhadores locais e otimizar os benefícios decorrentes da construção do empreendimento para a população local, deverão ser desenvolvidas ações específicas de mobilização de mão de obra local e comunicação social. Para tal, está previsto no âmbito do Programa de Contratação da Mão de Obra Local, com apoio do Programa de Comunicação Social, ações para proporcionar a absorção da população dos municípios da AII nas obras do empreendimento.

Ressalta-se, ainda, que tanto o Programa de Comunicação Social quanto o Programa de Capacitação e Contratação da Mão de Obra Local irão mitigar a ocorrência de impactos socioculturais associados à atração de população exógena à região durante a fase de construção do empreendimento, evitando interferências sobre o cotidiano da população local associadas a pressão sobre infraestrutura pública e possíveis conflitos culturais. O Programa de Monitoramento Socioeconômico, por sua vez, ficará responsável pelo acompanhamento dos índices de absorção de mão de obra local, bem como dos efeitos positivos decorrentes gerados sobre a economia da AID.

Diante este cenário, somado às medidas de mitigação e potencialização propostas, este impacto é classificado como positivo, temporário, de probabilidade alta, ocorrência direta, ocasionado em curto prazo, reversível, de abrangência regional, de média magnitude em função da temporalidade das obras, porém de importância alta em função do alto número de postos de trabalho.

[1] Empregos indiretos: empregos gerados na cadeia produtiva do setor

Quadro 25 Tabela resumo para o impacto Geração de Postos de Trabalho Temporários

Impacto Ambiental	Geração de Postos de Trabalho Temporários
Natureza	Positiva
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Capacitação e Contratação da Mão de Obra Local; – Programa de Monitoramento Socioeconômico.

- **Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais**

A contratação de trabalhadores associada à implantação das obras de construção do CE Currais Novos, bem como o aumento pela demanda de bens e insumos, irá proporcionar um crescimento da arrecadação tributária nos municípios da AII durante o período previsto para as obras. Esse aumento é representado, sobretudo, pelo recolhimento do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e pelo aquecimento da economia local que irá contribuir para a incidência de impostos municipais.

Observa-se que a incidência deste impacto deverá recair de maneira diferenciada entre os municípios de AII dada a relação territorial com o projeto e pelo potencial de fornecimento de material e mão de obra. Neste contexto, destaca-se o município de Currais Novos, que deverá servir como núcleo urbano com maiores disponibilidades de mão de obra e de estabelecimentos prestadores de serviços mais especializados e diversificados, além de ser referência em acesso a equipamentos públicos. Destaca-se ainda o município de Campo Redondo, que pela proximidade poderá ofertar serviços de hospedagem e alimentação aos trabalhadores da obra.

Além de contribuir para a elevação dos orçamentos públicos municipais, este acréscimo adicional de receita poderá ser utilizado na inversão de investimentos para complementação da infraestrutura de serviços públicos, com reflexos na melhoria da qualidade de vida da população local, além de potencializar a dinamização da economia local.

De modo a potencializar este impacto positivo, no âmbito do Programa de Comunicação Social, propõe-se o estabelecimento de espaços de interação permanente entre empreendedor, poderes públicos municipais e populações locais para possibilitar o acompanhamento do empreendimento e interlocução entre todas as partes envolvidas, mediante a realização de reuniões trimestrais. Complementarmente, tem-se o Programa de Monitoramento Socioeconômico que será responsável por coletar dados que irão subsidiar a análise das medidas mitigadoras propostas no âmbito deste estudo, bem como auxiliar os investimentos a serem realizados pelos poderes públicos na melhoria das condições de vida local. Ainda destaca-se o Programa de Apoio aos Municípios que deverá desenvolver parcerias para investimentos sociais na infraestrutura local.

Este impacto é considerado de natureza positiva, duração temporária, de alta probabilidade, incidência indireta, de curto prazo, caráter reversível com o término das obras e de abrangência regional, uma vez que alcançará os municípios da AII. Sua magnitude pode ser considerada média, porém com alta importância, dada a dependência dos municípios da AII em relação a receitas de transferência.

Quadro 26 Tabela resumo para o impacto Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais

Impacto Ambiental	Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais
Natureza	Positivo
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Indireta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Monitoramento Socioeconômico; – Programa de Apoio aos Municípios; – Programa de Capacitação e Contratação da Mão de Obra Local.

- **Pressão sobre a Infraestrutura Social dos Municípios da AII**

A definição do núcleo urbano que deverá ser uma das referências para alocar os trabalhadores exógenos à região envolvidos na implantação do empreendimento depende não só da proximidade das sedes urbanas, mas também de sua capacidade em ofertar os serviços demandados. Nesse sentido, destacam-se a sede urbana do município de Campo Redondo (com população estimada de 11.142 pessoas em 2018), dada a sua proximidade com o projeto, e a sede de Currais Novos (com população estimada de 44.664 pessoas em 2018), dada existência de uma rede de comércio e serviços mais diversificada.

Para minimizar a pressão sobre a infraestrutura local será priorizada a contratação de mão de obra nos próprios municípios da AII, principalmente aquela envolvida em atividades relacionadas à construção civil. Cabe ressaltar que, no pico das atividades de implantação, trabalharão na obra cerca de 570 pessoas. Se metade dessas pessoas (285) forem não-residentes vivendo temporariamente em Campo Redondo, por exemplo, teríamos um incremento de 2,5% na população atendida pelos serviços públicos no município.

Assim, o impacto é classificado como negativo, embora temporário, de probabilidade média, indireto, ocasionado em curto prazo, reversível e regional, sendo considerado, portanto, como de média magnitude e importância, dada a estimativa da pequena quantidade de população a ser atraída direta ou indiretamente pelo empreendimento e o baixo período de duração das obras, em contraposição.

Quadro 27 Tabela resumo para o impacto Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII

Impacto Ambiental	Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Média
Incidência	Indireta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Contratação da Mão de Obra Local; – Programa de Monitoramento Socioeconômico; – Programa de Segurança e Saúde do Trabalhador; – Programa de Apoio aos Municípios.

- **Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento**

Apesar de ser uma obra de curta duração, durante o período de implantação do empreendimento haverá interferências no cotidiano das famílias residentes nas comunidades e propriedades rurais localizadas na ADA/AID em função da maior circulação de pessoas desconhecidas e veículos na região para execução das obras. Ressalta-se que corrobora para a ocorrência deste impacto o fato de a região prevista para a instalação da linha ser tipicamente rural, não convivendo, assim, com atividades industriais e movimentação intensa de veículos e pessoas.

A intensificação do tráfego de veículos na região rural de inserção do empreendimento aumenta o risco de acidentes com pessoas e animais nas principais vias de acesso, e o aumento da circulação de pessoas pode aumentar os índices de criminalidade. Outras interferências no cotidiano das famílias residentes na AID estão relacionadas, ainda, à geração de ruídos e de material particulado durante as obras.

Dessa forma, trata-se de um impacto considerado negativo, temporário, de probabilidade alta, indireto, ocasionado em curto prazo, reversível, local, de magnitude média e importância alta, considerando o porte das obras e a existência de diversas comunidades e residências de imóveis rurais na região de entorno do projeto. É também um impacto cumulativo, uma vez que é gerado por diversos aspectos ambientais associados aos meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Quadro 28 Tabela resumo para o impacto Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento

Impacto Ambiental	Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Indireta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Educação Ambiental; – Programa de Monitoramento Socioeconômico; – Programa de Sinalização e Controle de Tráfego; – Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador; – Programa de Controle de Material Particulado; – Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos.

- **Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento**

Durante o período de execução das obras de implantação do empreendimento será gerada uma movimentação constante de veículos leves e pesados que realizarão o transporte de pessoal, equipamentos, materiais e estruturas necessários à construção do empreendimento. Esses veículos irão utilizar principalmente a rodovia já pavimentada BR 226, que está distante cerca de 10 km do local de instalação dos parques. Considera-se que os caminhos existentes para ligação entre a rodovia e o parque são adequados, tendo em vista as ações de construção a realizar, havendo necessidade de abrir novos acessos pontualmente e estando previsto um beneficiamento dos já existentes.

A movimentação dos veículos durante o período de obras irá ocasionar um aumento no tráfego, podendo interferir na fluidez e segurança no trânsito para a população usuária dessa via, especialmente aquela residente nos núcleos populacionais no entorno do empreendimento, situados ao longo das vias de acesso externa e internas. Este fato irá ocasionar uma situação distinta daquela observada naturalmente na região, marcada pelo pouco fluxo de veículos em suas estradas.

Para minimizar esses impactos, as vias devem estar bem sinalizadas e serem realizadas manutenções periódicas para minimizar o risco de acidentes e a geração de transtornos à população local, além de ações de comunicação social permanentes, conforme medidas previstas nos Programas de Sinalização e Controle de Tráfego, de Comunicação Social e de Educação Ambiental. O Programa de Monitoramento Socioeconômico coletará percepções dos moradores locais sobre o tráfego local e os impactos associados no cotidiano, avaliando, assim, a efetividade das ações mitigadoras e, caso necessário, indicando mudanças nestas.

Desta forma, o impacto gerado pode ser considerado negativo, temporário, de probabilidade alta, direto, de curto prazo, reversível, regional, de magnitude e importância médias (Quadro 29).

Quadro 29 Tabela resumo para o impacto Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento

Impacto Ambiental	Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Educação Ambiental; – Programa de Monitoramento Socioeconômico; – Programa de Sinalização e Controle de Tráfego.

- **Interferência em Áreas de Estabelecimentos Rurais**

A implantação do Complexo Eólico Currais Novos irá causar interferência em cento e vinte e seis (126) estabelecimentos rurais, nas áreas necessárias a abertura de acessos internos, canteiros de obras, redes de média tensão, implantação dos aerogeradores, bem como construção das subestações.

As interferências serão pontuais e não inviabilizarão as propriedades rurais, havendo somente restrição de circulação por motivos de segurança. Vale ressaltar que a implantação das estruturas do empreendimento não alterará o regime de propriedade da terra, que permanecerá de posse dos atuais proprietários, arrendantes dos terrenos descritos.

As áreas das propriedades rurais previstas para serem diretamente afetadas pelo empreendimento totalizam 768,42 ha, sendo 691 de vegetação nativa, o que corresponde a 90% do total. De um modo geral, esse dado indica um baixo aproveitamento econômico da área. Considerando os minifúndios, que além de estarem em maior número e com maior proporção de área afetada, também tendem a sofrer os impactos, tanto positivos quanto negativos, com maior intensidade, verifica-se que 66% da ADA destas propriedades é de vegetação nativa e 34% é de superfície agropecuária e solo exposto. A mitigação de impactos sobre a inviabilização da utilização econômica de parcelas das propriedades durante a implantação, portanto, deve ter como foco propriedades com esse perfil.

Trata-se, pelo exposto, de um impacto considerado negativo, permanente, de probabilidade alta, direto, ocasionado em curto prazo, irreversível, local, de magnitude média, e de baixa importância, considerando que as intervenções são pontuais, não implicam em alteração da propriedade da terra e as atividades produtivas desenvolvidas atualmente nos estabelecimentos poderão ter continuidade (Quadro 30), além dos efeitos atenuantes associados ao pagamento de arrendamentos.

Quadro 30 Tabela resumo para o impacto Interferência em Áreas de Estabelecimentos Rurais

Impacto Ambiental	Interferência em áreas de Estabelecimentos Rurais
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Baixa
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Apoio Técnico Agrícola; – Programa de Monitoramento Socioeconômico; – Programa de Negociação, Indenização e Realocação de Benfeitorias.

- **Interferência em Edificações Localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA)**

O layout atual do projeto do Complexo Eólico Currais Novos foi concebido buscando-se o afastamento de vizinhança num raio de 200 metros no entorno dos aerogeradores (raio de exclusão). Assim, foram identificadas 11 edificações no raio de exclusão dos aerogeradores. Ressalta-se ainda que há 166 edificações nas áreas consideradas para o buffer dos acessos (considerado, nesta etapa, com 50 metros de largura total, no interior do qual deverá ter sua largura útil definitiva e áreas de intervenção específicas definidas na etapa de LI, a partir do detalhamento do projeto de engenharia). Destas, 5 estão em áreas que são simultaneamente raio de exclusão e acesso (e, portanto, não devem sem contabilizadas em duplicidade) de modo que o total de edificações é de 172.

O processo de relocação de edificações e famílias residentes fará parte do cotidiano do empreendimento e possui grande relevância social, cultural e econômica nas famílias que vivenciarão estas mudanças, ainda que não signifiquem desapropriação, nem o rompimento de laços sociais, culturais e afetivos com o território, como ocorre em outros empreendimentos de grande porte do setor elétrico, uma vez que a relocação poderá se dar no interior da propriedade ou da comunidade, e a relação de propriedade com a terra permanecerá.

Assim, tal impacto é, portanto, avaliado como negativo, permanente, de alta probabilidade, direto, ocasionado em curto prazo, de abrangência local, sendo irreversível, de magnitude e importância altas, e não cumulativo. Esta classificação de impacto é dada em função das características do empreendimento e, também, das ações previstas no Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias, que irá estabelecer as diretrizes a serem seguidas pelo empreendimento, e o Programa de Monitoramento Socioeconômico que irá fazer o acompanhamento das famílias que poderão a vir reassentadas ou realocadas (Quadro 31).

Quadro 31 Tabela resumo para o impacto Interferência em Edificações Localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA)

Impacto Ambiental	Interferência em Edificações Localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA)
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias; – Programa de Monitoramento Socioeconômico.

8.4 IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO

8.4.1 Meio Físico

- **Alteração da Paisagem**

Após a instalação dos aerogeradores, que passarão a compor a paisagem local de forma definitiva, haverá uma considerável alteração na paisagem com a introdução de novos elementos no cenário natural verificado atualmente. As áreas em que serão inseridos os aerogeradores, marcadas por características rurais com grande presença de vegetação nativa, serão, portanto, alteradas com novos elementos na paisagem, sobretudo os aerogeradores, plataformas, acessos, redes de energia e subestações.

É um impacto de caráter negativo, com duração permanente, alta (certa) probabilidade de ocorrência, incidência direta e ocasionado em curto prazo. Uma vez instalados os aerogeradores, o impacto torna-se irreversível e local (AID). Apresenta magnitude média e alta importância, dado o porte do empreendimento e as características naturais do território no cenário atual. Não é caracterizado como impacto cumulativo (Quadro 32). Não há medidas que possam mitigar de forma eficiente este impacto, ressaltando-se, no entanto, a possibilidade de plantios de espécies nativas ao longo dos acessos por meio do Programa de Resgate da Flora, podendo favorecer aspectos paisagísticos.

Quadro 32 Quadro resumo para o impacto Alteração da Paisagem Local.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	PRAD

- **Alteração nos Níveis de Ruído**

Na fase de operação, os ruídos serão gerados pela operação dos aerogeradores, tanto o ruído aerodinâmico da rotação das pás como o ruído mecânico do funcionamento das turbinas, sendo que estes se restringirão apenas à ADA, circunscritos predominantemente ao raio de exclusão definido para os aerogeradores (200 metros).

A elevação dos níveis de ruídos é um impacto de natureza negativa, de duração permanente, pois permanecerá durante toda vida útil do empreendimento e de alta probabilidade. É um impacto de incidência direta e de temporalidade imediata, pois a ocorrência da ação geradora inicia-se logo no início da operação. Considerando-se o término das obras o impacto é caracterizado como irreversível e de abrangência pontual, restringindo-se apenas à ADA. Desse modo, devido à extensão do empreendimento, bem como existência de algumas edificações nas proximidades da ADA, a magnitude do impacto foi avaliada como baixa, porém com média importância considerando as características de ocupação do território. Nesta fase, esse impacto não apresenta características de cumulatividade (Quadro 33).

Quadro 33 Quadro resumo para o impacto Alteração dos Níveis de Ruídos.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Pontual
Magnitude	Baixa
Importância	Média
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação	- Programa de Monitoramento de Ruído; - Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias; - Programa de Monitoramento Socioeconômico; - Programa de Comunicação Social.

- **Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos**

Na fase de operação a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos ocorrerá nas manutenções periódicas dos aerogeradores, pois será necessária a troca de peças, equipamentos e fluídos dos componentes.

Ressalta-se que esse impacto é pontual, restrito às plataformas de instalação dos aerogeradores, estruturas dotadas de sistemas de controle para prevenção da contaminação por esse tipo de resíduo. Diante disso, esse impacto é classificado como negativo, cíclico, ocorrendo de tempos em tempos de acordo com o programa de manutenção preventiva dos aerogeradores ou nas manutenções corretivas, de probabilidade alta, direto, reversível, de magnitude baixa e de baixa importância considerando o funcionamento do sistema de controle que será instalado. Nesta fase, esse impacto não apresenta características de cumulatividade (Quadro 34).

Quadro 34 Quadro resumo para o impacto Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Cíclica
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Pontual
Magnitude	Baixa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Ampliação	PGRS e Controles Intrínsecos

- **Interferências com Áreas de Autorizações e Concessões Minerárias**

Durante a fase de operação o empreendimento estará com todas as suas estruturas consolidadas, sendo essas incompatíveis com os processos de exploração mineral que podem gerar vibrações prejudicais a segurança geotécnica do Complexo Eólico. O bloqueio das poligonais dos processos minerários existentes poderá ser realizado junto ao órgão regulador da atividade, conforme procedimento estabelecido no Parecer PROGE nº 500/2008 emitido pela Procuradoria Jurídica da Agência Nacional de Mineração (ANM, antigo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM), e permanecerá durante a etapa de operação do empreendimento.

A interferência em áreas de autorizações ou concessões minerárias é classificado com um impacto de natureza negativa, ao prejudicar potencialmente outras atividades econômicas futuras. A duração desse impacto será permanente, vedando a exploração mineral nas áreas dos parques eólicos, sendo, portanto, irreversível. A probabilidade de ocorrência é alta e de incidência direta. A temporalidade é de curto prazo, pois na ocasião do início da implantação, a área já deverá estar bloqueada na ANM. Este impacto é de abrangência pontual, restrito à ADA. É classificado com um impacto de média magnitude e importância, devido a quantidade de processos interceptados pelas áreas de estudo, o que pode impactar e impedir a exploração de jazidas economicamente viáveis. É considerado não cumulativo (Quadro 35) por não estar sobreposto a outros impactos.

Quadro 35 Quadro resumo para o impacto Interferência com Áreas de Autorização e Concessão Minerária.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Pontual
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	-

8.4.2 Meio Biótico

- **Manutenção da Fragmentação Ambiental**

Assim como previsto na fase de implantação, a manutenção da interrupção do dossel da vegetação durante a operação do empreendimento representa redução no deslocamento de animais arbóreos, alguns dos quais responsáveis pela dispersão de sementes.

Na medida em que as instalações estarão inseridas na paisagem e forem representando barreiras ao fluxo da fauna e dos propágulos vegetais que dispersam, as consequências decorrentes da fragmentação ambiental e do efeito de borda continuarão a ocorrer também na fase de operação.

Este impacto da ampliação de fragmentação ambiental e do efeito de borda é avaliado como negativo, permanente, probabilidade alta, de incidência indireta, se manifesta em médio prazo, é irreversível pela manutenção das estruturas, possui abrangência regional (AII) pelo fluxo gênico atingir populações de ampla distribuição, com magnitude e importância médias, pela já existência da fragmentação na região e pelas características principais do empreendimento (Quadro 36).

Como mitigação a este impacto, a recuperação de áreas degradadas e o paisagismo a ser empregado ao redor das instalações e acessos deverão contemplar a inserção de espécies nativas e ações que promovam o aumento da permeabilidade ambiental da ADA e a conexão ambiental de fragmentos existentes na AID poderão ser incentivadas.

Quadro 36 Tabela resumo para o impacto fragmentação ambiental e feito de borda

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Indireta
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação	– Reposição da área de Reserva Legal Compensação por Supressão de Espécies Legalmente Protegidas; – Reposição Florestal.

- **Perda de Indivíduos da Fauna**

A operação do Complexo Eólico Currais Novos, em especial dos aerogeradores, poderá promover alterações na composição qualiquantitativa e distribuição espacial das espécies da fauna, principalmente na fauna alada. Nas imediações do aerogerador podem ocorrer impactos, principalmente devido ao campo elétrico e magnético, produzido pela energização das turbinas eólicas, com indução de cargas elétricas sobre pessoas, animais e objetos situados nesta área (EDWARDS, 1987; BRASIL, 2003).

A colisão de aves e morcegos com as torres e aerogeradores são os impactos mais conhecidos da energia eólica. As colisões podem ser mais frequentes sob condições meteorológicas que afetem a visibilidade e em locais onde há grande abundância desses animais, o que ocorre principalmente nos corredores migratórios. Estudos propõem diferentes hipóteses acerca dos fatores que facilitam as colisões dos morcegos com os aerogeradores, como por exemplo, a atração causada pelos sons audíveis ou ultrassônicos produzidos pelos equipamentos. A hipótese mais corroborada é que o movimento das pás pode girar na mesma frequência que o som emitido pelos morcegos e ocasionar a anulação da ecolocalização, o que reduz a percepção dos aerogeradores pelo animal (KUNZ *et al*., 2007).

Em uma pesquisa realizada no Canadá foi verificado que, o aumento nos óbitos de morcegos próximos a Parques Eólicos estava relacionado, principalmente, ao barotrauma. A pesquisa ocorreu porque muitos morcegos foram encontrados mortos ao redor de torres, entretanto sem ferimentos aparentes, como ocorre com as aves devido ao choque com as pás. Descobriu-se que a velocidade com que a pá gira, reduz a pressão atmosférica ao redor das torres, fazendo com que os espécimes de morcegos eventualmente mais próximos às turbinas sofram de barotrauma, condição de rompimento dos vasos sanguíneos do pulmão, levando a morte por hemorragia. Entretanto é possível que a ecolocalização permita que os morcegos detectem e evitem as pás da turbina mas, eles podem sofrer traumas ou morrerem por lesões internas causadas por reduções de pressão que eles não podem detectar (BAERWALD *et al.*, 2010).

Em relação às aves, além do risco de colisão devido ao funcionamento dos aerogeradores, a presença da turbina representa habitat potencial para algumas espécies oportunistas, como insetos e pequenos vertebrados, atraindo aves predadoras, como as aves de rapina e aumentando assim, o risco de colisões. De acordo com o diagnóstico realizado, podem ser encontradas nas ADA/AID do complexo 23 espécies de aves com potencial de colisão com aerogeradores e uma espécie migrante e uma parcialmente migrante.

Apesar de haver relatos de acidentes com animais voadores, em especial os quirópteros, em parques eólicos, a sua ocorrência é de baixa à média, tendo sido registrada uma menor quantidade de eventos causados por esse tipo de empreendimento, quando comparados a outras ocorrências. Há estudos que relatam mais colisões de morcegos nas janelas de apartamentos do que em aerogeradores de parques eólicos nos EUA (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 2007). Este aspecto remete para uma baixa magnitude atrelada a este impacto, apesar da sua significativa abrangência espacial. Com o passar dos anos, à medida que a tecnologia avançou houve uma

tendência a aumentar o tamanho das pás, reduzindo, proporcionalmente, a velocidade de rotação. Por conseguinte, isso acarreta uma maior possibilidade de serem evitadas por aves, tornando os aerogeradores menos nocivos a esses grupos animais (AMARANTE *et al.,* 2001; TUCKER, 1996).

Os aspectos ambientais associados a esse impacto são o aumento do tráfego nas vias de acesso, a geração de ruído e a operação dos aerogeradores. Esse impacto pode ser caracterizado como negativo, permanente, de média probabilidade de ocorrência, direto, ocasionado em curto prazo, irreversível, de abrangência local (incidente na AID), de média magnitude e importância, visto que pelo diagnóstico elaborado, a comunidade faunística de forma geral apresenta espécies generalistas, assim como elementos raros, endêmicos e/ou ameaçados de extinção e espécies de hábitos migratórios, assim como proximidade com UC de Proteção Integral (Quadro 37).

A fim de minimizar e monitorar esse impacto propõe-se o Programa de Monitoramento da Fauna e a adoção de orientações educativas aos funcionários envolvidos nas atividades de operação por meio do Programa de Educação Ambiental.

Quadro 37 Resumo para o impacto Perda de indivíduos da Fauna

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Probabilidade	Média
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Média
Importância	Média
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação	– Programa de Monitoramento da Fauna; – Programa de Educação Ambiental.

- **Referências Bibliográficas**

Cerqueira, D.B. 2007. **Levantamento do estoque de Carbono na vegetação com base em geotecnologias.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana, BA.

Higuchi, N.; Santos, J.; Ribeiro; R. J.; Minete, L.; Biot, Y. 1998. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, 28(2): 153-166.

Metzker, T. I. F. 2007. **Estudos sobre a dinâmica e os estoques de carbono da Mata Atlântica do Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais. Brasil**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, UFMG. (Dissertação de mestrado). Belo Horizonte.

Morais, Y.C.B.; Araújo, M.S.B.; Moura, M.S.B., Galvíncio, J.D.; Miranda, R.C. . 2017. Análise do Sequestro de Carbono em Áreas de Caatinga do Semiárido Pernambucano. **Revista Brasileira de Meteorologia** 32 (4): 585-599.

Nanos, G.D. & Ilias, I.F. 2007. Effects of Inert Dust on Olive (Olea europaea L.) Leaf Physiological Parameters. **Env Sci Pollut Res** 14 (3): 212 – 214.

Palmer, M.W. 1991. Estimating species richness: the second order Jacknife reconsidered. **Ecology** 72: 1512-1513.

Ribeiro, S.C *et al.* 2010. Quantificação de biomassa e estimativa de estoque de carbono em uma capoeira da zona da mata mineira. **Revista Árvore** 34(3): 495-504.

8.4.3 Meio Socioeconômico

- **Aumento da Renda das Famílias e Valorização das Terras da ADA/AID**

As propriedades rurais da região do semiárido brasileiro tem passado, em especial nos últimos anos, por um cenário crítico de estiagem com grave processo de restrição da produção agropecuária, que vem comprometendo até mesmo a produção de subsistência.

Com o arrendamento das terras das propriedades integrantes da ADA/AID e, em especial, a partir da operação dos aerogeradores, a presença do empreendimento irá representar um significativo aumento da renda das famílias em função das receitas geradas pelos contratos de arrendamento, que irão alicerçar a implantação e consolidação dos aerogeradores nas propriedades rurais diretamente afetadas. Também irá acarretar em uma valorização das propriedades rurais da região do projeto com a efetivação do empreendimento, considerando-se as limitações ao uso agropecuário, que implicam em desvalorização crescente de imóveis rurais no semiárido.

Portanto, os impactos gerados são considerados positivos, permanentes, de alta probabilidade, diretos, de curto prazo, irreversíveis, de abrangência local, de alta magnitude e importância alta, além de não cumulativos, e serão acompanhados pelas ações dos Programas de Comunicação Social e Monitoramento Socioeconômico (Quadro 38).

Quadro 38 Tabela resumo para o impacto Aumento da Renda das Famílias e Valorização das Terras da ADA/AID

Impacto Ambiental	Aumento da Renda das Famílias e Valorização das Terras da ADA/AID
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social

- **Geração de Postos de Trabalho Permanentes**

Durante todo o período de operação do empreendimento deverão ocorrer impactos sobre o mercado de trabalho local em função das contratações diretas permanentes geradas para a operação do empreendimento e também pela demanda de empregos permanentes indiretos gerados pelas empresas prestadoras de serviços ou fornecedoras de equipamentos e insumos necessários à manutenção do parque eólico. Embora em dimensões bem menores do que os empregos temporários diretos e indiretos gerados durante a implantação do empreendimento, tais empregos possuem caráter contínuo e permanente.

De modo a potencializar este impacto tem-se os Programas de Comunicação Social e o Contratação da Mão de Obra Local, que irão coordenar ações junto às populações dos municípios da AII para absorção dos trabalhadores residentes. Assim, o impacto pode ser considerado como de natureza positiva, permanente, de alta probabilidade, direto, de curto prazo, irreversível, de abrangência regional, e de magnitude e importância baixas, além de não cumulativo, devendo ser potencializado pelas ações do Programa de Comunicação Social (Quadro 39).

Quadro 39 Tabela resumo para o impacto Geração de Postos de Trabalho Permanentes

Impacto Ambiental	Geração de Postos de Trabalho Permanentes
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Baixa
Importância	Baixa
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Capacitação e Contratação da Mão de Obra Local.

- **Contribuição do Empreendimento como Indutor de Desenvolvimento Sustentável da Região**

A energia eólica se configura como uma tecnologia de produção de energia elétrica limpa e não poluente, oriunda de fonte renovável, de extrema importância na realidade atual do mundo globalizado, pois vai ao encontro da agenda mundial voltada à diversificação da matriz energética por meio de fontes renováveis e à busca pela sustentabilidade ambiental no que se refere à produção de energia limpa, cuja demanda é crescente.

Nesse contexto, destaca-se o atendimento ao Objetivo 07 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Este objetivo tem como meta "assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos". Ainda a este respeito, o Objetivo 07 destaca os seguintes pontos:

- Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia;
- Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global;
- Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética;
- Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa;
- Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.

Portanto, como se pode perceber, a implantação do Complexo Eólico Currais Novos contribuirá para a efetivação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, tornando-se mais um empreendimento energético a contribuir para a matriz de energia limpa e renovável no Brasil, fato que deve ser transmitido à população local para maior engajamento e ciência do projeto do qual o empreendimento faz parte, através do Programa de Comunicação Social.

Esse impacto pode ser considerado positivo, permanente, de alta probabilidade, direto, de médio prazo, irreversível, estratégico, de alta magnitude e importância alta, apresentando cumulatividade com outros empreendimentos geradores de energia a partir de fonte eólica já implantados em regiões adjacentes (Quadro 40).

Quadro 40 Tabela resumo para o impacto de Contribuição do Empreendimento como Indutor de Desenvolvimento Sustentável da Região

Critério	Avaliação
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Estratégico
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social; – Programa de Educação Ambiental.

- **Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais**

Durante todo o período em que o Complexo Eólico Currais Novos estiver em operação haverá um incremento na arrecadação dos municípios da AII por meio da ampliação da cota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS - decorrente da comercialização da energia gerada pelos Parques Eólicos.

Haverá, ainda, durante toda a operação do empreendimento, geração de impostos decorrentes da criação de emprego e da aquisição de insumos, componentes e serviços necessários para a manutenção das vias de acesso, dos aerogeradores e demais estruturas do empreendimento, garantindo seu funcionamento e a consequente geração de energia. Entre estes, destaca-se o Imposto sobre Serviços (ISSQN) e cota-parte do ICMS gerado pelas empresas subcontratadas. Embora tal arrecadação seja bem inferior à que ocorre no período de implantação do empreendimento, pode ser considerada importante por seu caráter contínuo e permanente.

Assim, trata-se de impacto positivo, permanente, de probabilidade alta, indireto, irreversível, regional, de magnitude e importância altas, em função do porte do empreendimento.

Quadro 41 Tabela resumo para o impacto Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais

Impacto Ambiental	Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Indireta
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Sim
Medida de Mitigação / Potencialização	– Programa de Comunicação Social

8.5 IMPACTOS NA FASE DE DESMOBILIZAÇÃO

8.5.1 Meio Físico

- **Impacto de Desativação do Empreendimento**

O impacto de Desativação do Empreendimento incidirá caso haja desativação e desmobilização das estruturas do empreendimento, embora seja mais provável, em longo prazo, que o projeto passe por um processo de repotenciação (substituição de turbinas). Caso ocorra, o local deverá ter suas condições recompostas assim quando antes da sua implantação. Esta atividade incluirá a remoção das torres e de todas as instalações associadas, bem como a remoção dos seus alicerces até a profundidade de 1 m.

No processo de desmonte das estruturas do Complexo Eólico Currais Novos será gerado um grande volume de resíduos sólidos havendo necessidade de implantação de dispositivos para o controle da geração, segregação, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final de todos os resíduos gerados nessa etapa. Nesse processo também serão gerados efluentes provenientes da manutenção de veículos e equipamentos e de esgoto doméstico e sanitário, aos quais estão previstas ações de controle e destinação adequada.

Nas obras de desativação do Complexo Eólico Currais Novos, caso ocorram, haverá também emissão de materiais particulados associados, sobretudo, aos seguintes aspectos: (i) tráfego de veículos leves e pesados, máquinas e equipamentos por estradas vicinais e vias de acesso não pavimentadas para execução de obras, movimentação de terra, transporte de insumos e de trabalhadores; e (ii) atividades de desmobilização das estruturas do Complexo Eólico.

No decorrer das obras de desativação este impacto pode ser considerado negativo, entretanto, ao final da desativação haverá um ganho ambiental para a área, sobretudo, no que tange a restauração da paisagem a situação próxima a original, sendo considerado também positivo.

Este é um impacto de duplo efeito (positivo/negativo), terá duração permanente, com alta probabilidade de ocorrência e incidência direta. É um impacto de curto prazo, irreversível, de abrangência local e não cumulativo. Apesar de todas as consequências ocasionadas pelo referido impacto, este pode ser minimizado através de adoção de medidas mitigadoras previstas nos PRAD, PGRS Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Oleosos; e Monitoramento de Emissão de Particulados. Diante do exposto, sua magnitude é considerada Alta, assim como sua importância (Quadro 42).

Embora esteja prevista uma possível etapa de desmobilização, há também possibilidade de os equipamentos serem substituídos por outros mais modernos, dando vida nova ao projeto, não gerando os impactos previstos por esse impacto. Esse processo, conhecido como *overhaul* ou repotenciação (*repowering*), ao invés de desativação, tem sido a tendência em muitos parques construídos ao longo dos anos 90 nos Estados Unidos e na Europa.

Quadro 42 Quadro resumo para o impacto de Desativação do Empreendimento.

Critério	Avaliação
Natureza	Negativo/Positivo
Duração	Permanente
Probabilidade	Alta
Incidência	Direta
Temporalidade	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Magnitude	Alta
Importância	Alta
Cumulatividade	Não
Medida de Mitigação / Potencialização	- Programa de Comunicação Social; - Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Oleosos; - Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS; - Programa de Recuperação das Áreas Degradadas; e - Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados.

8.6 MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

Apresenta-se a seguir, os quadros contendo a Matriz com a relação dos impactos ambientais para os meios físico, biótico e socioeconômico, referentes às fases de planejamento, implantação, operação do Complexo Eólico Currais Novos, respectivamente.

Quadro 43 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Planejamento

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
FASE DE PLANEJAMENTO													
Meio	Impacto Ambiental	Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)	Controle (s) Intrínseco (s)	Critérios de Qualificação dos Impactos									
				Natureza[1]	Duração[2]	Probabilidade[3]	Incidência[4]	Temporalidade[5]	Reversibilidade[6]	Abrangência[7]	Cumulatividade[8]	Magnitude[9]	Importância[10]	Tipo[11]
Físico	Desenvolvimento e/ou aceleração dos processos erosivos	Supressão de vegetação para sondagem	-	NEG	TEM	ALT	DIR	CUR	1	1	CUM	1	1	MIT

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impacto

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
FASE DE PLANEJAMENTO													
Meio	**Impacto Ambiental**	**Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)**	**Controle (s) Intrínseco (s)**	**Critérios de Qualificação dos Impactos**									
				Natureza[1]	**Duração[2]**	**Probabilidade[3]**	**Incidência[4]**	**Temporalidade[5]**	**Reversibilidade[6]**	**Abrangência[7]**	**Cumulatividade[8]**	**Magnitude[9]**	**Importância[10]**	**Tipo[11]**
Biótico	Redução de populações botânicas	Supressão de vegetação para sondagem	-	NEG	TEM	ALT	DIR	CUR	1	1	CUM	1	1	MIT / COM
	Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna	Remoção da cobertura vegetal Aumento do trânsito de veículos Geração de ruído	Suprimir o estritamente necessário e devidamente autorizado	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	CUM	1	1	MIT/MON/COM

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
FASE DE PLANEJAMENTO													
Meio	Impacto Ambiental	Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)	Controle (s) Intrínseco (s)	Critérios de Qualificação dos Impactos									
				Natureza[1]	Duração[2]	Proba-bilidade[3]	Incidência[4]	Temporalidade[5]	Reversibilidade[6]	Abrangência[7]	Cumulatividade[8]	Magnitude[9]	Importância[10]	Tipo[11]
Socioeconômico	Geração de Expectativas por parte da população e dos poderes públicos em relação ao empreendimento	Estudos de viabilidade	-	POS/NEG	TEM	ALT	DIR	CUR	1	3	SIM	3	3	MIT/MON

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impacto

Quadro 44 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Implantação.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
FASE DE IMPLANTAÇÃO													
Meio	**Impacto Ambiental**	**Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)**	**Controle Intrínseco**	**Critérios de Qualificação dos Impactos**									
				Natureza[1]	**Duração[2]**	**Probabilidade[3]**	**Incidência[4]**	**Temporalidade[5]**	**Reversibilidade[6]**	**Abrangência[7]**	**Cumulatividade[8]**	**Magnitude[9]**	**Importância[10]**	**Tipo[11]**
Físico	Alteração da paisagem local	Supressão vegetal e conformação do terreno. Implantação das torres	-	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	1/2	2	CUM	3	3	MIT
	Alteração da qualidade das águas, solos e aumento da produção de sedimentos	Abertura dos acessos; Escavação e execução de fundações; Terraplanagem	Projeto de Drenagem e Sistemas de Saneamento no canteiro de obras	NEG	TEM	MED	DIR	CUR	1	2	CUM	2	2	MIT / MON
	Desenvolvimento e/ou aceleração dos processos erosivos	Abertura dos acessos; Escavação e execução de fundações; Terraplanagem	Projeto de Drenagem Controle das obras de terraplanagem	NEG	CIC	ALT	IND	CUR	1	2	CUM	2	2	MIT / MON
	Alteração dos níveis de ruídos	Execução das obras e trânsito de veículos, máquinas e equipamentos	Manutenção preventiva de veículos e equipamentos	NEG	TEM	ALT	DIR	CUR	1	2	CUM	2	2	MIT / MON
	Alteração da qualidade do ar	Emissão de material particulado decorrente das obras e do trânsito de veículos	Controles de emissões atmosféricas Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos	NEG	TEM	ALT	DIR	CUR	1	2	CUM	2	3	MIT / MON
	Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias	Execução das obras e implantação dos aerogeradores	Bloqueio Minerário	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	1	NCUM	2	3	-
	Intervenção em drenagem natural	Execução das obras e abertura/melhoria de acessos	Projeto de Drenagem	NEG	PER	ALT	DIR/IND	CUR	1	2	CUM	2	1	MON/MIT
	Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos	Execução das obras	Sistemas de tratamento de efluentes	NEG	CIC	ALT	DIR	CUR	1	1	CUM	2	2	MIT

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;2
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
FASE DE IMPLANTAÇÃO													
Meio	**Impacto Ambiental**	**Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)**	**Controle Intrínseco**	**Critérios de Qualificação dos Impactos**									
				Natureza[1]	**Duração[2]**	**Probabilidade3**	**Incidência[4]**	**Temporalidade[5]**	**Reversibilidade[6]**	**Abrangência[7]**	**Cumulatividade[8]**	**Magnitude[9]**	**Importância[10]**	**Tipo[11]**
Biótico	Redução nas populações botânicas	Supressão Vegetal / Redução na disponibilidade de recursos	Suprimir o estritamente necessário e devidamente autorizado	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	3	CUM	2	2	MIT / COM
	Redução no estoque e sequestro de carbono	Supressão vegetal	Suprimir o estritamente necessário e devidamente autorizado	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	CUM	1	1	MIT / MON
	Redução da produtividade primária	Movimentação de veículos e Geração material particulado	Controle na emissão de particulados	NEG	TEM	ALT	IND	MED	1	2	CUM	2	1	MIT / MON
	Fragmentação Ambiental e Efeito de Borda	Supressão vegetal	Suprimir o estritamente necessário e devidamente autorizado	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	1	2	CUM	2	2	COM
	Redução na disponibilidade de recursos vegetais a moradores locais	Supressão vegetal	Suprimir o estritamente necessário e devidamente autorizado	NEG	PER	ALT	IND	CUR	2	2	CUM	1	1	MIT / COM
	Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna	Remoção da cobertura vegetal Aumento do trânsito de veículos Geração de ruído	Suprimir o estritamente necessário e devidamente autorizado	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	CUM	3	3	MIT/MON/COM
	Alteração na estrutura das Comunidades Faunísticas	Remoção da cobertura vegetal Aumento do trânsito de veículos Geração de ruído	-	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	CUM	3	3	MIT/MON/COM

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
FASE DE IMPLANTAÇÃO													
Meio	**Impacto Ambiental**	**Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)**	**Controle Intrínseco**	**Critérios de Qualificação dos Impactos**									
				Natureza[1]	**Duração[2]**	**Probabilidade[3]**	**Incidência[4]**	**Temporalidade[5]**	**Reversibilidade[6]**	**Abrangência[7]**	**Cumulatividade[8]**	**Magnitude[9]**	**Importância[10]**	**Tipo[11]**
Socioeconômico	Geração de Postos de Trabalho Temporários	Execução das obras	-	POS	TEM	ALT	DIR	CUR	1	3	SIM	2	3	POT/MON
	Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais	Execução das obras	-	POS	TEM	ALT	IND	CUR	1	3	SIM	2	3	POT/MON
	Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII	Execução das obras	-	NEG	TEM	MED	IND	CUR	1	3	SIM	2	2	MIT/MON
	Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento	Execução das obras	Sinalização de Vias Treinamentos em direção defensiva para os motoristas da obra	NEG	TEM	ALT	IND	CUR	1	2	SIM	2	3	MIT/MON
	Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento	Execução das obras	Sinalização de Vias Treinamentos em direção defensiva para os motoristas da obra	NEG	TEM	ALT	DIR	CUR	1	3	SIM	2	2	MIT/MON
	Interferência em áreas de Estabelecimentos Rurais	Execução das obras	-	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	NÃO	2	1	COMP /MON
	Interferência em Edificações Localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA)	Implantação de acessos Raio de exclusão dos aerogeradores	-	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	NÃO	3	3	MIT/COMP /MON

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade: (SIM) Cumulativo; (NÃO) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos.

Quadro 45 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Operação.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL													
FASE DE OPERAÇÃO													
Meio	Impacto Ambiental	Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)	Controle Intrínseco	Critérios de Qualificação dos Impactos									
				Natureza[1]	Duração[2]	Probabilidade[3]	Incidência[4]	Temporaidade[5]	Reversibilidade[6]	Abrangência[7]	Cumulatividade[8]	Magnitude[9]	Importância[10]	Tipo[11]
Físico	Alteração da paisagem local	Implantação e operação dos aerogeradores e demais estruturas	-	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	NÃO	3	3	-
	Alteração dos níveis de ruídos	Operação dos aerogeradores	Raio de exclusão dos aerogeradores	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	1	NÃO	1	2	MIT / MON
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Manutenções periódicas nos aerogeradores	Manutenção dos sistemas	NEG	CIC	ALT	DIR	CUR	1	1	NÃO	1	1	MIT / MON
	Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias	Execução das obras e implantação dos aerogeradores	-	NEG	PER	ALT	DIR	CUR	2	1	NÃO	2	2	-

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL														
FASE DE OPERAÇÃO														
Meio	**Impacto Ambiental**	**Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)**	**Controle Intrínseco**	**Critérios de Qualificação dos Impactos**										
				Natureza[1]	**Duração[2]**	**Probabilidade[3]**	**Incidência[4]**	**Temporalidade[5]**	**Reversibilidade[6]**	**Abrangência[7]**	**Cumulatividade[8]**	**Magnitude[9]**	**Importância[10]**	**Tipo[11]**
Biótico	Manutenção da fragmentação ambiental e do efeito de borda	Supressão Vegetal para manutenção das estruturas	Suprimir o estritamente necessário e devidamente autorizado.	NEG	PER	ALT	IND	MED	2	3	CUM	2	2	COM
	Perda de Indivíduos da Fauna	Trânsito de veículos Geração de ruído Operação dos aerogeradores	-	NEG	PER	MED	DIR	CUR	2	2	CUM	2	2	MON

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL														
FASE DE OPERAÇÃO														
Meio	Impacto Ambiental	Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)	Controle Intrínseco	Critérios de Qualificação dos Impactos										
				Natureza[1]	Duração[2]	Probabilidade[3]	Incidência[4]	Temporalidade[5]	Reversibilidade[6]	Abrangência[7]	Cumulatividade[8]	Magnitude[9]	Importância[10]	Tipo[11]
Socioeconômico	Aumento da Renda das Famílias e Valorização das Terras da ADA/AID	Arrendamento de terras / pagamento pela operação dos aerogeradores	-	POS	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	NÃO	3	3	MON / POT
	Geração de Postos de Trabalho Permanentes	Operação do empreendimento	-	POS	PER	ALT	DIR	CUR	2	3	NÃO	1	1	MON / POT
	Contribuição do Empreendimento como Indutor de Desenvolvimento Sustentável da Região	Operação do empreendimento	-	POS	PER	ALT	DIR	MED	2	4	SIM	3	3	MON / POT
	Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais	Operação do empreendimento	-	POS	PER	ALT	IND	MED	2	3	SIM	3	3	MON / POT

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos

Quadro 46 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais – Fase de Desmobilização

Meio	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL												
	FASE DE DESMOBILIZAÇÃO												
	Impacto Ambiental	Aspecto (s) Ambiental (is) Associado (s)	Controle Intrínseco	Critérios de Qualificação dos Impactos									
				Natureza[1]	Duração[2]	Probabilidade[3]	Incidência[4]	Temporalidade[5]	Reversibilidade[6]	Abrangência[7]	Cumulatividade[8]	Magnitude[9]	Importância[10]	Tipo[11]
Físico	Desativação do Empreendimento	Desativação das torres e estruturas de apoio; Circulação intense de veículos em estradas de acesso; Manutenção de veículos e equipamentos utilizados na obra.	Controle das Obras de Desativação	NEG/POS	PER	ALT	DIR	CUR	2	2	NÃO	3	3	MIT/MON

LEGENDA:
1. Natureza: (POS) Positiva; (NEG) Negativa;
2. Duração: (TEM) Temporária; (PER) Permanente**,** (CIC) Cíclica (POT);
3. Probabilidade: (ALT) Alta; (MED) Média (BAI) Baixa;
4. Incidência: (DIR) Direta; (IND) Indireta;
5. Temporalidade (CUR) Curto Prazo; (MED) Médio Prazo, (LON) Longo Prazo;
6. Reversibilidade: (1) Reversível; (2) Irreversível;
7. Abrangência: (1) Pontual - ADA; (2) Local - AID; (3) Regional – AII; (4) Estratégico (interesse coletivo, estadual e/ou nacional);
8. Cumulatividade (CUM) Cumulativo; (NCUM) Não Cumulativo
9. Magnitude: (1) baixa; (2) Média; (3) Alta;
10. Importância: (1) Baixa; (2) Média; (3) Alta;
11. Tipo de Ação: (MON) Monitoramento; (MIT) Mitigação; (COM) Compensação Ambiental; (POT) Potencialização de Impactos

8.7 SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS

Este item traz um balanço/avaliação entre os impactos e o demonstrativo de viabilidade ambiental da implantação e operação do empreendimento na área, contendo uma síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada fase prevista no empreendimento (planejamento, implantação, operação).

O Quadro 47 abaixo apresenta uma síntese com o balanço dos impactos negativos e positivos por fase e magnitude, sendo que foram avaliados 37 impactos, sendo a maioria na fase de implantação.

Quadro 47 Balanço entre impactos positivos e negativos

Natureza	Magnitude	Fases do Empreendimento				Total Geral	
		Planejamento	Implantação	Operação	Desmobilização		
Negativo	Baixa	2	2	2	-	**6**	**29**
	Média	1	14	3	-	**18**	
	Alta	-	4	1	-	**5**	
Positivo	Baixa	-	-	1	-	**1**	**6**
	Média	-	2	-	-	**2**	
	Alta	-	-	3	-	**3**	
Positivo e Negativo	Alta	1	-	-	1	**2**	2
Total Geral		**4**	**22**	**10**	**1**	**37**	

Fonte: MARON AMBIENTAL, 2021.

Para melhor visualização e entendimento dos impactos ambientais de maior relevância, bem como de suas respectivas áreas de ocorrência previstas (ADA, AID, AII), foi elaborado um mapa com a localização dos impactos, sinalizando os positivos e os negativos.

Apresenta-se, a seguir, o mapa com a localização dos impactos com a indicação da natureza de cada um deles. A espacialização dos impactos foi coerente com os elementos dos fatores ambientais de cada impacto. Assim, os impactos do socioeconômico que ocorrem na AII se dão nos municípios de Campo Redondo, Picuí, Lajes Pintadas, Currais Novos e São Tomé, e os impactos na AID se dão nas propriedades e comunidades mais próximas.

Já para os meios físico e biótico, foi especializados pontos de referência para a ocorrência dos impactos. Os impactos de Fragmentação Ambiental e Efeito de Borda, Manutenção da fragmentação ambiental e do efeito de borda, Redução da produtividade primária, Redução na disponibilidade de recursos vegetais a moradores locais , Redução nas populações botânicas e Redução no estoque e sequestro de carbono, foram alocados nas áreas de vegetação nativa segundo o mapeamento do uso do solo. Os impactos de Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna , Alteração na estrutura das Comunidades Faunísticas e Perda de Indivíduos da Fauna foram locados em pontos de amostragem da fauna, e pontos demarcados em áreas de vegetação nativa, próximos à ADA.

O impacto de Alteração da paisagem local ficou localizado nas áreas de maior elevação com presença de aerogeradores, onde a visibilidade é mais abrangente na paisagem.

O impacto de Intervenção em drenagem natural e o de Alteração da qualidade das águas, solos e aumento da produção de sedimentos foram identificados nas áreas de interseção entre a drenagem e a ADA. Já a Alteração da qualidade do ar foi apontado considerando a direção preferencial dos ventos na área que é de sudeste, soprando para noroeste.

A Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos foram demarcados nas áreas das principais estruturas, a subestação, as plataformas e em pontos no acesso interno, enquanto o Desenvolvimento e/ou aceleração dos processos erosivos foi delimitado em pontos dentro da ADA de "Alta" ou "Muita Alta" susceptibilidade erosiva segundo a base criada para o EIA.

A Alteração dos níveis de ruídos teve pontos demarcados nas edificações e benfeitorias mais próximas ao projeto, em especial às áreas contendo aerogeradores. Já a Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias foram identificadas em pontos de interseção entre os polígonos ANM e a ADA.

ID	Meio	Impactos Negativos
1	Físico	Desenvolvimento e/ou aceleração dos processos erosivos
2	Biótico	Redução de populações botânicas
3	Biótico	Perda de Indivíduos da Fauna
3	Biótico	Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna
4	Físico	Alteração da paisagem local
5	Físico	Alteração da qualidade das águas, solos e aumento da produção de sedimentos
6	Físico	Alteração dos níveis de ruídos
7	Físico	Alteração da qualidade do ar
8	Físico	Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias
9	Físico	Intervenção em drenagem natural
10	Físico	Geração de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos
11	Biótico	Redução no estoque e sequestro de carbono
12	Biótico	Redução da produtividade primária
13	Biótico	Redução na disponibilidade de recursos vegetais a moradores locais
14	Biótico	Alteração na estrutura das Comunidades Faunísticas
15	Biótico	Fragmentação Ambiental e Efeito de Borda
16	Biótico	Manutenção da fragmentação ambiental e do efeito de borda
17	Físico	Desativação do Empreendimento

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DO PROJETO

AII - POSITIVO

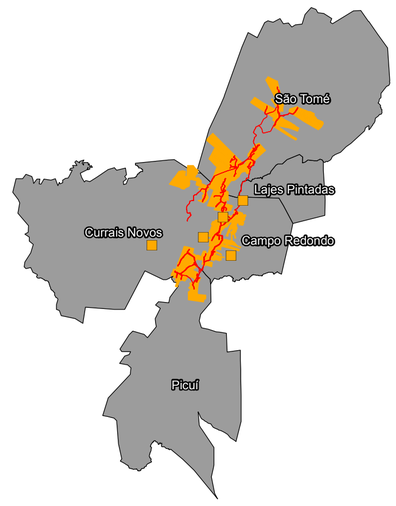
- Geração de Postos de Trabalhos Temporários e Permanentes;
- Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais;
- Aumento da Renda das Famílias e Valorização das Terras da ADA/AID;
- Contribuição do Empreendimento como Indutor de Desenvolvimento Sustentável da Região;

AII - NEGATIVO

- Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII;
- Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento;

AII - POSITIVO/NEGATIVO

- Geração de Expectativas por parte da população e dos poderes públicos em relação ao empreendimento



AID - POSITIVO

- Aumento da Renda das Famílias e Valorização das Terras da ADA/AID

AID - NEGATIVO

- Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento;
- Interferência em áreas de Estabelecimentos Rurais;

Legenda

- Impactos Negativos
- Acesso
- Curso d´água
- Área Diretamente Afetada
- Corpo d´água
- Impactos Positivos
- Limite Municipal

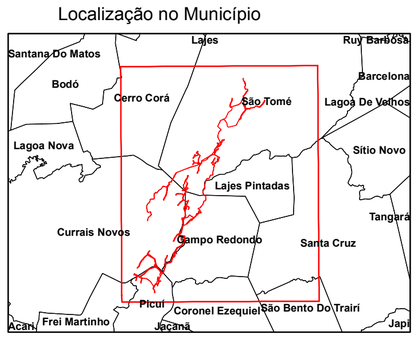
MARON CONSULTORIA

SABERES Planejamento e Gestão Ambiental

Localização da Área em Estudo

Localização no Estado

Localização no Município



Título

Mapa de Impactos

Projeto

Complexo Eólico Currais Novos

Data da Execução

Abril / 2021

Local

Campo Redondo, Currais Novos, Lajes Pintadas e São Tomé / RN e Frei Martinho e Picuí / PB

Informações Cartográficas

Projeção UTM / Fuso 24 Sul
Datum: SIRGAS2000

Formato

A1
594 × 841 mm

Elaboração

Diego Gontijo Lacerda
(CREA-MG / 186.330-D)

Escala

1:65.000

Fonte - Cursos d´água, rodovia, limite municipal, acesso (IBGE, 2017)

Na etapa de planejamento, foram indicados quatro impactos, sendo um do Meio Físico, dois do Meio Biótico e um do Meio Socioeconômico. Todos possuem a natureza negativa, com o impacto socioeconômico de dupla natureza sendo também positivo. Para o Meio Físico, o impacto previsto foi o de “Desenvolvimento e/ou aceleração de processos erosivos”, enquanto para o Meio Biótico foram previstos os impactos de “Redução de populações botânicas” e “Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna”. Esses impactos estão relacionados às atividades iniciais de sondagem da área, o que poderá expor o solo aos processos erosivos com a supressão de vegetação e remoção da cobertura vegetal, causando ainda um aumento do trânsito de veículos nas áreas rurais, ainda que pontual, o que torna potencial o afugentamento e perda de espécies de fauna. Como as interferências são de pequena dimensão, restritas à abertura de pequenos acessos (máximo 3 metros de largura) e praças de sondagem (máximo de 6x6m), os impactos foram classificados como de baixa magnitude sendo apenas o impacto de Afugentamento e Perda de Espécimes da Fauna foi de média magnitude, uma vez que as alterações no ambiente são insignificantes e a adoção de medidas mitigadoras como a execução dessas atividades em período de estiagem, além da execução do PRAD, é capaz de remediar o impacto, não comprometendo as atividades do Projeto nesta fase.

Para o Meio Socioeconômico, ainda na etapa de planejamento, foi indicado a “Geração de Expectativas por parte da população e dos poderes públicos em relação ao empreendimento”. Esse impacto está relacionado diretamente às expectativas geradas pelos representantes da administração pública em relação à geração de renda e tributos e pelos proprietários rurais, dada a possibilidade de ganho financeiro com a exploração e arrendamento da terra. Portanto, este impacto é tratado como um impacto de previsão de magnitude alta, e de natureza positiva e negativa, uma vez que as expectativas podem influenciar o comportamento dos atores envolvidos em determinado ambiente, como, por exemplo, a venda de imóveis rurais ou a decisão de investimentos produtivos no imóvel. Porém, com ações de comunicação social, implantadas pelo empreendedor, bem como o processo de arrendamento de terras, espera-se que as interações deste impacto no ambiente avaliado sejam mínimas, sem capacidade de comprometer a qualidade socioambiental local, ao garantir a continuidade do regime de propriedade e uso produtivo da terra, conciliado com o pagamento de valores associados ao arrendamento, potencializando a natureza positiva do impacto e minimizando a negativa.

Na etapa de implantação, foram identificados 22 impactos, sendo 20 negativos e dois positivos. Desses impactos, 08 referem-se ao meio físico, possuem caráter negativo e são enquadrados como sete de média magnitude e um de alta magnitude, sendo os mais importantes: a “Alteração da Paisagem Local”, “Alteração da qualidade das águas, solos e aumento da produção de sedimentos”, “Alteração da Qualidade do Ar”, “Alteração dos níveis de ruídos”, “Desenvolvimento de processos erosivos”, “Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias” e o “Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos”. Entretanto, os únicos desses impactos que são classificados como de alta importância é de “Alteração da Paisagem Local”, “Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias” e a “Alteração da Qualidade do Ar”, que nesta etapa é consequência da execução das obras civis e do trânsito de veículos, portanto, de caráter temporário. A minimização da “Alteração da Qualidade do Ar” é tratada no Programa de Controle de Emissões

Atmosféricas, que também é atenuado pela baixa densidade demográfica do entorno, não existindo núcleos populacionais na circunvizinhança, apenas edificações isoladas de imóveis rurais.

Já em relação as “Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias”, foram identificados quarenta (40) processos que apresentam sobreposição com o *layout* do Complexo Eólico Currais Novos, a maior parte em fase inicial de Autorização de Pesquisa (25) sendo apenas cinco (05) em fase de concessão de lavra (sendo dois de ouro e um de feldspato, um de granito e um de tantalita). Cumpre registrar também que, neste cenário, nos locais onde essa extração ocorre em áreas previstas para estruturas do empreendimento, bem como nos processos em fase avançada de autorização de lavra junto a ANM, deverão ser adotadas medidas de negociação junto aos respectivos detentores dos Direitos Minerários na etapa inicial de implantação do empreendimento. Também poderão ser tomadas as providências junto ao órgão regulador da atividade – Agência Nacional de Mineração (ANM, antigo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM), para o bloqueio das poligonais existentes para evitar futuras solicitações de pesquisa mineral ou extração nos locais coincidentes com o empreendimento, conforme procedimento estabelecido no Parecer PROGE nº 500/2008 emitido pela Procuradoria Jurídica do referido Departamento. Não obstante, do ponto de vista ambiental, cumpre ponderar que a instalação de um empreendimento eólico representa um ganho ao meio ambiente quando comparada com atividades de mineração, gerando energia de fonte limpa e renovável, diminuindo a pressão da mineração, que representa impactos ambientais maiores, com maiores riscos à contaminação das áreas de recarga, rebaixamento do nível freático, geração de processos erosivos e rompimento de barragens, por exemplo.

De certa maneira, os impactos do Meio Físico na etapa de implantação estão associados às ações de supressão vegetal, conformação do terreno, execução das obras e inserção de novas estruturas na paisagem. A mitigação da Alteração da Paisagem Local, que é o único de magnitude alta, será possível nas áreas de uso temporário para apoio às obras, por meio da recuperação e retorno destas às condições originais previamente à implantação do empreendimento.

A elevação dos níveis de ruído é um impacto inerente às atividades de maquinário e trânsito de veículos na implantação. Por se tratar de uma região de baixa ocupação, havendo no entorno apenas algumas edificações isoladas, o mesmo foi classificado como de média magnitude, sendo os principais impactados os operários envolvidos na construção do complexo eólico. Para minimização deste impacto é prevista a execução do Programa de Monitoramento de Ruídos e de Saúde e Segurança Ocupacional.

O desenvolvimento de processos erosivos terá gatilho relacionado à execução das obras e abertura de acesso. Apesar do terreno apresentar suscetibilidade erosiva predominantemente baixa, e das áreas inseridas na ADA e AID apresentarem baixa pluviosidade média, a ocorrência deste impacto não pode ser descartada. Não obstante, uma maior atenção deverá ser empregada nas áreas recobertas por Neossolo, cuja friabilidade amplifica o risco de instauração de processos erosivos. Um adequado dimensionamento do projeto de drenagem e execução das ações previstas no PRAD e no Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos são fundamentais para

estabilidade da área e implantação do Projeto sem maiores danos aos recursos hídricos superficiais e ao solo.

Para o meio biótico, ainda na fase de implantação, foram elencados sete impactos, todos considerados de natureza negativa, sendo dois de baixa magnitude, três de magnitude média e dois de magnitude alta. Assim como para o meio físico, esses impactos decorrem principalmente das ações de supressão vegetal, conformação do terreno, execução das obras e inserção de novas estruturas na paisagem. Destacam-se aqueles impactos de maior importância, irreversíveis e que também foram avaliados de magnitude alta: “Afugentamento e Perda de Espécies da Fauna”, e “Alteração na estrutura das comunidades faunísticas”. Para minimizar os impactos sobre a flora advindos da supressão vegetal, o projeto prevê a supressão estritamente na área que sofrerá intervenção das estruturas do empreendimento, reduzindo quantitativo de supressão sempre que pertinente, bem como o resgate de espécies relevantes, incluindo transplantio e resgate de germoplasma para produção de mudas em viveiro e execução de plantios no PRAD e no futuro Projeto de Reposição Florestal. Em relação à fauna, prevê-se o direcionamento da supressão vegetal de forma que os indivíduos ali presentes consigam se afugentar sem risco de isolamento em ilhas de fragmentos vegetais e o monitoramento dessas áreas a fim de acompanhar o reestabelecimento das comunidades faunísticas. A adoção de estratégias de educação ambiental a partir de treinamentos, diálogos e placas sinalizadoras visam a redução do atropelamento e da caça. Ainda como medida mitigadora para os impactos do meio biótico prevê-se a recuperação das áreas degradadas na medida em que essas forem sendo desmobilizadas.

Em relação ao meio socioeconômico, para a fase de implantação, foram identificados sete impactos, sendo dois positivos e cinco negativos. Aqueles negativos mais relevantes envolvem a “Pressão sobre a Infraestrutura Social dos Municípios da AII”, a “Interferência em Edificações Localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA)”, a “Interferências no Cotidiano das Famílias Residentes na Área Rural de Inserção do Empreendimento” e o “Aumento do Tráfego nas Rodovias de Acesso a Obra e nas Estradas da Área Rural do Entorno do Empreendimento”. Para tal, foram desenhadas inúmeras medidas mitigadoras capazes de amenizar as interferências do empreendimento no ambiente social, tais como, por exemplo, Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento Socioeconômico, Programa de Educação Ambiental e Programa de Contratação de Mão de Obra Local, além dos programas associados ao meio físico que atuarão para reduzir os incômodos gerados pelas obras sobre a população, em especial a geração de material particulado. Desses impactos mais relevantes, apenas a “Interferência em Edificações Localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA)” foi avaliada como de alta magnitude, sendo os demais de média magnitude, uma vez que estes interferirão no ambiente social, porém não serão capazes de modificá-lo permanentemente ou com alto grau de alteração da qualidade de vida local. Ressalta-se ainda que a maximização da contratação de mão de obra local, para além dos efeitos positivos sobre o prisma econômico, reduz também a atração de população exógena para a região, atenuando as repercussões negativas associadas a possíveis pressões sobre a infraestrutura social local.

Positivamente, destaca-se na etapa de implantação os impactos de “Geração de Postos de Trabalho Temporários” e o “Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais”.

A principal medida potencializadora neste contexto é o Programa de Contratação de Mão de Obra Local que irá atuar para que a totalidade de vagas abertas no contexto do empreendimento sejam preenchidas por residentes locais. Deste modo, espera-se que a geração de empregos envolva até 570 empregos diretos e indiretos no pico da obra direcionados aos residentes locais. O aumento da empregabilidade local também fomentará o consumo de produtos e serviços por parte dos residentes, o que gerará um ganho de tributos para as Prefeituras Municipais. Ao mesmo tempo, a construção do CE Currais Novos, bem como o aumento pela demanda de bens e insumos, irá proporcionar um crescimento da arrecadação tributária nos municípios da AII durante o período previsto, principalmente por meio do ISSQN e ICMS.

Na etapa de implantação, estão previstos os impactos mais representativos do Complexo Eólico Currais Novos, contudo, todos são passíveis de ações de mitigação e implementação de programas socioambientais capazes de proporcionar adequação ambiental às atividades dessa etapa, não colocando em risco a viabilidade locacional do mesmo. Além disso, os impactos positivos gerados pelo empreendimento representam um ganho considerável para a coletividade, atingindo diferentes atores sociais ao longo de todos os municípios da AII.

Na etapa de operação, foram identificados 10 impactos, sendo seis negativos e quatro positivos. Desses, quatro impactos referem-se ao meio físico, todos de caráter negativo e já iniciados na fase de implantação: “Alteração da paisagem local”; “Alteração dos níveis de ruído”, “Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos” e “Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias”. O mais crítico nessa fase é a alteração da paisagem decorrente da operação dos aerogeradores, por esse motivo, o impacto foi o único negativo classificado como de magnitude alta e de alta importância. O outro impacto de maior magnitude do meio físico foi o de “Interferências com áreas de autorizações e concessões minerárias” com média magnitude, mas com o controle desde a fase de implantação sua importância é média, dada as medidas já apresentadas na implantação que continuarão também nessa etapa.

A alteração dos níveis de ruído na operação foi enquadrada como de baixa magnitude, em função da baixa concentração de receptores críticos no entorno, que é marcado por edificações isoladas. Além disso, medidas como a adoção de um raio de exclusão de 200 m no entorno das edificações, manutenções periódicas nos aerogeradores e a execução dos Programas de Monitoramento de Ruídos e Comunicação Social, são ações voltadas para o controle dos efeitos do referido impacto e o acompanhamento permanente da percepção da população frente aos seus efeitos. A geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos é um impacto que coloca em risco o solo e os recursos hídricos. No âmbito do Complexo Eólico Currais Novos, é classificado como de baixa magnitude, em função dos controles intrínsecos associados, como caixa separadora de água e óleo e sistema séptico para tratamento dos efluentes sanitários. Soma-se a isso a execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, proporcionando adequado acondicionamento e destinação final dos resíduos gerados durante a operação do empreendimento.

Para o meio biótico foram identificados dois impactos na fase de operação, sendo a “Manutenção da Fragmentação Ambiental e Efeito de Borda” e a “Perda de Indivíduos da Fauna” ambos considerados de média magnitude. De forma similar à etapa de instalação prevê-se, nessa etapa,

medidas mitigadoras como a recuperação de áreas degradadas, reposição florestal e os monitoramentos da fauna para os impactos previstos, de forma a reduzir seus efeitos sobre os atributos do meio biótico.

Para o meio socioeconômico, foram identificados quatro impactos. Destes, todos são de natureza Positiva, a saber: “Aumento da Renda das Famílias e Valorização das Terras da ADA/AID”, “Geração de Postos de Trabalho Permanentes”, “Contribuição do Empreendimento como Indutor de Desenvolvimento Sustentável da Região” e “Aumento da Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais”. Excetuando a “Geração de Postos de Trabalho Permanentes”, uma vez que o contingente a ser empregado na operação é bem diminuto em relação à implantação do empreendimento, todos os demais tiveram a previsão de magnitude alta dada a capacidade de modificação permanente e de forma significativa do meio social a partir da operação do empreendimento.

Neste sentido, destaca-se que as famílias da ADA/AID irão perceber um significativo aumento da renda em função das receitas geradas pelos contratos de arrendamento e uma valorização das propriedades rurais da região do projeto com a efetivação do empreendimento. As administrações públicas, por sua vez, aumentarão a cota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS - decorrente da comercialização da energia gerada pelos Parques Eólicos, principalmente nos municípios da AII. Por fim, a implantação dos diversos programas ambientais que serão executados no âmbito da implantação e operação do CE Currais Novos, irão contribuir com o desenvolvimento sustentável da região, proporcionando o fortalecimento da região como um dos principais polos de geração de energia eólica, fator potencializado, ainda, pelo elevado potencial eólico da região e possibilidade de implantação de outros empreendimentos de natureza semelhante.

Tomados em conjunto, é na fase de operação que a viabilidade do empreendimento torna-se mais perceptível para os atores sociais dos municípios da AII. A oportunidade de melhoria das condições de vida das famílias residentes da ADA, associada à geração de impostos às administrações públicas municipais, à melhoria de acessos e ao fortalecimento da região como um polo de desenvolvimento sustentável, são os legados a serem construídos pela operação do Complexo Eólico Currais Novos.

Na etapa de operação do Complexo Eólico Currais Novos, estão previstos impactos temporários e cíclicos, sendo mitigáveis e passíveis de ações de controle e monitoramento, conforme já discutido. Por outro lado, as características climáticas locais, cujo complexo está inserido em uma área de alto potencial para geração eólica, são compatíveis com o aproveitamento energético em consonância com a preservação ambiental e a qualidade de vida, gerando energia limpa de uma fonte renovável e não poluente. Nesse contexto, são três impactos positivos de alta importância e alta magnitude na fase de operação.

Concluindo, considerando todas as etapas do CE Currais Novos e os impactos negativos gerados, considera-se que os controles intrínsecos e as medidas ambientais propostas, somadas aos benefícios sociais e econômicos do empreendimento, atribuem viabilidade socioambiental ao empreendimento. Tendo em vista também que os impactos positivos tendem a gerar benefícios

sociais de longo prazo, principalmente na operação, enquanto aqueles de natureza negativa terão sua ação marcada pela temporalidade da implantação, sendo devidamente assistidos pelos programas ambientais previstos no Estudo Ambiental.

Diante desse contexto, a viabilidade do Complexo Eólico Currais Novos está em consonância com o contexto socioambiental, desde que as medidas mitigadoras e os programas ambientais sejam executados a contento.

9. PROGRAMAS E MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Considerando as interações entre as atividades a serem executadas durante as fases de planejamento, implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos em sua região de inserção, mediante a avaliação dos impactos ambientais prognosticados, faz-se necessária a implementação dos programas ambientais indicados no Quadro 01 a fim de mitigar, monitorar e/ou compensar os respectivos impactos negativos e potencializar aqueles positivos, com vista a garantir a manutenção da qualidade ambiental na área de inserção do projeto.

Quadro 01 Lista de Programas Ambientais – Complexo Eólico Currais Novos.

PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL	
MEIO FÍSICO	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD
	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos
	Plano Ambiental para Construção - PAC
	Programa de Controle e Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Oleosos
	Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos - PGRS
	Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos
	Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados
	Programa de Proteção e Monitoramento de Recursos Hídricos
	Programa de desativação do Empreendimento
MEIO BIÓTICO	Plano de Supressão da Vegetação
	Programa de Resgate da Flora
	Programa de Ampliação do Conhecimento Botânico
	Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna
	Programa de Monitoramento da Fauna
	Programa de Compensação Ambiental (capítulo 10)
MEIO SOCIOECONOMICO	Programa de Sinalização das Obras
	Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho
	Programa de Comunicação Social
	Programa de Educação Ambiental
	Programa de Monitoramento Socioeconômico
	Programa de Capacitação Técnica, Contratação e Desmobilização da Mão de Obra Local
	Programa de Negociação, Indenização e Realocação de Benfeitorias
	Programa de Apoio Técnico Agrícola
	Programa de Apoio aos Municípios

9.1 PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO

9.1.1 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD

9.1.1.1 Introdução/Justificativa

A implantação Complexo Eólico Currais Novos requer a execução de atividades como supressão da vegetação, implantação do canteiro de obras, raspagem do solo e compactação para instalação das plataformas de aerogeradores, instalação de redes de energia e abertura de acessos, atividades que apresentam potencial para alteração das áreas naturais, justificando assim a necessidade da implantação do presente programa.

Parte dos impactos ambientais gerados por essas intervenções apresentam média magnitude e ocorrem nas frentes de obras, muitas vezes adquirindo caráter temporário. Desta forma, os mesmos poderão ser minimizados através do acompanhamento das atividades construtivas, mediante o emprego de técnicas conservacionistas de cunho preventivo. Intervenções de maiores magnitudes deverão ser alvo de medidas mitigadoras mais elaboradas, que devem ser bastante específicas, de acordo com a necessidade de cada caso.

As áreas degradadas durante o período de obra e pós-obra deverão ser restabelecidas, pois as ações voltadas à recuperação evitam a ocorrência de processos erosivos, possibilitando a retomada do uso original ou alternativo do solo das áreas impactadas e, em determinadas ocasiões, são recuperadas as funções bioecológicas dessas áreas, mitigando os impactos impostos pelas intervenções do empreendimento.

As técnicas de conservação comumente adotadas na recuperação ambiental hoje são inúmeras, podendo ser agrupadas em vegetativas (biológicas) e mecânicas (físicas). Sendo as técnicas de caráter vegetativo de mais fácil aplicação, menos dispendiosas, além de trazerem benefícios próximos ao seu estado natural, devem ser, portanto, privilegiadas. Contudo, recomenda-se também que o PRAD promova a adoção de medidas físicas em terrenos muito suscetíveis à erosão, em complementação às medidas vegetativas.

A seguir apresenta-se o quadro-resumo do programa.

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	
Componente Ambiental Afetado	Relevo, Solos
Fase do Empreendimento	Implantação e Operação
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Construtora Contratada para obras; Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.1.1.2 Objetivo

O objetivo geral do programa é promover ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover a recuperação de áreas degradadas e/ou alteradas, possibilitando a prevenção, correção, minimização e mitigação dos processos erosivos decorrentes da implantação do empreendimento, bem como facultar a recuperação das atividades biológicas no solo, além do tratamento paisagístico das áreas afetadas. Dessa forma, busca-se evitar problemas relacionados aos processos erosivos que podem acarretar riscos à integridade do solo e à qualidade ambiental do território, principalmente decorrentes das atividades da obra, com foco nas atividades de melhoria de acessos, valas para cabeamento, canteiros de obra e implantação de redes de energia.

9.1.1.3 Metodologia

São previstos procedimentos básicos, a exemplo do uso do horizonte superficial do solo advindo das áreas desmatadas, a conformação adequada do terreno e a recomposição vegetal, a qual se baseia no semeio direto, otimização do processo de regeneração natural e plantio de indivíduos adultos resgatados das áreas de desmate. Em casos específicos, poderá ser necessário fazer algumas intervenções físicas no terreno para garantir o sucesso das ações de implantação de cobertura vegetal.

Dada a carência hídrica regional, a recuperação das áreas degradadas deverá se basear no uso de espécies nativas adaptadas ao semiárido, no uso da cobertura orgânica do solo e na promoção da regeneração natural. Deverão ser priorizadas as instalações de atrativos de dispersores de sementes e a criação de nichos variados que permitam o estabelecimento das espécies pioneiras.

Caracterização da Susceptibilidade Erosiva

A suscetibilidade erosiva da área do Complexo Eólico Currais Novos foi apresentada no Diagnóstico Ambiental, sendo enquadra como de média suscetibilidade, por envolver aspectos favoráveis a formação de processos erosivos e características que favorecem a estabilidade, atenuando esse fenômeno. O principal elemento que favorece a instalação de processos erosivos é a cobertura pedológica formada predominantemente por Neossolos, naturalmente susceptíveis a processos erosivos, agravados quando da remoção da cobertura vegetal. Por outro lado, o próprio regime pluviométrico é de baixa incidência de chuvas, o que contribui para atenuação dos efeitos erosivos, que somada a cobertura vegetal de Caatinga favorece a estabilização das áreas mais inclinadas.

Áreas Passíveis de Recuperação

Os modelos de recuperação que podem ser aplicados às diversas situações de degradação estão em contínuo processo de refinamento e adequação, sendo que, cada modelo pode variar bastante, de acordo com os interesses e objetivos do projeto. A escolha de uma ou várias ações que busque a restauração ecológica do ecossistema deve levar em conta três principais aspectos: primeiro, a resiliência da própria área a ser recuperada (presença de remanescentes florestais, formação de origem, histórico de degradação, tipo de manejo e cobertura atual da área, topografia, relevo, umidade e conservação do solo), segundo, a intensidade da atividade degradadora permitindo ou

não a auto recuperação do meio ambiente por uma trajetória natural e, terceiro, o contexto regional no qual a área a ser recuperada está inserida.

Seleção e Demarcação das Áreas Alvo

Antes do início das ações de recuperação propriamente ditas, o profissional responsável pelo Programa deverá vistoriar as áreas do empreendimento, identificar e demarcar aquelas nas quais será necessário implementar medidas de recuperação. Essa medida tornará possível dimensionar o montante do trabalho, volume de material orgânico a ser utilizado, tamanho da equipe e tempo estimado de execução do PRAD.

Durante esse processo, deverá ser observada a vegetação preservada do entorno, para que possa avaliar o potencial de aporte de sementes. Características como tipo de solo, declividade, presença de corpos hídricos e de processos erosivos também deverão ser avaliadas, com o objetivo de propor medidas específicas, e, portanto, mais eficazes para cada área.

Cercamento das áreas em recuperação

Dada a grande presença de ovinos, caprinos e bovinos na região, o cercamento das áreas em recuperação se faz necessário de forma a evitar a intensa predação desses animais.

Avaliação e eliminação de Fatores de Degradação

Antes de iniciar ações de plantio propriamente, a área deverá ser avalizada quanto à presença de fatores degradantes tais quais processos erosivos e presença de espécies exóticas invasoras.

Para os processos erosivos, sua origem deverá ser identificada e estancada. Enxurradas deverão ser controladas desde seu ponto inicial, dissipando sua energia e conduzindo a água pluvial para infiltração em pequenas bacias ao longo de seu fluxo, de modo a eliminar seu poder erosivo.

Uso de Resíduos Vegetais e Camada Orgânica do Solo (Top soil)

Sob responsabilidade da equipe de Supressão Vegetal e limpeza do terreno, o solo superficial e os resíduos vegetais restantes após retirada do material lenhoso e resgate da flora deverão ser estocados e destinados à recuperação de áreas degradadas. Esta camada superior do solo contém o banco de sementes e a micro e meso fauna/flora do solo (micro-organismos decompositores, fungos micorrízicos, bactérias nitrificantes, minhocas e algas), todos estes representam organismos importantes na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo.

Preparo de superfície, Reconformação Topográfica e Estabilização de Taludes

Inicialmente, é importante destacar que as medidas indicadas nesta etapa têm estreita interface com as propostas no Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos, sobretudo no que concerne à implantação de sistemas de drenagem pluvial.

Antes das ações de reconformação do terreno, as edificações e demais intervenções temporárias executadas nas áreas afetadas pelo Complexo Eólico Currais Novos serão desmontadas, sendo efetuada, posteriormente, sua reabilitação. Antes de iniciar-se a desmobilização de estruturas, será realizado um levantamento de todas as unidades, visando estabelecer quais serão reutilizadas, aquelas que serão comercializadas como sucata e as que serão desmanteladas e dispostas em depósitos provisórios para posterior destinação.

As áreas de estocagem ou manipulação de efluentes oleosos, resíduos perigosos e resíduos contaminados deverão ser alvo de uma rigorosa inspeção e planejamento de desmobilização para evitar a ocorrência de eventuais contaminações do solo. Em casos considerados graves, poderá ser necessário investigar a contaminação do solo e até mesmo as águas subterrâneas, com metodologia indicada de acordo com as potenciais substâncias contaminantes.

Especificamente quanto ao sistema de tratamento de efluentes sanitários adotado no empreendimento, caso sua permanência após o término das obras não seja justificável, deve ser feita a sua desativação e recuperação da área. Caso as estruturas sejam mantidas, deverá ser realizada uma inspeção final e a vedação das mesmas.

Para possibilitar a execução de revegetação nas vias de acesso e demais áreas inutilizadas após o fim da fase de implantação do empreendimento, inicialmente será lançada uma camada de solo (top-soil) de aproximadamente 5 a 10 cm, sobre as superfícies a recuperar. O material será basculado por caminhões sobre o terreno sendo espalhado sobre toda a superfície. Em seguida será realizada uma operação de subsolagem, com o objetivo de descompactação do solo em profundidade. A subsolagem será feita com um implemento do tipo “ripper” com três a quatro dentes, acoplado ao trator de esteiras.

O sistema de drenagem a ser instalado deverá priorizar a infiltração da água no solo ao invés de sua exportação do sistema. Para tanto, o terreno deverá ser conformado de forma a se formarem diversas microbacias.

O acerto e regularização dos taludes podem ser feitos manual ou mecanicamente, buscando-se eliminar os sulcos erosivos, preenchendo espaços vazios e ancorando os sedimentos soltos. Caso seja necessário executar alguma obra de estabilização de taludes, a mesma deve estar embasada em estudos criteriosos que considerem as características do meio físico e os processos de instabilização envolvidos (CARVALHO, 1991).

Formação de Microtaludes

Em superfícies com inclinação superior a 20 graus deverão ser construídos microtaludes que contribuirão para a retenção do fluxo hídrico e formação de nichos diferenciados para estabelecimento de espécies vegetais.

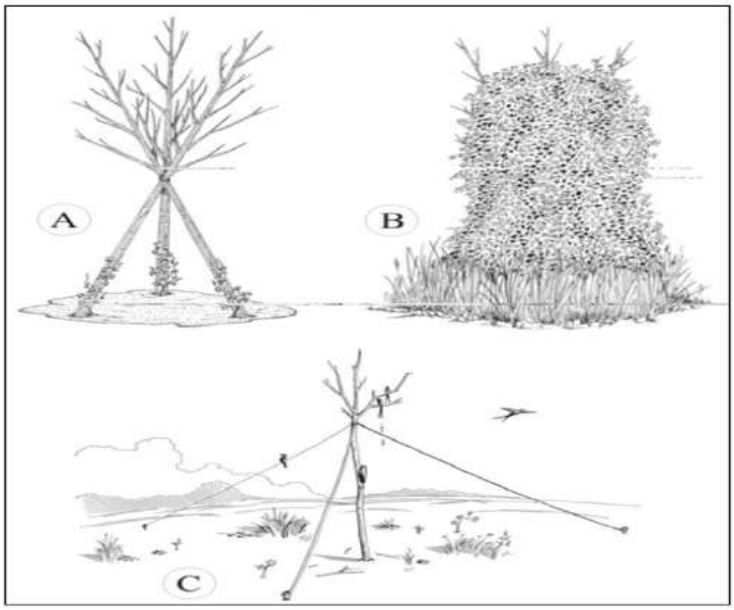
Otimização da regeneração natural

A camada de top soil, serrapilheira e finos orgânicos advinda das áreas desmatadas deverá ser espalhada de forma irregular nas superfícies com inclinação inferior a 20º a serem revegetadas, em camada variando entre 5 e 10cm.

Outro procedimento recomendável para as áreas de inclinação inferior a 20º é a introdução de poleiros, os quais possibilitam a atração da avifauna local e, consequentemente, o aporte de sementes, promovendo o enriquecimento em indivíduos e espécies na área a ser reconstituída (MELO, 1997). A inserção de poleiros para aves e abrigos para fauna terrestre promove a atração de animais nativos e, consequentemente, o aporte de sementes, promovendo o enriquecimento botânico em indivíduos e espécies na área a ser reconstituída (MELO, 1997; BECHARA, 2006).

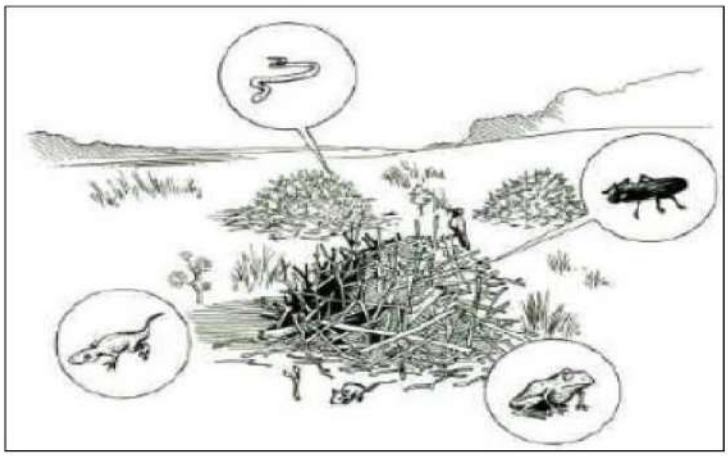
Dessa forma, prevê-se que com a galharia proveniente da supressão vegetal sejam construídos poleiros e abrigos para a fauna na APP a ser revegetada, conforme desenhos a seguir (Figura 01 e Figura 02).

Figura 01 Exemplos de poleiros construídos com galhos.



Fonte: Bechara, 2006.

Figura 02 Exemplo de amontoado de galho para abrigo da fauna



Fonte: Bechara, 2006.

Plantio de mudas de espécies nativas

Como referência de espécies a serem plantadas têm-se o diagnóstico botânico apresentado no capitulo 5.2 deste EIA, as quais deverão ser produzidas no viveiro a ser instalado na área do empreendimento.

Outras espécies nativas, por ventura não relacionadas nessa listagem, também poderão ser incluídas para produção em viveiro. O maior número possível de espécies deverá compor o plantio a ser executado, contando com espécies arbustivas de rápido crescimento, como as juremas e marmeleiros, e de arbóreas de crescimento mais lento. Em quantidade de mudas, os arbustos serão plantados em maior número, de forma a criarem ambiente adequado ao desenvolvimento e proteção das arbóreas. Em número de espécies, as mudas arbóreas conterão maior riqueza que os arbustos.

Monitoramento e Manutenção

Após a conclusão das ações propostas neste Programa, as áreas em recuperação deverão ser monitoradas durante o mínimo de 3 anos e, caso se avalie como necessárias, ações de manutenção ou intervenções deverão ser promovidas.

O principal item de monitoramento deverá ser a avaliação do estabelecimento espontâneo da vegetação nativa e a necessidade de rega das mudas plantadas, o que deverá ser providenciado em caso de constatação. Em caso de detecção de falhas, nichos de colonização deverão ser reconfigurados e atrativos de dispersores de sementes reconformados.

9.1.1.4 Metas

- Elaborar o PRAD executivo das áreas degradadas;
- Recuperação e monitoramento dos focos erosivos cadastrados, apresentados na implantação do empreendimento;

- Promover a estabilidade dos terrenos a serem recuperados;
- Reconstituição da vegetação das áreas passíveis de recuperação;
- Restabelecimento das condições originais do solo e minimização das alterações de relevo das áreas interferidas pela construção do CE Currais Novos.

9.1.1.5 Indicadores de Desempenho

- Quantitativos de áreas degradadas identificadas versus áreas recuperadas;
- Número de inspeções previstas para monitoramento das áreas em recuperação versus realizadas; e
- Quantidade (%) de casos de não conformidade registradas pela equipe do PGA que foram corrigidas.

9.1.1.6 Interface com outros Programas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas possui interface com os seguintes Programas:

- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Programa de Resgate de Flora;
- Programa de Educação Ambiental.

9.1.1.7 Prazos de Execução

As ações específicas do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas serão iniciadas durante a implantação do empreendimento e mantidas durante os anos previstos para a consolidação das fases do projeto, sendo estendidas para a fase de operação, no que couber. Pode-se considerar que o PRAD terá início já no princípio das atividades referentes aos Programas de Supressão Vegetal e Resgate de Flora, uma vez que o material coletado durante o resgate deverá ser utilizado também para a recuperação das áreas degradadas. As ações envolvidas na execução do PRAD também devem ser iniciadas quando da retirada do *topsoil* das áreas de vegetação a serem suprimidas.

O processo inicial de implantação destas ações deve ser executado imediatamente após a conclusão das obras civis e as ações de avaliação e manutenção durante o período de implantação ou até que seja observado o restabelecimento da vegetação nativa nos locais de implantação do Programa.

9.1.1.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

Este Programa deverá ser executado pela empreiteira, que será responsável pela elaboração de cada PRAD específico relativo a cada área degradada na implantação do empreendimento, sob a gestão e supervisão ambiental da equipe de gestão ambiental do empreendedor.

9.1.2 Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

9.1.2.1 Introdução/Justificativa

O conjunto dos aspectos físicos que caracterizam a área de inserção do Complexo Eólico Currais Novos, conforme exposto no Diagnóstico do Meio Físico, contribui para a variação de suscetibilidade de processos erosivos a exposição do solo por meio da supressão de cobertura vegetal, tanto nas áreas de acessos quanto nos locais onde serão instaladas as plataformas dos aerogeradores, as valas de cabeamento e redes de energia.

A exposição do solo proporciona a criação de sulcos decorrentes do escoamento superficial concentrado de águas pluviais, podendo ser acentuados pelo trânsito de veículos, que por sua vez pode contribuir para maior compactação do solo. Assim, processos erosivos decorrentes do escoamento superficial podem ocorrer próximo às estradas e trechos de drenagens intermitentes. Neste contexto, as intervenções previstas durante a fase de implantação do empreendimento poderão facilitar o surgimento e a evolução de processos erosivos de dimensões variadas, fazendo com que seja necessário um acompanhamento sistemático de processos erosivos deflagrados naturalmente.

A seguir apresenta-se o quadro resumo dos atributos deste programa:

Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos	
Componente Ambiental Afetado	Relevo, Solos; Recursos Hídricos Superficiais
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Construtora Contratada para obras; Empreendedor
Período	Médio Prazo

9.1.2.2 Objetivos

Este programa tem como objetivo geral controlar o surgimento de novos focos de erosão e monitorar os processos erosivos existentes na área de implantação do empreendimento, sobretudo na abertura de acessos, em estradas e trechos de drenagem intermitente, norteando as medidas necessárias para mitigação de seus impactos.

9.1.2.3 Metodologia

O monitoramento no âmbito deste Programa deverá ser realizado durante as etapas de implantação e operação do Empreendimento. Na etapa de implantação, os monitoramentos ocorrerão regularmente, contudo, a frequência poderá ser intensificada de acordo com o avanço das obras e ainda considerar o período chuvoso. Esse processo abrangerá três etapas:

- Caracterizar e controlar as áreas críticas existentes e de instabilidade geradas pelas construções;
- Elaborar os projetos de controle de processos erosivos;
- Ações de mitigação e contenção dos processos erosivos.

As fases do programa estão intimamente ligadas entre si e implantadas conforme cronograma específico. Salienta-se que o presente programa apresenta apenas a orientação quanto às práticas recomendáveis a serem adotadas em casos de instabilidade de solos. Todas as etapas a seguir apresentadas deverão ser detalhadas pelos empreendedores responsáveis pela implantação dos empreendimentos.

Caracterização e Controle das Áreas Críticas Existentes

Deverão ser delimitadas as áreas críticas, através da identificação de detalhes, como, por exemplo, pequenos deslizamentos, sulcos de erosão e até erosões laminares, através de vistorias *in loco*.

Os processos erosivos decorrentes das obras de implantação deverão ser identificados, georreferenciados e cadastrados para monitoramento futuro e neles implantadas atividades de controle e recuperação. A identificação, cadastramento e monitoramento de processos erosivos e áreas objeto de recuperação deverão ser feitos de forma periódica, de preferência trimestralmente.

É importante destacar que objetivando a prevenção de incisão de feições erosivas que podem ocorrer durante a fase de implantação, deverão ser adotadas as seguintes medidas preventivas:

- Os trabalhos de terraplenagem serão realizados, preferencialmente, durante o período seco, evitando o surgimento de canais de escoamento superficial concentrado e de carreamento de sedimentos;
- Durante a implantação das estruturas previstas para o empreendimento, as superfícies conformadas receberão dispositivos de drenagens definitivos, concomitantemente aos serviços de terraplenagem;
- Ao final da reconformação dos taludes de corte/aterro e demais superfícies, deverão ser iniciados os trabalhos de recomposição da cobertura vegetal.

Elaboração e Execução dos Projetos de Controle de Processos Erosivos

Essa etapa consiste na elaboração dos projetos de controle dos processos erosivos que possam ocorrer em função das atividades da obra identificadas. Esses projetos serão elaborados pelas empreiteiras responsáveis pela execução dos empreendimentos e deverão ser executados quando do início das obras, com um caráter preventivo. O controle de áreas críticas dos empreendimentos deve considerar, na sua elaboração, os seguintes elementos:

- Identificação, o acompanhamento e a previsão sobre o comportamento de áreas que já exibam sinais de desenvolvimento de erosão;
- Identificação de estruturas de construção previstas no Projeto Básico de Engenharia que possam desencadear processos erosivos e as respectivas medidas de controle.

Ações de mitigação e contenção dos processos erosivos

As ações descritas a seguir são indicadas para reduzir os impactos adversos durante a implantação do CE Currais Novos.

- Estabilização do Solo;
- Estruturas de Drenagem;
- Taludes de Cortes e Aterros;
- Técnicas de contenção de taludes;
- Recomposição vegetal dos solos.

9.1.2.4 Metas

- Verificar e normalizar as áreas que apresentem instabilidade nas encostas marginais, nos leitos naturais, nos acessos à obra e nas vias de acesso ao empreendimento;
- Implantar, antes da operação do projeto, as obras necessárias para contenção/prevenção de desbarrancamento nas áreas críticas;
- Instalar dispositivos de controle dos processos erosivos nas áreas sujeitas à erosão, principalmente em zonas com relevo movimentado e solos suscetíveis à erosão;
- Verificar permanentemente a eficácia dos procedimentos utilizados para evitar a instalação de processos erosivos e implantar medidas corretivas, quando necessário;
- Conservar os acessos já existentes ou abertos especificamente para transporte e movimentação na área.

Indicadores de Desempenho

- Número de processos erosivos identificados antes da implantação do Empreendimento *versus* número de processos erosivos controlados;
- Quantidade (%) de estruturas previstas no Projeto do Sistema de Drenagem Pluvial implantadas;
- Número de atividades de implantação que acarretem em exposição do solo e/ou modifiquem as características do solo versus número de atividades inspecionadas; e
- Quantidade (%) de casos de não conformidade registradas pela equipe do Programa de Gestão Ambiental que foram corrigidas;
- Quantidade de processos erosivos controlados que necessitaram de nova correção.

9.1.2.5 Interface com outros Programas

O Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos possui interface com os seguintes Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Proteção e Monitoramento da Qualidade das Águas.

9.1.2.6 Prazos de Execução

As ações previstas neste programa deverão ser realizadas durante as obras de implantação do CE Currais Novos, sendo intensificadas durante o período chuvoso. Ressalta-se que as ações indicadas se concentrarão no período de implantação e início da fase de operação, até a estabilização e recuperação completa de eventuais processos erosivos.

9.1.2.7 Responsabilidade pela Execução do Programa

O Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos deverá ser executado pelo empreendedor, por meio de equipe especialista, com apoio da gestão ambiental e em interface permanente com a construtora responsável pela execução das obras e condução do PRAD.

9.1.3 Plano Ambiental para Construção – PAC

9.1.3.1 Introdução/Justificativa

O Plano Ambiental para a Construção (PAC) apresenta as diretrizes e orientações que devem ser seguidas pelo empreendedor, bem como por seus contratados, durante toda a fase de implantação do empreendimento, apontando todos os cuidados e medidas a serem tomadas, visando a preservação da qualidade ambiental das áreas que sofrerão intervenções e a mitigação dos impactos gerados sobre as comunidades próximas e sobre os trabalhadores.

Durante a instalação do empreendimento são previstas diversas intervenções. Dentre estas, podem-se destacar: instalação de canteiro de obras, abertura de acessos e raspagem e compactação do solo na área das plataformas, fundações e obras elétricas, entre outras. Sabe-se que tais atividades apresentam potencial de causar impactos ao meio ambiente, portanto, faz-se necessário a adoção de procedimentos padrões durante as obras, que visem mitigar tais impactos, visando manter-se a qualidade ambiental da região.

O PAC é um instrumento gerencial de fundamental importância para o monitoramento de todas as atividades relacionadas à construção da obra. Neste são apresentadas as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas a serem empregadas durante a implantação do Complexo Eólico Currais Novos, abordando tópicos relacionados aos métodos de construção padronizados, métodos de construção especializados, medidas de prevenção e controle dos vazamentos de veículos e máquinas utilizados na construção, dentre outros.

Sendo assim, o Plano Ambiental para a Construção (PAC) do Complexo Eólico Currais Novos é o instrumento que permitirá a gestão das atividades geradoras de impacto e das respectivas medidas mitigadoras durante a obra, e onde serão apresentadas as diretrizes e técnicas construtivas que deverão ser adotadas durante a construção do empreendimento a fim de minimizarem-se os efeitos ambientais negativos durante o processo construtivo. A seguir pode ser observado o quadro resumo do programa:

Plano Ambiental para Construção – PAC	
Componente Ambiental Afetado	Geral, em especial Solos, Recursos Hídricos, Qualidade do Ar
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Orientativo; Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Empresa Contratada para obras; Empreendedor
Período	Curto Prazo

9.1.3.2 Objetivos

Tendo em vista todos os fatores citados anteriormente, o objetivo geral do PAC é o estabelecimento dos critérios e requisitos, por forma de diretrizes que visam nortear as ações técnicas das empresas de construção e montagem em relação às questões ambientais ao longo da execução da obra.

9.1.3.3 Metodologia

O PAC é um importante instrumento para o monitoramento e controle de todas as atividades inerentes às obras. Neste contexto, são apresentadas as diretrizes técnicas básicas a serem adotadas durante o período que a implantação do empreendimento irá desenvolver-se. A implantação do empreendimento envolverá diversas atividades e procedimentos a serem seguidos e/ou executados, destacando-se:

- Supressão da vegetação;
- Construção de canteiro de obra, usinas de concreto e áreas de estocagem de materiais;
- Abertura e manutenção de vias de acesso;
- Raspagem e compactação do solo para instalação das plataformas dos aerogeradores;
- Escavação/abertura de valas para cabeamento elétrico;
- Fundações;
- Instalação de redes de energia de média tensão;
- Obras civis e eletromecânicas.

O Plano Ambiental da Construção abrangerá todos os procedimentos e soluções necessárias para minimizar os impactos causados pela implantação do Complexo Eólico Currais Novos. Ressalta-se que as atividades do PAC relacionam-se com as atividades ligadas ao bom andamento da engenharia de implantação. A fim de minimizar os impactos causados pela implantação do empreendimento, serão adotadas as seguintes diretrizes em relação ao Meio Ambiente, Saúde e Segurança, contidas nos demais programas do meio físico apresentados neste documento.

- Disposição adequada dos resíduos sólidos e esgoto sanitário;
- Tratamento adequado dos efluentes gerados pelo uso de infraestrutura adequada (Banheiro Químico, Caixas de Gordura, Fossa e Filtro);
- Capacitação e conscientização dos trabalhadores;
- Identificação dos possíveis pontos de geração de resíduos;
- Armazenamento e acondicionamento adequados;

- Transporte, acompanhado pelo Manifesto de Resíduos;
- Destinação final adequada;
- Implantação do separador de água e óleo (SAO);
- Implantação de fossa séptica em consonância com as NBRs 7229 e 13969;
- Implantação de banheiros químicos quando necessário for;
- Limpeza periódica e constante dos mecanismos de separação de sólidos e óleos;
- Manutenção periódica de veículos e máquinas utilizadas durante o processo de construção do empreendimento;
- Determinação de limites de velocidade para os veículos em circulação pelos acessos a serem construídos e estradas vicinais que serão utilizadas, visando à diminuição na emissão de poeira;
- Utilização de EPIs pelos trabalhadores envolvidos nas obras;
- Monitoramento da Fumaça Preta através por meio da Escala de Ringelmann;
- Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos.

Em suma, o Plano Ambiental para Construção deverá gerenciar a implantação adequada de todas as ações de controle ambiental, sejam essas parte dos controles intrínsecos da engenharia ou de outras medidas ambientais previstas nos diversos programas do meio físico, as quais encontram-se listadas acima. Constituirá, na prática, um sistema de gestão ambiental associado às obras, sistematizando, gerenciando e controlando as interfaces entre os programas ambientais, as atividades sob responsabilidade da empreiteira e a gestão ambiental do empreendedor, para garantir a execução tempestiva e eficiente das ações ambientais de controle relacionadas à todas as etapas da fase de implantação do empreendimento.

9.1.3.4 Metas

- Mitigar ou minimizar os efeitos das obras de implantação do empreendimento na qualidade ambiental da área de intervenção;
- Solucionar não conformidades ambientais registradas;
- Solucionar problemas registrados por meio de reclamações de colaboradores e da população do entorno do empreendimento.

Indicadores de Desempenho

- Quantidade de não conformidades registradas pelos demais programas;
- Quantidade de não conformidades registradas pelos demais programas *versus* não conformidades solucionadas;
- Quantidade de registros de reclamações registrados pelos demais programas.

9.1.3.5 Interface com outros Programas

O Plano Ambiental para a Construção possui interface direta e operacional com todos os programas ambientais do meio físico, a saber:

- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Oleosos;
- Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD;
- Programa de Controle e Monitoramento de Ruído;
- Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados;
- Programa de Desativação do Empreendimento.

9.1.3.6 Prazo de Execução

As medidas preconizadas neste Programa deverão ser aplicadas durante todo o período das obras de implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

9.1.3.7 Responsável pela Execução do Programa

A responsabilidade pela execução deste Programa é da empreiteira responsável pelas obras, sob supervisão da equipe de gerência ambiental do empreendedor.

9.1.4 Programa de Controle e Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Oleosos

9.1.4.1 Introdução / Justificativa

Considerando as características e volume dos efluentes líquidos a serem gerados na fase de obras para implantação do Complexo Eólico Currais Novos, são necessárias diretrizes que visem à sua adequada gestão. Neste contexto, apresenta-se a seguir os procedimentos específicos para o tratamento dos efluentes gerados nas diversas fases do Projeto, com vistas a garantir a manutenção da qualidade ambiental de sua região de inserção e o descarte dos efluentes gerados em pleno atendimento às exigências da Resolução CONAMA 430/2011.

Sua execução está voltada, portanto, à prevenção e mitigação de possíveis impactos sobre os fatores ambientais associados a solos e recursos hídricos durante a etapa de obras, conforme quadro resumo a seguir.

Programa de Controle e Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Oleosos	
Componente Ambiental Afetado	Solo e Recursos Hídricos
Fase do Empreendimento	Implantação, Operação e Desmobilização
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Empresa Contratada para obras; Empreendedor
Período	Curto, Médio e Longo Prazo

9.1.4.2 Objetivos

O objetivo deste programa é prover condições e procedimentos operacionais específicos para o adequado tratamento dos efluentes gerados no âmbito do Complexo Eólico Currais Novos. Esse programa contempla, portanto, a implantação, operação e manutenção de estruturas de controle e tratamento.

9.1.4.3 Metodologia

O gerenciamento tem caráter de prevenção, controle e monitoramento dos possíveis efluentes líquidos a serem gerados na fase de instalação, operação e desmobilização do empreendimento, de forma a evitar que esses sejam lançados diretamente nas águas superficiais ou afete indiretamente as águas subterrâneas. Para tanto, propõe-se a execução das seguintes atividades:

Sistemas e medidas de controle intrínseco durante a fase de implantação

- Controle das águas pluviais / implantação de sistemas de drenagem;
- Implantação de decantador de sólidos;
- Implantação de separador de água e óleo nos canteiros de obra;

- Implantação de banheiros químicos nas frentes de obra;
- Implantação de Estação de Tratamento de Esgotos – ETE ou Sistema de Fossa Séptica;
- Limpeza constante dos dispositivos de separação de sólidos e óleo.

Durante a instalação do empreendimento, espera-se a geração dos seguintes efluentes líquidos:

- Efluentes sanitários provenientes dos escritórios e demais instalações de apoio;
- Efluentes domésticos provenientes do refeitório;
- Efluentes oleosos decorrentes da manutenção do maquinário e veículos.

Para os serviços de limpeza e higiene do local e trabalhadores deverão ser utilizados produtos de limpeza biodegradáveis.

Atividades de manutenção de veículos e equipamentos, bem como abastecimento de combustível, deverão ocorrer em oficinas mecânicas e postos de abastecimento de combustível devidamente licenciados para este fim, em núcleos urbanos do entorno do projeto, ou em tanque aéreo localizado próximo ao canteiro de obras e usina de concreto, com capacidade inferior a 15.000 L, em área com piso impermeabilizado e circundado por muretas, estando também ligado a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento da rampa de lavação geral.

O sistema de coleta, drenagem, tratamento e disposição final dos efluentes será dividido em:

- Águas pluviais;
- Águas oleosas;
- Esgotos sanitários.

Os sistemas de coleta e drenagem recolherão e direcionarão os efluentes para o tratamento, disposição final direta (lançamento do efluente no corpo receptor) ou reaproveitamento, caso já se encontrem em condições de lançamento/processamento.

Águas pluviais

As águas das chuvas provenientes de áreas limpas serão encaminhadas para o sistema de drenagem de águas pluviais e posterior descarte no corpo d'água mais próximo, sem a necessidade de tratamento.

Águas oleosas

Não está prevista a geração de efluentes oleosos derivados de estruturas para a manutenção e lavagem de veículos e equipamentos. Entretanto, em caso de eventuais reparos emergenciais, as áreas designadas para este fim deverão ser impermeabilizadas e com sistema de drenagem para

coleta e separação de efluentes oleosos. Neste caso, os efluentes oleosos coletados das operações emergenciais de manutenção de veículos e máquinas (óleos lubrificantes e hidráulicos) serão destinados ao entreposto de resíduos, onde serão contidos em embalagens apropriadas, para posterior encaminhamento para empresas especializadas em rerrefino/reciclagem.

Esgoto doméstico e sanitário

Os sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário serão individualizados, sendo vedada a interligação entre quaisquer deles.

Para os esgotos gerados nas frentes de obra deverão ser disponibilizados banheiros químicos compatíveis com o número de trabalhadores por frente de serviço, sendo recomendada uma unidade para cada 10 colaboradores. Os efluentes contidos nestes sanitários serão recolhidos por empresas especializadas, as quais serão responsáveis por dar destinação final adequada aos mesmos. A contratação destas empresas deverá ser realizada antes da implantação do Canteiro, sendo as licenças ambientais tempestivamente apresentadas ao órgão ambiental.

Os efluentes gerados nas edificações deverão passar inicialmente por tratamento primário em sistema de Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, cujo projeto e instalação deverão seguir as diretrizes e critérios especificados na norma técnica da NBR 7.229/1993 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, ou serem encaminhados para Fossa Séptica. Conforme estas normas, no que concerne à localização deste sistema de tratamento de esgotos, as seguintes diretrizes devem ser seguidas:

- Afastamento mínimo de 15 metros de poços de abastecimento de água e de corpos de água de qualquer natureza;
- Afastamento mínimo de 1,5 metros de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- Afastamento mínimo de 3,0 metros de árvores e de qualquer ponto da Rede Pública de Abastecimento de Água.

Disposição final de efluentes

Os efluentes após a passagem e tratamento nos tanques sépticos serão lançados, desde que autorizados, na rede pública de coleta de esgotos. Caso não seja autorizado pelas companhias de saneamento municipais, deverão ser projetados sistemas de disposição final de efluentes conforme NBR 13.969/1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Da mesma forma, naqueles municípios onde a rede pública de coleta de esgotos não possui tratamento acoplado, deverão ser implantados sistemas complementares de tratamento e de disposição final de efluentes.

Sistemas e medidas durante a fase de operação

- Controle das águas pluviais;
- Limpeza constante dos dispositivos de separação de sólidos e óleo.

Durante a operação do empreendimento, espera-se a geração dos seguintes efluentes líquidos:

- Efluentes oleosos provenientes da manutenção e troca de peças das plataformas dos aerogeradores.

Com relação aos efluentes oleosos gerados na manutenção dos aerogeradores é previsto um sistema de tratamento dos efluentes que compreenderá a coleta, tratamento e destinação dos efluentes para caixas separadoras de água e óleo previstas no empreendimento. Todos os efluentes coletados serão tratados para a separação dos sólidos e resíduos oleosos emulsionados e não emulsionados.

O sistema de tratamento de efluentes oleosos está baseado inicialmente em fenômenos físicos para separação de sólidos grosseiros e óleo não solubilizado. O efluente é encaminhado para caixas separadoras de água e óleo onde serão eliminados os sólidos grosseiros e os óleos não solubilizados por densidade. O óleo retirado das caixas separadoras e o lodo desaguado serão acondicionados em recipientes próprios e encaminhados para o CMD. Do CMD, os óleos terão como tratamento final o co-processamento ou o re-refino por empresa especializada.

A verificação periódica da eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários e oleosos gerados no empreendimento será realizada por meio do monitoramento dos efluentes tratados, na entrada e na saída de cada sistema. Portanto, será adotada a rede de amostragem conforme a descrição de localização e parâmetros a serem avaliados e detalhados quando da elaboração do PBA. Os resultados do monitoramento serão comparados com os padrões de lançamento de efluentes, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

9.1.4.4 Metas

- Promover a qualidade ambiental e sanitária das instalações do canteiro de obras e frentes de serviço;
- Promover o tratamento e disposição final adequada dos efluentes gerados durante a implantação do Empreendimento.

Indicadores de desempenho

- Volume de efluentes gerado;
- Volume de efluente tratado;
- Número de ocorrências de danos ambientais identificadas;

- Número de ocorrências de danos ambientais tratadas.

9.1.4.5 Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos e Oleosos possui interface com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS;
- Programa de Proteção e Monitoramento da Qualidade das Águas;
- Programa de Desativação do Empreendimento.

9.1.4.6 Prazos de Execução

Este programa deverá ser executado nas fases de instalação, operação e desmobilização do empreendimento. A frequência de amostragem será mensal durante a fase de implantação e semestral na operação do empreendimento. No entanto, cabe mencionar que os pontos de monitoramento dos sistemas de controle da fase de implantação do empreendimento serão extintos quando da desmobilização do canteiro de obras. Além disso, assim como destacado para a qualidade das águas superficiais, após a consolidação de uma série de dados obtidos deste monitoramento, tanto a frequência quanto os parâmetros de análise podem ser alterados mediante justificativa do responsável técnico.

9.1.4.7 Responsável pela Execução do Programa

A responsabilidade de execução do Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos e oleosos é da construtora a ser contratada para execução das obras, sob acompanhamento e fiscalização da gerência ambiental do empreendedor.

9.1.5 Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados

9.1.5.1 Introdução / Justificativa

Durante a fase de implantação do Complexo Eólico Currais Novos deverá haver a emissão de gases e sólidos em suspensão decorrentes das atividades típicas desta etapa, como a abertura de acessos, terraplanagem, a movimentação de máquinas e equipamentos, pavimentação, entre outros. Essas emissões deverão ser mitigadas e monitoradas, em especial nas áreas habitadas próximas ao empreendimento e aos equipamentos sociais adjacentes.

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

A emissão de materiais particulados na fase de implantação do Complexo Eólico Currais Novos estará associada, sobretudo, aos seguintes aspectos: (i) abertura de acessos, tráfego de veículos leves e pesados, máquinas e equipamentos por estradas vicinais e vias de acesso não pavimentadas para execução de obras, movimentação de terra, transporte de insumos e de trabalhadores; (ii) execução das obras de terraplanagem e de construção civil; (iii) atividades de implantação e desmobilização do canteiro de obras e da usina de concreto.

Já na fase de operação, é prevista uma redução expressiva deste impacto, uma vez que a circulação de veículos, equipamentos e pessoas pela área do empreendimento se dará de forma menos intensa, apenas para acesso de funcionários à área de escritório e para atividades de manutenção.

A emissão de materiais particulados na fase de desmobilização do Complexo Eólico Currais Novos estará associada, sobretudo, aos seguintes aspectos: (i) tráfego de veículos leves e pesados, máquinas e equipamentos por estradas vicinais e vias de acesso não pavimentadas para execução de obras, movimentação de terra, transporte de insumos e de trabalhadores; e (ii) atividades de desmobilização das estruturas do Complexo Eólico.

Assim, este Programa justifica-se pela necessidade de se monitorar partículas totais em suspensão provenientes das atividades de construção do Complexo Eólico, de forma a minimizar os possíveis impactos sobre meio ambiente, sobre a saúde da mão de obra e da população do entorno do empreendimento.

Os resultados desse monitoramento serão comparados aos padrões estabelecidos na legislação pertinente ao tema, especificamente a Resolução CONAMA nº 03/1990.

A seguir apresenta-se o quadro resumo do programa.

Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados	
Componente Ambiental Afetado	Qualidade do Ar, Qualidade de Vida, Flora
Fase do Empreendimento	Implantação, Operação e Desmobilização
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Construtora Contratada para obras; Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.1.5.2 Objetivos

Acompanhar as medições de concentração de poluição da região onde será implantado do Complexo Eólico Currais Novos. Desse modo, controlar as possíveis formas e fontes de poluição atmosférica decorrente das intervenções, apontando os principais métodos para o controle e/ou atenuação das emissões atmosféricas na área de influência direta e indireta do Empreendimento. Complementarmente este programa também possui os objetivos específicos:

- Propor ações para controlar as emissões de material particulado e fumaça preta de veículos e equipamentos vinculados ao Empreendimento;
- Estabelecer medidas de controle das emissões atmosféricas;
- Realizar ações preventivas para a reduzir a emissão de poluentes e particulados, associados ao ambiente da obra, bem como comunidades e vias próximas a área do Empreendimento.

9.1.5.3 Metodologia

As ações destinadas à minimização de emissão de material particulados referem-se basicamente a medidas de controle da suspensão de poeira, com geração prevista na circulação de veículos em vias não pavimentadas e no carregamento e revolvimento do solo, e medidas de controle e monitoramento de fumaça e particulados, a serem emitidos diretamente dos escapamentos de veículos e outros equipamentos demandados na execução das obras. As ações para controle de material particulado previstas para as áreas de canteiros de obras serão tratadas no âmbito dos processos de licenciamento específicos destes.

Nesse contexto, o Programa de Controle e Monitoramento de Material Particulado deverá centralizar a execução das atividades nas vias internas e externas que darão acesso a obra, bem como nas vias de acesso as comunidades.

A metodologia desenvolvida para subsidiar o Programa de Controle e Monitoramento de Material Particulado deverá ser procedida a partir de duas vertentes:

- **Ações de controle e prevenção**: Umidificação de vias e acessos, pátios e espaços construtivos; proteção das caçambas dos caminhões que transportam terra/agregados com lona; controle de particulados e gases a partir da manutenção dos equipamentos e estruturas que emitam substâncias à atmosfera, seja pela queima de combustíveis ou por dispersão de partículas; incentivo ao uso de EPI's, em especial aos de proteção contra emissão de gases, particulados e fuligens;

- **Ações de monitoramento**: monitoramento dos equipamentos e estruturas que emitam substâncias à atmosfera, pela de queima de combustíveis, a partir do Método Escala Ringelmann.

9.1.5.4 Metas

- Realizar ações de controle de emissão de material particulado durante as obras de implantação;

- Assegurar que os veículos atendam aos padrões para emissão de fumaça estabelecidos pela legislação vigente;

- Diagnosticar e propor soluções a quaisquer interferências nocivas à saúde da população local, proveniente de possíveis alterações na qualidade a ambiental concernente à emissão de poluição atmosférica;

- Atendimento à 100% das reclamações registradas na ouvidoria do Programa de Comunicação Social referentes às emissões atmosféricas das obras.

Indicadores de Desempenho

- Número de registros de reclamações relacionadas à emissão de poluentes atmosféricos e material particulado (poeira) versus número de reclamações atendidas;

- Quantidade (%) de veículos fora dos padrões para emissão de fumaça versus quantidade total de veículos e equipamentos presentes na obra; e

- Quantidade (%) de casos de não conformidades registradas pela equipe do PGA que foram corrigidas.

9.1.5.5 Interface com outros Programas

O Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados apresenta interface com as medidas que serão adotadas nos seguintes programas:

- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;

- Programa de Educação Ambiental;

- Programa de Comunicação Social;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Desativação do Empreendimento.

9.1.5.6 Prazo de Execução

O Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados corresponde a ações que serão mantidas durante toda a fase de obras de implantação, início de operação e obras de desmobilização, caso aplicáveis. As ações de prevenção e controle de emissão de particulados deverão ser intensificadas durante o período seco da região.

9.1.5.7 Responsável pela Execução do Programa

A responsabilidade pela implantação do Programa de Controle e Monitoramento da Emissão de Particulados durante as obras de construção é da construtora responsável pela execução das obras, sob acompanhamento e fiscalização da equipe de gerência ambiental do empreendedor.

9.1.6 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS

9.1.6.1 Introdução / Justificativa

Considerando as características dos resíduos sólidos a serem gerados na fase de obras para implantação do Complexo Eólico Currais Novos, bem como o volume de resíduos produzidos, são necessárias diretrizes que visem à sua adequada gestão. Neste contexto, incluem-se dispositivos para o controle da geração, segregação, coleta, armazenamento, transporte, destinação e disposição final de todos os resíduos gerados pelo empreendimento.

A Lei Federal nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), embasada pela norma ABNT NBR 10.004/2004, cujo Artigo 3º define o gerenciamento de resíduos sólidos como: o conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados a adequada coleta, armazenamento, tratamento, transporte e destinação final adequada, visando à preservação da saúde pública e a qualidade do meio ambiente. Diante desse contexto, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é o documento que assinala e descreve as ações correlatas ao seu manejo, observando suas características e riscos, no âmbito das estruturas e unidades geradoras de resíduos das diversas atividades, contemplando os aspectos citados na definição apresentada pela PNRS para o gerenciamento de resíduos sólidos.

A seguir apresenta-se o quadro resumo do PGRS.

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS	
Componente Ambiental Afetado	Solo; Recursos Hídricos; Qualidade do Ar
Fase do Empreendimento	Implantação; Operação e Desmobilização
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Construtora contratada para obras;
Período	Longo Prazo

9.1.6.2 Objetivos

O objetivo básico deste Programa é assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada durante a construção do Complexo Eólico Currais Novos, de maneira que os resíduos gerados sejam adequadamente coletados, armazenados e encaminhados para destinação final, de forma a não resultar em emissões de gases, líquidos ou sólidos que representem impactos significativos sobre o meio ambiente e população local.

9.1.6.3 Metodologia

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, expressa na Resolução CONAMA 307/02.

O empreendedor deverá promover e incentivar a realização de palestras de treinamento a todos trabalhadores no canteiro de obras, a fim de conscientizá-los com relação aos procedimentos a serem realizados envolvendo as boas práticas de gestão de resíduos descritas neste Programa. Um técnico devidamente habilitado deverá ser designado para coordenar o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras, assegurando o bom andamento das atividades descritas nos itens a seguir.

A boa organização do espaço onde são realizadas as obras faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e na aquisição dos materiais para substituição. Em alguns casos, os materiais permanecem espalhados pela obra e acabam sendo descartados como resíduos. A redução da geração de resíduos também implica redução dos custos de transporte externo e destinação final.

Identificação dos Resíduos a serem gerados

Os resíduos de construção deverão ser separados de acordo com a sua natureza e armazenados em baias, caçambas, bombonas ou *bigbags* entre outros recipientes, de acordo com sua característica para serem continuamente removidos e encaminhados para destinação final. Madeiras de construção e ferragens poderão ser vendidas ou doadas. Resíduos orgânicos poderão ser destinados a compostagem, ou encaminhados para aterros ou áreas de tratamento devidamente licenciadas para esse fim. Para resíduos específicos, que demandem tratamento especial, orienta-se que sejam contratadas empresas autorizadas pelo órgão ambiental para realizar o transporte e que esses resíduos sejam encaminhados para destinação final em locais licenciados pelos órgãos competentes.

A classificação dos resíduos que poderão ser gerados durante as atividades construtivas do empreendimento deverá ocorrer de acordo com a NBR 10.004:2004 e CONAMA nº 307/02.

O Quadro 02 contém a descrição de cada tipo de resíduo que se espera gerar durante a implantação do empreendimento, sua fonte, sua classificação de acordo com a ABNT NBR nº 10.004:2004, e as alternativas de acondicionamento e de destinação final correspondente.

Quadro 02 Inventário de resíduos esperados na implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

Origem	Descrição	Classificação (ABNT 10.004/2004)	Disposição	Destinação Final
Canteiro central e locais de implantação dos aerogeradores	Entulhos de construção	Classe II B	Contêineres	Reutilização ou disposição em áreas de bota-fora autorizadas ou disposição em aterro sanitário
	Embalagens de aditivos de concreto	Classe I	Contêineres	Disposição em aterro sanitário
	Restos de madeira	Classe II B	Contêineres ou baias sinalizadas	Reciclagem/reutilização/doação para moradores locais
	Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, clipes, etc.)	Classe II B	Contêineres ou caçambas	Reciclagem/reutilização
	Plásticos (embalagens, copos, etc.)	Classe II B	Bags ou fardos devidamente sinalizados	Reciclagem
Canteiros de obras	Papelão (caixas de embalagens dos insumos utilizados na obra) e papéis (escritórios).	Classe II B	Bags ou fardos devidamente sinalizados	Reciclagem
	Restos de uniforme, botas, panos, trapos, sem contaminação de produtos químicos.	Classe II B	Bag	Disposição em aterro sanitário
Oficinas Mecânicas	Trapos sujos com graxa ou óleo, embalagens contaminadas, resíduos oleosos, filtros de óleo	Classe I	Contêineres	Disposição em aterro sanitário com célula específica para resíduo classe I
	Óleo usado	Classe I	Reservatório temporário de óleo usado	Destinação final em resíduo industrial, reciclagem ou co-processamento
	Têxteis (toalha industrial e estopa)	Classe I	Contêineres	Disposição em aterro sanitário com célula específica para resíduo classe I

Origem	Descrição	Classificação (ABNT 10.004/2004)	Disposição	Destinação Final
Administrativos, Operacionais e refeitórios	Pilhas e baterias	Classe I	Recipiente identificado	Estabelecimentos comerciais ou rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias para destinação adequada
	Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Classe I	Caixas de embalagem originais do produto	Processo de descontaminação e reciclagem
	Vidro, plásticos, papéis, papelão, metais	Classe II B	Recipientes identificados	Reciclagem
	Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados, papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência)	Classe II A	Recipientes adequados e identificados	Disposição em aterro sanitário

Elaboração do Inventário de Resíduos

Para permitir a exequibilidade do programa, devem ser registradas mensalmente informações sobre as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na implantação do Complexo Eólico Currais Novos. Todos os resíduos gerados nas atividades, inclusive aqueles gerados por terceiros que executam serviços na área interna do empreendimento, devem ser inventariados, observando-se o disposto na Resolução CONAMA nº 313/2002 (Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos).

Deve-se elaborar uma Planilha de Inventário de Resíduos, onde serão inseridas as informações listadas acima, os responsáveis pela sua disposição final e o controle dos certificados e licenças necessários para a destinação e disposição final.

Coleta e Segregação

A necessidade de providenciar a segregação de resíduos na fonte tem como objetivos principais, preservar as propriedades qualitativas daqueles com potencial de recuperação e reciclagem, evitar a mistura de resíduos incompatíveis, diminuir e estabelecer controle do volume de resíduos perigosos a serem adequadamente encaminhados para destinação final.

A fim de garantir a coleta seletiva dos resíduos gerados, o empreendedor providenciará a disposição sistemática de recipientes de coleta nas áreas internas do canteiro de obras e nas frentes de serviço, de acordo com os tipos de resíduo a serem gerados em cada locação.

De acordo com a Resolução CONAMA 275/01, uma codificação que relaciona cores a tipo de resíduos foi desenvolvida e instituída e deverá ser seguida durante a execução do Programa.

Acondicionamento

Deverão ser estabelecidas condições específicas para acondicionamento inicial, transporte interno e acondicionamento final de cada resíduo identificado e coletado.

O local onde deverá acontecer o acondicionamento inicial deverá ser o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra e facilitando-os de forma compatível com seu volume. Em casos especiais, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final.

A fim de garantir a integridade físico-química dos resíduos a serem gerados durante a implantação do empreendimento, eles deverão ser acondicionados em recipientes constituídos de materiais compatíveis com a sua natureza, observando-se a resistência física a pequenos impactos, durabilidade, estanqueidade e adequação com o equipamento de transporte.

Todo e qualquer recipiente, independente do grau de periculosidade do resíduo nele acondicionado, deverá estar rotulado de forma a identificar o tipo de resíduo e a sua origem. Os recipientes terão cores específicas para cada tipo de resíduo, conforme prescrito pela Resolução CONAMA nº 275/01.

A contenção temporária de resíduos no canteiro de obras será evitada ao máximo pela destinação diária de resíduos não perigosos não inertes. Outros resíduos serão destinados sempre que forem acumulados em volume que justifique o transporte. Deverá haver atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais nos locais de obras, evitando sua remoção e destinação. Cabe ressaltar que o armazenamento dos resíduos deve ser feito de acordo com as classes a que pertencerem. Pilhas, baterias e embalagens de filmes para gamagrafia e outras embalagens de produtos químicos, por exemplo, devem ser segregadas dos demais resíduos.

Os resíduos deverão ser armazenados temporariamente em depósito intermediário de resíduos composto por baias, segregados de acordo com a sua classificação, com piso impermeável e cobertura adequada, a fim de evitar que esses resíduos sejam carreados e/ou infiltrem no solo causando contaminação do mesmo. No caso de resíduos perigosos, além de piso impermeável e cobertura adequada, as baias deverão possuir uma bacia de contenção, para evitar qualquer vazamento. As baias deverão ser identificadas com sinalização adequada, conforme a Resolução CONAMA 275/01. Todos os resíduos que forem armazenados por período superior a 36 horas deverão ter suas quantidades e características registradas em formulário específico.

Resíduos não perigosos serão armazenados em área dedicada ao depósito de resíduos comuns, cujas especificações deverão atender a ABNT NBR 11.174. Resíduos perigosos serão armazenados em área edificada que atenda às recomendações da ABNT NBR 12.235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, para posterior destinação final.

Toda e qualquer manipulação de recipientes contendo resíduos perigosos, no interior da área de armazenamento, deverá ser efetuada por pessoal dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado.

Procedimentos Técnicos Operacionais para Coleta e Armazenamento dos Resíduos

Resíduos Recicláveis (Papel, Plástico, Vidro e Metal)

- Picotar ou compactar, quando possível, os resíduos constituídos por papel e plástico, antes de serem acondicionados.
- Os resíduos que, em função de suas dimensões, não puderem ser previamente acondicionados, a exemplo de sucata metálica, devem ser estocados em baias ou containers e identificados até o seu destino final.

Pilhas e Baterias Usadas

- Manter as baterias usadas sobre bandejas dimensionadas para reter eventuais vazamentos, em área abrigada e com piso impermeável, até que sejam encaminhadas para a destinação final.

Resíduos Constituídos por Materiais Absorventes Contaminados

- Coletar na fonte de geração os materiais absorventes contaminados, separadamente dos demais resíduos, em sacos plásticos e estocar em tambores metálicos de boca larga.
- Quando possível, extrair a fração líquida dos materiais absorventes contaminados por óleo. Acondicionar o fluido extraído em tambores metálicos de boca estreita.
- Os tambores de acondicionamento desse tipo de resíduo deverão estar dispostos dentro de baias, com piso impermeável e cercado por uma bacia de contenção de volumetria adequada, visando reter o resíduo em caso de vazamentos.
- Certificar-se de que todos os tambores estão providos de tampas e fechados com cinta, antes de serem transportados.

Latas Vazias de Tintas e Solventes

- Coletar, na fonte de geração, os resíduos constituídos por latas vazias de tintas e solventes, e acondicioná-los em tambores de boca larga e com tampa, disposto em baias com piso impermeável e com bacia de contenção de volumetria adequada.

Resíduos Infectocontagiosos

- Manter no ambulatório recipiente provido de saco branco leitoso e caixa rígida de papelão duplo para materiais perfurantes e cortantes, ambos com simbologia de risco.

- Coletar os sacos plásticos e as caixas rígidas e acondicioná-los em tambores, devidamente identificados. Evitar o armazenamento de resíduos infectocontagiosos, mesmo que devidamente acondicionados.

Resíduos de Concretagem

- As embalagens de aditivos (resíduos Classe I) deverão ser devidamente acondicionadas e encaminhadas para disposição em aterros autorizados para recebimentos desses resíduos. O mesmo deve ser feito para resíduos oriundos do transporte de material para a concretagem.

- Após a lavagem de betoneiras, os resíduos retidos nas caixas coletoras deverão ser devidamente transportados por empresa qualificada e devidamente licenciada, que destinará o resíduo adequadamente. Deve-se reutilizar a sobra de concreto na confecção de placas a serem utilizadas em acessos em áreas movediças e/ou propícia a atolamentos. Grande volume de sobra de concreto poderá ser reutilizado no próprio pátio como contrapiso.

- No final da concretagem, checar a existência de resíduos de concreto, devendo os mesmos ser recolhidos e encaminhados para o canteiro visando à disposição final correta, de acordo com a CONAMA 307/2002.

- Os equipamentos de proteção (EPIs) retirados de operação serão avaliados, e quando possível, serão recuperados por fornecedores especializados.

Restos de Madeira

- Os resíduos de madeira (classe II B), com destinação potencialmente mais complexa, serão encaminhados à área de armazenamento temporário, permitindo uma reutilização futura ou reciclagem na própria obra. Podendo também, por exemplo, ser destinados ao processo de produção de componentes cerâmicos, alimentando fornos industriais em condições controladas, e por empresas licenciadas.

Destinação Final

Todas as alternativas de reaproveitamento, recuperação e reciclagem devem ser consideradas antes do encaminhamento dos resíduos para outras formas de destinação final. Caso não haja alternativa de reaproveitamento, os resíduos deverão ser encaminhados a locais devidamente licenciados pelos órgãos competentes, e autorizados pelo órgão competente a receber os resíduos a que se propõem.

No caso de resíduos perigosos, incluindo aquelas oriundos do ambulatório do canteiro de obras, assim como para o transporte, o local de destinação final deverá apresentar a Licença de Operação – LO emitida por órgão competente, para o desenvolvimento da atividade.

Os fatores determinantes na designação de soluções para a destinação dos resíduos são os seguintes:

- Possibilidade de reutilização na própria área;
- Proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento;
- Conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando à maior eficiência na destinação.

Conforme Resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

- **Classe A:** deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- **Classe B:** deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- **Classes C e D:** deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

Elaboração dos Programas de Treinamento para Trabalhadores e Colaboradores

Para o sucesso da coleta seletiva é de suma importância o envolvimento e participação individual e coletiva dos trabalhadores, onde deverão ser feitas campanhas periódicas de conscientização e de divulgação dos procedimentos e resultados alcançados com o Programa, que estimulem a participação dos envolvidos no programa. Tais campanhas devem estar em acordo com as linhas do Programa de Educação Ambiental para trabalhadores e colaboradores, podendo fazer parte do conteúdo a ser repassado dentro de seu escopo.

9.1.6.4 Metas

- Firmar um instrumento de controle de poluição ambiental e as devidas consequências para a saúde pública e desequilíbrio da fauna e da flora.
- Implementar, com rigor, cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no empreendimento.
- Cumprir as legislações, normas, resoluções pertinentes e vigentes sobre o assunto.

- Garantir processos de trabalho otimizados, mediante organização e limpeza do local de trabalho.
- Ordenar e fiscalizar os processos de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelas empresas subcontratadas.

Indicadores de Desempenho

- Quantidade de resíduos gerados mensalmente versus quantidade de resíduos corretamente destinados mensalmente;
- Quantidade (%) de resíduos destinados à reciclagem;
- Número de vistorias planejadas versus número de vistorias realizadas; e
- Quantidade (%) de casos de não conformidades registradas pela equipe do PGA que foram corrigidas.

9.1.6.5 Interface com outros Programas

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos possui interface com os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados;
- Programa de Supressão da Vegetação;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Desativação do Empreendimento.

9.1.6.6 Prazos de Execução

Este programa deverá ser executado durante toda a fase de instalação, operação e desmobilização do empreendimento.

9.1.6.7 Responsável pela Execução do Programa

A responsabilidade de execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é da empreiteira a ser contratada para execução das obras, sob acompanhamento e fiscalização da gerência ambiental do empreendedor.

9.1.7 Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos

9.1.7.1 Introdução/Justificativa

Durante a implantação do Complexo Eólico Currais Novos, a execução das obras, associada ao tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, implicará na geração de ruídos.

Neste sentido, e considerando ainda a existência de comunidades rurais e residências situadas no entorno do projeto, o presente Programa é indicado para certificar que prevaleçam adequadas condições de qualidade e conforto ambiental na região, bem como para fornecer dados monitorados in loco de controle e acompanhamento das possíveis repercussões do empreendimento sobre os níveis de ruído à luz da legislação vigente.

O quadro a seguir apresenta o resumo dos atributos do programa.

Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos	
Componente Ambiental Afetado	Qualidade de vida, Fauna
Fase do Empreendimento	Implantação e Operação
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Construtora Contratada para obras; Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.1.7.2 Objetivos

O objetivo deste Programa de Monitoramento é realizar medições de ruído no entorno das áreas de intervenção do empreendimento, no contexto da ADA e AID, visando avaliar as variações no conforto ambiental que possam ser provocadas pelas atividades das fases de implantação e no primeiro ano da operação.

9.1.7.3 Metodologia

O controle dos níveis de ruído na área destinada à instalação será realizado a partir de medidas preventivas e periódicas, descritas a seguir:

- Manutenção e Regulagem das máquinas e motores;
- Uso de EPIs;
- Controle do Tráfego de Veículos;
- Atendimento às reclamações.

As campanhas de medição terão como escopo caracterizar o ruído ambiente existente durante a fase de implantação na área do CE Currais Novos e entorno, estabelecendo uma comparação entre a ***linha base*** (background, estabelecido a partir de medições realizadas por este EIA) com os novos dados adquiridos ao longo do período determinado para avaliação do impacto acústico decorrente da implantação (movimentação de maquinário) do empreendimento.

Quanto às questões relativas ao ruído ocupacional, ressalta-se que os trabalhadores irão fazer uso de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados e necessários, de forma a atenuar a exposição ao agente de risco.

9.1.7.4 Metas

- Tentar manter os resultados das medições dos níveis de ruído dentro dos parâmetros estabelecidos pela campanha de background;
- Evitar não conformidade gerada quanto ao conforto acústico durante as obras;
- Comparar os resultados do monitoramento com a legislação aplicável e com resultados da campanha de construção da linha base.

Indicadores de Desempenho

- Valores dos níveis de ruído medidos durante o monitoramento, comparados aos valores determinados pela legislação ambiental e normas técnicas pertinentes ou background existente;
- Número de monitoramentos realizados versus número de monitoramento previstos;
- Número de registros de reclamações relacionadas aos ruídos *versus* número de reclamações atendidas;
- Quantitativo de registro não conformidades atendidas versus não conformidades emitidas.

9.1.7.5 Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento de Ruídos apresenta interface com as medidas que serão adotadas nos seguintes programas:

- Plano de Controle Ambiental das Obras;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho.

9.1.7.6 Prazos para Execução

O monitoramento dos níveis de ruídos ocorrerá ao longo da fase de implantação do Complexo Eólico Currais Novos e ao longo dos dois primeiros anos da operação. Na fase de implantação são previstas campanhas trimestrais, iniciando no primeiro mês de obras. Já na fase de operação, são previstas campanhas semestrais durante o primeiro ano, podendo se estender por mais tempo, caso seja verificada a necessidade de continuidade do acompanhamento.

9.1.7.7 Responsável pela Execução do Programa

A responsabilidade pela implantação do Programa Monitoramento de Ruídos durante as obras de construção é do empreendedor, por meio de equipe capacitada em atividades desta natureza.

9.1.8 Programa de Proteção e Monitoramento dos Recursos Hídricos

9.1.8.1 Introdução e Justificativa

O Programa de Proteção e Monitoramento dos Recursos Hídricos busca garantir a manutenção de características adequadas associadas à qualidade e a quantidade dos recursos hídricos, visando promover o uso racional por meio de tecnologias e procedimentos adequados, possibilitando a inibição dos riscos de desabastecimento, contaminações, desperdícios, bem como eventuais conflitos pelo uso da água.

A Área de Influência Direta (AID) do Complexo Eólico Currais Novos situa-se no interflúvio que vertem águas as bacias dos rios Potengi, Seridó e Trairi, em contexto semiárido, sendo constituída de uma rede de drenagem incipiente, de canais de primeira ordem, de regime hídrico predominantemente efêmero e intermitente.

São observadas poucas intervenções antrópicas, essas quando ocorrem estão associadas a trechos de acessos existentes. As águas subterrâneas ocorrem em Domínios dos Metassedimentos-Metavulcânicas e Cristalino, aquífero fissural. O fluxo subterrâneo da Área de Influência Direta do empreendimento tem sentido principal de forma radial, partindo da topografia mais elevada da região serrana para as áreas mais baixas das zonas planificadas.

Assim, para a efetiva proteção dos recursos hídricos locais é necessário englobar basicamente dois tipos de ações:

- A prevenção da degradação ambiental, estabelecendo o equilíbrio dos processos naturais; e
- A execução de eventuais intervenções adotando princípios de prevenção e correção, evitando a instauração de processos danosos e a garantia da qualidade ambiental adequada.

O presente Programa se justifica, portanto, em função da necessidade de uma boa gestão de águas superficiais, que constituem recursos de expressiva importância na região avaliada, onde a disponibilidade hídrica superficial é reduzida devido às características climáticas.

O quadro a seguir apresenta o resumo dos atributos do programa.

Programa de Proteção e Monitoramento da Qualidade das Águas	
Componente Ambiental Afetado	Recursos Hídricos, Qualidade de Vida, Atividades Produtivas
Fase do Empreendimento	Implantação e Operação
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Construtora Contratada para obras; Empreendedor
Período	Médio Prazo

9.1.8.2 Objetivos

O objetivo principal é de apresentar as principais diretrizes de um gerenciamento efetivo para o Projeto em questão, viabilizando a disponibilidade hídrica para o suprimento das obras, sem ocasionar problemas no abastecimento de usuários localizados à jusante. Para isso, a avaliação quanto ao atendimento desse objetivo deverá contar com metas estabelecidas, através de indicadores de avaliação e monitoramento das águas na região do Projeto.

9.1.8.3 Metodologia

Proteção dos Recursos Hídricos

Conforme mencionado, o Complexo Eólico Currais Novos está previsto para ser instalado em uma região de clima semiárido, de relevo montanhoso, com topos planos e bordas escarpadas, e onde todos os cursos de água apresentam regime hidrológico precário e inteiramente dependente do regime de chuvas, mostrando-se secos em boa parte do ano.

Neste contexto, de limitada disponibilidade hídrica superficial, o empreendedor irá implementar estratégias de proteção e preservação dos recursos hídricos, por meio de técnicas de controle de processos erosivos e carreamento de sedimentos, reconstituição da cobertura vegetal e implantação de dispositivos componentes do sistema de drenagem nas áreas onde houver intervenção, na medida em que as operações de movimentação de terra sejam encerradas. Além das medidas previstas no Programa de Controle de Processos Erosivos (PCPE), aquelas propostas no âmbito dos Programas de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD) e de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) também possuem estreita relação com os objetivos do presente Programa.

Ressalta-se que, no Brasil, o uso e proteção dos recursos hídricos são regulamentados através de diferentes marcos legais que instituem a Política Nacional de Recursos Hídricos e as leis de proteção aos recursos ambientais, onde os rios, as nascentes e as áreas no seu entorno são consideradas pela legislação como Áreas de Preservação Permanente – APPs - e encontram-se protegidas da ação antrópica. As APPs são de extrema importância, pois têm função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei nº 12.651/2012 - Código Florestal).

Outra ferramenta importante na gestão hídrica é a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. O direito de uso dos recursos hídricos é concedido pelo poder público outorgante por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato, evitando que haja conflitos entre usuários e assegurando-lhes o efetivo direito de acesso à água superficial. Deste modo, as diversas formas de captação de água utilizadas pelo empreendedor para a execução das atividades na área do CE Currais Novos deverão ser objeto de requisição de outorga junto ao órgão ambiental.

No que tange à questão dos usos da água para a implantação CE Currais Novos, são previstos os seguintes:

- Abastecimento para consumo humano nos canteiros de obras, alojamentos e frentes de trabalho;
- Fabricação de concreto;
- Irrigação de áreas para revegetação e recuperação da cobertura vegetal;
- Aspersão de vias e acessos, apenas quando estritamente necessário.

Os canteiros de obras serão alocados em região de divisor hidrográfico local e terão diversas formas de uso da água, sendo seu abastecimento realizado conforme a demanda dimensionada na Caracterização do Empreendimento. Todo o volume de água utilizado será advindo da captação em poços tubulares já existentes ou a serem perfurados na área de influência do Projeto, devidamente outorgados perante o órgão ambiental. Destaca-se que os poços deverão ser perfurados por empresa especializada, obedecendo aos projetos e recomendações de relatório técnico específico.

As águas que forem utilizadas para abastecimento humano deverão passar por tratamento de acordo com suas características de qualidade bruta, devendo seus procedimentos de controle e concentrações dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos seguir as disposições da Portaria de Consolidação (PRC) nº 5/2017. Para isso, deverá ser realizado o monitoramento da qualidade final da água de acordo com as requisições dessa Portaria, caso as águas sejam utilizadas efetivamente para consumo humano.

Quanto às demais formas de usos que possuem características industriais (fabricação de concreto e aspersão de vias), deverão ser avaliadas a existência de restrição qualitativa, destacando-se que, sempre que possível, o abastecimento para tais finalidades deve ser proveniente de reuso da água e de efluentes não contaminados.

Considerando-se ainda as alternativas para promover a proteção dos recursos hídricos da área a ser afetada pelo empreendimento, importa destacar que os efluentes sanitários e águas servidas serão gerados onde houver circulação de pessoas com consumo de água em banheiros, vestiários, refeitórios, canteiros de obras, alojamentos, bem como nas áreas administrativas e operacionais. Em todos os pontos geradores de efluentes sanitários, em especial nos canteiros de obras, alojamentos e nas edificações administrativas, serão construídos dispositivos para coleta e direcionamento para o sistema de tratamento de efluentes a ser implantado.

Monitoramento dos Recursos Hídricos

O acompanhamento das transformações que ocorrerão nos cursos de água da área de influência direta do Complexo Eólico Currais Novos permitirá que sejam estabelecidas e adotadas ações de controle ambiental eventualmente necessárias. As atividades previstas aqui baseiam-se no

planejamento, organização e realização das campanhas de coletas de amostras de águas superficiais, com posterior análise dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos, indicados no Quadro 03**Erro! Fonte de referência não encontrada.**, em laboratórios devidamente credenciados.

Quadro 03 Parâmetros físicos químicos e bacteriológicos previstos para análise de água.

Parâmetros para análises
pH, Temperatura da água e do ar, Condutividade Elétrica específica, Sólidos totais, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo total, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido (OD), Nitrogênio total, Coliformes Totais e Termotolerantes e Escherichia coli.

De posse dos resultados das análises laboratoriais, os dados serão interpretados, permitindo a elaboração de relatórios de monitoramento.

Resume-se o monitoramento hidrológico e qualitativo pelos seguintes itens:

- Monitoramento de vazões de cursos de água;
- Monitoramento da qualidade das Águas Superficiais na área do empreendimento e seu entorno.

Para o monitoramento da qualidade das águas superficiais, as atividades a serem desenvolvidas consistem, basicamente, em:

- Planejamento e organização das campanhas de coleta das amostras;
- Realização do monitoramento das vazões dos cursos de água e das campanhas de coleta para análise da qualidade das águas;
- Realização das análises laboratoriais das amostras coletadas;
- Análise e interpretação dos resultados analíticos;
- Elaboração de Relatórios de Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais.

O monitoramento de águas superficiais no entorno do projeto deve ser realizado quanto aos seus aspectos quali-quantitativos, objetivando a caracterização do regime hídrico local, verificação dos impactos da implantação do empreendimento, suporte à definição de medidas mitigadoras e de controle e, ainda, verificação da eficiência dessas medidas. Assim, poderão ser obtidos dados quantitativos das vazões dos principais cursos de água utilizados na região para verificação da flutuação dos deflúvios ao longo do tempo.

9.1.8.4 Metas

- Antes da implantação do empreendimento, executar o levantamento prévio dos recursos hídricos e definir as redes de monitoramento quali-quantitativas de recursos superficiais;
- Caracterizar as condições dos dispositivos de drenagem e de qualidade da água e, assegurar a manutenção da qualidade ambiental dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na área diretamente afetada do empreendimento, a ser comprovada através da análise das amostras coletadas durante o Programa, considerando as escalas espacial e temporal, detectando as principais alterações em função da implantação do empreendimento eólico em questão;
- Monitorar a eficácia dos procedimentos utilizados para evitar assoreamento, contaminação ou degradação dos recursos hídricos e implantar medidas corretivas, quando necessário;
- Auxiliar na tomada de decisão quanto às ações, medidas de prevenção, mitigação e controle relacionadas aos impactos ambientais resultantes do empreendimento nas águas superficiais.

Indicadores de Desempenho

- Número de campanhas de monitoramento executadas em relação às campanhas planejadas.
- Informações qualitativas da qualidade das águas superficiais e estatísticas de atendimento aos padrões legais vigente.
- Parâmetros em não conformidade com os padrões estabelecidos na legislação aplicável e com os resultados da campanha marco zero.
- Quantidade de atividades corretivas ou de recuperação acompanhadas pela equipe executora do Programa.
- Ocorrência de reclamações advindas das comunidades de entorno relacionadas à mudança das características da água imputáveis ao Empreendimento.

9.1.8.5 Interface com outros Programas

O Programa de Proteção e Monitoramento da Qualidade das Águas possui interface com os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Controle de Processos Erosivos;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental; e
- Programa de Supressão Vegetal.

9.1.8.6 Prazos de Execução

O Programa de Proteção e Monitoramento da Qualidade das Águas terá suas atividades iniciadas antes do início das obras de implantação Complexo Eólico Currais Novos (campanha de “marco zero”), devendo ser mantido ao longo de toda essa fase.

Os dados de monitoramento obtidos ao longo da fase de implantação serão consolidados em um relatório final, o qual será analisado e permitirá avaliar a necessidade de sua continuidade na fase de operação.

9.1.8.7 Responsável pela Execução do Programa

A responsabilidade pela execução deste Programa é do empreendedor, por meio de equipe capacitada em atividades desta natureza.

9.1.9 Programa de Desativação do Empreendimento

9.1.9.1 Introdução/Justificativa

Tendo em vista o período firmado para concessão dos empreendimentos eólicos e a não garantia de sua renovação, pode ser necessária a sua desativação, ou ainda sua repotenciação, por meio da substituição de turbinas e equipamentos associados. Diante disso, são consideradas necessárias ações e medidas que garantam a segurança e a estabilidade da área, incluindo sua reabilitação ambiental, em caso de completa desativação.

O Programa de Desativação do Complexo Currais Novos, ora apresentado, engloba o rol de ações necessárias à demolição e à retirada das estruturas, bem como a destinação final adequada dos resíduos gerados em acordo com as exigências legais. Além disso, são abordadas como os usos futuros previstos que deverão levar em consideração a compatibilidade com relação às comunidades existentes no entorno do empreendimento, assim como a vocação da região.

9.1.9.2 Objetivo

O Programa de Desativação do Empreendimento tem como objetivo principal descrever as etapas que deverão ser seguidas na eventual desmontagem dos parques eólicas no final do período de concessão, além da destinação final dos componentes dos aerogeradores. Assim, se justifica a necessidade de se estabelecer as fases e etapas do trabalho de desativação e desmontagem dos equipamentos.

9.1.9.3 Metodologia

A partir da identificação das estruturas indicadas na Caracterização do Empreendimento e dos possíveis resíduos a serem gerados pelo mesmo, apresenta-se a seguir o conjunto de ações e medidas necessárias ao controle e mitigação das atividades de fechamento, com particular enfoque no potencial para contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Adicionalmente, deverá ser avaliada no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas a necessária reintegração paisagística da área, tendo em vista a beleza cênica e o potencial turístico de sua região de inserção.

Vale registrar que, em sua configuração final, o Complexo Eólico disporá de diversas estruturas constituídas por materiais distintos, tais como: estruturas metálicas, alvenaria, concreto, madeira, etc. Além disso, estão previstas a instalação de acessos internos e pátios com pisos sem pavimentação, britados e/ou com espaços concretados. As edificações industriais contêm equipamentos diversos, que fazem uso de óleos lubrificantes ou trabalham com óleo combustível, além de estarem conectados a sistemas de controle e de fonte de suprimento de energia por cabos elétricos.

No que concerne à desativação das estruturas e equipamentos é importante assegurar que todas as ações de descomissionamento sejam realizadas por empresas especializadas, de competência reconhecida e devidamente credenciadas para o desenvolvimento desse tipo de atividade.

Os equipamentos deverão ser imediatamente segregados e avaliados quanto a possível contaminação, sobretudo com óleos e graxas. Caso seja detectada esse tipo de contaminação deverá ser procedida à lavagem em máquinas de peças ou em lavador dotado de Caixa Separadora de Água e Óleo (SAO). Destaca-se que, se forem identificados o uso de anéis, roletes e telas de peneira contendo borracha e mangueiras que correspondam a materiais/resíduos não recicláveis, considera-se necessário seu acondicionamento e armazenamento em local adequado até que sejam devidamente encaminhados para aterro industrial.

As borrachas em tiras, inclusive as descontaminadas, consideradas de acordo com a NBR 10.004/2004 como resíduos do tipo Classe II A, deverão ser encaminhadas preferencialmente para reciclagem ou, em último caso, enviadas para o aterro industrial. Vale registrar, que a coleta e transporte destes resíduos deve ser realizado por empresa terceirizada devidamente licenciada e em estreita observância às legislações e normas vigentes. No que tange aos resíduos contaminados por óleos, graxas e lubrificantes utilizados nas atividades desenvolvidas recomenda-se que sejam devidamente drenados e acondicionados em contêineres identificados em conformidade com a NBR 7.501/2011, e armazenados temporariamente em local de acordo com as especificações da NBR 12.235/1992. Salienta-se que além das normas retromencionadas, os óleos usados devem ser recolhidos para destinação final, em consonância com as portarias da Agência Nacional de Petróleo (Portaria ANP nº 125, 126, 127 e 128/99).

O transporte de produtos perigosos deverá atender aos requisitos especificados pela Resolução ANTT 420/2004, a qual foi parcialmente alterada pela Resolução ANTT nº 2975/2008. O atendimento ao disposto na Resolução ANTT nº 3.383/2010, que também alterou a Resolução nº 420/2004, e introduziu Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, também deverá ser observado. Outras exigências, estabelecidas pelo Decreto do Ministério do Transporte 96.044/1998 e pelas Normas Técnicas NBR ABNT 7.503/2012 e 9.735/2012 deverão ser devidamente acatadas.

A maioria dos edifícios das instalações de apoio terão estruturas e coberturas metálicas e, dependendo do caso, os fechamentos laterais poderão ser metálicos ou em blocos de concreto. Além disso, o revestimento interno desses edifícios pode ser de materiais diversos (madeira, gesso, cerâmicos, etc.). Neste contexto, é previsto no seu descomissionamento a geração de entulhos como concreto, blocos, material cerâmico, terra, argamassa, gesso, dentre outros. Recomenda-se, quando possível, que esses entulhos sejam segregados e acondicionados em caçambas, que por sua vez deverão ser depositadas temporariamente em local apropriado e com cobertura. Posteriormente, esses resíduos deverão ser encaminhados preferencialmente a usinas de reciclagem de entulho, podendo ser ainda destinados a aterro de materiais inertes.

Destaca-se que deverão ser atendidas as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civis, conforme determinado na Resolução CONAMA nº 307/2002. Essa resolução estabelece as ações necessárias para o controle e mitigação dos impactos ambientais aos diferentes tipos de resíduos gerados na construção civil.

No que se refere à desmontagem das estruturas metálicas, considera-se necessária a contratação de empresas especializadas, de forma sistemática e ordenada. Os metais deverão ser armazenados temporariamente em local coberto, conforme especificado nas normas técnicas vigentes. Esses resíduos poderão ser doados e/ou comercializados, devendo ser priorizada a sua reutilização.

Já as sucatas metálicas, que por ventura estiverem contaminadas por óleos, graxas e solventes, deverão ser acondicionadas em caçambas dispostas em local apropriado (coberto, com piso impermeabilizado e bacia de contenção) de acordo com as normas ambientais em vigor. Posteriormente, deverão ser encaminhados para tratamento, comercialização ou incineração.

Para o sistema de drenagem pluvial das áreas a serem desmobilizadas é recomendado avaliar a necessidade de sua manutenção ou redimensionamento com vistas a manter o necessário controle das águas pluviais, para que não ocorra futuramente a instalação de processos erosivos. Ressalta-se que, em caso de demolição e/ou redimensionamento das estruturas, os materiais não reaproveitados deverão ser acondicionados em caçambas cobertas para posterior destinação final.

Com relação aos equipamentos eletromecânicos, instalações elétricas e de comunicação, a desmontagem deverá ocorrer a partir dos cabos e eletrodutos, transformadores, monitores a serem acondicionados em área coberta, ventilada, de fácil acesso, em baias identificadas. Estes resíduos são passíveis de serem comercializados, reaproveitados e/ou doados.

Durante o período de pós descomissionamento, os acessos não pavimentados e que estiverem em operação deverão ser umectados com caminhão pipa para o necessário controle de material particulado/poeira. Coerente com as ações previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e com a previsão de uso futuro da área deverão ser adotadas medidas de reabilitação e reintegração paisagística, uma vez que as áreas localizadas no entorno do empreendimento são reconhecidas por sua beleza cênica e potencial turístico.

O programa de desativação será dividido em fases para facilitar o planejamento das atividades associadas a cada etapa.

Fase 1: Testes do Parque Eólico

A primeira etapa consiste na avaliação dos sistemas de monitoramento dos equipamentos elétricos e mecânicos que compõem os aerogeradores, identificando pontos de fragilidade mecânica ou riscos de descargas elétricas. Nesta etapa, serão realizados testes diversos nos equipamentos e peças como um todo. Durante esse período o PE mantém a operação normal com fornecimento de energia para o Sistema Interligado Nacional (SIN).

Fase 2: Desconexão dos Sistemas Elétricos

Após o teste total dos componentes que integram os aerogeradores, todos os sistemas elétricos de transformação e transmissão de energia serão desmontados e desmobilizados, caracterizando a sua total desativação, na seguinte sequência:

- 1ª Parte - Subestações Elevadoras;
- 2ª Parte - Linhas de Transmissão das Subestações Elevadoras.

Neste período as CGEs não estarão mais interligadas ao SIN e os aerogeradores serão desligados e parados. Procedimentos específicos serão elaborados para garantir a parada dos aerogeradores e a desconexão do SIN com segurança.

Fase 3: Desmonte das Naceles

Esta etapa consiste em desmontar os itens ligados ao aerogerador através da nacele. Com o auxílio de guindastes, todas as pás serão desconectadas da nacele e descidas, assim como a nacele será desconectada da torre e descida. Neste período, todos os cabos e parafusos que interligam e conectam as partes móveis da nacele serão retirados e desconectados. Estas atividades serão realizadas seguindo as orientações das boas práticas e normas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS).

Fase 4: Desmonte das Torres

Nesta etapa, os anéis de aço e concreto que integram as torres dos aerogeradores serão desmontados com o auxílio de guindastes. Estes guindastes desmontarão cada segmento das torres de forma independente, reduzindo o risco de acidentes associados aos esforços mecânicos realizados pelo içamento. Também serão desconectados e retirados nesta etapa, antes do desmonte dos segmentos das torres, todos os equipamentos que estiverem localizados na base das mesmas para permitir a conclusão completa das atividades desta etapa.

Fase 5: Desativação Total

Após o desmonte total dos componentes que integram os aerogeradores e de todos os sistemas auxiliares que integram as CGEs, a remoção de todos os equipamentos pertencentes ao parque eólico será definida através de projeto específico a ser desenvolvido. Na época do desmonte dos equipamentos, o empreendedor irá definir sua destinação final.

As edificações, caso tenha, serão doadas aos proprietários dos terrenos, nos quais as mesmas estiverem construídas, caso exista o interesse por parte deles em utilizá-las. Caso o proprietário não tenha interesse em manter as edificações no terreno, as mesmas serão demolidas. Deve ser feita a recuperação e a revegetação dos locais das bases das torres e das edificações (caso estas sejam demolidas). O empreendedor é o responsável pela execução do Programa de Desativação do Empreendimento, devendo elaborar cronograma detalhado de trabalho quando a desativação se fizer próxima.

9.1.9.4 Metas

- Desmobilização de estruturas;
- Acondicionamento e Destinação adequada de resíduos;

- Readequação ambiental das áreas desmobilizadas em condições próximas à original.

Indicadores de Desempenho

- Quantidade de áreas recuperadas em hectare (ha);
- Quantidade de resíduo gerado e destinado.

9.1.9.5 Interface com outros Programas

Este plano apresentará interface com os seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes Líquidos e Oleosos;
- Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS;
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas;
- Programa de Controle e Monitoramento de Emissão de Particulados.

9.1.9.6 Prazo de Execução

Este Programa deverá ser executado caso haja, no futuro, necessidade de fechamento do Complexo Eólico. Dada a sua perspectiva temporal longínqua e a possibilidade de surgimento novas tecnologias ao longo dos anos para tal fim, faz-se necessário que, caso haja efetivamente demanda pela desativação completa do empreendimento, ou mesmo por sua repotenciação, tais atividades deverão ser previa e oportunamente submetidas à avaliação e autorização do IDEMA.

9.1.9.7 Responsável pela Execução do Programa

A responsabilidade pela implantação deste Programa é do empreendedor, sendo que a execução das ações será de responsabilidade da empresa contratada para o fechamento, ficando a fiscalização a cargo do empreendedor.

9.2 PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO

9.2.1 Plano de Supressão da Vegetação

9.2.1.1 Introdução/Justificativa

A implantação do Complexo Eólico Currais Novos ocupará uma área de 1.074,44 hectares, sendo 82,15% de seu território coberto pela caatinga, na qual predomina a fisionomia arbustiva arbórea (739,14 ha). Superfícies agropecuárias ocupam 15,70% (168,64 ha), além de ambientes úmidos, compostos por áreas de alagamento sazonal e corpos d'água, que ocupam apenas 1,52% e agrupamentos de algaroba em 0,63% (Quadro 04). Dentro da ADA 16,20% (177,66 ha) situa-se em Área de Preservação Permanente (APP), conforme definição do Código Florestal (Lei Nº 12.651, de 25/05/2012 e Lei Nº 12.727, de 17/10/2012).

Quadro 04 Quantitativos do uso do solo na ADA. Complexo Eólico Currais Novos, RN

Uso/cobertura na ADA	Área (ha)			Área (%)
	Em APP	Fora APP	Total	
Agrupamento de Algaroba	1,58	5,21	6,79	0,63
Área de Alagamento Sazonal	2,01	12,37	14,38	1,34
Caatinga Arbórea	11,15	54,53	65,68	6,11
Caatinga Arbustiva Arbórea	143,63	595,51	739,14	68,79
Caatinga Raleada	5,60	72,26	77,86	7,25
Corpo d´água	0,00	1,96	1,96	0,18
Superfície Agropecuária / Solo Exposto	13,69	154,95	168,64	15,70
Total	**177,66**	**896,78**	**1.074,44**	100,00

Por ser a primeira atividade associada à implantação da obra, a supressão da vegetação deve ser conduzida com critérios técnicos e de cronograma de forma a liberar a área no prazo estipulado dentro de premissas de mitigação de impactos e destinação adequada da biomassa vegetal.

Este Subprograma se justifica pela necessidade de contemplar as determinações da Lei Federal nº. 12.651 de 25 de maio de 2012, atendendo a condicionantes da Licença Prévia e subsidiando o estabelecimento de medidas para a minimização dos impactos ambientais decorrentes da supressão da vegetação durante a instalação do Empreendimento.

De forma a mitigar os impactos decorrentes da supressão da vegetação, o Empreendedor estudou a melhor alternativa para instalação, de maneira que houvesse uma menor intervenção do Empreendimento no meio ambiente.

9.2.1.2 Objetivos

O presente Subprograma objetiva apresentar os procedimentos a serem adotados durante a supressão da vegetação necessária para implantação do Complexo Eólico Currais Novos, os quais devem ser compromissados com a empresa responsável em executar as ações, em observância

às exigências do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDEMA) determinadas no futuro processo de SVEG.

O subprograma objetiva a proposição de diretrizes e orientações para o controle da supressão da vegetação local, buscando minimizar os impactos causados por essa atividade através de alternativas sustentáveis. Além disso, este Programa também visa acompanhar de forma rígida a atividade de supressão para que esta seja realizada restritamente na área de implantação do Empreendimento, evitando assim maiores danos ao meio ambiente.

Todas as atividades de supressão vegetal devem se basear em premissas de minimização de impactos ambientais e melhor aproveitamento da biomassa vegetal.

Como objetivos específicos cabem ser destacados:

- Respeitar os princípios ambientais definidos na Lei Nº 12.651, de 25/05/2012, a qual dispõe sobre o Código Florestal Brasileiro;
- Atender aos procedimentos definidos pelo IDEMA para as espécies protegidas presentes na área de supressão;
- Minimizar impactos decorrentes da supressão vegetal;
- Diminuir perdas e maximizar o aproveitamento do material vegetal a ser suprimido;
- Garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos nas operações de supressão vegetal.
- Orientar a limpeza da área a ser ocupada pelos parques eólicos com minimização dos impactos ambientais inerentes;
- Promover o aproveitamento dos recursos vegetais provenientes da supressão vegetal.
- Trabalhar em parceria com subprogramas de resgate da flora e afugentamento da fauna, objetivando somar esforços e reduzir impactos.
- Definir critérios mínimos para a estruturação das operações de supressão da vegetação e para o aproveitamento do material lenhoso;
- Executar a supressão de vegetação dentro dos limites necessários, realizando o corte e a poda seletiva de acordo com as normas vigentes, adotando medidas de controle eficazes para execução da atividade; e
- Realizar a cubagem e quantificar o volume do material lenhoso.

9.2.1.3 Público-Alvo

Empreiteira e equipe responsável pela supressão vegetal

9.2.1.4 Metodologia e Escopo Geral

As atividades necessárias à execução da supressão vegetal são apresentadas em quatro níveis de abordagem, conforme sua inserção no desenvolvimento do processo executivo: diretrizes básicas, atividades pré-supressão, atividades de supressão e atividades pós-supressão.

a) Diretrizes Básicas

Essas diretrizes englobam as premissas e recomendações de caráter geral que deverão permear todas as ações.

A supressão da vegetação e a limpeza da área ocorrerão somente após a autorização de supressão da vegetação pelo órgão ambiental. Previamente ao início dos trabalhos a equipe de supressão deverá receber informações quanto aos procedimentos de campo. Além disso, deverá ser salientada a obrigatoriedade na utilização dos EPI's durante a realização das atividades, assim como a proibição de retirada de material vegetal para comercialização.

Ainda na etapa pré-obra, a empreiteira contratada para a execução das atividades deverá apresentar um Plano de Supressão da Vegetação contendo o detalhamento da operacionalização das atividades de supressão. Também deverá ser acompanhado de ART do técnico responsável pela atividade de supressão e pela cubagem da madeira.

As frentes de desmate deverão ter, também, o acompanhamento de uma equipe ambiental composta por profissionais da área de Ciências Biológicas, com auxílio de técnicos especializados, os quais ficarão responsáveis pelo resgate de flora e afugentamento / salvamento de fauna.

Além disso, os procedimentos que envolverão a supressão da vegetação deverão seguir as seguintes diretrizes básicas:

- Demarcação prévia das áreas a serem desmatadas;
- Realização do desmatamento no sentido oposto às comunidades e adensamentos populacionais mais próximos, na medida do possível, para privilegiar o afugentamento da fauna para o lado contrário;
- Proibição do uso do fogo como método de limpeza prévia nas áreas a serem limpas;
- Proibição da caça, captura de animais ou coleta de plantas;
- Utilizar apenas motosserras regularizadas junto ao IBAMA;
- De forma alguma descartar resíduos no ambiente, sendo obrigação sua adequada destinação pelas equipes envolvidas;
- Uso de combustível, óleos e graxas deverão ser foco de especial atenção para que não ocorra escape de substâncias para o ambiente. É obrigatório o uso de recipientes (bacias, vasilhas, etc.) para conter esse material;
- Fornecer e determinar obrigatoriedade do uso de EPI's (equipamentos de proteção individual) aos funcionários envolvidos nas atividades de supressão;
- O respeito aos proprietários rurais e moradores locais, incluindo os imóveis arrendados para fins do empreendimento, deverá permear todas as ações, devendo estes serem comunicados de qualquer ação nas proximidades de suas moradias ou que interfiram em suas atividades cotidianas.

Os produtos e subprodutos originados das atividades de supressão da vegetação nativa poderão ter aproveitamento socioeconômico e ambiental.

Dependendo da espécie, troncos com diâmetro superior a 15 cm poderão ser destinados a mourões e os menores para estacas de cerca ou como lenha, em consonância com interesse da população local.

A trituração da galhada deverá ser avaliada e todo o material triturado, assim como o folhiço restante e o solo superficial, ser armazenada em local próximo. Todo esse material poderá ser destinado a otimizar o processo de revegetação de áreas alteradas.

b) Atividades Pré-Supressão

Essa etapa refere-se ao planejamento e preparativos necessários para que as ações sejam realizadas dentro das normas ambientais e de segurança.

- **Obtenção da Autorização para Supressão Vegetal**

As atividades de supressão deverão ser precedidas da formalização da solicitação junto ao IDEMA, o qual após análise, e com base nas informações técnicas apresentadas neste documento e no Inventário Florestal emitirá a Autorização de Supressão Vegetal (ASV), que permite a execução da supressão da vegetação de acordo com os procedimentos previamente planejados e devidas condicionantes solicitadas.

- **Treinamento dos Funcionários Envolvidos nas Ações de Desmate**

Antes do início das atividades de supressão da vegetação propriamente ditas, a equipe envolvida no desmate deverá receber treinamento.

Esse treinamento tem como intuito o repasse de todas as diretrizes estabelecidas na ASV e no presente documento sobre os procedimentos durante a atividade e, principalmente, mobilização e conscientização dos trabalhadores sobre os requisitos de segurança do trabalho durante a exploração, bem como definir ações emergenciais e de controle ambiental.

Além disso, a empreiteira contratada para a execução das atividades deverá apresentar um Plano de Supressão da Vegetação contendo o detalhamento da operacionalização das atividades de supressão. Este detalhamento deverá indicar o número de frentes de trabalho, os histogramas de pessoal e equipamentos a serem utilizados, bem como Licenças para porte e uso de motosserra (LPU). Também deverá ser acompanhado de ART do técnico responsável pela atividade de supressão e pela cubagem da madeira. Este documento, deverá ser apresentado ao Empreendedor para análise e aprovação.

- **Demarcação da área a ser desmatada**

Também antes do início da atividade de supressão, toda a área a ter a vegetação suprimida deve ser demarcada por levantamentos topográficos com estacas indicadoras (piquetes) de forma clara e de fácil visualização, de forma a não permitir danos à vegetação fora da área autorizada para supressão vegetal.

Após esta definição, a área deve ser subdividida em talhões de exploração, permitindo o planejamento e a ordenação da atividade ao longo do tempo. Sugere-se a instalação de varas que se destaquem sobre o dossel, as quais serão colocadas com espaçamento máximo de 50 metros e distância menor em vértices da área de desmate. As áreas também deverão ser balizadas tanto em relação à sua largura quanto à distância do ponto inicial do empreendimento.

- **Planejamento**

O planejamento da supressão deve levar em conta o tipo de vegetação e seu porte, as estratégias a serem adotadas pelos Subprogramas de Resgate da Flora e de Resgate e Manejo da Fauna, o número e tamanho das equipes de supressão, a prioridade de trabalho em determinadas áreas de acordo com as necessidades de instalação e o cronograma das atividades de implantação do Conjunto Eólico, dentre outras.

Técnicos responsáveis pelo resgate da flora e do afugentamento da fauna deverão participar deste planejamento em conjunto com o responsável pela supressão vegetal.

c) Atividades Exploratórias

Referem-se à supressão propriamente dita, com indicação das estratégicas e técnicas apropriadas para operacionalização do desmate e deposição da biomassa.

Apenas após a liberação da área pelas equipes de resgate da flora e fauna a equipe de supressão poderá dar início às suas atividades de corte e derrubada da vegetação.

- **Avaliação das árvores**

Objetiva orientar as operações de corte de forma segura, verificando a presença de partes ocas nos troncos, insetos como vespas, abelhas e formigas; e serpentes, que podem causar acidentes de natureza grave. Tal inspeção será realizada pela equipe de resgate e afugentamento da fauna.

Caso alguma área seja isolada por estes profissionais, a supressão neste local só poderá ocorrer após a sua liberação. Durante as atividades, quando algum integrante da equipe de supressão localizar um animal, este deverá acionar a equipe de fauna para o afugentamento ou resgate.

Um aspecto operacional de importância à segurança é a avaliação da tendência de queda da árvore.

Essas medidas de precaução visam a mitigação dos riscos de acidentes e dos impactos decorrentes das atividades de remoção da cobertura vegetal sobre as áreas do entorno do empreendimento, permitindo um planejamento minucioso das alternativas, técnicas e equipamentos de corte a serem empregados. Ressalta-se que o uso de EPIs específicos por parte dos trabalhadores envolvidos na supressão é indispensável.

- **Broque ou Limpeza de Sub-bosque**

O broque consiste no corte da vegetação de menor porte presente no estrato arbustivo da caatinga, tendo como objetivo a derrubada e o arraste das árvores de maior porte a serem aproveitadas como mourões, estacas e lenha.

Nessa atividade serão utilizadas foices, facões e motosserras, dependendo da espessura do lenho das plantas a serem removidas.

As varas de 2m ou mais deverão ser retiradas e o restante do material vegetal proveniente do broque, madeira não aproveitável, deve ser deixado no local para ser retirado posteriormente com tratores junto com a camada superficial do solo (topsoil).

O material gerado nesta etapa poderá ser estocado adequadamente para possibilitar a sua posterior utilização na recuperação de áreas degradadas, ou ser encaminhado diretamente para essas. Outro uso que deve ser avaliado, junto aos produtores rurais locais, é seu emprego em cercas para caprinos e ovinos na região, para as quais se usam tradicionalmente galhos finos para promover a contenção dos animais domésticos.

- **Operação de corte**

Nesta atividade serão abatidos os indivíduos de porte arbóreo com aproveitamento lenhoso. As técnicas de corte de árvore aplicadas na extração madeireira deverão buscar, entre outros objetivos, evitar desperdícios e minimizar a incidência de acidentes de trabalho. Inicialmente deverá ser executado o desmatamento semi-mecanizado com facões, foices, machados e motosserras, visando o melhor aproveitamento da madeira e a minimização dos impactos sobre a fauna e flora locais. Todas as motosserras utilizadas deverão estar devidamente registradas e legalizadas junto ao órgão competente, cujo registro deverá estar disponível no local da atividade. Além disso, todos os operadores de motosserra, assim como os auxiliares, deverão possuir treinamento específico para a atividade a ser desenvolvida, comprovados através dos registros dos cursos de capacitação.

Dada as características da vegetação a ser suprimida e o uso tradicional do material lenhoso na região, recomenda-se que, antes da supressão mecânica a ser executada, seja realizada operação manual com uso de motosserra direcionada. Os troncos deverão ser cortados na maior seção retilínea possível.

As árvores de DAP maior que 15 cm devem ser preparadas para o corte seguindo as seguintes observações:

1º - Verificar se a espécie é adequada ao uso como madeira ou mourão;

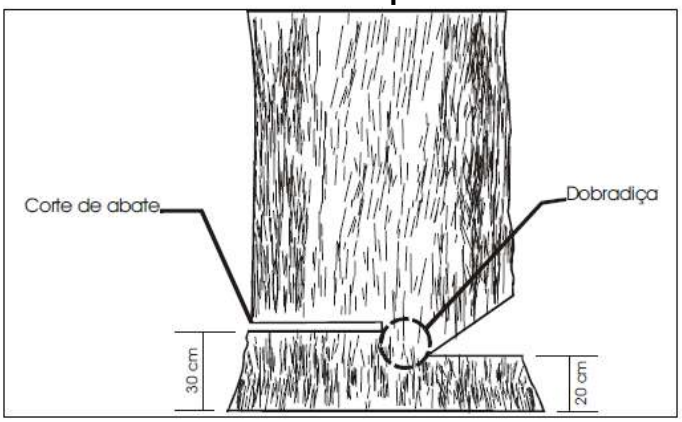
2º - Identificar a direção de queda; observar a existência de galhos ou troncos quebrados e pendurados na copa que representem riscos de acidentes;

3º - Limpar o tronco a ser cortado; cortar cipós, arvoretas e remover eventuais cupinzeiros, galhos quebrados ou outros obstáculos situados próximos à árvore;

4º - Preparar os caminhos de fuga por onde a equipe deve se afastar no momento da queda da árvore. Os caminhos de fuga devem ser construídos no sentido contrário à tendência de queda da árvore.

Para o abate das árvores de DAP superior a 30 cm, mais raras na região de inserção do empreendimento, poderá ser adotada a técnica tradicional que consiste em uma sequência de três entalhes, sendo dois entalhes para a abertura da “boca de corte” e o entalhe do corte de abate ou direcional (Figura 03).

Figura 03 Detalhe dos cortes para derrubada de árvores



Fonte: Amaral *et al* (1998).

No caso de árvores com DAP inferior a 30 cm os indivíduos poderão ser abatidos com apenas um corte, feito em diagonal direcionando o sentido de queda.

Esta operação com motosserra deverá ocorrer antes do início do desmate mecanizado, em conjunto com a operação de resgate botânico, liberando frentes de desmate com o uso de trator.

Na supressão mecanizada haverá o uso de trator, empurrando toda biomassa suprimida para as bordas, onde ficará armazenada até sua adequada destinação. O uso de triturador acoplado ao trator deverá ser avaliado pela equipe de resgate e afugentamento da fauna no que diz respeito ao riso de acidente com a fauna e vistoria prévia.

A destoca deverá ser executada somente nas áreas destinadas às estruturas do Conjunto Eólico e consistirá na remoção dos tocos e raízes remanescentes após o desmatamento.

- **Tratamento do Material Lenhoso**

Toda a biomassa vegetal suprimida deverá ser particionada conforme sua composição e dimensão. O material lenhoso das árvores a serem suprimidas deverá ser traçado em comprimentos condizentes com cada classe de diâmetro do tronco ou galhos, considerando as características de cada espécie e os tipos de uso da população local.

Após a derrubada da árvore, o tronco e galhos com DAP maior que 3cm passíveis de aproveitamento lenhoso são divididos nas seções pré-estabelecidas (traçamento) e empilhados em áreas próximas para posterior transporte ao Pátio de Estocagem. Todo material lenhoso deverá ser retirado da área de desmate em conformidade com a logística definida pela equipe responsável.

- **Definição e uso de Pátio de Estocagem**

Em locais próximos à área de supressão deverá ser definido um Pátio de Estocagem para o material lenhoso, o qual deverá colocado em pilhas separadas conforme seu diâmetro e comprimento. A área escolhida deverá ser a mais plana possível, fora de canal de drenagem pluvial e de APP e desprovida de cobertura vegetal arbórea. As leiras de empilhamento deverão ser escoradas

adequadamente e possuir altura máxima de 1,5m para o material de diâmetro menor que 30 cm e menor que 1 metro para as toras. A largura da pilha será definida pelo tamanho das toras ou estacas empilhadas. As pilhas deverão ter comprimento máximo de 10 metros e distância entre elas de no mínimo 1,5 m de forma a permitir o trânsito pedestre.

Todas as pilhas deverão ser devidamente escoradas, evitando o desmonte das pilhas, fotografadas e georreferenciamento através do GPS. Após o corte com motosserra do material acima mencionado e sua retirada do local, a área deverá ser desmatada de forma mecanizada com o uso de trator. Todo o material lenhoso restante deverá ser arrastado para as bordas da área desmatada.

- **Manejo dos Resíduos Vegetais e Solo Superficial**

Após realizado o corte com motosserra, o material lenhoso de proveito ter sido retirado e adequadamente armazenado, assim como as plantas de relevância já realocadas e o desmate mecanizado já realizado, o material lenhoso arrastado para as bordas será objeto de manejo.

Com o uso de motosserra, troncos com diâmetro superior a 3 cm deverão ser divididos em seções de 1m para destinação como lenha, enquanto a galhada fina poderá ser direcionada à reabilitação do solo no âmbito do PRAD.

A opção de triturar a galhada após o desmate é aspecto recomendável, pois após cortado esse material tende à lignificação, retardando sua decomposição e considerando o grande volume a ser gerado sua permanência representa risco de incêndio, ocupa espaço e agride a estética da paisagem em longo tempo. Uma técnica adequada é o uso de triturador de galhos acoplado ao trator passando sobre a galhada previamente derrubada pelos tratores e vistoriada por biólogos responsáveis pelo resgate de fauna.

O restolho orgânico, incluindo arbustos, ervas, raízes e o solo superficial, será empurrado por tratores de esteira ou de pneus com lâminas frontais. Para estoque temporário, esse material deverá ser enleirado nas bordas da área suprimida, podendo ser destinado a áreas a serem reabilitadas ou mantidos neste local, caso não existam áreas a serem recuperadas, ou estas não sejam suficientes para absorver o material gerado.

Esta etapa também deverá ser executada após vistoria e liberação pela equipe de resgate e afugentamento de fauna.

d) Atividades Pós Supressão

Tendo sido concluída a supressão vegetal, as ações deverão abranger a destinação do material lenhoso, limpando a área para a implantação do empreendimento.

- **Quantificação Volumétrica (Cubagem) e Destinação**

O levantamento do volume deverá ser realizado através da coleta dos dados de altura, largura e comprimento de todas as pilhas de material lenhoso, separando-o por categoria: lenha, estacas, mourões e toras.

Após as devidas medições, um Técnico Florestal ou Engenheiro Florestal responsável deverá realizar georreferenciamento do material através do GPS de navegação, demarcação da área utilizando fita adesiva com numeração exclusiva; e elaboração de um laudo de cubagem assinado, contendo ainda número do CREA e ART.

Após cubado e o órgão ambiental tendo concluída a fiscalização, todo o material lenhoso deverá ser destinado ao proprietário, cabendo a este a definição do uso. Caso esse não queira o material lenhoso, o empreendedor poderá destinar a quem se interesse na região.

O produto resultante da trituração da galhada e os demais resíduos vegetais, assim como o solo superficial serão estocados e direcionados às ações associadas aos Subprogramas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Resgate da Flora.

- **Preparo do terreno para destinação à etapa de implantação do empreendimento**

Após a finalização da supressão vegetal e durante o arraste dos resíduos vegetais para as bordas ou sua destinação para áreas a serem recuperadas, o terreno deverá ser conformado para que a água pluvial seja adequadamente conduzida para locais em que possa infiltrar-se no solo, eliminando seu potencial erosivo.

Canais de condução e canaletas de drenagem pluvial, leiras para dissipação de energia de enxurrada e pequenas bacias de infiltração deverão, sempre que necessário, ser configurados para reduzir processos erosivos antes e durante as obras de instalação das estruturas do empreendimento.

- **Desmobilização**

Quando da desmobilização de estruturas provisórias da obra, como acessos provisórios e canteiros de obras, suas respectivas áreas deverão ser objeto do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, sendo reconformadas e recebendo os resíduos vegetais provenientes dos desmates para otimizar a revegetação e promover a proteção do solo.

- **Indicadores**

Os indicadores ambientais de desempenho do Plano de Supressão da Vegetação são:

- Área com vegetação suprimida versus área a ser suprimida;
- Quantitativo de volume de madeira e lenha produzido
- Quantidade de não conformidades identificadas versus quantidade de não conformidades tratadas.

- **Relatórios**

Mensalmente serão gerados relatórios internos de andamento das atividades, enquanto semestralmente será emitido relatório a ser encaminhado ao órgão ambiental. Após o término das atividades os dados e relatos serão consolidados em documento único conclusivo a ser encaminhados ao órgão ambiental. Nesse Relatório deverão constar dados quantitativos de

material suprimido: volume de madeira, estacas e lenha produzido, bem como sua localização e destinação.

Reitera-se a necessidade de especificar nos relatórios a origem e destinação de cada produto doado ou comercializado, a fim de proporcionar um maior controle pelo órgão ambiental.

9.2.1.5 Metas

- Suprimir a cobertura vegetal da ADA dentro do cronograma previsto.
- Avaliar o volume lenhoso suprimido.
- Dar o melhor aproveitamento possível à biomassa vegetal suprimida.
- Acordar o avanço das frentes de desmates com as equipes de resgate de fauna e flora.
- Destinar o material lenhoso aos proprietários das áreas suprimidas.
- Destinar os resíduos vegetais e solo superficial para as áreas a serem reabilitadas conforme PRAD.

9.2.1.6 Indicadores de Desempenho

- Área suprimida em hectare e percentual da área prevista para supressão.
- Volume lenhoso cubado por categoria (lenha, estacas, mourão, tora).
- Resíduos vegetais e solo superficial estocado.
- Volume lenhoso destinado.

9.2.1.7 Interface com outros Programas

O Plano de Supressão da Vegetação possui interface com os seguintes Programas, Subprogramas e Planos:

- Programa de Controle Ambiental da Obra;
- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho.

9.2.1.8 Cronograma Físico

O presente subprograma terá início na fase de planejamento do empreendimento. Nessa fase, deverá ser solicitada a Autorização para Supressão Vegetal junto ao órgão ambiental, contratar equipe técnica e adquirir os materiais necessários.

Já na fase de implantação do empreendimento, esse Subprograma será executado contando com as diversas atividades referidas e só terá fim após a conclusão da limpeza da área.

O cronograma do Plano de Supressão da Vegetação será detalhado quando da elaboração do PBA com base no cronograma de instalação do empreendimento a ser definido pela equipe de engenharia.

9.2.1.9 Recursos Necessários

Para a execução da supressão vegetal será necessária a contratação de equipe especializada com coordenação de engenheiro florestal, que ficará responsável pelo gerenciamento técnico da equipe, garantia de segurança durante as atividades e de que a supressão estará restrita ao estritamente necessário à implantação do empreendimento, assim como pela consolidação de relatórios.

Estruturas de apoio à equipe, tais como local para refeições e descanso em campo, sanitários, veículos e locais adequados para hospedagem durante o período dos trabalhos são aspectos a serem considerados.

Equipamentos e maquinários variam entre EPI's, facões, tratores e caminhões. O uso de estruturas auxiliares, como trituradores de galhos acoplados a tratores deverá ser avaliado, levando-se em conta o ganho ambiental ao facilitar o uso dos resíduos vegetais nas ações de recuperação ambiental e a redução do volume de galhada estocada.

Ressalta-se que a definição do número de frentes de desmate, bem como demais estratégias de condução das atividades de supressão poderão sofrer alterações e, caso isto ocorra, o dimensionamento da equipe e dos esforços envolvidos deverão ser adaptados.

9.2.1.10 Responsável pela Execução

O Subprograma deverá ser implantado e conduzido pela empreiteira contratada, que deverá contratar empresa especializada para realização e supervisão das atividades propostas.

9.2.1.11 Atendimento a Requisitos Legais

- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, Altera a 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; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167

da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012.

- Lei Estadual nº 6.769, de 11 de maio de 1995 - Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências;
- Lei Estadual Complementar nº 272, de 3 de março de 2004. Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais nº 140, de 26 de janeiro de 1996, e nº 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências;
- Instrução Normativa MMA Nº 06, de 15 de Dezembro de 2006 - Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;
- Instrução Normativa IBAMA nº 21, de 24 de dezembro de 2014. Definições sobre o Documento de Origem Florestal (DOF);
- Portaria Normativa IBAMA nº 149, de 30 de dezembro de 1992. Dispõe sobre o registro de comerciante ou proprietário de motosserra, junto ao IBAMA;
- Portaria MMA n°443, de 17 de dezembro de 2014. "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção";
- Portaria do INMETRO n° 130, de dezembro de 1999 – Dispõe sobre estéreo de madeira;
- Norma Regulamentadora (NR) 6 do Ministério de Trabalho – Equipamentos de proteção individual;
- NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.

9.2.2 Programa de Resgate da Flora

9.2.2.1 Introdução e Justificativa

Considerando a riqueza da flora do Bioma Caatinga e sua variabilidade regional (MMA, 2005) e diante do elevado grau de antropização de sua superfície, aliada às poucas Unidades de Conservação de Proteção Integral existentes (BARROS, 2003), é fundamental que esforços para a conservação e proteção de remanescentes de vegetação sejam aplicados.

A atividade de resgate da Flora representa um aspecto de mitigação do impacto ambiental decorrente da supressão da vegetação. Nesses termos, além do resgate de espécies ameaçadas de extinção previstas pela Instrução Normativa IBAMA n° 6/2009, ações voltadas a salvar amostras da comunidade botânica sob impacto são consideradas.

Dessa forma, o Programa de Resgate da Flora constitui-se uma ferramenta relevante para a preservação da biodiversidade local, uma vez que se propõe a resgatar e preservar amostras de espécies nativas de importância biológica ocorrentes na área de implantação do Empreendimento.

Estudos botânicos desenvolvidos no decorrer do processo de licenciamento ambiental do Empreendimento nominam 291 espécies, sendo 53 na ADA e AID.

Dente as espécies botânicas registradas para a área do projeto cinco pertencentes à família Cactaceae são referidas como ameaçadas por CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* - https://cites.org/) em seu Anexo II (Quadro 05). Nesse anexo são listadas espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas podem tornar-se assim a menos que o comércio de espécimes dessas espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa, a fim de evitar uma exploração incompatível com a sobrevivência da espécie em estado selvagem.

Quadro 05 Espécies com proteção legal presentes na área de influência do CE Currais Novos, RN

Família	Espécie	Nome popular	Grau de ameaça
Cactaceae	*Cereus jamacaru DC.*	Cardeiro/Mandacaru	Sob risco
Cactaceae	*Pilosocereus pachycladus F.Ritter*	Facheiro	Sob risco
Cactaceae	*Tacinga inamoena (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy*	Palma	LR/lc
Cactaceae	*Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelb.*	Coroa de frade	Coroa-de-frade
Cactaceae	*Pilosocereus chrysostheles (Vaupel) Byles & G.D.Rowley*	Facheiro	Facheiro

Nesses termos, o presente subprograma foca o resgate e realocação de algumas espécies herbáceas terrestres que possuem elevada facilidade e sucesso no procedimento. Com essas características se destacam espécies das famílias Bromeliaceae e Cactaceae, epífitas ou terrestres.

Também se considera como atividade de resgate da flora, a coleta de sementes para propagação em viveiro e uso das mudas em atividade de recuperação ambiental e atividade de compensações a impactos, conforme definido pelo IDEMA.

Reforça-se que espécies das famílias Bromeliaceae e Cactaceae são importantes para a manutenção do ecossistema no qual estão inseridas. Rocha *et al* (2000) descrevem que a presença das bromélias no ecossistema facilita o aparecimento de novas espécies quando comparadas com qualquer outra forma de ser vivo. Sendo assim, a sua ausência tem influência na redução da biodiversidade local de uma forma geral (ROCHA *et al.* 2004). Já entre as Cactáceas, Cavalcanti e Resende (2007) citam que o mandacaru (*Cereus jamacaru*) tem papel de grande importância na sustentabilidade e conservação da biodiversidade do bioma Caatinga, e que seus frutos são alimentos para pássaros e outros animais. Apesar de sua relevância ambiental, de acordo com a IUCN (International Union for Conservation of Nature) o mandacaru está com sua população em declínio, causado por perda de habitat para Agricultura e Bovinocultura (BRAUN, MACHADO & TAYLOR, 2007).

Além da intervenção direta nessas espécies, considera-se que o uso do solo superficial em programas de recuperação de áreas degradadas contribuirá para o salvamento do germoplasma botânico, através do banco de semente que este contém.

9.2.2.2 Objetivos

- Objetivo Geral

Esse Subprograma tem como objetivo a mitigação de impactos ambientais decorrentes da supressão de vegetação, abrangendo o salvamento de espécies botânicas relevantes na área a ser impactada e coleta de sementes para produção de mudas a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

- Objetivos Específicos

- Realocar a maior quantidade possível de plantas das espécies alvo;
- Coletar sementes do maior número de espécies botânicas nativas possível;
- Respeitar os princípios ambientais definidos na Lei Nº 12.651, de 25/05/2012, a qual dispõe sobre o Código Florestal Brasileiro, assim como demais determinações federais;
- Respeitar os princípios ambientais definidos em leis do Estado do Rio Grande do Norte
- Proceder conforme o acordado com o IDEMA em relação aos procedimentos com as espécies protegidas;
- Minimizar impactos decorrentes da supressão vegetal;
- Trabalhar em parceria com ações de resgate e afugentamento / salvamento da fauna de forma a somar esforços e reduzir impactos.

9.2.2.3 Público-Alvo

Equipe responsável pelo resgate da flora, órgão ambiental e empreendedor.

9.2.2.4 Metodologia e Escopo Geral

O salvamento de espécies da flora deverá ser desenvolvido por profissionais da área de botânica (biólogo/engenheiro florestal) com ajuda de auxiliares de campo e a técnica a ser utilizadas deverá variar em função das plantas envolvidas.

Previamente às atividades de desmatamento, a equipe técnica responsável pela execução do Programa deverá realizar caminhamentos pelas áreas a terem a vegetação suprimida para selecionar indivíduos em condições fitossanitárias satisfatórias com sementes em condições de coleta e espécies a serem realocadas.

O Quadro 06 a seguir apresenta a relação de espécies arbóreo-arbustivas, bromélias e cactos nativos de possível ocorrência nas áreas de influência do Empreendimento e que poderão ser passíveis de resgate ou coleta de sementes, caso sejam identificadas na Área Diretamente Afetada (ADA).

Quadro 06 Lista das espécies arbóreas, arbustivas, palmeira, cactos e bromélias citadas para a ADA com potencial de resgate.

Família	Nome científico	Nome popular	Porte
Anacardiaceae	*Anacardium acidentale* L.	cajueiro	Arbóreo
Anacardiaceae	*Myracroduon urundeuva* Allemão	aroeira	Arbóreo
Arecaceae	*Syagrus cearensis* Noblick	catolé	Arbustivo
Bromeliaceae	*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	Herbáceo
Bromeliaceae	*Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira-de-flexa	Herbáceo
Bromeliaceae	*Tillandsia loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f		*Erva epífita*
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata* (L.) L.		*Erva epífita*
Bromeliaceae	*Tillandsia streptocarpa* Baker		*Erva epífita*
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett	imburana-de-cambão	Arbóreo
Cactaceae	*Cereus jamacaru* DC	Mandacaru	Arbóreo
Cactaceae	*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.	coroa-de-frade	Herbáceo
Cactaceae	*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	xique-xique	Arbustivo
Cactaceae	*Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá	Herbáceo
Euphorbiaceae	*Manihot caerulescens* Pohl	maniçoba	Arbustivo
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*(L.) Morong	burra-leiteira	Arbóreo
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan	angico-brabo	Arbóreo
Fabaceae	*Cenostigma bracteosum* (Tul.) E. Gagnon & G.P. Lewis	catingueira	Arbóreo
Fabaceae	*Mimosa arenosa* (Willd.) Poir.		Arbustivo
Fabaceae	*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth.	jurema-branca	Arbustivo
Myrtaceae	*Eugenia* spp.		Arbustivo
Rubiaceae	*Cordiera rigida* (K.Schum.) Kuntze.		Arbustivo

Para cada uma das espécies a ser considerada deverá ser avaliado um protocolo distinto, o qual deverá basear em suas características ecológicas, principalmente porte, tipo de ambiente em que ocorre e ciclo de vida, se perene, semi perene ou anual. Como não existem pesquisas a esse respeito, diferentes procedimentos deverão ser testados em todas elas, passando pela realocação, coletas de galhos para estaquia e coleta de sementes, cada qual adotando técnicas diversas para se avaliar a de maior sucesso.

Ressalta-se que a coleta de sementes deverá ser realizada segundo os critérios estabelecidos pela Lei nº 10.711/2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, e Decreto nº 5.153/2004, que regulamenta a referida Lei.

- **Realocação de plantas**

Plantas das famílias Bromeliaceae e Cactaceae, assim como eventuais espécies de Orchidaceae, deverão ser realocadas para áreas próximas em ambientes semelhantes ao de origem e que possuem a preservação garantida por indicações legais, tais quais Reserva Legal, Área de Preservação Permanente.

Caso os indivíduos das espécies *Cereus jamacaru* (mandacaru) e *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) apresentem-se muito desenvolvidos, pedaços de 1m serão cortadas com o auxílio de um facão e direcionadas às áreas de realocação, onde serão plantadas diretamente.

As ações de realocação deverão ocorrer antes do início da supressão vegetal. As plantas serão retiradas com auxílio de ferramentas manuais e transferidas imediatamente para locais próximos, onde serão plantadas.

As plantas terrestres resgatadas deverão ser dispostas em covas de 30 cm de profundidade e 40 cm de largura e no caso das plantas rupícolas, essas deverão ser fixadas em rachaduras e buracos em meio às rochas. Todas as plantas deverão receber resíduos vegetais (folhas secas ou galhos triturados) em um raio de 30 cm do seu entorno, de forma a contribuir com a manutenção da umidade e melhoria o solo.

Plantas epífitas deverão ser retiradas com os galhos em que estão fixadas, transferindo todo esse conjunto para as áreas de realocação, onde serão amarradas em árvores.

Deve-se dar preferência ao período chuvoso para executar a realocação, mas caso, por motivos operacionais, a atividade seja realizada em período de extrema seca, é aconselhável regar as plantas epífitas e umedecer as covas com no mínimo 2 litros de água e regar periodicamente, conforme necessidade, ou avaliar a estadia das plantas em viveiro.

- **Coleta de sementes**

Apenas serão coletadas sementes de plantas sadias, considerando árvores e arbustos de maior porte, como umburana, aroeira, angico, caraibeira, juremas, calumbis e marmeleiros, etc.

De cada espécie será coletada a maior quantidade possível de sementes, anotando-se as coordenadas da matriz e a quantidade de sementes em cada uma delas, o que será estimado através da pesagem de, ao menos, 5 lotes de 10 sementes. Deve-se realizar a coleta somente de frutos maduros e não atacados por doenças ou por animais.

Cada espécie demandará um tipo de coleta, havendo aquelas cujos frutos poderão ser coletados ainda nas árvores, através da coleta direta ou com auxílio de podão. Outras com a agitação dos galhos e tronco da matriz para a queda dos frutos ou sementes sobre uma lona colocada ao solo.

Os frutos coletados deverão ser processados para a apuração das sementes e essas, após secas à sombra acondicionadas em sacos porosos, etiquetados com o nome da espécie, local da coleta e quantidade de sementes contidas no saco. Caso as sementes não possam ser enviadas imediatamente ao viveiro, os sacos porosos serão acondicionados em sacos plásticos e armazenado em geladeira, sendo enviados a cada mês ao viveiro de destino.

Caso o volume de sementes seja maior que a demanda necessária à produção de mudas para o uso das ações ambientais do próprio empreendimento, o excesso poderá ser destinado para instituição capacitada tecnicamente como banco de germoplasma. Recomenda-se a celebração de convênio com viveiros florestais, institutos de pesquisa ou universidades com expertise e interesse em receber material de espécies florestais nativas.

- **Viveiro de mudas**

As sementes coletadas deverão ser destinadas a um viveiro para produção de mudas que suprirá a demanda dos projetos de Recuperação de Áreas Degradadas e qualquer outro plantio que venha ser demandado pelo empreendimento.

O empreendedor deverá avaliar a viabilidade de firmar convênio com um viveiro comercial na região, em contraponto com o custo de se montar um viveiro próprio para suprir sua demanda. Caso se opte pela instalação de viveiro próprio, esse poderá servir para aclimatação das espécies resgatadas em caso dessa atividade ocorrer sob situação drástica de seca.

No caso de um viveiro próprio esse deverá contar com:

- Planta Baixa;
- Sistema de irrigação;
- Definição de local adequado quanto à disponibilidade de água, facilidade de acesso e insolação adequada;
- Área de carga e descarga;
- Local de armazenamento de insumos;
- Galpão sombreado para manejo de material;
- Escritório;
- Ferramentas necessárias;
- Sementeiras e canteiros para produção das mudas;

- Equipe adequada à meta de produção.

Todas as atividades do viveiro, próprio ou particular, deverão ser documentadas de forma a avaliar o tratamento das sementes colocadas para germinar, avaliar a sobrevivência das mudas e manter um controle da produção de mudas, quantificando-as em relação a indivíduos e espécies.

- **Monitoramento**

As plantas realocadas deverão ser alvo de monitoramento no objetivo de avaliar o sucesso dos procedimentos tomados para salvar amostras da flora e, em caso de necessidade, promover a irrigação.

Um mês após realocadas, as plantas deverão receber sua primeira avaliação. Em caso de ausência de chuvas nesse intervalo deverão receber irrigação. Considerando que as plantas a serem realocadas (bromélias, cactáceas e orquidáceas) são plantas adaptadas ao estresse hídrico, 1 litro para cada uma delas será suficiente.

Nessa primeira visita de monitoramento cada planta realocada será avaliada quanto à sua sobrevivência e estado fitossanitário, sendo repetida tal avaliação nos dois semestres seguintes ao plantio.

- **Relatórios**

Mensalmente serão produzidos relatórios internos que deverão conter o quantitativo de plantas e sementes envolvidas no salvamento do germoplasma, bem como descrever as técnicas adotadas, sua taxa de sucesso, indicação de locais de transplante e possíveis correções de procedimento. Ao final de cada semestre das atividades de resgate as informações serão compiladas para envio de relatório semestral ao órgão ambiental e ao final do projeto decorrerá na produção de um Relatório Consolidado. Uma campanha de monitoramento das plantas realocadas deverá ser prevista, de forma a avaliar o sucesso dos procedimentos, prevendo-se intervenções de rega caso necessário.

9.2.2.5 Metas

- Realocar o maior número de plantas e espécies possível.
- Coletar sementes de diversas espécies.
- Encaminhar sementes para produção de mudas em viveiro
- Coletar sementes e/u mudas de espécies ameaçadas de extinção presentes na área de supressão.
- Garantir a sobrevivência das plantas realocadas através do monitoramento e rega, caso se faça necessário.

9.2.2.6 Indicadores de Desempenho

Como indicadores de sucesso do Programa de Resgate da Flora têm-se:

- Total de indivíduos realocados.
- Total de espécies realocadas.
- Número de indivíduos realocados sobreviventes.

- Quantidade de sementes coletadas.

9.2.2.7 Interface com outros Programas

O Programa de Resgate da Flora possui interface com os seguintes Programas, e Subprogramas:

- Programa de Controle Ambiental da Obra;
- Plano de Supressão da Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental.

9.2.2.8 Cronograma Físico

O Programa de Resgate da Flora deverá ser executado antes e durante as atividades de Supressão Vegetal, tendo continuidade através de duas campanhas de monitoramento.

O Programa de Resgate da Flora ocorrerá associado à supressão vegetal, antecipando a essa atividade. À medida que o resgate das plantas for sendo realizado e a equipe de salvamento da fauna tiver concluído seu trabalho, as áreas estarão liberadas para a supressão.

9.2.2.9 Recursos necessários

Para a execução do resgate da flora será necessária a contratação de equipe especializada com coordenação de biólogo botânico, que ficará responsável pelo gerenciamento técnico da equipe, garantia de segurança durante as atividades e definição da destinação do material resgatado, assim como pela consolidação de relatórios.

A princípio prevê-se a formação de duas frentes de resgate, cada qual composta por 1 biólogo e 2 ajudantes. Caso a supressão vegetal avance em mais frentes a equipe de resgate deverá ser redimensionada.

Equipamentos necessários à execução dos trabalhos variam entre EPI’s, e material necessário à retirada das plantas, acomodação e transporte e replantio. Estima-se:

- Sacos para sementes (plástico e papel);
- Barbante de sisal (6 rolos);
- Três Caixas plásticas de feira para cada frentes de resgate;
- Uma balança de precisão;
- Um podão de vara para coleta de semente;
- Uma tesoura de poda para cada equipe;
- Uma lona 3 x 3 m para cada equipe coleta de sementes;
- Três bandejas de 40 c 60 cm;
- Duas peneiras tipo “de feijão”;
- Material para beneficiamento de sementes (alicate, facas, martelo, escova de aço...);
- Uma geladeira 280 litros.

Ressalta-se que a definição do número de frentes de desmate, bem como demais estratégias de condução das atividades de supressão poderão sofrer alterações e, caso isto ocorra, o dimensionamento da equipe e dos esforços envolvidos deverão ser adaptados.

9.2.2.10 Responsabilidade pela Execução

A execução do Programa de Resgate da Flora é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar equipe especialista na área florestal/botânica

9.2.2.11 Atendimento a Requisitos Legais

Destaca-se como legislação aplicável:

- Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de Dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de Setembro de 1965, e 7.754, de 14 de Abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de Agosto de 2001; e dá outras providências;

- Lei Federal n° 6.938, de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

- Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção;

- Lei nº 10.711/2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas;

- Decreto nº 5.153/2004, que regulamenta a Lei nº 10.711/2003;

- Lei Estadual Complementar nº 272 de 3 de março de 2004. Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências;

- Instrução Normativa IBAMA n° 6 de 07 de abril de 2009. Disciplina procedimentos relativos às autorizações de supressão vegetal em empreendimentos de interesse público, descrevendo tato com espécies ameaçadas de extinção.

9.2.3 Programa de Ampliação do Conhecimento Botânico

9.2.3.1 Introdução e Justificativa

O protocolo para o conhecimento da flora de uma determinada região exige estudos contínuos em campo, abrangendo coletas de amostras férteis distribuídas ao longo de diferentes estações ao longo de pelo ao menos 1 ano. Com o material botânico coletado, e devidamente prensado e seco, são montadas as exsicatas, as quais são incorporadas a coleções científicas de universidades ou instituições de pesquisa, sendo muitas delas estudadas por especialistas taxonômicos para a correta identificação.

Em locais de poucos estudos botânicos, como é o caso da região onde se instala o Complexo Eólico Currais Novos, e tendo a campanha de campo para fins deste EIA identificado alguns locais com especificidade florística, a exemplo de grotas e afloramentos rochosos, tem-se a possibilidade de ampliação do universo florístico até então identificado.

Desta forma, tem-se que a ampliação do conhecimento botânico irá revelar outras espécies de relevância, subsidiando o refinamento de estratégias de conservação regional.

Programa de Ampliação do Conhecimento Botânico	
Componente Ambiental Afetado	Vegetação
Fase do Empreendimento	Implantação e Operação
Caráter	Compensador
Agentes Executores	Consultoria Ambiental; Instituição Científica; Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.2.3.2 Objetivos

Esse programa tem como objetivo a ampliação do conhecimento florístico da região de inserção do projeto de forma a melhor definir estratégias de conservação ambiental associadas ao projeto.

Como objetivos específicos têm-se:

- Conhecer a composição em espécies da flora da área de inserção do projeto eólico.
- Definir com mais precisão ações específicas de conservação.
- Compartilhar o conhecimento botânico com a comunidade científica.

9.2.3.3 Público-Alvo

Equipe responsável pela execução das coletas botânicas, instituições de pesquisa e empreendedor.

9.2.3.4 Metodologia e Escopo Geral

O desenvolvimento desse programa passa necessariamente pela formalização de um convênio com alguma instituição científica botânica.

Dentre as instituições que possuem exsicatas coletadas na caatinga em suas coleções estão, em ordem decrescente de amostras, a UFERSA (Universidade Federal Rural do Semiárido), situada em Mossoró/CE, a UFPB (Universidade Federal da Paraíba) em João Pessoa e a UEFS (Universidade Federal de Feira de Santana, na BA). Esse convênio poderá ser desenvolvido diretamente entre o empreendedor e alguma instituição dessa natureza, ou através de alguma empresa especializada na gestão de projetos ambientais, o que poderá agilizar o diálogo entre as partes, incluindo o órgão ambiental.

Após definidos os responsáveis técnicos, os quais deverão ser botânicos, deverão ser montadas as equipes, planejar a logística e o detalhamento de um cronograma de coleta e produtos. O território de coleta botânica deverá estar contido na AID e AII do Complexo Eólico Currais Novos.

Este programa deverá ter a duração mínima de 2 anos, sendo realizadas 4 excursões com duração de uma semana no primeiro ano e 2 no segundo ano.

O processamento das amostras contará com secagem em estufa de campo após coleta, montagem das exsicatas e seu registro e inserção em coleções científicas. No registro de cada amostra deverá estar incluída sua coordenada geográfica de coleta, características visíveis de sua estrutura fértil, seu ambiente de ocorrência e aspectos gerais de sua população. As identificações deverão se iniciar logo após a montagem do material devendo ser enviadas a especialistas nas respectivas famílias botânicas sempre que necessário.

A cada semestre deverá ser emitido um relatório e ao final do projeto, além do relatório final, contendo a listagem consolidada de espécies e estratégias de conservação da flora, a equipe responsável pelo desenvolvimento desse programa deverá encaminhar um artigo científico para publicação, divulgando assim o conhecimento a respeito da flora regional.

9.2.3.5 Interface com outros Programas

- Plano de Supressão Vegetal;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Compensação Ambiental.

9.2.3.6 Cronograma Físico

Esse subprograma deverá ter a duração mínima de 2 anos, perdurando durante toda a etapa de Implantação.

9.2.3.7 Recursos necessários

Para a execução deste Programa serão necessários recursos para a aquisição de material de coleta, para o processamento das exsicatas e a incorporação das amostras em coleção científica deverão ser providenciados, assim como para a operacionalização das coletas e encaminhamento à identificação taxonômica.

Dessa forma, o material mínimo deverá constar de podões de coleta, prensas e estufa de campo e material para incorporação das exsicatas à coleção de herbários. Quantitativos e detalhamento dos custos deverão ser definidos junto à equipe de coleta e instituição científica receptora da coleção a ser formada.

9.2.3.8 Responsabilidade pela Execução

A execução do Programa de Ampliação do Conhecimento Botânico é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar equipe especialista sob a coordenação de um Biólogo botânico, contando com biólogos e assistentes de campo, além de pessoal de apoio em herbário. Para a identificação de espécies será necessária a consulta a especialistas taxonômicos em variadas famílias botânicas, os quais estão locados em diferentes instituições científicas, para as quais exsicatas deverão ser enviadas.

9.2.3.9 Atendimento a Requisitos Legais

Destaca-se como legislação aplicável:

- Lei Federal n° 12.651, de 25 de Maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de Dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de Dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de Setembro de 1965, e 7.754, de 14 de Abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de Agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal n° 6.938, de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998 e Lei Federal nº 13.123, de 20 de maio de 2015, tratam da Convenção sobre Diversidade Biológica.

9.2.4 Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna

9.2.4.1 Introdução/Justificativa

Para a implantação do Complexo Eólico Currais Novos será necessária a supressão da vegetação nas áreas destinadas à sua instalação. A fauna associada à vegetação a ser suprimida, por sua vez, tende a ser afugentada para o entorno. Nesse contexto, é proposto o Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna, o qual apresentará as diretrizes para Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna, de forma a mitigar os impactos ambientais identificados para a Biota Terrestre, em decorrência da implantação do empreendimento.

A Instrução Normativa do IBAMA s/nº de 2004 prevê em seu Artigo 11º que: "Para empreendimentos que preveem supressão de vegetação ou alagamento de áreas, deverá ser realizado o resgate de fauna". Para a instalação do Complexo Eólico Currais Novos, prevê-se a supressão vegetal das áreas diretamente afetada pelo empreendimento, onde serão instalados os aerogeradores e acessos, fazendo-se, portanto, necessária a implementação de ações que visem à mitigação deste impacto.

A supressão vegetal, se realizada de maneira direcionada, pode facilitar o deslocamento da maioria das espécies faunísticas com maior capacidade dispersiva, como os mamíferos de médio e grande porte, além de várias espécies de aves. Com a chegada de máquinas e operários na área a ser suprimida, o aumento do nível de ruídos funciona como primeiro fator de afugentamento de espécies para as áreas adjacentes. Contudo, espécies de menor porte, com características comportamentais distintas e com maior dificuldade de deslocamento, como os pequenos mamíferos não-voadores, anfíbios, lagartos, serpentes e algumas aves de menor porte, devem ter atenção especial no acompanhamento junto às equipes de desmate.

Portanto, a implementação do Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna visa minimizar a perda de espécies da fauna, através do afugentamento passivo destas para áreas adjacentes ao hábitat a ser suprimido. As espécies de menor poder dispersivo poderão ser resgatadas ativamente quando for necessária a realização desta intervenção. Esses táxons deverão ser relocados em áreas adjacentes de maior similaridade fitofisionômica, que apresentem características mais próximas às do ambiente em que estas ocorriam, anteriormente.

Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna	
Componente Ambiental Afetado	Fauna
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Orientativo; Preventivo; Mitigador
Agentes Executores	Consultoria Ambiental; Empreendedor
Período	Médio Prazo

9.2.4.2 Objetivos

O objetivo do Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna é realizar o acompanhamento sistemático das frentes de supressão vegetal na ADA do Complexo Eólico Currais Novos a fim de direcionar a fauna local aos ambientes adjacentes, bem como realizar resgates ativos quando necessário. Desta forma, esse Programa tem como objetivo específico estabelecer procedimentos de captura, manejo, transporte e soltura de indivíduos dos respectivos grupos de fauna (Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna) aqui abordados.

Como objetivos específicos, podem ser destacados:

- Estabelecer diretrizes e bases para orientação e acompanhamento das atividades de supressão da cobertura vegetal contida na área de implantação do empreendimento;
- Utilizar técnicas de afugentamento de fauna, por meio de procedimentos adequados para cada caso e grupo animal;
- Treinar e qualificar a equipe de supressão para procedimentos a serem adotados durante execução das atividades.

9.2.4.3 Público Alvo

O público-alvo deste Programa será composto pelos órgãos públicos envolvidos no processo de licenciamento ambiental: IDEMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (MMA/ICMBio); a(s) empresa(s) envolvida(s) nas atividades de supressão da vegetação e movimentações de terra na área do Complexo Eólico, bem como seus colaboradores, o empreendedor e a comunidade local, esta última pela possibilidade do deslocamento da fauna nos casos de afugentamento e/ou soltura após resgate/captura e transporte.

9.2.4.4 Metodologia

O Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna deverá ser executado por biólogo (s) experiente (s) em captura e manejo de fauna silvestre dos grupos de Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna Terrestre e auxiliares. O Coordenador dessa equipe será o responsável pela elaboração das estratégias a serem implementadas na execução do Programa.

A equipe elencada para o respectivo Programa será responsável por treinar, capacitar e orientar os auxiliares de campo no acompanhamento das frentes de desmate. A equipe de auxiliares deverá ser conduzida no sentido de orientar a supressão de modo direcionado, diminuindo a taxa de encontro com os animais, à medida que esses forem sendo afugentados. Na necessidade de eventuais resgates, o manejo das espécies silvestres deverá ser feito exclusivamente por profissionais gabaritados para tal, sendo integrado à equipe de biólogos – ou mantido em sistema de plantão via convênio - um médico veterinário com experiência no manejo com animais silvestres.

O Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna deverá considerar as seguintes etapas sequenciais e seus respectivos procedimentos metodológicos a fim de orientar o desenvolvimento das ações deste, tais como:

- Emissão da Autorização para Supressão de Vegetação – ASV – e respectiva Autorização para Manejo da Fauna;
- Escolha de Instituições credenciadas e autorizadas, tais como Museus, Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), Universidades e Zoológicos, para parcerias em caso de recebimento de animais eventualmente capturados vivos ou coletados mortos (carcaças, peles, etc.) para serem incorporados em suas respectivas coleções;
- Assinatura de termos de parceria com Clínicas Veterinárias nos municípios próximos para realização de eventuais atendimentos a animais silvestres;
- Definição das técnicas, ações e procedimentos metodológicos específicos para cada grupo temático da fauna, com ênfase nas espécies ameaçadas, endêmicas e/ou com pouca mobilidade dispersiva;
- Planejamento dos trabalhos de acompanhamento da supressão vegetal, afugentamento e ações de manejo e resgate de fauna;
- Avaliação e definição prévia de áreas potencialmente receptoras da fauna eventualmente resgatada;
- Treinamento e orientação dos auxiliares da equipe do Programa;
- Acompanhamento e direcionamento das ações de supressão vegetal na ADA, realizando o constante afugentamento de espécies e realizando eventuais resgates apenas de indivíduos com baixa capacidade de deslocamento e dispersão;
- Relocação das espécies eventualmente capturadas *in vivo* para as áreas adjacentes previamente escolhidas;
- Orientações sobre o correto armazenamento, triagem e coleta de informações das espécies eventualmente coletadas, e direcionamento para as Instituições receptoras parceiras previamente escolhidas.

Nesse projeto, deverão ser previamente indicadas as Instituições parceiras a receber o material zoológico proveniente das ações do Programa. A fim de respaldar o órgão ambiental sobre as ações executadas durante o Programa, ao final desse, deverá ser entregue um relatório consolidado e descritivo das atividades desenvolvidas compilando todos os resultados obtidos.

Previamente ao início das atividades de supressão da vegetação na ADA, biólogos com experiência em entomofauna deverão inspecionar toda a área a fim de identificar a presença de ninhos e colmeias de abelhas, vespas e marimbondos. A identificação desses pontos faz-se importante pela segurança dos trabalhadores que irão atuar na supressão. Quando identificados (as), esses (as) deverão ser prontamente relocados (as) para áreas previamente escolhidas, garantindo a segurança dos trabalhadores.

O constante treinamento e capacitação dos auxiliares que acompanharão ativamente as frentes de supressão são fundamentais a fim de manter baixas as taxas de perda de espécies da fauna durante os trabalhos. É importante ressaltar que a área de estudo abriga espécies de serpentes peçonhentas. Com o início das obras e atividades de supressão, a taxa de encontro dos trabalhadores com essas espécies tende a aumentar. Desta forma, a correta orientação aos trabalhadores sobre o cuidado com essas espécies e a atuação de um profissional especializado responsável por realizar o manejo e relocação das serpentes encontradas diminuirá as taxas de óbito deste grupo, evitando também acidentes de trabalho.

Durante a execução do Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna recomenda-se a colocação de placas de advertência nos acessos próximos ao Complexo Eólico, sinalizando aos motoristas para diminuírem a velocidade na via, evitando assim atropelamentos de fauna. Estes cuidados são de extrema importância, visto que estas ações buscam evitar acidentes com motoristas e pedestres durante o período de execução da supressão da vegetação.

Animais encontrados sem vida deverão ser corretamente acondicionados em *freezers*, terem suas respectivas fichas preenchidas com os dados de procedência (local de captura e coordenadas geográficas), data da coleta, coletor, sexo e os demais dados biométricos para, em seguida, serem direcionados às Instituições recebedoras.

Junto à montagem da estrutura que funcionará como referência para as obras, tais como escritórios, galpões, etc., deverá ser montado um Centro de Triagem que servirá como ponto de apoio da equipe do Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna. O Centro de Triagem deverá ser de fácil acesso, bem ventilado, com janelas teladas e estruturas associadas necessárias, tais como: bancada para atendimento médico-veterinário, pontos de energia elétrica, *freezers* para acondicionamento de indivíduos coletados, água e tanque para eventual utilização. Animais que necessitem de pronto-atendimento médico-veterinário serão mantidos nesse Centro de Triagem para cuidados, e se necessário, transferidos para a Clínica Veterinária conveniada mais próxima, para posterior relocação para as áreas selecionadas. A transferência para Clínica Veterinária deverá ocorrer sempre que for necessário algum procedimento cirúrgico.

9.2.4.5 Metas

- Minimizar a perda de indivíduos da fauna;
- Assegurar o afugentamento correto da fauna dispersa;
- Promover atendimento adequado à fauna afetada.

9.2.4.6 Indicadores de Desempenho

- Número de animais afugentados;
- Número de óbitos;
- Número de atendimentos veterinários.

9.2.4.7 Interface com outros Programas

O Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna possui interface com os seguintes Programas:

- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Plano de Controle Ambiental das Obras;
- Plano de Supressão Vegetal;
- Programa de Resgate da Flora;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social.

9.2.4.8 Prazos

As medidas preconizadas neste Programa deverão ser executadas durante todo o período das obras de implantação do Complexo Eólico Currais Novos, em especial durante a fase de supressão da vegetação.

9.2.4.9 Responsável pela Execução do Programa

Este Programa deverá ser executado pelo empreendedor, por meio de equipe especialista em atividades desta natureza, coordenada por biólogo sênior, a ser contratada para tal fim.

9.2.4.10 Atendimento a Requisitos Legais

O resgate de fauna foi regulamentado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio da Instrução Normativa n° 146, de 10 de janeiro de 2007, cujo objetivo é estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna que são sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme definido pela Lei Federal N° 6938, 31 de agosto de 1981, e pelas Resoluções CONAMA n° 001/1986 e n° 237/1997.

Além desta, devem-se considerar como referência:

- Lei Federal n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- Lei Federal n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal n° 5.197, de 03 de janeiro de 1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.
- Lei Complementar Nº 272, de 3 de março de 2004 - Dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.
- Instrução Normativa IBAMA n° 146, de 10 de janeiro de 2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência do Empreendimento 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 n° 179, de 25 de junho de 2008 - Define diretrizes e procedimentos para destinação dos animais da fauna silvestre nativa e exótica apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente às autoridades competentes.

- Instrução Normativa do ICMBIO Nº 23, de 31 de dezembro de 2014, que padroniza os procedimentos relativos ao funcionamento dos Centros de Triagem de Animais Silvestres - CETAS do IBAMA.
- Resolução CFBio nº 301, de 8 de dezembro de 2012 - Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e *ex situ*, e dá outras providências.
- Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente - Apresenta Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.
- Instrução Técnica do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), que relaciona os documentos básicos para a Autorização de Manejo de Fauna Silvestre – Resgate e Destinação e o conteúdo mínimo para o Projeto Técnico de Afugentamento, Salvamento e Resgate de Fauna.
- IUCN Red List, *Lista da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, 2020.

9.2.5 Programa de Monitoramento da Fauna

9.2.5.1 Introdução / Justificativa

A supressão e fragmentação de habitats constituem os dois fatores apontados como os maiores responsáveis pela redução da biodiversidade. A fragmentação de habitats, por exemplo, com o aumento de espaços abertos em áreas florestadas, promove alterações físicas nos ambientes restantes. As mudanças provocadas pela supressão vegetal alteram o clima local, a composição de espécies, distribuição e dinâmica populacional. Estas alterações, ao longo do tempo, podem resultar na modificação da composição de espécies de uma comunidade, alterando assim as relações ecológicas entre elas (MMA, 2003).

A herpetofauna, constituída por anfíbios e répteis, formam um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres e mais de 80% da diversidade dos dois grupos ocorrem em regiões tropicais, cujas paisagens naturais estão sendo rapidamente destruídas pela ocupação humana. Devido à sua baixa mobilidade, requerimentos fisiológicos, especificidade de habitat e facilidade de estudo, anfíbios e répteis são considerados modelos ideais para estudos sobre os efeitos da fragmentação (SILVANO *et al.,* 2005) e isso torna este grupo faunístico destaque nos estudos em regiões sob pressão de empreendimentos impactantes. Os anfíbios são conhecidos por apresentarem um ciclo de vida bifásico na maioria de suas espécies, ou seja, uma fase larvária com desenvolvimento em corpos d'água e uma fase adulta de hábito terrestre associada a ambientes úmidos (WELLS, 1977). Este ciclo de vida bifásico associado às suas características anatômicas e fisiológicas, como pele permeável e respiração cutânea, tornam estes animais extremamente sensíveis a mudanças ambientais.

No caso dos répteis, o que torna este grupo bom indicador ambiental é a variabilidade de habitats ocupados pelo grupo e sua posição apical nas cadeias tróficas com consequente dependência da integridade das populações de suas presas. Alterações nos ambientes também poderão comprometer a estrutura de comunidades dos répteis e provocar migrações de algumas espécies em busca de recurso alimentar e ou abrigo em ambientes no entorno ficando mais susceptíveis a atropelamentos e à caça predatória. As serpentes estão entre os animais mais perseguidos pelos seres humanos, uma vez que algumas delas podem causar acidentes graves (MARQUES *et al*., 2001).

No que diz respeito às aves, esses animais executam um importante papel ecológico auxiliando no controle de pragas que assolam plantações e áreas urbanas; polinizam flores proporcionando a manutenção da variabilidade genética das espécies de plantas; dispersam sementes e são bons indicadores de qualidade ambiental, pois são muito sensíveis aos impactos ambientais. É um dos grupos de animais mais bem-sucedidos, do ponto de vista adaptativo, ocupando nichos ecológicos em praticamente todos os ecossistemas do Planeta. É também, entre os grupos de vertebrados, um dos mais conhecidos e diversos, com mais de 9.000 espécies (1.901 delas pertencentes à fauna brasileira), além de a maioria das aves possuir hábitos diurnos e vocalizar com frequência, fazendo delas um grupo de fácil observação no campo (DEVELEY, 2003; POUGH, 2003).

Estudos da mastofauna também são importantes não só pela grande diversidade de espécies pertencentes a esta classe, mas também pela ocupação, por parte destes organismos, aos mais variados ambientes e nichos, desde o estrato terrestre aos níveis superiores de estratificação vertical (WILSON *et al.,* 1996).

A supressão e fragmentação de habitats constituem os dois fatores apontados como os maiores responsáveis pela redução da biodiversidade. A fragmentação de habitats, por exemplo, com o aumento de espaços abertos em áreas florestadas, promove alterações físicas nos ambientes restantes. As mudanças provocadas pela supressão vegetal alteram o clima local, a composição de espécies, distribuição e dinâmica populacional. Estas alterações, ao longo do tempo, podem resultar na modificação da composição de espécies de uma comunidade, alterando assim as relações ecológicas entre elas.

Salienta-se que a magnitude dos impactos sofridos pela comunidade faunística decorrente da supressão da vegetação dependerá da dependência do animal ao ambiente e do grau de conectividade desses fragmentos. Em especial para as áreas de floresta, caso o fragmento atingido esteja adjacente ou conectado à remanescentes do entorno, maiores serão as chances de sobrevivência dos animais tipicamente florestais se afugentarem. Por outro lado, quanto maior a distância entre estes fragmentos, maiores são as dificuldades dos exemplares alcançarem os remanescentes florestais para colonização e abrigo no entorno.

Entretanto, a evasão da fauna afugentada irá gerar alterações nas populações nas áreas de entorno, principalmente naquelas imediatamente adjacentes às áreas de desmate, pois nelas os indivíduos dispersos irão tentar se restabelecer em habitats semelhantes, alterando a estrutura das comunidades residentes. As áreas receptoras poderão sofrer um desequilíbrio inicial, pois seus ambientes podem não apresentar recursos (alimentares, nidificatórios, etc.) suficientes à sobrevivência das espécies, tendo em vista que os indivíduos afugentados tenderão a competir por recursos com os residentes. Este comportamento será mais evidente nas espécies territorialistas, cuja sobreposição de nichos causará disputas por alimento e área reprodutiva, até que, em médio e longo prazo, seja restabelecida uma nova situação de equilíbrio dinâmico entre os indivíduos.

Considerando a importância biológica da região de inserção do empreendimento (remanescentes vegetais, proximidade com UC de proteção integral, inserção em área prioritária para a conservação), a riqueza e diversidade faunística encontrada na área e os prováveis impactos negativos causados a fauna decorrentes da implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos torna-se importante executar o Programa de Monitoramento da Fauna antes da supressão, durante a execução das obras e quando da operação do empreendimento eólico, com adoção de ações sistematizadas, de modo a verificar as condições de adaptação das comunidades da mastofauna, avifauna e herpetofauna, bem como alternativas para conservação desses grupos faunísticos. Além disso, a execução desse programa se torna necessária para atender a legislação ambiental vigente.

- *Legislação Aplicável*

Instrução Normativa do IBAMA nº146/07.

Sua execução está voltada, portanto, à prevenção e mitigação de possíveis impactos sobre os fatores ambientais associados a fauna, conforme quadro resumo a seguir.

Programa de Monitoramento da Fauna	
Componente Ambiental Afetado	Fauna
Fase do Empreendimento	Implantação e Operação
Caráter	Preventivo; Mitigador; Corretivo
Agentes Executores	Consultoria Ambiental; Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.2.5.2 Objetivos

O objetivo do Programa de Monitoramento da Fauna é realizar o acompanhamento sistemático das espécies da herpetofauna, avifauna e mastofauna terrestre e voadora frente à implantação e operação das estruturas constituintes do Complexo Eólico Currais Novos.

Como objetivos específicos, podem ser destacados:

- Verificar o efeito das alterações ambientais na estrutura das comunidades faunísticas, procurando identificar as espécies beneficiadas, aquelas que eventualmente desaparecerão ou mesmo algumas novas que vierem a se estabelecer;
- Avaliar as eventuais alterações nas espécies da fauna consideradas endêmicas, regionalmente raras e/ou ameaçadas de extinção durante a implantação e operação do empreendimento;
- Verificar a necessidade de adoção de medidas específicas de monitoramento e/ou manejo da fauna ameaçada de extinção;
- Verificar a ocorrência de acidentes de colisão de aves ou barotrauma em morcegos, decorrentes da operação dos aerogeradores;
- Registrar atropelamentos da fauna que porventura venham a ocorrer nas áreas do Complexo em função do aumento da movimentação;
- Propor, se for o caso, ações mitigadoras para os atropelamentos da fauna;
- Analisar, em função dos dados obtidos, estratégias a serem adotadas para a conservação da fauna regional;
- Contribuir para o incremento do conhecimento regional da fauna;
- Atender a legislação ambiental vigente.

9.2.5.3 Metodologia

O Programa de Monitoramento da Fauna deverá ser executado por uma equipe de especialistas, constituída por um biólogo herpetólogo, um biólogo ornitólogo, mastozoólogos especialistas em

terrestres e voadores e seus respectivos auxiliares de campo. O Coordenador dessa equipe será o responsável pelo delineamento amostral e pela análise integrada dos programas de fauna.

As áreas de monitoramento deverão ser estabelecidas previamente e confirmadas durante a realização da primeira campanha. As campanhas deverão ocorrer durante a fase de implantação e operação do Complexo Eólico. Sendo previstas, a realização de campanhas semestrais durante dois anos.

Para cada grupo faunístico deverão ser utilizadas metodologias específicas, como descrito de forma sucinta abaixo:

Herpetofauna
Deverão ser utilizadas metodologias de busca ativa noturna e diurna, zoofonia e amostragem de estrada. As amostragens deverão se concentrar no período reprodutivo dos anfíbios (estação chuvosa)

Avifauna
Os levantamentos deverão ser realizados através do uso de transectos (de modo a executar censos matutinos e vespertinos); bem como por pontos de escuta. As coletas de dados serão concentradas no período reprodutivo das aves (agosto a janeiro, para a maioria das espécies do Brasil Meridional), de modo a prover maiores chances de registro dos indivíduos das espécies de interesse, devido ao aumento das atividades destes animais, durante esta estação.

Mastofauna Terrestre
Os estudos da mastofauna terrestres serão realizados com utilização de metodologias conjugadas para pequenos mamíferos e médios e grandes. Serão utilizadas armadilhas do tipo gaiola para amostragens passivas, censos para registro de evidências, carcaças, etc. e armadilhas fotográficas do tipo *camera trap*.

Mastofauna voadora
Para esse grupo serão realizados censos nas áreas de influência do complexo eólico, especialmente na região dos aerogeradores e amostragens com uso de redes de neblina, busca por colônias e monitoramento bioacústico.

Atropelamento
Para monitorar os atropelamentos que porventura venham a ocorrer na área do Complexo Eólico serão estabelecidos pontos de amostragem de atropelamento, os quais serão vistoriados durante as campanhas de monitoramento de todos os grupos faunísticos. Quando atropelamentos forem registrados, os mesmos serão georreferenciados, fotografados e identificados a fim de analisar a necessidade de adoção de medidas específicas de mitigação.

Colisão e óbito por barotrauma
Para monitorar a ocorrência de óbitos que porventura venha a ocorrer por colisão com os aerogeradores do Complexo Eólico Currais Novos ou mesmo por barotrauma, serão realizados na fase pós instalação e operação caminhamentos a fim de verificar a presença de aves e/ou morcegos

em óbito. Esses caminhamentos ocorrerão nas campanhas de monitoramento da fauna. Caso existam registros, os mesmos serão georreferenciados, fotografados e identificados a fim de analisar a necessidade de ação de medidas específicas de mitigação.

O presente programa deverá ser realizado em dois anos durante a fase de implantação e operação do empreendimento. Os dados provenientes dos Estudos de Fauna serão comparados aos dados do monitoramento a fim de verificar a ocorrência de mudanças na composição das comunidades (por exemplo, substituição de espécies tipicamente florestais por espécies generalistas), na distribuição das populações (migração para outros habitats ou micro-habitat em decorrência de alterações ambientais) e na abundância das populações.

O primeiro ano será composto por duas campanhas de campo abrangendo as estações seca e chuvosa realizadas durante as obras. As campanhas deverão ter duração de seis dias consecutivos e periodicidade semestral.

O segundo ano consistirá em amostragens comparativas ao primeiro também durante a fase de operação e deverá ser composto por quatro campanhas com seis dias consecutivos, sendo duas abrangendo a estação seca e duas na chuvosa.

9.2.5.4 Metas

- Acompanhar o efeito dos impactos do empreendimento sob a fauna local;
- Verificar a alteração da comunidade faunística presente na área de influência do complexo.

9.2.5.5 Indicadores de desempenho

- Número de espécies registradas;
- Número de atropelamentos;
- Número de óbitos por colisão/barotrauma.

9.2.5.6 Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento da Fauna possui interface com os seguintes Programas:

- Programa de Afugentamento e Eventual Resgate da Fauna;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social.

9.2.5.7 Prazos de Execução

O presente Programa terá início na fase de implantação do empreendimento, quando as estruturas do Complexo Eólico serão instaladas e deverá continuar durante a fase de operação por pelo menos dois anos, prevendo-se a realização de campanhas com periodicidade semestral.

9.2.5.8 Responsável pela Execução do Programa

Este Programa deverá ser executado pelo empreendedor, por meio de equipe especialista em atividades desta natureza, coordenada por biólogo sênior, a ser contratada para tal fim.

9.2.5.9 Responsável pela Execução do Programa

Em termos de legislação, deve-se considerar como referência os seguintes documentos:

- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- Lei n° 6.938, 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967 – Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
- Lei federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.
- Lei Complementar Nº 272, DE 3 DE MARÇO DE 2004 dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.
- Instrução Normativa Ibama n° 146, de 10 de janeiro de 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 nº 25, de 12 de abril de 2012 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de planos de ação nacionais para conservação de espécies ameaçadas de extinção ou do patrimônio espeleológico.
- Resolução CFBio nº 301, de 8 de dezembro de 2012. Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e *ex situ*, e dá outras providências.
- Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente. 2014. Apresenta Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.
- Portaria nº 32, 27 de março de 2014 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos – PAN Pequenos Felinos.
- IUCN Red List, Lista da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2016.

9.2.5.10 Referências Bibliográficas

ABNT NBR 15789, 2013. Disponível em http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=307124. Acesso em 24 de julho de 2015.

BRAUN, P., MACHADO, M. & TAYLOR, N.P. 2013.***Cereus jamacaru***. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T152911A693787. Disponível em: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T152911A693787.en>.

CAVALCANTE, N. B. & RESENDE, G. M. 2007 Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* RITTER), xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. WEBWR EX K. SCHUM.) BLY. EX ROWL.) e coroa-de-frade (Melocactus bahiensis BRITTON & ROSE) Revista: **Revista Caatinga**, 20 (1). Disponível em: https://www.embrapa.br/semiarido/busca-de-publicacoes/-/publicacao/149935/efeito-de-diferentes-substratos-no-desenvolvimento-de-mandacaru-cereus-jamacaru-p-dc-facheiro-pilosocereus-pachycladus-ritter-xiquexique-pilosocereus-gounellei-a-webwr-ex-k-schum-bly-ex-rowl-e-coroa-de-frade-melocactus-bahiensis-britton--rose>. Acesso em: 14 de set. de 2016).

9.3 PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

9.3.1 Programa de Sinalização e Controle de Tráfego

9.3.1.1 Introdução / Justificativa

A instalação do empreendimento irá provocar alterações no espaço em que será inserido, em decorrência do significativo aumento do tráfego de veículos leves e pesados durante as obras, que repercutirá na rotina dos moradores da região de implantação do empreendimento e de seus visitantes, aumentando o risco de acidentes nas vias de acesso às obras, especialmente nos acessos externos.

No caso dos trabalhadores da obra, estes também estarão sujeitos aos riscos associados às atividades de implantação do empreendimento, que poderão afetar a saúde e segurança dos mesmos. No entanto, as ações especificamente associadas à saúde, medicina e segurança do trabalho serão rotinas operacionais das empreiteiras da obra e de responsabilidade exclusiva dessas que deverão seguir todas as normas e procedimentos legais pertinentes sobre o tema, não fazendo parte, dessa forma, do objeto deste Programa.

Ressalta-se o caráter preventivo deste Programa, no qual estão previstas adequações da dinâmica de circulação de tráfego à realidade do empreendimento, de modo a proporcionar a convivência segura entre a população residente, os veículos que frequentemente circulam na região, os trabalhadores e os respectivos veículos utilizados por eles para as obras de implantação. Torna-se, portanto, imprescindível o estabelecimento de medidas de controle de tráfego, sinalização das vias e execução de manutenções periódicas para minimizar o risco de acidentes e a geração de transtornos à população local.

A seguir, apresenta-se o quadro resumo do Programa.

Programa de Sinalização e Controle de Tráfego	
Componente Ambiental Afetado	Qualidade de Vida, Infraestrutura viária, Saúde e Segurança
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Preventivo; Mitigador
Agente Executores	Construtora contratada para obras; Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.3.1.2 Objetivos

Este Programa tem como objetivo estabelecer diretrizes e orientações que visam estruturar de forma articulada um conjunto de ações de sinalização de segurança e alerta, bem como de controle de tráfego, principalmente de cunho preventivo, capazes de controlar ou minimizar os riscos específicos a que a população local estará sujeita durante a fase de implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

Como objetivos específicos desse programa, são listados:

- Instalação de sinalização de alerta das vias de acesso a serem utilizadas no período de obras;
- Adequação das vias existentes que deverão ser utilizadas como acessos, quando necessário, principalmente das que receberão acréscimo de tráfego provocado pelas obras do empreendimento;
- Divulgar informações sobre as alterações de fluxo de tráfego para os usuários das vias de acesso ao empreendimento e para o poder público local;
- Alertar sobre o trânsito de animais silvestres.

9.3.1.3 Público-alvo

O público alvo relacionado a este programa é composto por:

- Mão de obra alocada na implantação do Complexo Eólico Currais Novos (funcionários de empreiteiras e do empreendedor);
- População que utiliza as rodovias e estradas vicinais da área rural a serem utilizadas como acesso ao local das obras e;
- Proprietários e população residente nas propriedades rurais da região de entorno do empreendimento e ao longo da via de acesso externo;
- Moradores das comunidades da AID;
- Órgãos públicos responsáveis pela gestão do sistema viário.

9.3.1.4 Metodologia e Escopo Geral

Considerando as características do projeto e de sua área de inserção, a metodologia a ser adotada para a execução das ações de sinalização de alerta se apoiarão, sobretudo, em ações de caráter preventivo apresentadas a seguir:

- Confirmação e detalhamento, anteriormente ao início efetivo das obras, da alternativa viária a ser utilizada pela empresa durante a etapa de implantação, incluindo a análise de incremento de tráfego e o planejamento executivo das ações propostas neste Programa;
- Sinalização (de regulamentação, de advertência, educativa e indicativa) e instalação de mecanismos de controle de tráfego (redutores de velocidade, rotatórias, trevos) nas principais vias de acesso à obra, cuja segurança possa vir a ser afetada pela implantação do empreendimento;
- Adequação de acessos e entroncamentos que servirão como rota para os veículos que realizarão o transporte de máquinas, equipamentos e pessoas para os canteiros de obras previstos;
- Restrição ao acesso de pessoas não autorizadas às frentes de obra.

Ressalta-se que a operacionalização das ações deverá abranger atividades voltadas à segurança e ao alerta do público alvo envolvido direta e/ou indiretamente com a implantação do empreendimento, com atenção especial às populações residente da ADA/AID, usuários das vias de

acesso locais, bem como demais residentes nas propriedades rurais do entorno imediato do empreendimento.

As ações de segurança e alerta deverão centrar-se nos seguintes pontos:

- Instalação de sinalização de regulamentação, de advertência, indicativa e educativa, principalmente nos acessos externos;
- Instalação de redutores de velocidade nas vias de acesso às obras, especialmente na região próxima as comunidades e também nas áreas de obras do empreendimento;
- Sinalização do trevo que dá acesso ao local de implantação do empreendimento (acessos internos);
- Umectação das estradas não pavimentadas a serem utilizadas para acesso às obras, principalmente durante o período de estiagem e próximo às residências ao longo dos acessos internos.

As alternativas de melhorias viárias descritas nesse item, como redutores de velocidade e estruturação de vias, deverão ser apresentadas e aprovadas pelos órgãos responsáveis, uma vez que as estradas da região envolvem distintas jurisdições.

A seguir, são apresentadas diretrizes gerais da sinalização a ser adotada:

- Sinalização de Regulamentação - sugere-se que a sinalização de regulamentação, que utiliza predominantemente forma circular, cor branca em seu fundo e cor vermelha em sua borda, seja colocada no entroncamento de acesso para o local das obras. As placas de regulamentação, indicando, por exemplo, preferência de passagem (R-1 e R-2), controle de faixas de tráfego (R-7 e R-8a) e sinal de velocidade (R-19), são exemplos de placas de regulamentação que poderão ser instaladas;
- Sinalização de Advertência - a sinalização de advertência que possui forma quadrada, com posicionamento definido por diagonal na vertical e fundo na cor amarela, deverá ser instalada nos trechos das estradas vicinais de acesso às obras e nos acessos internos das obras. O enfoque deve ser dado na sinalização em frente às propriedades rurais da ADA/AID e nas comunidades da AID, onde foi identificado maior trânsito de pedestres e veículos particulares. Recomenda-se a instalação de placas de advertência relacionadas aos seguintes aspectos: obras (A-24); sentido de circulação da via (A-25); situações de risco eventual (A-27 a A-29); trânsito de pedestres (A-32a e A-34); trânsito de tratores e animais (A-31 e A-36);
- Sinalização Educativa e Indicativa - tanto a sinalização educativa quanto a indicativa (Anexo III), são predominantemente retangulares, com o posicionamento do lado maior na horizontal. Distingue-se apenas a cor do fundo da placa, sendo a sinalização educativa na cor branca e a indicativa na cor verde. Sugere-se a implantação de placas indicativas nos trevos e entroncamentos de modo a informar a população.

Também deverão ser instaladas placas de sinalização e indicativas de aproximação e de localização dos canteiros de obras do empreendimento, bem como redutores de velocidade e adequações nos entroncamentos. Por fim, deverão ser instaladas placas informando e alertando sobre o trânsito de

animais silvestre e as modificações no trânsito local, principalmente nos trechos que venham a passar por alterações, em função da necessidade de readequação viária.

Em razão do porte dos veículos que transportarão os equipamentos e componentes para implantação do empreendimento, estes se enquadram como veículos de cargas especiais em conformidade com o Artigo 101 do Código Brasileiro de trânsito: "*Ao veículo ou combinação de veículos utilizado no transporte de carga indivisível, que não se enquadre nos limites de peso e dimensões estabelecidos pelo CONTRAN, poderá ser concedida, pela autoridade com circunscrição sobre a via, autorização especial de trânsito, com prazo certo, válida para cada viagem, atendidas as medidas de segurança consideradas necessárias*."

Deste modo, este programa se baseará nas ações abaixo, que visam ao atendimento dos seus objetivos.

9.3.1.4.1 Coordenação conjunta com os Órgãos Responsáveis pela Gestão do Setor de Transportes e Trânsito

Todas as medidas que contemplam a implantação dos procedimentos de gestão temporária de tráfego (canalização de tráfego, formação de comboios, operação com veículos especiais, implantação de desvios provisórios, interrupções de tráfego, sinalização temporária, entre outras) serão antecedidas por medidas de caráter administrativo que compõem a coordenação com os órgãos de trânsito responsáveis, dependendo do local da intervenção.

Essas medidas, de caráter administrativo, que precedem a implantação do procedimento de gestão temporária de tráfego consistem na seguinte ação:

- Elaboração do Projeto de Gestão Temporária de Tráfego (canalização de tráfego, formação de comboios, operação com veículos especiais, desvios de tráfego, interrupção de tráfego, entre outras).

Além disso, ao projeto devem ser anexados outros documentos corporativos do solicitante, tais como:

- Plano de contingências associado às operações de transporte do solicitante;
- Normas e procedimentos para credenciamento e uso de veículos da frota;
- Normas e procedimentos a serem adotados em caso de acidentes com equipamentos de transporte;
- Normas e procedimentos que promovam e garantam processos de melhoria contínua;
- Plano de comunicação e divulgação atendendo ao estabelecido no Parágrafo 2º, Artigo 95º, Capítulo VIII do Código Nacional de Trânsito que determina o seguinte: "§ 2º Salvo em casos de emergência, a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via avisará a comunidade, por intermédio dos meios de comunicação social, com quarenta e oito horas de antecedência, de qualquer interdição da via, indicando-se os caminhos alternativos a serem utilizados";

- Solicitação prévia de autorização aos órgãos de trânsito com circunscrição sobre a via, conforme estabelece o Artigo 95º do Capítulo VIII do Código Brasileiro de Trânsito (Lei Nº 9.503 de 1997): “Art. 95. Nenhuma obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, será iniciada sem permissão prévia do órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via”. A referida solicitação será acompanhada de descrição técnica, por meio da apresentação do projeto de implantação e operação. Em geral, os procedimentos de gestão temporária de tráfego requerem apoio técnico do próprio órgão gestor por meio de operadores de tráfego e viaturas de apoio com sinalização especial (sirene e giroflex);
- Aprovação do projeto de gestão temporária de tráfego pelas autoridades competentes e emissão de documentação comprovante da permissão prévia para implantação do procedimento;
- Coordenação da operação com a Autoridade de Tráfego Rodoviário (Federal, Estadual ou Municipal) ou Autoridade correspondente do Órgão de Gestão, quando houver interferência em malha urbana.

9.3.1.4.2 Procedimentos Operacionais de Gestão Temporária de Tráfego e do Sistema Viário

Esses procedimentos são especificados a partir de instruções com medidas temporárias que alterem as condições operacionais da circulação de tráfego em qualquer uma das vias do entorno do empreendimento, em decorrência de demandas pontuais geradas pela obra. Todos os procedimentos serão precedidos a partir da coordenação entre o empreendedor, contratadas, construtoras e os órgãos de gestão de tráfego e sistemas viários envolvidos.

Quanto aos procedimentos de gestão temporária de infraestrutura viária, caberá às empresas construtoras implantar obras de recuperação de qualidade de pavimento.

Canalização Temporária de Tráfego

Deverão ser aplicados procedimentos de canalização temporária de tráfego sempre que houver intensificação da frequência de chegada ou de saída de veículos de carga nas entradas da obra. O objetivo é separar, por meio de uma faixa de rolamento exclusiva, o tráfego de veículos pesados com destino ou saída da área das obras, do fluxo geral de veículos, o qual será direcionado para a outra faixa de tráfego.

Formação de Comboios para Saída de Veículos Pesados

Comboios de veículos serão implantados nos casos em que houver grande frequência de entrada e/ou saída de veículos na área das obras. Com a prática de comboios, a interferência da saída de veículos com o tráfego geral da pista ocorrerá de uma forma organizada, reduzindo assim o risco de acidentes.

Operações com Veículos Especiais e Pesados

Tais operações serão implantadas nos casos de tráfego de veículos de carga com excesso de peso lateral ou vertical, ou de veículo executando transporte de cargas perigosas na rodovia. Nesses

casos há necessidade de se realizar uma coordenação entre o gerenciamento da obra e o fornecedor dos serviços de transporte, sobretudo na hipótese de fluxos direcionados a partir da fábrica até a área de implantação do empreendimento.

Pode ser necessária o transporte de dispositivos e equipamentos de montagens que se enquadram como cargas especiais, ou seja, acima dos limites de peso e dimensões estabelecidos pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN. Para o transporte dessas cargas é necessário a emissão, pela autoridade de trânsito responsável, de uma Autorização Especial de Trânsito - AET. No caso de rodovias Federais, para a emissão da AET, é necessário estar cadastrado na Coordenação Geral de Operações Rodoviárias – CGPERT/DIT/DNIT.

Para os objetivos do projeto de implantação do empreendimento, recomenda-se fazer um cadastro simplificado das vias que serão utilizadas pelos veículos especiais, caso for a necessidade, indicando as restrições de dimensões laterais e verticais (pontes e viadutos), visando viabilizar e planejar o transporte dessas cargas de dimensões especiais.

Interrupção de Tráfego e Formação de Desvios Temporários

A interrupção de tráfego e implantação de desvios provisórios poderá ser necessária de forma localizada quando da execução de obras de ampliação ou melhoramento do sistema viário existente. No caso das vias vicinais onde deverão trafegar veículos pesados com cargas especiais a serviço das obras, este procedimento poderá ser necessário, mesmo que implique na interrupção de apenas uma das faixas de tráfego. Nesse caso, sempre que houver necessidade de obras ou procedimentos de recuperação em vias de tráfego há necessidade de adotar a sinalização de obras especificada pelo Parágrafo 1º, Artigo 95º, Capítulo VIII do Código Nacional de Trânsito que determina o seguinte: *§ 1º A obrigação de sinalizar é do responsável pela execução ou manutenção da obra ou do evento.*

Levantamentos Complementares (Índices de Acidentes)

Para a identificação das necessidades de medidas corretivas e/ou mitigadoras porventura associadas aos acidentes de tráfego, com pedestres e ciclistas, é necessário manter atualizada uma base de dados sobre acidentes de tráfego nos componentes viários do entorno das obras e na área urbana da AID, quando for o caso. Essa base de dados será obtida a partir de fonte secundária (DNIT/DER/Prefeituras), por meio de consulta aos órgãos responsáveis pela gestão de tráfego da área. É imperativa a obtenção das estatísticas de acidentes anteriores à implantação do empreendimento, para configurar um parâmetro de referência. A análise dos índices de acidentes e dos Níveis de Serviço de Tráfego, conjuntamente, deverá definir as condicionantes para tomadas de decisão, do empreendedor, associadas à infraestrutura viária e de segurança de tráfego.

9.3.1.5 Metas e Indicadores

Como metas pretendidas para esse Programa, são definidas as seguintes:

- Organizar a movimentação das áreas internas e externas ao empreendimento, promovendo a otimização de trajetos e horários, de forma a evitar situações de risco e minimizar interferências no trânsito;

- Minimizar os incômodos e transtornos relacionados ao aumento do tráfego durante a implantação do empreendimento;
- Implantar e utilizar os canais de comunicação e participação pública nos assuntos relacionados às interferências das obras nos sistemas viários e de tráfego;
- Existência ou não de notificação de não conformidade legal ou penalidade/multa associada à adequação das medidas implantadas;
- Nenhuma ocorrência de acidente ao longo do período, decorrente das obras de implantação.

Os indicadores para a verificação da eficácia serão:

- Estatística de acidentes envolvendo veículos da obra;
- Número de reclamações associadas ao tráfego de veículos e adequação das medidas implantadas;
- Consolidação dos dados do monitoramento do tráfego;
- Número de placas de sinalização e advertência instaladas;
- Quantidade de vias adequadas em relação ao total de vias existentes na área de influência do empreendimento.

9.3.1.6 Interface com outros Programas

Este programa deverá ter uma relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador.

9.3.1.7 Prazos de Execução

A aplicação das ações deste Programa deverá ser iniciada durante o período planejamento e se estenderá durante toda a fase de obras, até o início da operação do empreendimento.

9.3.1.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução deste programa, no que se refere às medidas de sinalização, deverá ser feita pela empreiteira responsável pelas obras de implantação do empreendimento. O acompanhamento, fiscalização e monitoramento deverão ser conduzidos pela gerência ambiental do empreendedor.

9.3.1.9 Requisitos legais

Todas as ações e medidas a serem executadas por meio deste programa deverão seguir as diretrizes técnicas dos órgãos responsáveis pela infraestrutura viária.

9.3.2 Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador

9.3.2.1 Introdução / Justificativa

A etapa de implantação do Complexo Eólico Currais Novos irá contemplar atividades com alto risco de acidente, tendo em vista a utilização durante as obras de equipamentos pesados, máquinas e veículos. Portanto, deve-se considerar a minimização e mitigação dos riscos de acidentes de trabalho durante a construção do empreendimento.

Além das modificações ambientais decorrentes da preparação e execução das obras, a efetivação do empreendimento deverá atrair um contingente de pessoas para trabalhar nas obras que estarão sujeitos a uma série de eventos que poderão afetar as suas condições de saúde e sua segurança como acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, alcoolismo, conflitos ou agressões pessoais.

A Segurança no Trabalho apresenta um conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas empregadas para prevenir acidentes, seja eliminando as condições inseguras do ambiente ou instruindo as pessoas para a implementação de práticas preventivas. Sua finalidade é preventiva no sentido de antecipar-se para que os riscos de acidentes sejam minimizados.

Os responsáveis pela implantação do empreendimento devem assumir total responsabilidade pelas condições de saúde e segurança dos trabalhadores dentro do ambiente de trabalho e deverão adotar medidas e ações que previnam, reduzam e eliminem os impactos negativos decorrentes do empreendimento sobre os trabalhadores das obras e, em menor escala, as populações locais da ADA e AID.

Desta forma, este Programa justifica-se pela importância do controle de doenças que poderão surgir em decorrência da construção do empreendimento e consequente sobrecarga sobre a infraestrutura de saúde local, pela importância de se ter um investimento preventivo e educativo, pela segurança dos trabalhadores envolvidos no empreendimento e para atender à legislação trabalhista em vigor. Abaixo, o quadro resumo do programa.

Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador	
Componente Ambiental Afetado	Saúde e Segurança
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Preventivo; mitigador
Agentes Executores	Construtora Contratada para obras
Período	Longo Prazo

9.3.2.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é acompanhar a execução das normas de segurança e saúde do trabalho com estrita observância na legislação vigente de modo a prevenir, atenuar e eliminar os impactos negativos à saúde e à segurança da população residente próximo as obras e dos trabalhadores no empreendimento.

9.3.2.3 Público-alvo

O público-alvo do Programa é composto por:

- Os moradores da área da Área de Influência Direta (AID);
- Proprietários e moradores das propriedades rurais da ADA/AID e das comunidades da AID;
- Os trabalhadores diretos e indiretos da etapa de implantação do empreendimento.

9.3.2.4 Metodologia e Escopo Geral

As ações deste programa deverão ser aplicadas em todos os setores de atuação e durante todo o período de implantação do empreendimento. Neste contexto as empresas terceirizadas envolvidas com a etapa de obras do Complexo Eólico Currais Novos serão responsáveis por implantar as medidas cabíveis, que visam segurança, integridade física e saúde dos trabalhadores durante o período das obras.

A maior parte destas medidas está prevista na legislação trabalhista, devendo ser submetida às diretrizes estabelecidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e nas Normas Regulamentadoras (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

A seguir são apresentadas as legislações que tratam do assunto e que deverão ser utilizadas:

- Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Portaria 3.214, de 8 de agosto de 1978 do Ministério do Trabalho, que aprova a partir do setor econômico e número de empregados, o dimensionamento das Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPAs. Esse dimensionamento deve ser executado segundo os Quadros I, II e III da NR-5, definido pela Portaria Nº 08 de 23 de fevereiro de 1999, que considera os grupos de empresas do setor econômico em questão e o número de empregados do estabelecimento.
- As normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, estabelecem o campo de aplicação da segurança e saúde no trabalho fundamentado na Consolidação das Leis trabalhistas – CLT.

Os acidentes e incidentes devem ser controlados de maneira preventiva através do planejamento, implantação, monitoramento e avaliação do desempenho dos meios de controles implementados.

Em relação às condições de segurança no ambiente de trabalho as ações e atividades voltadas para o cumprimento dos objetivos aqui contemplados deverão ser implementadas com as seguintes estratégias:

- Manter ações de vigilância epidemiológica com acompanhamento da ocorrência das principais endemias existentes ou possíveis de serem introduzidas na região, das outras doenças transmissíveis notificáveis e de outros agravos à saúde;
- Comunicar os casos detectados à vigilância epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde dos municípios da AII para que seja feita a notificação e orientação necessária ao acompanhamento do (s) caso (s);
- Supervisionar as ações sob responsabilidade da empreiteira, relativas à atenção à saúde dos trabalhadores, incluindo a instalação e organização dos serviços de atenção ambulatorial, médicos e odontológicos, serviços auxiliares de diagnóstico e tratamento, serviços de urgência e emergência e de hospitalização, definindo em todas as esferas, o(s) local (is) para os encaminhamentos que se fizerem necessários;
- Estímulo à inserção de ações de promoção da saúde em todos os níveis de atenção, incluindo o ambulatório médico do canteiro de obras, no atendimento da medicina do trabalho e saúde ocupacional e nos serviços de referenciamento para a atenção de média e alta complexidade;
- Parceria com os serviços públicos municipais e estaduais para ações de vigilância epidemiológica e prevenção e/ou redução de danos provocados à saúde e ao meio ambiente;
- Divulgação de informações de promoção à saúde e educação ambiental para os moradores da AID e trabalhadores do empreendimento;
- Definição de mecanismos de incentivo para a promoção de ambientes de trabalhos saudáveis com ênfase na redução dos riscos de acidentes de trabalho;
- Focar as informações e atividades de promoção à Saúde, tais como Prevenção às DST/AIDS e Prevenção ao Uso de Drogas, em parceria com o Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

9.3.2.5 Metas e Indicadores

São metas do Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador:

- Elaborar e celebrar convênio para assistência à saúde do trabalhador;
- Assegurar que cada empresa terceirizada apresente no processo de contratação o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO;
- Apoiar e acompanhar as ações do PCMSO, de maneira a garantir que este seja cumprido em acordo com a sua norma reguladora – Norma Reguladora 07 do Ministério do Trabalho;
- Desenvolvimento de ações de prevenção a doenças endêmicas e sexualmente transmissíveis;
- Elaborar e implementar o programa de abordagem e prevenção de acidentes dos trabalhadores;
- Realização de reuniões semanais de prevenção de acidentes (DDS e DSS);
- Colocação de faixas informativas, de alerta e placas de sinalização;
- Realização de treinamentos para o desenvolvimento das atividades trabalhistas e de prevenção de acidentes.

Os indicadores para a verificação da eficácia do presente programa serão:

- Estatística de acidentes envolvendo veículos da obra;
- Número de reclamações dos moradores da ADA e AID, bem como dos trabalhadores da obra, acerca da segurança no ambiente de trabalho;
- Quantidade de Campanhas de Conscientização e Educativa realizadas junto moradores da ADA e AID;
- Número de ações de prevenção a doenças endêmicas e sexualmente transmissíveis;
- Quantitativo de Diálogos Semanais de Segurança (DDS).

9.3.2.6 Interface com outros Programas

O Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador apresenta interface operacional direta com as medidas que serão adotadas nos seguintes programas em especial:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Sinalização e Controle de Tráfego.

9.3.2.7 Prazos de Execução

A aplicação das ações deste Programa deverá ser iniciada na implantação do empreendimento e se estenderá durante toda a fase de obras.

9.3.2.8 Responsabilidade pela Execução do Programa

A execução deste programa, no que se refere às medidas de proteção aos trabalhadores, deverá ser feita pela construtora responsável pelas obras de implantação do empreendimento. O acompanhamento, fiscalização e monitoramento deverá ser conduzido pela gerência ambiental do empreendedor, em interface também com as equipes de Comunicação Social, e Educação Ambiental.

9.3.2.9 Requisitos legais

Este programa está fundamentado nas seguintes legislações, normativas e recomendações:

- Decreto-Lei nº5.452: Aprova as Consolidações das Leis do Trabalho.
- Lei Federal nº8.212: Dispõe sobre a Organização da Seguridade Social, Institui Plano de Custeio e dá outras providências.
- Lei Federal nº8.213: Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá Outras Providências.
- Lei Federal nª6.514: Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho e dá outras Providências.

- Decreto Federal nº7.602: Dispõe sobre a Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho – PNSST.
- Portaria nº3.214: Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Norma Regulamentadora - NR 1: Disposições Gerais.
- Norma Regulamentadora - NR 2: Inspeção Prévia.
- Norma Regulamentadora - NR 3: Embargo ou Interdição.
- Norma Regulamentadora - NR 4: Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.
- Norma Regulamentadora - NR 5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
- Norma Regulamentadora - NR 6: Equipamentos de Proteção Individual – EPI.
- Norma Regulamentadora - NR 7: Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional.
- Norma Regulamentadora - NR 8: Edificações.
- Norma Regulamentadora - NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.
- Norma Regulamentadora - NR 10: Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade.
- Norma Regulamentadora - NR 11: Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
- Norma Regulamentadora - NR 12: Máquinas e Equipamentos.
- Norma Regulamentadora - NR 15: Atividades e Operações Insalubres.
- Norma Regulamentadora - NR 16: Atividades e Operações Perigosas.
- Norma Regulamentadora - NR 17: Ergonomia.
- Norma Regulamentadora - NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- Norma Regulamentadora - NR 19: Explosivos.
- Norma Regulamentadora - NR 20: Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.
- Norma Regulamentadora - NR 21: Trabalho à Céu Aberto.
- Norma Regulamentadora - NR 23: Proteção Contra Incêndios.
- Norma Regulamentadora - NR 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
- Norma Regulamentadora - NR 25: Resíduos Industriais.
- Norma Regulamentadora - NR 26: Sinalização de Segurança.
- Norma Regulamentadora - NR 28: Fiscalização e Penalidades.
- Norma Regulamentadora - NR 33: Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados.

- Norma Regulamentadora - NR 35: Trabalho em Altura.
- Manual de Segurança e Saúde no Trabalho: Indústria da Construção Civil – Edificações.
- Norma de Higiene Ocupacional - NHO 01: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído.
- Norma de Higiene Ocupacional - NHO 06: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor.
- Norma de Higiene Ocupacional - NHO 08: Coleta de Material Particulado Suspenso no Ar de Ambientes de Trabalho.
- NBR 7.195: Cores para Segurança.
- NBR 14.280: Cadastro de Acidente do Trabalho - Procedimento e Classificação.
- NBR 18.801: Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Requisitos.
- NBR 7.678: Segurança na execução de obras e serviços de construção.
- BS OHSAS 18.001: Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Requisitos.
- Resolução CONAMA 03: Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

9.3.3 Programa de Comunicação Social

9.3.3.1 Introdução / Justificativa

Este item apresenta o Programa de Comunicação Social (PCS) do Complexo Eólico Currais Novos, contendo o detalhamento da metodologia, estratégias, públicos preferenciais e meios de comunicação a serem considerados.

A inserção do empreendimento no território tem potencial para alterar, principalmente, a realidade das comunidades da AID, especialmente no que tange aos aspectos de natureza socioeconômica. As mudanças se farão perceber, entre outros fatores, por meio da geração de trabalho, renda e injeção de recursos na economia local, da alteração da paisagem, da movimentação de pessoas e veículos, da emissão de particulados provocada pela abertura e/ou utilização de estradas não pavimentadas e da supressão vegetal para instalação das torres. Vale destacar que, assim como apontado na Avaliação de Impactos Ambientais, estas mudanças também serão percebidas nos municípios da AII, apesar de serem em menor intensidade do que aquela esperada nas comunidades da AID.

Tais transformações implicam, por sua ordem, na necessidade de estabelecer relações duradouras e recíprocas entre o empreendedor e a população residente no território, a fim de estabelecer um canal oficial e permanente de comunicação social, garantindo a convivência harmônica entre as partes, bem como contribuir para o desenvolvimento sustentável da região. Para isso, são necessários processos sistematizados de comunicação que promovam o acesso contínuo dos atores sociais às informações referentes às diversas fases do empreendimento, ao mesmo tempo em que possibilitam à empresa conhecer as necessidades e os anseios das populações locais.

Ademais, o Programa de Comunicação Social (PCS) tem papel fundamental no gerenciamento de expectativas, na mediação de conflitos, na resolução de boatos e especulações e, consequentemente, na promoção de um ambiente estável e de confiança mútua.

Neste contexto, as ações do PCS deverão criar condições para que sejam discutidas e esclarecidas as dúvidas em relação às interfaces entre o empreendimento e a dinâmica socioeconômica local, de forma a assegurar a adequada divulgação das informações sobre o empreendimento, o esclarecimento de questões relativas ao mesmo e o estabelecimento de uma sistemática de relacionamento com os diversos segmentos do público alvo.

Ressalta-se que as ações de comunicação social durante as etapas do licenciamento ambiental assumem também o caráter de informação socioambiental, ou seja, carregam a responsabilidade de manter a sociedade civil e a opinião pública informada sobre as questões ambientais associadas ao empreendimento, principalmente no que se refere ao licenciamento ambiental e à execução integrada dos programas ambientais previstos.

Assim, é essencial que o programa garanta o engajamento constante das partes interessadas, contemplando administrações públicas municipais, organizações da sociedade civil, comunidades da AID, população local e outros públicos locais, estabelecendo um processo de diálogo em relação às questões que guardam interface entre a implantação do empreendimento e o modo de vida da população local.

Além disso, o Programa de Comunicação Social tem por tarefa apoiar o desenvolvimento de diversas atividades presentes em outros programas, uma vez que estes também necessitam de ações específicas de comunicação, principalmente aqueles referentes ao meio socioeconômico.

Portanto, o Plano de Comunicação Social estabelece estratégias que visam reafirmar as diretrizes de Responsabilidade Social do empreendedor, consolidando o compromisso com os valores explicitados em seu negócio. Abaixo, o quadro resumo do programa.

Programa de Comunicação Social	
Componente Ambiental Afetado	Geral
Fase do Empreendimento	Implantação; Operação
Caráter	Mitigador
Agentes Executores	Empresa Contratada para obras; Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.3.3.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é estabelecer um canal de diálogo entre o empreendedor com todos atores sociais presentes na região onde se pretende instalar o Complexo Eólico Currais Novos, visando a construção de relações duradouras e de confiança que potencializem os impactos positivos e minimizem os impactos negativos do referido empreendimento sobre o espaço local.

São ainda objetivos do Programa:

- Divulgar, de forma transparente e culturalmente adequada, as informações relativas ao empreendimento e o licenciamento ambiental;
- Promover o diálogo e a transparência como principais estratégias de conciliação de interesses, mediação de conflitos e aperfeiçoamento dos processos da empresa;
- Monitorar percepções, esclarecer demandas de informação, prevenir especulações e boatos;
- Atender às exigências do órgão ambiental;
- Atender as orientações técnicas contidas na norma ISO 14063;
- Divulgar de forma integrada as ações desenvolvidas por meio dos demais programas do presente estudo;
- Contribuir para o alinhamento do discurso e o nivelamento de informações acerca do empreendimento entre todos os empregados e terceiros envolvidos direta ou indiretamente;
- Contribuir para o engajamento dos empregados na implantação e operação;
- Integrar terceirizados à cultura do empreendedor;
- Contribuir com os gestores do empreendimento visando à obtenção e à renovação das Licenças Ambientais e ao correto posicionamento do empreendimento e da empresa na localidade.

9.3.3.3 Público-alvo

Os públicos de interação do Programa de Comunicação Social se constituem pelo conjunto de *stakeholders* presentes na região e por todos aqueles envolvidos, direta ou indiretamente, no desenvolvimento de atividades relacionadas ao Complexo Eólico Currais Novos assim tipificados:

- Público Interno:
  - Trabalhadores diretos do empreendimento;
  - Trabalhadores indiretos do empreendimento.
- Público Externo:
  - População residente na Área de Influência Direta;
  - População residente nos imóveis rurais localizados na ADA/AID;
  - Representantes do Poder Público Municipal da AII;
  - População residente nos municípios da AII;
  - Associações representativas dos moradores da AID;
  - Sociedade Civil Organizada;
  - Imprensa dos municípios da AII.

9.3.3.4 Metodologia

A metodologia proposta para o programa está vinculada ao conceito da comunicação como ferramenta do processo de socialização e de estabelecimento de relacionamentos interativos. Dessa forma, o programa será desenvolvido tendo como base pressupostos teórico-metodológicos básicos associados a ações sistemáticas e diretas que visam garantir a participação das comunidades locais em todas as etapas do empreendimento.

As atividades de comunicação social devem ser iniciadas antes do início efetivo da implantação, sendo intensificadas durante as obras de construção do empreendimento. Assim, trata-se de um trabalho de longo prazo que contempla, em seu escopo, ações de planejamento e atividades estruturais.

Neste sentido, a comunicação social será pensada e executada como um processo que contribuirá, também, para a articulação dos vários programas elaborados para a eficaz implantação do empreendimento de forma integrada, evitando, assim ações e atividades fragmentadas. A comunicação exercerá assim um importante canal de ligação e interface entre os programas, dando suporte ao planejamento e monitoramento das ações. Do ponto de vista conceitual, o Programa de Comunicação Social previsto estará apoiado em três diretrizes fundamentais, quais sejam:

- **Exigências legais** contidas em orientações apresentadas pelo órgão licenciador no processo de licenciamento ambiental que compõem o respaldo legal de todas as iniciativas sugeridas neste Programa;

- **Recomendações do *International Finance Corporation (IFC):*** as premissas para minimização de riscos socioambientais determinadas pelo IFC devem ser observadas. Especificamente, os Princípios do Equador orientarão a proposição das estratégias de engajamento da população das áreas de influência do Complexo Eólico Currais Novos;
- **Norma ISO 14063:** define comunicação ambiental como sendo o processo de compartilhar informação sobre temas ambientais entre organizações e suas partes interessadas, visando construir confiança, credibilidade e parcerias para conscientizar os envolvidos e para utilizar as informações no processo decisório. A norma está organizada para propor o alinhamento entre os princípios, a política, a estratégia e as atividades de comunicação ambiental (CAMPOS, M. K. S., 2007).

Dentre os Princípios do Equador definidos pelo IFC, dois devem ser objeto de especial atenção. O "Princípio 5: Consulta e Divulgação", estabelece que deverá ter consultado as comunidades afetadas pelo projeto de forma estruturada e culturalmente adequada. Assim, o processo deverá garantir consulta livre, prévia e informada, assim como facilitar a participação informada como meio de determinar se o projeto incorporou adequadamente as preocupações das comunidades afetadas.

O Princípio 6, relativo ao mecanismo de reclamação, aponta para a necessidade da continuidade da consulta, da divulgação de informações e do envolvimento da comunidade ao longo de toda a construção e operação do projeto, sendo o empreendedor responsável por estabelecer um mecanismo de reclamação como parte do sistema de gestão. O empreendimento deve informar às comunidades afetadas pelo projeto sobre o mecanismo no andamento de seu processo de engajamento da comunidade e garantir que o mecanismo encaminhe as preocupações de forma imediata, transparente e culturalmente adequada e seja facilmente acessível a todos os segmentos das comunidades afetadas. A sinergia entre as exigências legais, as recomendações do IFC, por meio dos Princípios do Equador, e as diretrizes da ISO 14063, compõem o tripé da sustentabilidade, aqui posto como alicerce para a realização do referido Programa de Comunicação Social.

Para isso, a empresa deverá considerar a segmentação do público-alvo, tendo como ponto de referência o diagnóstico socioeconômico realizado para as áreas de influência do empreendimento. A partir da categorização de níveis de engajamento, o Programa de Comunicação Social deverá considerar as seguintes etapas:

- Mapeamento de partes interessadas (*stakeholder*) e dos temas relevantes para cada público alvo;
- Definição da estratégia de comunicação para cada público alvo;
- Descrição dos principais conteúdos a serem abordados;
- Definição e/ou indicação dos meios de comunicação que serão adotados;
- Execução das ações e distribuição de material informativo.

- **Mapeamento de partes interessadas e de temas relevantes**

A Norma SA 8000, que discorre sobre a Responsabilidade Social, define “partes interessadas” como grupos ou indivíduos preocupados com ou afetados com a performance social ou desempenho da empresa”. Dessa forma, muitos autores assumiram que *stakeholder* e parte interessada possuem o mesmo significado.

As partes interessadas são, portanto, as pessoas, grupos e/ou organizações que podem estar mobilizadas, serem ativamente envolvidas no empreendimento, ou ainda, serem aqueles cujos interesses ou expectativas poderão ser afetados, positiva ou negativamente, com o resultado da execução ou do término das ações desenvolvidas pelo negócio e seus empreendimentos.

Conhecer de maneira intencional e aprofundada todos os públicos da área de influência do empreendimento, por vezes, elimina e/ou evita os passivos sociais que podem vir a ser gerados, garantindo a inserção da empresa de forma segura, respeitosa e assertiva.

Portanto, ao assumir uma determinada ação para um grupo ou mesmo para um ator especifico, será preciso monitorar os efeitos e as alterações que a ação provocará para outros grupos ou atores. Na medida em que a empresa estabelece um contato e inicia o processo de envolvimento, deverá também observar sistematicamente os efeitos da ação e de reconfiguração destes relacionamentos. Para isso, faz-se necessário a definição de estratégias de comunicação alinhadas às necessidades de cada grupo de *stakeholders*.

- **Definição da estratégia de comunicação para cada público alvo**

A partir da identificação dos *stakeholders*, o responsável pelo Programa de Comunicação Social deverá estabelecer as estratégias de comunicação que possam influenciar positivamente sua relação com as partes interessadas. Para isso, será preciso definir os temas relevantes para cada grupo, os interlocutores da empresa aptos a estabelecer e manter o diálogo, as oportunidades de registro e avaliação que possibilitem o aperfeiçoamento das práticas de parte a parte, bem como as ferramentas de monitoramento.

Tais estratégias deverão considerar as formas mais efetivas de engajamento do público alvo, abrangendo ações diferenciadas e complementares tais como reuniões públicas e comunitárias, visitas individuais, contatos institucionais, atendimento em escritório local de comunicação social e produção e distribuição de materiais informativos diversos.

- **Descrição dos principais conteúdos a serem abordados**

O levantamento de conteúdos e temas relevantes é realizado junto à etapa de mapeamento de *stakeholder*. De posse dessas informações, o empreendedor deverá sistematizar as práticas de abordagem dos conteúdos, considerando as seguintes etapas:

  - Definição das mensagens-chave que respondem aos interesses, anseios e expectativas dos *stakeholder*;
  - Seleção e capacitação dos interlocutores que sustentarão o diálogo com cada grupo de interesse;

- Definição de rotina de compartilhamento e discussão de informações;
- Reuniões de alinhamento interno entre as diversas áreas de interface do empreendedor;
- Desenvolvimento e implementação de um sistema de registro das informações e manifestações acerca de cada tema;
- Definição e monitoramento de indicadores acerca da efetividade das estratégias de diálogo estabelecidas.

Entre os temas principais a serem abordados ao longo da execução do programa, destacam-se aqueles associados à divulgação e contratação de mão de obra, divulgação das principais etapas, marcos e cronograma geral de obras, acompanhamento da evolução da percepção dos diversos segmentos do público alvo em relação à implantação do empreendimento, divulgação das ações ambientais executadas pelos demais programas, acompanhamento da eficácia das ações destinadas à mitigação e prevenção de impactos sobre o meio socioeconômico, bem como de potencialização de impactos positivos, entre outras.

- **Definição dos meios de comunicação**

De modo geral, o empreendedor deverá adotar uma política de comunicação proativa, privilegiando a comunicação face a face e em ações participativas de relacionamento com as comunidades, que oportuniza o pronto esclarecimento de ambas as partes e a interação necessária ao amadurecimento do relacionamento entre as partes.

Os públicos de interação do Programa de Comunicação Social se constituem pelo conjunto de stakeholders presentes na região e por todos aqueles envolvidos, direta ou indiretamente, no desenvolvimento de atividades relacionadas ao Complexo Eólico Currais Novos. As metas do Programa de Comunicação Social envolvem a busca pela diminuição das tensões sociais provenientes da instalação e operação do empreendimento; a diminuição das expectativas negativas, esclarecimento das dúvidas da sociedade sobre o empreendimento; potencialização dos canais e comunicação entre empresa e comunidades e a prestação contínua de esclarecimento aos moradores e colaboradores sobre os princípios da sustentabilidade socioambiental.

- **Sistema de Acompanhamento de Demandas**

A criação de um Sistema de Acompanhamento de Demandas está relacionada à necessidade de registros de dúvidas, sugestões e reclamações oriundas das populações da ADA e AID em relação aos aspectos ambientais, sociais, fundiários, jurídicos e de andamento de obras ligados à implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos. Além do registro, o sistema contribuirá para que estas sejam partilhadas entre os diversos setores da empresa para a construção de uma resposta às demandas.

Os registros poderão ser feitos por meio de um número de telefone específico, endereço eletrônico e contato presencial com os membros da equipe do Programa de Comunicação Social, os quais serão divulgados nos meios e materiais de comunicação. Para registrar as solicitações, reclamações ou sugestões deverá ser construído um formulário específico, contendo dados a respeito do fato, tipo de informação, identificação do manifestante, comentário e posicionamento da

empresa, identificando o setor mais apto a dar respostas, encaminhando a este a solicitação e retornando ao interessado quando obtida a resposta.

Os registros devem ser compilados e sistematizados visando à extração de dados estatísticos que auxiliem na gestão da comunicação. O sistema de registros das demandas deverá ser proposto pela empresa contratada para o desenvolvimento do Programa e aprovado pela equipe de Gestão Ambiental.

- **Produção de Materiais Informativos**

Esta atividade contempla a criação de conteúdo para elaboração do material de divulgação, bem como a gestão da elaboração dos produtos, as prospecções e seleções necessárias à contratação de prestadoras de serviços específicos para fornecimento de insumos, impressão dos materiais gráficos, locação de equipamentos, etc.

A quantidade de material gráfico a ser produzida deve considerar o respectivo segmento do público-alvo e o tipo de material, evitando subdimensionar ou produzir excedentes desnecessários. Os materiais elaborados devem seguir obrigatoriamente o padrão e identidade visual estabelecido pelo empreendimento, respeitando a propriedade intelectual e material de terceiros, além de conter informações sobre o processo de licenciamento ambiental.

Ressalta-se que estes materiais deverão ter periodicidade mensal, no mínimo, ou conforme demanda específica, além de serem produzidos em linguagem adequada ao público-alvo. Preliminarmente, sugerem-se os seguintes temas a serem abordados: apresentação do empreendimento, explanações sobre a matriz energética nacional e a geração de energia eólica, resultados parciais e finais dos Programas Ambientais, informações acerca da realização de campanhas ambientais, cumprimento de marcos ou cronogramas, esclarecimentos de dúvida sobre o andamento das obras. Vale destacar que deverão ser feitos materiais de comunicação específicos para os demais programas.

9.3.3.5 Interface com outros Programas

O Programa de Comunicação Social possui interface com todos os programas apresentados para os meios físico, biótico e socioeconômico neste estudo, na medida em que dará apoio às ações previstas nos mesmos, bem como proporcionará a divulgação das ações ambientais associadas ao empreendimento.

9.3.3.6 Prazos de Execução

As ações de comunicação social deverão ter seu início ainda na fase de planejamento e licenciamento ambiental e prosseguir durante toda a fase de implantação do Complexo Eólico Currais Novos. Na fase de operação, prevê-se um arrefecimento das atividades do Programa de Comunicação Social que será responsável pelo gerenciamento do canal de comunicação com os proprietários (ADA/AID).

9.3.3.7 Responsabilidade pela Execução do Programa

O Programa deverá ser implantado e conduzido pelo empreendedor, que deverá contar com profissionais capacitados para realização das ações de comunicação social.

9.3.3.8 Requisitos Legais

O Programa deverá ser implantado e conduzido pelo empreendedor, que deverá contar com profissionais capacitados para realização das ações de comunicação social.

- Lei Nº. 8.389/81 que instituiu o Conselho de Comunicação Social na forma do artigo 224 da Constituição Federal.
- Norma ABNT NBR 26.000/2010 – Diretrizes sobre responsabilidade social;
- ISO 14000;
- Princípios do Equador.

9.3.4 Programa de Educação Ambiental

9.3.4.1 Introdução/Justificativa

Durante as etapas de implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos serão registradas alterações ambientais, negativas e positivas, na área de influência do empreendimento. Neste sentido, se faz necessária a aplicação de uma série de medidas voltadas à mitigação das interferências negativas e potencialização das positivas. Com o desenvolvimento dos estudos ambientais e aplicação das medidas mitigadoras (ações e programas ambientais) propostas, serão disseminados debates, discussões e reflexões a respeito da relação com o meio ambiente, nas diferentes áreas de influência do empreendimento.

Uma das formas de estimular a reflexão sobre as transformações da paisagem é promover e incentivar participação dos trabalhadores da obra e das populações afetadas (direta ou indiretamente) em atividades que visam à construção de consciência crítica sobre o meio ambiente local. Trata-se de um processo de formação e informação ambiental baseado no conceito de Educação Ambiental, que é processo contínuo onde o indivíduo e a coletividade irão construir valores sociais, adquirir conhecimentos e habilidades, ter atitudes e mentalidade voltadas para a conservação do meio ambiente de forma sustentável. A base para essa nova mentalidade é a disponibilização de informações diversas para a construção de novos conceitos, o aperfeiçoamento de habilidades e a mudança de valores.

Desse modo, espera-se que os indivíduos envolvidos assimilem comportamentos e valores visando o respeito ao meio ambiente, melhorando a qualidade de vida e ajudando na preservação dos recursos naturais.

A implantação e a operação do empreendimento na área de inserção do empreendimento acarretarão em alterações no meio ambiente nos aspectos físico, biótico e socioeconômico considerando o porte e características do empreendimento. Nesse sentido, ao fornecer informações aos segmentos do público alvo envolvido sobre as modificações a serem acarretadas e os programas ambientais que serão desenvolvidos e executados pelo empreendedor, as ações do programa de Educação Ambiental subsidiarão a mitigação dos potenciais impactos através da construção de um melhor entendimento da situação. Trata-se de um processo pedagógico participativo para difundir uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, estendendo à sociedade a capacidade de perceber a evolução dos problemas ambientais.

Possibilitará, também, a oportunidade de trabalhar a problemática ambiental local, através dos demais projetos ambientais que serão executados, com a participação das comunidades nas discussões dos problemas e na busca de soluções de forma conjunta. Busca-se, dessa forma, a valorização do ambiente em que vivem e a responsabilidade de cada um na melhoria da qualidade de vida das comunidades. Abaixo, o quadro-resumo do Programa de Educação Ambiental.

Programa de Educação Ambiental	
Componente Ambiental Afetado	Geral
Fase do Empreendimento	Implantação; Operação
Caráter	Preventivo; Mitigador; Compensatório
Agentes Executores	Empreendedor
Período	Longo Prazo

9.3.4.2 Objetivos

O objetivo central deste programa consiste em construir e difundir informações e conhecimento em educação ambiental, junto aos proprietários rurais da ADA/AID, residentes das comunidades da AID e trabalhadores da obra. Busca a disseminação de novos comportamentos em relação ao meio ambiente, através da conscientização educativa e sensibilização dos atores envolvidos quanto à importância da preservação dos recursos naturais, em seus vários aspectos, e sua relação com as ações cotidianas.

Nesse contexto, o Programa de Educação Ambiental (PEA) proposto irá contribuir para que as etapas de implantação e operação do empreendimento se desenvolvam de forma menos impactante, visando despertar a consciência dos públicos alvo sobre os aspectos ambientais e sobre a importância da preservação dos recursos naturais e dos costumes da população das áreas localizadas nas áreas de influência do empreendimento, através da introdução de valores que os sensibilizem para essas questões.

São objetivos específicos do PEA:

- Construir conhecimento sobre as energias renováveis e não-renováveis;
- Construir conhecimento teórico sobre as características culturais, econômicas, históricas e ambientais locais;
- Difundir os conhecimentos adquiridos sobre a região e produzidos por meio dos estudos ambientais associados ao empreendimento, como estratégia para estimular a formação de novos valores que contribuam na melhoria da relação entre o homem e o Meio Ambiente;
- Construir conhecimento sobre alterações ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico e cultural advindos da implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos;
- Contribuir para a promoção do conceito de desenvolvimento sustentável;
- Contribuir na capacitação e qualificação aos profissionais da área educacional das escolas públicas que atende as comunidades da AID, ampliando seus conhecimentos sobre a questão ambiental e mostrando as interfaces e consequências das ações do homem sobre a natureza;
- Orientar o público interno, representado pelos trabalhadores a serem alocados nas obras do empreendimento, para que adotem procedimentos social e ambientalmente adequados na execução dos serviços e nas relações com as comunidades locais;

- Buscar fortalecer, juntamente com os demais Programas Ambientais, a gestão participativa do espaço das comunidades da AID, a partir do conhecimento da realidade local e da introdução de conceitos e valores que possam proporcionar melhoria ambiental e da qualidade de vida;
- Estabelecer parcerias com os setores da administração pública municipal envolvidos com o tema, visando o desenvolvimento e a produção de material didático sobre a questão ambiental;
- Construir nas comunidades da AID relações de convivência harmoniosa com o empreendimento;
- Disponibilizar, de forma sistematizada, clara e objetiva, à sociedade, em especial às comunidades afetadas da AID, as informações necessárias para o conhecimento, entendimento, acompanhamento das condicionantes e monitoramento dos impactos gerados pelo empreendimento;
- Realizar reuniões devolutivas para avaliação e resultados de atividades realizadas com todos os grupos do público alvo.

9.3.4.3 Público-Alvo

O público alvo do PEA é assim dividido:

- Público Interno*:* trabalhadores e demais profissionais envolvidos na etapa de implantação do empreendimento;
- Público Externo*:* proprietários rurais da ADA/AID; população residente da AID; stakeholders e gestores públicos da AII.

9.3.4.4 Metodologia e Escopo Geral

Em consonância à Instrução Normativa IBAMA nº 02, de 27 de março de 2012, que estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias de empreendimentos sob licenciamento ambiental federal, o presente Programa de Educação Ambiental é estruturado em dois componentes – Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) e Programa de Educação Ambiental direcionado aos grupos sociais da área de influência.

Também foi considerado para a confecção do presente programa, os artigos 29º e 30º da Lei Estadual Nº 12.056/2011 e do Decreto Nº 19.083/2019 que a regulamenta. Neste contexto, merece destaque os pontos colocados pela Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM) n° 4.610 e 4611 que estabelecem diretrizes para a Educação Ambiental na Regulação Ambiental.

Dessa forma, abaixo, apresentam-se os marcos metodológicos, bem como ações e atividades, previstas para cada um destes componentes.

9.3.4.4.1 Componente I: Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)

O PEAT caracteriza-se por ser um leque de ações que ocorrerão durante toda a fase de implantação e operação do empreendimento que deverá contemplar quatro linhas básicas de ação, sendo elas:

- Capacitação*:* a primeira linha é voltada para a capacitação de todos os trabalhadores do empreendimento por meio de um treinamento introdutório de Segurança e Meio Ambiente que deverá abordar às características socioambientais da região de inserção do empreendimento, os impactos gerados pela implantação e operação do empreendimento, os riscos associados à segurança e saúde do trabalhador e das comunidades e, por fim, as medidas de mitigação e prevenção dos impactos ambientais;
- Diálogo Permanente*:* a segunda linha prevê a realização nos Diálogos Semanais de Segurança (DSS) de exposições acerca das temáticas ambientais relacionadas às atividades laborais desempenhadas na implantação do empreendimento;
- Comunicação: a terceira linha envolve produção de materiais de comunicação, tais como cartilhas, folders e informativos, para que sejam distribuídos aos trabalhadores diretos e indiretos do empreendimento e fixados em ambientes com grande circulação de pessoas no canteiro de obras;
- Campanhas Educativas: está prevista a realização campanhas educativas, desenvolvidas através de palestras de 50 minutos cada, com periodicidade trimestral.

Abaixo, apresentam-se as atividades previstas para o PEAT no âmbito do licenciamento ambiental do Complexo Eólico Currais Novos com base nas ações acima descritas.

a) Treinamento Introdutório para os trabalhadores

Os objetivos do treinamento introdutório são apresentar conceitos básicos de meio ambiente, os impactos gerados pelas atividades desenvolvidas no empreendimento, os riscos associados ao trabalho e as ações dos programas de mitigação e prevenção dos impactos. Este treinamento tem como finalidade ampliar a visão ambiental e despertar uma consciência crítica e ações proativas em todos os trabalhadores do empreendimento.

Para a organização do treinamento será levado em consideração o número de funcionários mobilizados mensalmente, prevendo um treinamento com um grande grupo concentrado no período inicial da implantação do PEAT. Se houver uma grande rotatividade dos funcionários, o treinamento será feito individualmente ou em pequenos grupos.

Sugere-se como os principais temas abordados no treinamento introdutório:

- Meio ambiente: características socioambientais da região de inserção do empreendimento;
- Conceito de impacto ambiental e medidas mitigadoras;
- Impactos ambientais gerados pela implantação do empreendimento (aumento dos níveis de ruído, alterações da qualidade do ar, solo e água e geração de empregos e renda etc.);

- Principais consequências desses impactos ambientais no ecossistema;
- Medidas mitigadoras previstas pelo licenciamento ambiental e aquelas que deverão ser adotadas pelos trabalhadores para minimizar os impactos gerados;
- Ética e condutas socialmente responsáveis;
- Risco Associado ao Trabalho;
- Normas de Segurança e Saúde.

Durante os treinamentos deverão ser apresentados exemplos de situações diárias dos trabalhadores no Complexo Eólico Currais Novos com o objetivo de explicar e identificar as melhoras condutas ambientais e sociais que devem ser adotadas.

b) Diálogos Permanentes

Os diálogos permanentes colocam-se aqui como ações educativas que têm por objetivo a troca de informações entre os trabalhadores das obras no ambiente de trabalho. Para alcançar este objetivo sugere-se a utilização do espaço do Diálogo Semanal de Segurança (DSS) para que sejam discutidos conceitos básicos de ecologia, práticas conservacionistas e a inserção do empreendimento de forma a contextualizar os trabalhadores sobre o ambiente que os cerca e a importância da região onde executam suas atividades. Espera-se, assim, uma integração entre as atividades laborais desempenhas e as temáticas ambientais relacionadas a ela, promovendo reflexões contínuas nas frentes de obra.

Dentre os assuntos a serem abordados nos DSS estão:

- Aspectos bióticos e físicos (principais espécies de fauna e flora da região, características, habitats, comportamentos, espécies ameaçadas, extintas e exóticas) e medidas de mitigação e controle associadas;
- Geração de resíduos sólidos e a política do empreendimento;
- Resíduos gerados no empreendimento, a forma de armazenamento e destinação final desses resíduos;
- Principais efluentes gerados pelo empreendimento e formas de tratamento.
- Poluição proveniente das atividades e as formas de mitigação e controle associadas a ela;
- Possíveis alterações dos recursos naturais causadas pela atividade de implantação e operação e as formas de mitigação;
- Riscos de incêndios e medidas preventivas empregadas pelo empreendimento.

c) Materiais Educativos

Materiais educativos e informativos como manuais, cartilhas, cartazes e/ou painéis informativos serão desenvolvidos e disponibilizados para os funcionários diretos e indiretos do Complexo Eólico Currais Novos. As peças de comunicação abordarão diferentes temas que contribuem para a

preservação do meio ambiente, tanto na área do empreendimento quanto no entorno imediato do empreendimento.

As peças de comunicação a serem produzidas deverão priorizar temáticas relacionadas às atividades laborais, reforçando a importância de comportamentos ambientais condizentes com a realidade com o local de trabalho. Para tal, sugere-se como temas a disposição adequada de resíduos, o controle de incêndio, as ferramentas que evitam contaminação de solo e água, controles de poluição e controle de pragas e doenças. Vale destacar que essas peças de comunicação serão expostas em ambientes de grande circulação de pessoas de modo que as informações estejam sempre disponíveis para os funcionários diretos e indiretos.

d) Campanhas Educativas

As atividades de campanhas educativas serão realizadas através de campanhas educativas, desenvolvidas através de palestras de 50 minutos cada, com periodicidade trimestral, durante a etapa de implantação do empreendimento. Na etapa de operação, sugere-se que as campanhas educativas sejam alvo de um novo planejamento interno por parte do empreendedor, permitindo assim a adequação da sua periodicidade com a fase do Complexo Eólico Currais Novos. Como temas a serem abordados nesses encontros são sugeridos:

- A destinação correta do lixo e esgoto no canteiro de obras;
- A fauna e flora: implicações da caça e coleta na conservação das espécies;
- Licenciamento Ambiental de empreendimentos de geração de energia eólica;
- Recursos hídricos no semiárido e conceito de Bacia Hidrográfica;
- Preservação do Patrimônio Cultural Arqueológico, Material e Imaterial;
- Condutas necessárias para viver em harmonia com as comunidades;
- Doenças sexualmente transmissíveis e métodos anticonceptivos;
- Segurança pública e prevenção de acidentes de trânsito: evitando acidentes com as pessoas e a fauna;
- Animais peçonhentos e predadores: como evitar ou proceder em caso de acidentes;
- Resultados dos Programas Ambientas.

9.3.4.4.2 Componente II: Programa de Educação Ambiental direcionado aos grupos sociais da área de influência

Para o desenvolvimento das atividades educativas previstas no PEA serão utilizadas as metodologias do Diagnóstico Socioambiental Participativo e de Leitura da Paisagem. O DSP pode ser compreendido como um conjunto de técnicas e ferramentas que permitem com que os atores sociais façam o seu próprio diagnostico e, a partir daí, comecem a gerenciar o planejamento e desenvolvimento no território, bem como definir as ações e atividade de Educação Ambiental mais condizentes com a sua realidade. Já, a Leitura da Paisagem consiste na sobreposição e cruzamento

de todos os aspectos existentes no ambiente, por meio de um olhar focado nas questões ambientais presentes.

De modo a envolver os públicos-alvo do PEA são propostas estratégias que visam informar, educar, conservar e melhorar a qualidade de vida das comunidades locais frente ao ambiente em que vive.

A implementação das ações indicadas nesse Programa será apoiada, sobretudo, na realização de oficinas, campanhas educativas e informativas, atividades lúdicas, cursos e treinamentos. Vale ressaltar que um dos eixos metodológicos do PEA reside em sua integração com os demais Programas, facilitando o processo intercâmbio de informações ambientais produzidas, condição necessária para elaboração da Leitura de Paisagem.

Durante a realização das atividades do PEA, será utilizada linguagem acessível aos públicos alvo selecionados, estratégia a ser adotada também na elaboração das cartilhas e cartazes.

Os eventos serão realizados em data previamente determinada e divulgados antecipadamente, bem como em locais de fácil acesso, garantindo, dessa forma, a plena participação do público a quem as ações se destinam.

A divulgação das atividades deve ser feita em conjunto com os responsáveis pelo desenvolvimento das atividades de comunicação social do Complexo Eólico Currais Novos.

Ressalta-se que em todo material educativo a ser gerado pelo empreendedor no âmbito da execução deste Programa deverá constar informações de que as ações estão relacionadas ao cumprimento de atividades previstas no contexto do licenciamento ambiental do empreendimento.

O componente II está baseado em dois módulos. O primeiro volta-se para promoção das temáticas ambientais junto às escolas existentes na AID de modo a contribuir para a formação dos professores como agentes multiplicadores da Educação Ambiental. Já o segundo módulo, relaciona-se às ações e atividades de Educação Ambiental junto às comunidades da AID que deverão relacionar-se aos problemas e conflitos socioambientais vigentes no território e que estejam ligados aos impactos do empreendimento. Essas atividades e ações também deverão evidenciar, no processo de Educação Ambiental, as potencialidades socioambientais relacionadas aos grupos sociais afetados.

Módulo 1 - Educação Ambiental para o corpo docente das Escolas Públicas da AID

a) Capacitação de Professores

A capacitação de professores será realizada sob a forma de oficinas, com duração a ser estipulada no Plano de Trabalho, em escolas públicas localizadas nas comunidades da AID. O curso tem como principais objetivos formar multiplicadores com uma visão crítica dos principais problemas ambientais e a introjeção de conceitos ambientais, éticos e culturais, durante o processo de ensino.

Essa estratégia de capacitação possibilitará que as ações de educação ambiental não se restrinjam apenas ao período de execução do PEA, mas perdure no cotidiano da comunidade estudantil, dentro de um processo de educação contínuo.

Sugere-se, como avaliação final do curso, que os professores sejam distribuídos em pequenos grupos, em torno de cinco participantes, para que os mesmos possam elaborar e apresentar a todos os participantes do curso projetos de pesquisa sobre temas surgidos nas oficinas educacionais.

Como temas para serem abordados no curso de capacitação são sugeridos:

- Legislação Ambiental aplicada à Educação;
- Metodologia de ensino em Educação Ambiental;
- Educação Ambiental em Perspectiva Multidisciplinar;
- Agenda 21;
- Preceitos teóricos e históricos da Educação Ambiental;
- Educação Ambiental: acessibilidade e democratização;
- Conteúdos referentes aos Processos de Licenciamento Ambiental e Programas Ambientais do empreendimento.

Ressalta-se que durante a capacitação a Educação Ambiental deve ser trabalhada como tema transversal, de modo a permitir a inserção da temática em todas as disciplinas do currículo escolar.

Em apoio ao desenvolvimento dessa atividade serão apresentadas bibliografias, vídeos sobre alguns temas abordados e confeccionado material didático (cartilhas, slides e cartazes) que poderão subsidiar, posteriormente, a execução de atividades que complementem o desenvolvimento da educação formal oferecida nas escolas.

b) Oficinas e Atividades Lúdicas

Em adição, é sugerida a realização de eventos anuais (oficinas, atividades lúdicas, concurso de frases e desenhos, transmissão de vídeos, etc.) direcionados ao corpo discente pautado em temas relacionados ao meio ambiente local, como fauna, flora, conservação das águas, saneamento básico, dentre outras, discutindo a responsabilidade individual e coletiva no processo de conservação do ambiente natural e melhoria da qualidade de vida. Os temas, em consonância ao preconizado pela legislação ambiental, emergirão a partir dos resultados do DSP e Leitura de Paisagem que serão realizadas nas atividades de capacitação.

Vale ressaltar que as atividades serão precedidas de celebração de acordo com a Secretaria Municipal de Educação dos municípios da AII e a diretoria de cada escola para a realização dos eventos, incluindo cronograma e seleção de temas.

Módulo 2 - Educação Ambiental para a população residente das comunidades da AID

a) Diagnóstico Socioambiental Participativo

O Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) é um instrumento de articulação e empoderamento que visa a mobilizar, compartilhar responsabilidades e motivar os grupos sociais impactados pelo empreendimento, a fim de se construir uma visão coletiva da realidade local, identificar as potencialidades, os problemas locais e as recomendações para sua superação,

considerando os impactos socioambientais do empreendimento. Desse processo, resulta uma base de dados que norteará e subsidiará a construção e implementação do Componente II do Programa de Educação Ambiental.

Para a construção do DSP devem ser utilizadas técnicas participativas que visem o envolvimento dos diferentes grupos sociais da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. O objetivo da utilização das técnicas participativas é possibilitar e estimular o envolvimento de todos os participantes nas discussões, conferindo ao diagnóstico um caráter de interlocução democrática, fundamental quando se deseja conhecer uma realidade a partir do olhar dos participantes.

O objetivo principal do DSP é promover o fortalecimento dos grupos sociais impactados, no sentido de contribuir para que possam assumir, de forma efetiva e qualificada, um papel protagonista no processo de gestão ambiental pública. Assim, essa atividade buscará:

- Identificar e caracterizar problemas ambientais e conflitos que estejam direta ou indiretamente relacionados aos impactos da cadeia produtiva do empreendimento, ou que façam parte da dinâmica de vida local;
- Localizar moradores socialmente ativos e influentes (lideranças) e que se identifiquem com a temática ambiental na região circunvizinha ao empreendimento licenciado;
- Identificar possíveis instituições parceiras e colaboradores ambientais na região;
- Listar os pontos fortes, os pontos fracos, as ameaças e as oportunidades de melhoria para desenvolvimento sustentável nas comunidades e no município;
- Detectar situações-problema;
- Gerar base de informações sobre possíveis parceiros ambientais;
- Conhecer a diversidade socioambiental da região do empreendimento para serem contemplados no Programa de Educação Ambiental;
- Caracterizar a situação ambiental da região;
- Identificar se há alguma estrutura física entre as lideranças e possíveis instituições parceiras para prática de atividades.

Os métodos a serem empregados no Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) ficarão a cargo dos profissionais responsáveis pelo PEA, mas sugere-se a realização de grupos focais e entrevistas em profundidade para levantamento das informações necessárias para o DSP. Vale destacar que os grupos focais deverão empregar metodologias participativas, tais como Árvore de Problemas e Leitura da Paisagem.

As ações e atividades do Programa de Educação Ambiental para o Componente II deverão ser baseadas nos resultados do DSP junto às comunidades da AID, permitindo, assim, a aderência destas à realidade local.

b) Atividades e Oficinas de Educação Ambiental

As atividades de educação ambiental para residentes da AID (grupo de multiplicadores, composto por no máximo 25 pessoas) ocorrerão através da realização de oficinas trimestrais que terão seu início após a concessão da Licença de Implantação – LI.

As atividades deverão envolver temas distintos relacionados aos impactos a serem causados pela implantação do empreendimento e as questões ambientais locais levantadas no DSP. A confecção do material educativo deverá ter a participação dos técnicos/consultores responsáveis pela implementação dos outros programas do Complexo Eólico Currais Novos.

Tais oficinas deverão ter duração máxima de 90 minutos. Na apresentação dos temas, o técnico responsável deverá utilizar linguagem simples e didática, bem como material ilustrativo, tais como vídeos, transparências, slides, cartilhas, dentre outros métodos, de forma a facilitar a melhor fixação dos assuntos a serem tratados.

No âmbito dessa atividade são sugeridos os temas apresentados na sequência, devendo ser complementados de acordo com necessidades e demandas levantadas no âmbito Diagnóstico Socioambiental Participativo:

- Informações sobre o empreendimento: os principais impactos que poderão ser gerados em cada marco do cronograma de construção, e as medidas ambientais previstas que serão ou estão sendo tomadas para minimizar esses impactos, bem como a interpretação e análise dos riscos e impactos associados;
- Qualidade de Vida: incluindo temas como saneamento ambiental, com ênfase para a adequada coleta e disposição de resíduos sólidos (lixo doméstico) e efluentes líquidos, a importância da conservação dos recursos hídricos e formas de conservação;
- Fauna e Flora: divulgação de informações sobre a fauna e a flora da região, a importância de sua valorização e conservação, além de estratégias que podem ser adotadas pelas comunidades para esse fim. Temas como Bacia Hidrográfica, Área de Proteção Permanente – APP, Medidas de Compensação Florestal, Corredores Ecológicos, dentre outros, também deverão ser abordados, esclarecendo a importância para conservação de ambientes para a fauna e a flora – terrestre e aquática.

c) Materiais Educativos

Materiais educativos e informativos como manuais, cartilhas, cartazes e/ou painéis informativos serão desenvolvidos para o desenvolvimento do Componente II do PEA. As peças de comunicação abordarão diferentes temas que contribuem para a preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável das comunidades. Novamente, destaca-se que os temas abordados nos materiais de comunicação social terão que possuir aderência as informações geradas no âmbito do DSP.

É necessário monitorar, de forma sistemática, o desenvolvimento das ações do PEA, o que permitirá fazer a realização de ajustes e aprimoramentos se necessários na condução do programa. Assim, todos os tipos de atividades contarão com ferramentas de medição e controle, tais como registros fotográficos e formulários de avaliação que servirão de base para ajustes e aprimoramentos no PEA e constarão nos relatórios de acompanhamento do programa.

d) Apoio às Experiências Socioambientais

Em consonância com a Resolução do CEPRAM, esta etapa envolve o mapeamento das experiências socioambientais, reconhecidas nos municípios da AII, colegiados territoriais, ambientais ou de educação ou identificadas no sistema de mapeamento de experiências socioambientais da Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA, bem como aos processos formativos alinhados com os oferecidos pela SEMA ou Secretaria Estadual de Educação – SEC. A partir deste mapeamento, será definido uma experiência socioambiental a ser apoiada anualmente na área de influência do Complexo Eólico Currais Novos.

Vale destacar que, a partir do mapeamento de experiências socioambientais, o empreendedor poderá propor a execução de algumas atividades do Programa de Educação Ambiental de forma articulada com empreendimentos similares e que estão na mesma área de influência direta.

9.3.4.4.3 Metas e Indicadores

As metas serão propostas para possibilitar a transmissão de valores, conceitos e informações ambientais de forma a valorizar ações de preservação, a fim de construir uma visão exata dos atos conscientes e inconscientes e suas consequências positivas ou negativas no espaço ocupado pela comunidade, conscientizando e correlacionando a importância de ações preservacionistas aos reflexos positivos em toda a região.

Abaixo, constituem-se metas do Programa de Educação Ambiental:

- Realização do Diagnóstico Participativo;
- Estabelecer Parceria com instituições na AID;
- Envolver escolas da AID, em especial àquelas ligadas às comunidades rurais;
- Proporcionar participação das comunidades e trabalhadores do Empreendimento nas ações previstas;
- Realizar as integrações com apresentação do código de conduta a todos os trabalhadores admitidos;
- Executar as ações previstas;
- Informar e sensibilizar os funcionários com relação à conservação dos recursos naturais, com especial atenção às questões relativas à fauna e flora;
- Esclarecer os públicos-alvo quanto aos impactos ambientais gerados em cada fase de implantação do empreendimento e as respectivas ações de recuperação/compensação ambiental que serão adotadas;

- Promover a capacitação de educadores, bem como de outros formadores de opinião existentes na localidade, a fim de atuarem como agentes multiplicadores na difusão de informações relacionadas à educação ambiental.

Abaixo, apresentam-se os indicadores de desempenho relacionados ao Programa de Educação Ambiental, a saber:

- Número de moradores das comunidades da AID participantes das ações;
- Número de instituições dos municípios da AII participantes das ações;
- Percentual de material educativo e informativo previsto em relação ao distribuído, tanto no que diz respeito às edições quanto ao número de exemplares;
- Número de escolas e entidades beneficiadas com as atividades educativas;
- Quantitativo de trabalhadores participantes das ações;
- Grau de Satisfação dos participantes das ações;
- Número de registros de infrações de natureza ambiental;
- Número de multiplicadores capacitados.

9.3.4.5 Interface com outros programas

O Programa de Educação Ambiental possui interface com todos os programas ambientais a serem desenvolvidos durante a implantação do empreendimento, com destaque, em termos de operacionalização, para os programas do meio socioeconômico, em especial Comunicação Social e Saúde e Segurança do Trabalhador.

9.3.4.6 Prazos de Execução

As ações de educação ambiental deverão ter seu início ainda na fase de planejamento e prosseguir durante toda a fase de implantação e início de operação do Complexo Eólico Currais Novos.

9.3.4.7 Responsabilidade pela Execução do Programa

O Programa deverá ser implantado e conduzido pelo empreendedor ou empresa contratada que deverão contar com profissionais com larga experiência em Educação Ambiental. Neste contexto, deverão ser elaborados relatórios trimestrais a serem enviados ao órgão ambiental e serem disponibilizados para consulta de partes interessadas do Programa de Educação Ambiental.

9.3.4.8 Requisitos Legais

O Programa fundamenta-se também nos seguintes diplomas legais e normas:

- Lei Federal No 9.795, de 27 de abril de 1999: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 422, de 23 de março de 2010, que estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei n° 9.795, e dá outras providências;

- Lei Estadual Nº 12.056/2011, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental do estado da Bahia;
- Decreto Nº 19.083/2019 Regulamenta a Lei nº 12.056, de 07 de janeiro de 2011, que institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providências;
- Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM) n° 4.610 e 4611;
- Instrução Normativa Nº 2, de 27 de março de 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.

9.3.5 Programa de Monitoramento Socioeconômico

9.3.5.1 Introdução/Justificativa

Baseado no diagnóstico socioeconômico elaborado, o Programa de Monitoramento Socioeconômico (PMS) busca estabelecer diretrizes para o monitoramento das condições sociais da área de influência do Complexo Eólico Currais Novos face aos efeitos a serem provocados pela implantação e operação do empreendimento. Dessa forma, o monitoramento proposto deverá ser o instrumento capaz de subsidiar tanto o empreendedor quanto os poderes públicos municipais no planejamento de ações voltadas para acompanhar as repercussões do empreendimento sobre temáticas socioeconômicas sensíveis e promover possíveis ajustes, adequando e implementando as medidas que se fizerem necessárias.

Conforme prognosticado no item relativo à avaliação de impactos ambientais, a implantação do empreendimento poderá provocar alterações na dinâmica socioeconômica da região onde se insere, sobretudo nas comunidades presentes na AID, espaços estes que, pela proximidade e relação com o empreendimento, poderão sofrer pressão sobre determinados aspectos da realidade social que poderão influenciar nas condições e na qualidade de vida locais.

Portanto, em virtude do potencial de modificações que as obras do empreendimento poderão gerar nestes espaços torna-se necessária a implantação de um processo de monitoramento de indicadores socioeconômicos que traduzam possíveis alterações no cotidiano social dos municípios da AII e comunidades da AID. Esse monitoramento permitirá medir a eficácia das medidas de controle e mitigação, subsidiar as atividades e ações do Programa de Educação Ambiental (PEA) e Programa de Comunicação Social e identificar possíveis conflitos e demandas socioambientais. Abaixo, apresenta-se o quadro resumo do Programa de Monitoramento Socioeconômico.

Programa de Monitoramento Socioeconômico	
Componente Ambiental Afetado	Infraestrutura social e econômica; Qualidade de Vida das populações da ADA, AID e AII; Administrações Públicas da AII
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Mitigador
Agentes Executores	Empreendedor
Período	Médio Prazo

9.3.5.2 Objetivos

Constituem objetivos deste Programa:

- Captar, antecipadamente, as possíveis transformações a serem acarretadas pela implantação do Complexo Eólico Currais Novos nas realidades da ADA, AID e AII, instrumentalizando tanto o empreendedor quanto os poderes públicos dos municípios para efetivar novas ações e atividades para a mitigação ou potencialização dos impactos;

- Fornecer informações aos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental acerca das eficácias das suas ações e atividades, bem como novas informações que poderão ser úteis no planejamento de novas ações e atividades;
- Fornecer ao órgão ambiental, através de um processo frequente de informação, os subsídios necessários para o acompanhamento e avaliação do processo a ser instalado.

9.3.5.3 Público-Alvo

São públicos-alvo do presente programa:

- Gestores públicos dos municípios da AII;
- Residentes das comunidades da AID;
- Proprietários dos imóveis rurais da ADA/AID.

9.3.5.4 Metodologia e Escopo Geral

A premissa básica para a operacionalização deste Programa consiste no fato de que somente através do domínio sobre as questões socioeconômicas e ambientais, que formam a base da realidade local, é que são criadas as condições para se proceder a avaliação das modificações a serem ocasionadas pelas obras de implantação do empreendimento, bem como a proposição tempestiva de ações corretivas para sanar as interferências detectadas.

Pela particularidade da região de inserção do empreendimento, o monitoramento deverá ser conduzido com abordagens distintas, determinadas pelos diferentes indicadores a serem aferidos para os espaços considerados como ADA, AID e AII. Por esse motivo, é proposto que o Programa de Monitoramento Socioeconômico seja divido em três módulos de pesquisa, quais sejam:

- Municípios da AII: focada no levantamento de informações relativas aos impactos de “Geração de Postos de Trabalhos Temporários”, “Aumento na Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais”, “Pressão sobre a Infraestrutura Social dos municípios da AII”. Também deverão ser levantadas informações relativas à qualidade de vida local, aspectos ligados à migração de mão de obra para o empreendimento, projetos socioambientais em desenvolvimento nos municípios;
- Comunidades da AID: além de abordar a percepção dos residentes locais sobre o impacto de “Aumento na Arrecadação de Tributos aos Cofres Públicos Municipais”, a pesquisa direcionada a este público-alvo deverá levantar informações relativas às interferências e melhorias na qualidade de vida local, participação nos programas e ações do Complexo Eólico Currais Novos, questões ligadas ao associativismo local e interferências nos aspectos socioambientais;
- Proprietários dos imóveis da ADA/AID: a pesquisa aqui focará em identificar e monitorar aspectos relacionados à qualidade de vida das famílias e às interferências produtivas e no cotidiano familiar em função da implantação e operação do empreendimento, incluindo monitoramento de famílias envolvidas nas relocações e indenizações.

Assim, a partir da definição destes três grupos sociais a serem pesquisados no âmbito do Programa de Monitoramento Socioeconômico, sugere-se os seguintes indicadores:

Quadro 07 – Indicadores de Monitoramento Básicos

Indicador de Monitoramento
Evolução das Finanças Públicas
Evolução das ocorrências policiais
Evolução de registro de doenças junto às populações da AID e ADA relacionadas aos impactos ambientais
Número e tipo de interferências produtivas ocasionadas nas propriedades rurais da ADA
Número de trabalhadores contratados nos municípios
Número de trabalhadores encaminhados à estrutura de saúde pública
Participação em ações e atividades dos programas ambientais associados ao EIA
Percepção acerca da eficácia das ações e atividades do Programa da Comunicação Social
Percepção acerca da eficácia das ações e atividades do Programa de Educação Ambiental
Percepção acerca do tráfego local e das medidas de mitigação relacionadas
Percepção da evolução da economia local em função do empreendimento
Percepção da evolução da qualidade de vida local e familiar em função do empreendimento
Quantitativo de empresas fornecedoras locais

Portanto, levando-se em conta os espaços e indicadores a serem monitorados, propõe-se que a sistemática para a operacionalização do monitoramento ora proposto seja pautada na observação participante, na coleta de dados e informações junto a órgãos e instituições atuantes na área e em entrevistas semiestruturadas com representantes do poder público municipal da AII, incluindo secretarias municipais, órgãos das polícias militar e civil, lideranças e moradores das comunidades rurais da AID e da ADA.

Previamente, ao início da construção do empreendimento deverá ser realizada uma campanha de campo de marco zero, com intuito de contatar e mobilizar as instituições municipais responsáveis pelos indicadores relacionados, bem como informá-las sobre os trabalhos de monitoramento que serão desenvolvidos, solicitando a colaboração, especificamente relacionada à coleta e ao fornecimento de dados para subsidiar a análise dos indicadores propostos. Além dos objetivos dispostos acima, essa campanha deverá permitir, principalmente, a formação de um marco conceitual, ou marco zero dos indicadores a serem monitorados. Vale destacar, por fim, que para a execução do marco zero deverá ser desenvolvido um Plano de Trabalho, apontando os indicadores e impactados a serem monitorados, bem como a metodologia empregada ao longo do monitoramento socioeconômico.

Periodicamente ao longo da fase de implantação deverão ser gerados relatórios contendo os resultados das campanhas de campo a serem realizadas nas áreas alvo do monitoramento e de acordo com os marcos temporais estabelecidos, sendo este instrumento a base para se avaliar as reais interferências do empreendimento no contexto estudado, subsidiando tanto o empreendedor quanto o poder público local no planejamento de ações futuras que se fizerem necessárias.

A principal meta, sobre a qual se articulam novos direcionamentos, é a análise constante de condições socioeconômicas dos municípios, viabilizando a alteração de planos, em caso de modificações identificadas. Além disso, busca-se identificar tendências, reorientando ações para sua consecução tanto por parte do empreendimento quanto por parte das administrações públicas municipais.

9.3.5.5 Interface com outros Programas

O Projeto de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos possui interface com os seguintes Projetos do Meio Socioeconômico:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Sinalização e Controle de Tráfego;
- Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias;
- Programa de Apoio aos municípios;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador.

9.3.5.6 Prazos de Execução

O monitoramento deverá ser iniciado anteriormente ao início efetivo das obras (realização da campanha do marco zero) e estendido durante toda a fase de implantação das obras de implantação do Complexo Eólico Currais Novos. Serão elaborados relatórios periódicos ao término de cada campanha e, ao final da etapa de implantação, deverá ser apresentado relatório final consolidado, avaliando a evolução do comportamento dos indicadores monitorados durante as obras.

9.3.5.7 Responsável pela Execução

Caberá ao empreendedor, através da Gerência Ambiental, responder pela execução deste Programa, contando para tal com consultoria externa para sua operacionalização, sob responsabilidade de equipe composta por profissionais com experiência em atividades de mobilização social e monitoramento socioeconômico, ficando a cargo da mesma todo o trabalho de coleta e análise dos dados. Ressalta-se que gestões institucionais deverão ser realizadas para o envolvimento de órgãos e instituições atuantes nos municípios da AID, tais como Secretarias Municipais, representação das polícias civil e militar, bem como de outros órgãos.

9.3.5.8 Requisitos Legais

Não incidem normas e/ou legislações acerca de obrigatoriedades do empreendedor em monitorar os equipamentos urbanos com relação à implementação do empreendimento.

9.3.6 Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias

9.3.6.1 Introdução/Justificativa

Conforme apontado no Diagnóstico Socioeconômico e na Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), o Complexo Eólico Currais Novos foi projetado para evitar o máximo possível interferência em edificações. Ainda assim, foram identificadas 11 edificações localizadas no raio de exclusão de 200 metros dos aerogeradores e 166 edificações nos limites da faixa considerada para acessos, passíveis de sofrerem intervenções na etapa de implantação do empreendimento. Como, dessas, 5 estão em áreas que são simultaneamente raio de exclusão e área de acessos, o total de edificações possivelmente afetadas é de 172.

Vale ressaltar que, em relação aos acessos, foi considerado, nesta etapa, um buffer mais abrangente de licenciamento com 50 metros de largura total, no interior do qual a largura útil definitiva (girando em torno de 7 a 8 metros) e respectivas áreas de intervenção específicas (alargamentos pontuais, adequação de raios de curvatura, etc.) serão definidas na etapa de LI, a partir do detalhamento do projeto de engenharia, o que reduzirá, indubitavelmente, esse número total de edificações atingidas pela implantação de acessos.

Assim, o presente programa visa estabelecer diretrizes a serem seguidas pelo empreendedor na condução das ações de negociação e relocação das edificações e famílias ali residentes.

A remoção pode se constituir em fator de vulnerabilidade social das famílias, caso não seja implantado um programa visando assegurar não apenas o ordenamento das ações, mas que busque assegurar padrões de qualidade de vida dignos. Do ponto de vista operacional, portanto, o Programa de Negociação, Indenização e Realocação de Benfeitorias requer a realização de ações coordenadas, tais como: preparação para a mudança e a realocação propriamente dita – implicando também em apoio às famílias na fase de pós-morar, de modo a garantir o bem-estar das pessoas, na fase de transição/adaptação aos novos locais de residência.

Diante disso, justifica-se a implantação do presente programa, voltado para orientar e instrumentalizar a gestão do programa na condução de todo o processo de realocação das famílias e edificações atingidas, de forma a mitigar e/ou compensar os impactos a que estarão sujeitos, evitando a ocorrência de situações de conflito e garantindo que o processo seja conduzido de maneira harmônica entre para as partes envolvidas.

Nesse contexto, também são apresentados os procedimentos gerais para a participação das pessoas e representantes do poder público no acompanhamento das ações de negociação associadas ao empreendimento. Ressalta-se, neste particular, a necessidade permanente do diálogo entre o setor público, a empresa construtora e o público alvo das ações de negociação, visando estabelecer um ambiente participativo e de transparência durante toda as fases do processo.

Considera-se que a eficiência deste Plano está diretamente relacionada ao respeito pelos critérios de transparência e democratização, ou seja, permitir aos públicos de interesse o acesso a informações detalhadas sobre o empreendimento, à real extensão das interferências sobre as propriedades e comunidades rurais e a participação, com apoio do Programa de Comunicação

Social, na definição dos critérios adotados para o ressarcimento das perdas passíveis de serem ocasionadas. Abaixo, apresenta-se o quadro-resumo do Programa de Negociação, Indenização e Realocação de Benfeitorias.

Programa de Negociação, Indenização e Relocação de Benfeitorias	
Componente Ambiental Afetado	Condição de Vida, Atividade Produtiva
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Mitigador
Agentes Executores	Empreendedor
Período	Médio Prazo

9.3.6.2 Objetivos

São considerados objetivos principais do presente programa:

- Sintonia entre as condições socioeconômicas das famílias e os processos de relocação de edificações e reassentamento, com absoluta transparência e respeitando seus direitos e suas expectativas;
- Recomposição das condições de vida e de trabalho das famílias atingidas;
- Prever a participação das famílias a serem deslocadas, para definição dos critérios, da localização e das características das residências a serem adquiridas ou construídas.

9.3.6.3 Público Alvo

São público-alvo do Programa de Reassentamento Involuntário:

- Famílias de proprietários e não proprietários residentes na ADA, cuja edificação esteja inserida no raio de exclusão dos aerogeradores;
- Proprietários da ADA e AID que possuam benfeitorias localizadas na faixa dos acessos do Complexo Eólico.

9.3.6.4 Metodologia e Escopo Geral

A elaboração e implantação deste Plano deverão atender à regulamentação legal e às normas vigentes, com destaque para as seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: (i) NBR 14653 – Avaliação de Imóveis Rurais; (ii) NBR 8976 – Avaliação de Unidades Padronizadas; e (iii) NBR 12.721 – Avaliação de Custos Unitários. Também deverão ser seguidas as diretrizes da Política de Salvaguarda do Banco Mundial (OP 4.12) e seus anexos.

Deverá ser garantida a participação transparente e efetiva da população e de seus representantes durante o processo de discussão dos critérios de realocação, bem como durante a execução das ações de negociação, visando criar um ambiente de legitimidade para a condução do processo, desde seu início. Essa participação deverá ser proporcionada por meio de ações sistemáticas e permanentes de comunicação social, incluindo contatos individuais e reuniões coletivas ao longo

do processo, a partir da data de protocolo dos estudos ambientais. Deverão, dentro dos critérios técnicos estabelecidos e dos tipos de interferência decorrentes do empreendimento, ser praticados preços justos nas avaliações e indenizações, de modo que as famílias afetadas não sofram perdas patrimoniais e de qualidade de vida, fazendo com que o processo transcorra sem conflitos e questões judiciais.

Também deverão serão tomados cuidados especiais de modo a minimizar os transtornos temporários inerentes ao processo, principalmente os que envolvem as famílias de baixa renda ou que apresentam algum tipo de vulnerabilidade (chefes de família doentes, idosos, analfabetos, etc.), com pouca mobilidade social e com pouco poder de negociação. Para tal, a equipe técnica responsável pela implementação do processo deverá ser integrada por profissionais das áreas de comunicação social, direito e assistência social.

As ações de negociação a serem desenvolvidas pelo empreendimento deverão seguir os procedimentos técnicos e operacionais descritos neste item, incluindo os aspectos relativos à condição do imóvel, critérios e etapas de negociação, remoção e reassentamento apresentados a seguir, visando à evolução do processo de forma transparente, justa e tranquila.

- ✓ *Etapas a serem seguidas*

Apresenta-se neste item as etapas que deverão ser seguidas para a execução deste programa, considerando a evolução dos estudos do empreendimento e o cronograma necessário à implantação do projeto até a concretização do reassentamento.

Todas as etapas deverão ser precedidas por ações de comunicação social sistemáticas, envolvendo contatos individuais e reuniões coletivas junto às comunidades da área de referência a ser objeto de negociação.

FASE PLANEJAMENTO

- **Etapa 01: Levantamento das Edificações**

A primeira etapa envolve o levantamento das edificações que deverão ser alvo do presente programa, considerando a definição da largura mínima do acesso na etapa pré-implantação do empreendimento.

- **Etapa 02: Elaboração e Alinhamento da Mensagem Chave**

A construção de relações de confiança, entre pessoas externas às comunidades, é extremamente importante e irá permear todo o processo. O não estabelecimento de bases sólidas e positivas para o relacionamento com as comunidades poderá interferir negativamente em todas as suas etapas. Além disso, uma condução equivocada dessa construção poderá alterar relações já estabelecidas ou estimular a desconfiança, originando conflitos ou fortalecendo os já existentes. Os primeiros contatos com a população são essenciais para o estabelecimento de relações harmoniosas, e o envolvimento das pessoas no processo facilitará essa aproximação e tornará a comunicação mais eficiente. Assim, ações de mobilização social com ênfase na gestão participativa deverão ser um método de trabalho com as partes interessadas.

- **Etapa 03: Alinhamento da Equipe Técnica**

Os procedimentos e ações propostos fortalecem a constituição de uma divisão de responsabilidades e compromissos, e a plena confiança entre as partes envolvidas, tornando o processo interno mais-participativo, facilitando a aproximação dos setores envolvidos e tornando a comunicação mais eficiente. Para o bom andamento do trabalho é importante que todos os componentes tenham um nível similar de informação sobre conceitos, técnicas e ferramentas a serem utilizadas. Assim, deverão constar no cronograma de trabalho um workshop para a discussão metodológica e definição de plano de ação integrado.

Como resultado do alinhamento da equipe em relação às diretrizes e procedimentos a serem trabalhados, apresenta-se algumas referências importantes no desenvolvimento do trabalho, quais sejam:

a) Remoção Temporária

Transferência temporária dos moradores residentes em áreas próximas ao acesso à obra e que estejam dentro dos critérios pré-estabelecidos como necessários, sendo seguidos os critérios gerais:

- A Transferência das famílias poderá acontecer em função de uma avaliação física (vistoria cautelar) e uma avaliação social (abordagem familiar com indicação de grupos de risco social);
- Vistoria cautelar indica danos estruturais do domicílio e/ou previne questionamentos futuros;
- Avaliação de vulnerabilidade nos domicílios com identificação de grupos de risco social: crianças, idosos e moradores com problemas de saúde;
- Como medida de apoio às famílias o empreendedor se compromete aos pagamentos de transporte de móveis e acompanhamento social durante a mudança. Os pagamentos de luz, água, gás, cesta básica, entre outros, serão garantidos quando o cidadão não tiver tais custos no imóvel de origem;
- Como medida compensação, o Empreendedor se compromete a estudar formas de Melhoria Habitacional do domicílio de origem do morador, levando em consideração formas de melhorar as condições de habitabilidade, incluindo o saneamento básico.

b) Indenizações por Impactos Temporários

São indenizações pagas aos proprietários, acompanhadas de um encadeamento de ações incluídas no escopo do trabalho social, direcionado às famílias submetidas ao deslocamento temporário. São parte desse processo as ações indispensáveis para a viabilização do recebimento da indenização pelas famílias, e para tal, deve promover desde as ações preliminares, voltadas a emissão de documentos pessoais, abertura de conta corrente, etc., o apoio na busca e aluguel de um novo imóvel, até o monitoramento da adaptação à moradia temporária, com a inclusão em Programas Sociais, sempre que possível. A Indenização Assistida qualifica o atendimento habitacional ao possibilitar:

- Liberdade à família de utilizar os recursos a serem recebidos de acordo com sua conveniência, respeitado o objetivo estabelecido durante a negociação, ou seja, o de assegurar uma nova moradia em caráter temporário;
- Apoiar a busca por identificação de uma nova moradia disponível no mercado imobiliário local e o acompanhamento das remoções temporárias;
- Reduzir as tensões decorrentes da mudança de vida das famílias acarretada pela remoção temporária, por oportunizar alternativas de atendimento compatíveis com o interesse e a necessidade de cada família;
- Priorizar as famílias de maior vulnerabilidade social;
- Articular a rede de proteção social às famílias.

c) Acompanhamento Social na fase de Pré-Morar

Consiste em uma das ações mais importantes do processo, pois deverá preparar as famílias para a mudança. Essas ações incluem visitas domiciliares, eventos culturais e sociais para aplicação de noções de educação ambiental, sanitária, patrimonial e para a saúde, em articulação com os outros programas do PBA. Para esta preparação pode-se utilizar de recursos lúdicos, atingindo todas as faixas etárias das famílias a serem removidas.

É também na fase de pré-morar que as articulações com o poder público (escolas, postos de saúde, assistência social) deverá ser realizada, a fim de garantir os serviços no novo local de moradia.

d) Acompanhamento Social na fase de Pós-Morar

É nesta etapa do trabalho que será colocado em prática o que foi apreendido pelas famílias na fase de pré-morar. O acompanhamento do pós-morar deverá ser realizado durante um período de seis meses, após a mudança das famílias para o novo imóvel, sendo retomado posteriormente ao retorno das famílias aos imóveis, após o término das obras, por um período de três meses.

- **Etapa 04: Reuniões Informativas**

Reuniões com as comunidades, associações comunitárias e lideranças, bem como reuniões com a população das áreas impactadas indiretamente, para informar sobre o trabalho técnico e suas etapas, também se constitui uma importante ferramenta de comunicação e planejamento.

- **Etapa 05: Avaliação do diagnóstico e definição de ações**

A avaliação do diagnóstico e proposição de ações às famílias é fator de extrema importância para o desenvolvimento do processo, pois a partir da análise da pesquisa será traçado o perfil socioeconômico das famílias dos imóveis em foco, bem como os impactos a que cada uma estará sujeita no processo de remoção e reassentamento. Para a aplicação da pesquisa é importante que a equipe técnica responsável utilize instrumentos e aparelhos com tecnologia capaz de inserir todos os dados coletados com a família. Assim, todo o processo será otimizado e garantirá a segurança e a socialização das informações no sistema.

FASE EXECUTIVA

- **Etapa 01 – Início das negociações**

O início das negociações será precedido pelas avaliações a serem desenvolvidas nos itens anteriores, que possibilitarão a identificação e o cadastramento de todos os imóveis, proprietários e famílias a serem objeto das ações, em função de sua localização em relação à faixa de exclusão dos aerogeradores e demais estruturas de obra, bem como a definição de alternativas a serem propostas e discutidas junto a este público, considerando sempre as particularidades de cada caso e as opiniões dos proprietários rurais detentores dos imóveis.

As negociações devem ocorrer em um ambiente de transparência e participação, envolvendo profissionais das áreas fundiária e social, permitindo aos proprietários expor suas opiniões e ansiedades, de forma a proporcionar o máximo de legitimidade às ações a serem executadas e minimizar os incômodos intrínsecos ao processo que serão ocasionados para o público alvo.

- **Etapa 02 – Execução do Plano de Remoção e Indenização**

A Execução do Plano de Relocação e Indenização deverá ser acompanhada por equipe multidisciplinar, que obedecerá às diretrizes aprovadas pela equipe interna do empreendedor e apresentadas aos públicos alvo.

Durante a execução do Plano as alternativas discutidas e definidas caso a caso, que incluirão indenização por impactos temporários, remoção temporária e/ou adequação de domicílios, realocação permanente, deverão ser implementadas, devendo ser concluídas em tempo compatível com as obras do empreendimento.

- **Etapa 03 – Acompanhamento social durante o Empreendimento**

Esta etapa permeará toda a execução do Plano e incluirá o acompanhamento social às famílias identificadas no estudo e que serão objeto das ações de remoção e reassentamento involuntário durante o período de implantação e operação do empreendimento.

A principal meta, sobre a qual se articulam novos direcionamentos, é a análise constante de condições socioeconômicas das famílias, viabilizando a alteração de ações, em caso de modificações identificadas. Os indicadores deverão ser construídos com base nas pesquisas e acompanhamentos feitos pela equipe social durante o acompanhamento social das famílias.

Serão geradas ao longo do programa fichas cadastrais dos domicílios e das famílias a serem alvo do Programa de Negociação, Indenização e Relocação, bem como relatórios periódicos de acompanhamento das ações executadas, os quais serão encaminhados ao órgão licenciador e órgãos públicos municipais, especialmente as Secretarias de Assistência Social.

9.3.6.5 Interfaces com outros Programas

O presente programa interface com os seguintes programas do Meio Socioeconômico:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico.

9.3.6.6 Prazos de Execução

O programa deverá se iniciar na etapa de pré-implantação do empreendimento e perdurar toda a etapa de implantação.

9.3.6.7 Responsável pela Execução

Caberá ao empreendedor, através da Gerência Ambiental, responder pela execução deste Programa, contando para tal com consultoria externa para sua operacionalização, sob responsabilidade de equipe composta por profissionais com experiência em atividades em acompanhamento psicossocial de famílias em contexto de reassentamento involuntário. Ressalta-se que gestões institucionais deverão ser realizadas para o envolvimento de órgãos e instituições atuantes nos municípios da AII, tais como Secretarias Municipais de Educação e Assistência Social.

9.3.6.8 Requisitos Legais

- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, Artigo V, 1988;
- ABNT. NBR 14653, Avaliações de Imóveis Rurais;
- _____. NBR 8976 – Avaliação de Unidades Padronizadas;
- _____. NBR 12.721 – Avaliação de Custos Unitários;
- Banco Interamericano de Desenvolvimento. Reassentamento Involuntário Política Operacional e Documentos Antecedentes OP 710;
- Banco Mundial. Política Operacional de Reassentamento Involuntário do Banco Mundial (OP 4.12).

9.3.7 Programa de Capacitação e Contratação da Mão de Obra Local

9.3.7.1 Introdução e Justificativa

De acordo com a política do empreendedor e boas práticas do licenciamento, a mão de obra a ser contratada nas diferentes etapas do empreendimento deverá ser recrutada preferencialmente nos municípios da AII, de forma a internalizar e potencializar os efeitos positivos da geração de empregos na área em que o mesmo se insere. Torna-se, portanto, necessária a implantação de mecanismos que disciplinem o recrutamento e a capacitação de trabalhadores da região do empreendimento, em atendimento ao objetivo de maximizar as oportunidades de absorção de mão de obra local.

Além disso, a contratação da mão de obra local/regional permitirá o aumento da renda da população, o que está associado a reflexos na cadeia produtiva como um todo e benefícios socioeconômicos indiretos na sociedade, resultando, ao mesmo tempo, em menor atratividade populacional e, consequentemente, reduzindo a pressão sobre a infraestrutura urbana e o modo de vida rural da região de entorno do projeto, devido ao menor fluxo migratório. Abaixo, apresenta-se o quadro-resumo do Programa de Capacitação e Contratação de Mão de Obra Local.

Programa de Capacitação e Contratação de Mão de Obra Local	
Componente Ambiental Afetado	Mercado de Trabalho, Infraestrutura Social
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Potencializador; Preventivo; Compensatório
Agentes Executores	Empreendedor
Período	Médio Prazo

9.3.7.2 Objetivos

O Programa tem como objetivo estabelecer mecanismos para se proceder à mobilização, contratação e capacitação da mão de obra local/regional, visando seu aproveitamento nas atividades inerentes à implantação do empreendimento, além de melhorar a qualificação da mão de obra, contribuindo para a capacitação profissional da população e aumento das oportunidades de trabalho oferecidas na região. São também objetivos desse programa:

- Estabelecer um mecanismo dinâmico e flexível de planejamento e execução das atividades inerentes à capacitação e mobilização dos recursos humanos;
- Criar meios e procedimentos para cadastrar e selecionar a mão de obra local, permitindo a mobilização e o cadastramento dos recursos humanos para atender às necessidades do empreendimento e aumentar a oferta de empregos na região;
- Avaliar as carências de recursos humanos locais para atender às demandas de emprego geradas pelo empreendimento e propor a qualificação necessária;
- Criar condições para o efetivo ingresso da população local nos postos de trabalho criados pelo empreendimento.

9.3.7.3 Público Alvo

O Programa de Capacitação e Contratação de Mão de Obra Local tem como público alvo preferencial os trabalhadores residentes dos municípios da AII.

9.3.7.4 Metodologia e Escopo Geral

Para garantir e maximizar o aproveitamento da mão de obra local e regional são estabelecidas diretrizes gerais e específicas, cabendo às empresas envolvidas nas atividades de implantação do empreendimento a responsabilidade pelas parcerias a serem firmadas com instituições locais voltadas para esse fim.

Essas diretrizes abrangem as estratégias de divulgação das oportunidades a serem criadas, a identificação e cadastro da mão de obra disponível e a realização de cursos de capacitação para os trabalhadores da região que preencham os requisitos mínimos para as funções requeridas para as obras de implantação. A metodologia proposta para a mobilização e qualificação da mão de obra deverá levar em conta a eventual presença de entidades que ofertem qualificação de mão de obra em nível regional, bem como instituições que promovam o desenvolvimento econômico local.

Visando ordenar o processo de mobilização para o alcance dos objetivos propostos neste Plano, propõe-se que sua operacionalização seja calcada nas etapas básicas a seguir apresentadas, com atividades sequenciais próprias e bem definidas.

- **Envolvimento com instituições relacionadas à capacitação, qualificação e recrutamento de mão de obra**

Como atividade inicial, deverão ser mapeadas uma ou mais entidades locais, públicas ou privadas, para o estabelecimento de parcerias visando o bom desenvolvimento do programa. As parcerias a serem firmadas visarão compartilhar com essas organizações as atividades inerentes à divulgação, cadastramento, seleção e encaminhamento da mão de obra, podendo ainda realizar parcerias com outros órgãos existentes na região, se necessário. Esses instrumentos deverão contemplar, ainda, a promoção de cursos de qualificação profissional, envolvendo, para tal, entidades formadoras de mão de obra.

Para proporcionar tempo hábil para a mobilização da mão de obra de forma compatível com o cronograma de início das obras, recomenda-se que os contatos com as instituições mencionadas sejam realizados com a antecedência necessária do início efetivo das obras.

- ✓ **Divulgação**

Por meio do Programa de Comunicação Social e utilizando os meios de comunicação disponíveis na área de influência do projeto, o responsável pelo desenvolvimento do Programa deverá promover a divulgação das vagas oferecidas, indicando o local de referência para o cadastramento de trabalhadores.

Para não criar expectativas excessivas e evitar o afluxo de pessoas para a região de inserção do empreendimento, recomenda-se que a atividade de divulgação das vagas ofertadas seja iniciada no mês anterior ao início efetivo das obras.

- ✓ **Cadastramento**

O cadastramento dos candidatos às vagas ofertadas deverá iniciar-se através do preenchimento da ficha de inscrição contendo, no mínimo, as seguintes informações:

a) nome completo do candidato;
b) endereço de residência;
c) documentação pessoal do candidato (carteiras de identidade e de trabalho, PIS, CPF, etc.);
d) nível de escolaridade;
e) profissão atual;
f) indicação da função pretendida;
g) tempo de experiência na função indicada.

Observa-se que deverá ser facultado, também, o cadastramento de pessoas portadoras de deficiência, conforme o disposto pelo Artigo 36, do Decreto Federal n° 3.298, de 28 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a regularização de percentual de vagas dos empregos criados pelo empreendimento, para esse público.

Recomenda-se que esta atividade de cadastramento seja iniciada no mês anterior ao início efetivo das obras, sendo imprescindível que os candidatos sejam informados sobre a oportunidade de especialização profissional, a temporalidade dos empregos gerados e as condições gerais da rotina de trabalho.

- ✓ **Formalização do Processo de Recrutamento e Seleção**

Conforme histograma de mão de obra do projeto, como a incorporação de mão de obra deverá acontecer em um processo gradativo, cujo ápice ocorre no 9º mês da obra, a formalização do processo de recrutamento e seleção deverá ocorrer em tempo hábil para a contratação na fase inicial das obras, com a formação do cadastro dos candidatos, priorizando aqueles que sejam residentes na região do projeto, dentro do objetivo de maximizar a contratação de mão de obra local.

- ✓ **Treinamento**

A capacitação contínua dos trabalhadores deverá ocorrer de acordo com a demanda do empreendedor/empreiteira. Esta ação deverá ter início imediatamente após o recrutamento, visando propiciar a qualificação com condições de imediata absorção. Portanto, os cursos deverão ser ministrados de acordo com a oferta de vagas requeridas.

Após o treinamento realizado, será encaminhada a listagem dos trabalhadores disponíveis para a empreiteira e/ou subcontratadas procederem à seleção dos treinados.

Os treinamentos poderão ocorrer ao longo de todo o primeiro semestre de implantação, de acordo com o cronograma das obras e anteriormente ao início do período de pico das obras.

9.3.7.4.1 Metas e Indicadores

Constituem-se metas do Programa de Capacitação, Contratação e Desmobilização da Mão de Obra Local:

- Priorizar a contratação de moradores das áreas de influência direta e indireta do empreendimento para atuar na sua fase de implantação, admitindo-se o maior número possível de pessoas da região, desde que atenda aos critérios detalhados neste Programa;
- Indicar trabalhadores que desempenharam satisfatoriamente suas atividades para outras frentes de trabalhos que, eventualmente, estejam se instalando na região no período de desmobilização da mão de obra.

Sugere-se os seguintes indicadores de desempenho para medir a eficiência do Programa de Capacitação e Integração da Mão de Obra Local:

- Número de pessoas capacitadas por meio dos cursos ofertados pelo empreendimento e que foram admitidas pelas empresas envolvidas em suas obras de construção;
- Número de currículos recebidos;
- Número de trabalhadores contratados residentes das áreas de influência do empreendimento;
- Percentual de trabalhadores oriundos das áreas de influência atuantes no empreendimento.

9.3.7.5 Interface com outros Programas

As ações previstas nesse plano deverão, obrigatoriamente, estar vinculadas ao Programa de Comunicação Social, o qual dará suporte a todas as ações de interação entre o empreendedor, as prefeituras, entidades e as comunidades locais.

9.3.7.6 Prazo de Execução

Devirá seguir a periodicidade estabelecida no Programa de Comunicação social, ou seja, deverá ter seu início ainda na fase de planejamento e licenciamento ambiental e prosseguir durante toda a fase de implantação do Complexo Eólico Currais Novos.

9.3.7.7 Responsabilidade pela Execução do Programa

O Programa deverá ser executado pela construtora responsável pela execução das obras, que será responsável pelo estabelecimento de parcerias junto a instituições de mobilização capacitação de mão de obra, sob supervisão da equipe de gerência ambiental e do meio socioeconômico do empreendedor, e em interface com a equipe de Comunicação Social.

9.3.7.8 Requisitos Legais

- Declaração Universal dos Direitos Humanos, art. 23;
- Constituição da República Federativa do Brasil, art. 6 ao 11;
- Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), Decreto-Lei Federal nº 5.452, de 1º de maio de 1943;
- Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

9.3.8 Programa de Apoio Técnico Agrícola

9.3.8.1 Introdução e Justificativa

Conforme evidenciado no Diagnóstico Socioeconômico, o espaço que o Complexo Eólico Currais Novos se insere é caracterizado pelas relações sociais e econômicas pautadas pela exploração da terra por meio de cultivos agrícolas e criações pecuárias de pequeno porte.

As interferências em edificações e nas atividades agropecuárias são um dos principais impactos da instalação de grandes empreendimentos eólicos, o que pode impactar as estruturas e circuitos produtivos locais/regionais, assim como dos mecanismos sociais que unem grupos e comunidades.

A implantação do Complexo Currais Novos envolverá imóveis rurais que, na atualidade, estão inseridos na economia agrária local e regional. Apesar da baixa capacidade de inviabilização econômica dos imóveis rurais, conforme dados apresentados no Diagnóstico Socioeconômico, a inserção do empreendimento poderá ocasionar alterações inesperadas no cotidiano das famílias residentes da ADA e AID.

Esta situação poderá modificar as relações sociais e econômica vigentes, com especial destaque para os pequenos produtores e aqueles que se dedicam à agricultura familiar.

Assim, em caráter compensatório, tem-se o Programa de Apoio Técnico Agrícola, que está ancorado em ações de assessoria técnica, social e ambiental por parte do empreendimento junto às organizações representantes dos produtores rurais da AID e ADA do Complexo Eólico Currais Novos. O programa irá promover assessoria e capacitação técnica para os agricultores e agricultoras da ADA e AID, bem como as suas associações representativas, durante a implantação do empreendimento, de modo a contribuir para a promoção de melhorias nas condições produtivas, sociais e ambientais das populações.

Abaixo, o quadro resumo do programa.

Programa de Apoio Técnico Agrícola	
Componente Ambiental Afetado	Geral
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Compensatório
Agentes Executores	Empreendedor
Período	Médio Prazo

9.3.8.2 Objetivos

O principal objetivo do programa é fomentar melhorias na produção a partir da realização de ciclos de assessoria técnica, social e ambiental junto às associações representativas da AID do Complexo Currais Novos. Desta forma, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Buscar formas de viabilização do beneficiamento e comercialização dos produtos locais;
- Qualificar os agricultores de modo a criar condições técnicas e produtivas associadas às necessidades familiares e do negócio;
- Reorganizar e associar os interesses dos diversos grupos de pequenos produtores de modo a se constituir uma “rede de produção” que facilite sua inserção no mercado, bem como seu aprimoramento tecnológico;
- Contribuir para a instauração de um processo de agregação de valor as pequenas culturas, a fim de promover a geração de renda;
- Incentivar a introdução de melhorias tecnológicas;
- Apoiar a economia popular e fomentar a diversificação produtiva;
- Apoiar processos de transição agroecológica.

9.3.8.3 Público-alvo

O Programa terá os seguintes segmentos considerados como público alvo:

- Agricultores e agricultoras da ADA e AID do empreendimento;
- Entidades e instituições representativas dos produtores rurais da ADA e AID;
- Poderes públicos municipais, sobretudo das secretarias vinculadas ao meio ambiente e agricultura.

9.3.8.4 Metodologia e Escopo Geral

A princípio, a metodologia do programa deverá ser desenvolvida pela empresa ou instituição escolhida para ser responsável pela sua execução durante a implantação.

Metodologicamente, o programa será baseado na organização, formação e capacitação dos agricultores e agricultoras da ADA e AID, bem como das associações representativas dos interesses dos mesmos. O processo de educação e formação aqui proposto deverá ser desenvolvido com o objetivo de envolver os participantes em um clico de engajamento, por meio de assessoria, que contribuirá para a valorização do trabalho agrícola, para a permanência dos jovens no meio rural, e para a geração de oportunidade para os agricultores a partir da qualificação técnica sobre as práticas desenvolvidas.

Assim, deverá ser realizado um diagnóstico junto às associações e entidades representativas sobre as potencialidades e fragilidades da produção agrícola local. A partir deste diagnóstico serão estruturadas um conjunto de ações e medidas que serão discutidas e aprovadas em reuniões com

produtores e trabalhadores rurais. Essas ações e medidas de capacitação serão devidamente organizadas quando do início da operacionalização do programa.

Assim, será possível a realização de treinamento e capacitação dos produtores/trabalhadores rurais, a fim de melhorar/otimizar as estratégias de manejo de sua propriedade. Esse treinamento deve contemplar inclusive a possibilidade de inserção de novas atividades, caso seja de interesse dos produtores.

Todo esse trabalho de diagnóstico, de proposição de medidas, de treinamento dos produtores rurais e de assistência técnica às propriedades deverá ser realizado por empresa ou instituição com experiência em assessoria técnica rural que dará suporte à efetiva execução das medidas, em estreita articulação com a Gerência Ambiental.

Nesse contexto, as ações e medidas de assessoria técnica rural deverão ser focadas no desenvolvimento das atividades produtivas, além de alternativas que possam propiciar diversificação das atividades e outras técnicas distintas das atualmente praticadas também deverão ser estudadas, e, caso possível, adequadamente implementadas, de acordo com as vocações e interesses de cada produtor.

Um aspecto fundamental que deve ser observado pelos responsáveis no momento da elaboração da metodologia do programa está relacionado ao seu caráter participativo e na observância de seu ciclo de vida que deverá incorporar preocupações com relação a preservação de recursos naturais, a não utilização de mão de obra infantil, a equidade de gênero e a preservação da saúde dos envolvidos.

São metas do Programa:

- Realização de um diagnóstico socioprodutivo das propriedades rurais inseridas na ADA;
- Realização de um diagnóstico socioprodutivo das comunidades da AID;
- Criação de um Plano de Trabalho;
- Identificação de potencialidades de fomento às associações produtivas e circuitos próprios à economia popular;
- Realização de ações de capacitação junto aos agricultores e instituições produtivas de modo a apoiar a produção agropecuária local.

Os indicadores de efetividade do programa deverão ser desenvolvidos pela empresa contratada para este fim e apresentados no Plano de Trabalho.

9.3.8.5 Interface com outros Programas

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Apoio aos Municípios;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico.

9.3.8.6 Prazo de Execução

As ações do presente programa deverão ter seu início ainda na fase de planejamento e prosseguir durante toda a fase de implantação e início de operação do Complexo Eólico Currais Novos.

9.3.8.7 Responsável pela Execução

O Programa deverá ser executado por empresa ou instituição com experiência comprovada em assistência técnica rural em propriedades de pequeno e médio porte.

9.3.8.8 Atendimentos a Requisitos Legais

Não incidem normas e/ou legislações acerca de obrigatoriedades do empreendedor em realizar este tipo de programa.

9.3.9 Programa de Apoio aos Municípios

9.3.9.1 Introdução e Justificativa

O Programa de Apoio aos Municípios aqui apresentado é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do Complexo Eólico Currais Novos e atende às normativas e recomendações apresentadas no Termo de Referência do empreendimento.

O desenvolvimento de uma atividade de energia eólica pode suscitar diversas demandas no âmbito local e/ou regional, na sua fase de implantação e operação comercial. A exemplo disso, o acesso à saúde, à segurança pública, à infraestrutura e aos serviços públicos e privados podem gerar uma maior procura por ampliação dos aparelhos que compõem tais categorias. Nessa perspectiva, monitorar a demanda dos equipamentos públicos dos municípios da AII, com especial atenção para as comunidades da AID, é a uma maneira de avaliar as intervenções ou interferências de ordem direta ou indireta que um empreendimento eólico possa vir a desencadear. E desta forma, o Programa de Apoio aos Municípios será responsável por identificar esses pontos de melhoria, principalmente nas comunidades da AID, e apresentar soluções de investimentos sociais por parte do empreendedor em parceria com os órgãos públicos municipais, estadual ou federal.

Abaixo, o quadro resumo do programa.

Programa de Apoio aos Municípios	
Componente Ambiental Afetado	Geral
Fase do Empreendimento	Implantação
Caráter	Mitigador
Agentes Executores	Empreendedor e Agentes Públicos
Período	Médio Prazo

9.3.9.2 Objetivos

O objetivo deste programa é a promoção de parcerias com Órgãos do Poder Público, em suas diversas esferas, visando à integração de Programas Ambientais associados ao empreendimento às iniciativas do Poder Público, buscando a melhoria das condições de saúde, saneamento, segurança público e estrutura viária da Área de Influência Direta do Empreendimento.

- Identificar as necessidades de adequações da infraestrutura existente que decorrem da implantação do empreendimento.
- Identificar projetos governamentais compatíveis com as demandas geradas.
- Executar, por meio de parcerias, melhorias e adequações na infraestrutura que permitam comportar a demanda gerada pelo empreendimento.
- Adotar mecanismos de apoio à população migrante.
- Capacitar agentes públicos locais em captação de recursos, elaboração, gestão de projetos e licenciamento ambiental, visando o aporte financeiro nas áreas públicas.

9.3.9.3 Público Alvo

O público-alvo deste Programa serão os moradores dos municípios da AII, Prefeituras, Secretarias Municipais e Estaduais, empresas contratadas para a implantação do empreendimento e os trabalhadores da obra.

9.3.9.4 Metodologia e Escopo Geral

A metodologia deste programa deverá ser desenvolvida por empresa técnica especializada. Esta escolha deve-se às regras de investimentos sociais do empreendimento e a necessidade de um diagnóstico dos municípios para conhecimento das demandas locais.

Deverão ser realizadas análises e entendimentos entre o Complexo Eólico Currais Novos e Prefeituras, órgãos oficiais e outras instituições, visando definir a melhor forma de adaptar os equipamentos e serviços públicos à demanda prevista, como também estabelecer parcerias para sua adequação às novas necessidades, quando necessário, nas áreas de saneamento básico, saúde, segurança pública e infraestrutura viária.

As demandas e ações deverão ser analisadas e planejadas de forma participativa, consultando também a população e discutindo com seus representantes a melhor forma de execução. Neste sentido, por meio das ações de comunicação social deverá ser criado ambiente apropriado para estas discussões, abrangendo diversos segmentos das partes interessadas tais como representantes do Poder Público Municipal, das principais associações da sociedade civil e das comunidades da AID.

A partir deste alinhamento, deverá ser feito um diagnóstico dos municípios voltados aos aspectos estruturais e infraestruturais nas áreas de Educação, Saúde, Saneamento Básico, Segurança Pública, Trabalho, Cultura, Lazer e Esporte. Ao final, este diagnóstico deverá ser discutido novamente com os atores sociais e deverá ser estabelecido um cronograma de parcerias e investimentos sociais, bem como um Plano de Trabalho, nas áreas temáticas de acordo com a realidade local e capacidade do empreendedor.

Em função dos entendimentos com as instituições consultadas, serão definidas e detalhadas as atividades a serem desenvolvidas em cada área, os investimentos e recursos de necessários e o período de aplicação das medidas, que poderão ser executados por meio de acordos, convênios ou outras formas.

Deve ser verificada a existência de projetos e programas, de natureza pública ou privada, previstos ou em desenvolvimento na região ou nos municípios afetados, integrando e complementando suas ações e atividades de forma que se possa assegurar a abrangência, efetiva aplicação e continuidade. Vale destacar que este mesmo esforço de integração deverá ser feito a partir das ações previstas nos outros programas do Complexo Eólico Currais Novos.

9.3.9.5 Metas e Indicadores

Dentre as metas deste plano, citam-se:

- Promover parcerias com Órgãos do Poder Público, em suas diversas esferas, visando à melhoria dos sistemas de saúde, saneamento, segurança público e estrutura viária, de lazer, cultura, esporte e de trabalho da Área de Influência Direta.
- Integrar as ações previstas neste Programa com os demais Programas Ambientais pertinentes.
- Aprimorar a capacitação dos agentes públicos municipais para captar recursos que visem ao desenvolvimento social e econômico sustentável da região.
- Acompanhar e registar a realização de melhorias na infraestrutura das áreas selecionadas.
- Monitorar os impactos do afluxo populacional, de modo a rever oportunamente as estratégias e ênfases ora propostas, em parceria com o Programa de Monitoramento Socioeconômico.

Os indicadores de efetividade do programa deverão ser desenvolvidos pela empresa contratada para este fim e apresentados no Plano de Trabalho. Porém, segure-se os seguintes:

- Número de Parcerias celebradas junto aos Órgãos Públicos;
- Número de agentes públicos capacitados;
- Percepção da população em relação às medidas empreendidas em cooperação com o Poder Público, medida por meio do Programa de Monitoramento Socioeconômico.

9.3.9.6 Interfaces com outros Programas

O presente programa interface com os seguintes programas do Meio Socioeconômico:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento Socioeconômico.

9.3.9.7 Prazos de Execução

O programa deverá se iniciar na etapa de pré-implantação do empreendimento e perdurar toda a etapa de implantação.

9.3.9.8 Responsável pela Execução

Caberá ao empreendedor, através da Gerência Ambiental, responder pela execução deste Programa, contando para tal com consultoria externa para sua operacionalização. Ressalta-se que gestões institucionais deverão ser realizadas para o envolvimento de órgãos e instituições atuantes nos municípios.

9.3.9.9 Requisitos Legais

Não incidem normas e/ou legislações acerca de obrigatoriedades do empreendedor em realizar este tipo de programa.

10. PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Em atendimento ao Termo de Referência, este capítulo trata da Compensação Ambiental associada ao processo de licenciamento ambiental do Complexo Eólico Currais Novos, e encontra-se estruturado de forma a propor medidas compensatórias por perdas ambientais não mitigáveis, em conformidade ao que determina a Lei nº 9.985 de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, conhecida como "Lei do SNUC" e demais diplomas legais que a apoiam, em especial o Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009, as quais devem ser executadas durante a fase de implantação do empreendimento.

A seguir encontram-se apresentados detalhadamente os itens a serem seguidos para o cumprimento da Compensação Ambiental.

10.1 INTRODUÇÃO

A compensação ambiental é relativa aos potenciais impactos negativos não mitigáveis da implantação e operação de um empreendimento, devendo os recursos a serem disponibilizados pelo empreendedor, beneficiar a área que poderá ser prejudicada com a implantação do projeto.

A Lei nº 9.985/00 (Lei do SNUC), regulamentando o inciso III do art. 225 da Constituição Federal de 1988, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Apesar de não ter abarcado a totalidade de espaços territoriais especialmente protegidos, a Lei do SNUC significou um grande avanço na gestão pública dos espaços ambientais, tendo em vista ter determinado, ao menos em relação às unidades incluídas no sistema, um regime jurídico definido. As categorias de unidades de conservação foram divididas em dois grupos, o das unidades de proteção integral, que agrega parques nacionais, estações ecológicas, reservas biológicas, monumentos naturais e refúgios da vida silvestre; e o das unidades de uso sustentável, incluindo, além das áreas de proteção ambiental, áreas de relevante interesse ecológico, florestas nacionais, reservas de fauna e reservas particulares do patrimônio natural, também as reservas extrativistas e as reservas de desenvolvimento sustentável, cujo objetivo principal é conciliar proteção do ambiente natural com preservação das culturas tradicionais.

A Compensação Ambiental encontra-se prevista no Artigo 36 da “Lei do SNUC”, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, e alterada pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. De acordo com o art. 36 e § 3º da referida Lei, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, em regra, sendo o benefício da compensação estendido às Unidades de Uso Sustentável quando o empreendimento afetar diretamente a Unidade ou sua Zona de Amortecimento.

Conforme enquadramento dado pelo IBAMA para o empreendimento composto pelo Complexo Eólico Currais Novos, foi entendido que o mesmo se enquadra como de significativo impacto

ambiental, tornando-se necessária, portanto, a elaboração deste EIA/RIMA e a aplicação da compensação ambiental associada à Lei do SNUC.

Embora este documento apresente sugestão das UCs que podem ser beneficiadas com os recursos da compensação ambiental, a definição dessas UCs é de competência do órgão ambiental licenciador, neste caso o IDEMA, por meio da Câmara Estadual de Compensação Ambiental - CCA (Lei Complementar nº 272/04), sendo as ações aqui indicadas apenas sugestões para utilização desse recurso.

Portanto, a obrigação do empreendedor consiste apenas no pagamento do valor devido pela compensação ambiental, nos parâmetros do Termo de Compromisso a ser estabelecido, sendo as ações aqui indicadas apenas sugestões para utilização deste recurso.

10.2 JUSTIFICATIVA

O mecanismo da Compensação Ambiental justifica-se na necessidade de compensar os potenciais impactos ambientais, identificados na elaboração do EIA/RIMA, que não apresentam medidas mitigadoras associadas, nos termos da legislação em vigor.

10.3 OBJETIVOS E METAS

O Plano de Compensação Ambiental tem como objetivo a proposição de medidas compensatórias por perdas ambientais não mitigáveis, em conformidade ao que determina a “Lei do SNUC” e demais diplomas legais que a apoiam. Neste contexto, são objetivos específicos deste Plano:

- Identificar e sugerir as Unidades de Conservação e áreas potenciais de receberem o benefício da compensação ambiental decorrente da implantação do Complexo Eólico Currais Novos;
- Promover a preservação de áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico, bem como proteger espécies da fauna e da flora ameaçadas ou em vias de extinção; e
- Auxiliar a Câmara Estadual de Compensação Ambiental, do IDEMA, na definição das etapas de implantação do Plano de Compensação Ambiental;
- Propor de bases para futura assinatura do Termo de Compromisso para Compensação Ambiental, quando do processo de solicitação da Licença de Instalação; e
- Apresentar informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto.

10.4 ETAPA DO EMPREENDIMENTO NA QUAL DEVERÁ SER IMPLEMENTADO

A Compensação Ambiental deverá ser executada durante a etapa de Implantação do empreendimento.

10.5 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Conforme apresentado anteriormente, a compensação ambiental encontra-se prevista no Artigo 36 da Lei nº 9.985/00, a Lei do SNUC. Cumpre registrar que seu § 1º, o qual define o percentual mínimo do montante de recursos a ser destinado para a compensação ambiental, foi considerado inconstitucional a partir da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº 3.378-6/2008.

A Lei do SNUC foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, e teve seus dispositivos alterados e acrescentados para regulamentação da compensação ambiental a partir do Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009. O § 3º do Artigo 31 do Decreto nº 4.340/02 estabelece que o cálculo de compensação ambiental não inclui os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, dentre outros (BRASIL, 2002).

O Artigo 33 do Decreto nº 4.340/2002 define a ordem de prioridade para aplicação dos recursos da compensação ambiental nas UC's, existentes ou a serem criadas, com exceção das Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e Área de Proteção Ambiental (APA), quando a posse e o domínio não forem do Poder Público.

A Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, estabelece no Inciso I de seu Artigo 9º que o órgão ambiental licenciador deverá observar a proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existentes das UC's ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento, independentemente do grupo a que pertençam, ao definir as UCs a serem beneficiadas pelos recursos da compensação ambiental, devendo estas ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental (BRASIL, 2006).

O estabelecimento de prioridade e diretrizes para aplicação da compensação federal, a avaliação e auditoria periódica da metodologia e procedimentos de cálculo da compensação ambiental, a proposição de diretrizes para agilizar a regularização fundiária das UC's, o estabelecimento de diretrizes para elaboração e implantação de planos de manejo das UC's, dentre outros, no âmbito estadual do RN é atribuição da Câmara Estadual de Compensação Ambiental (LC nº 272/04).

10.6 INDICAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

✓ ***Responsabilidades no Procedimento da Compensação Ambiental***

Conforme estabelecido no § 2º do Artigo 36 da Lei do SNUC, compete ao órgão ambiental licenciador definir as UC's a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas UC's.

A Câmara Estadual de Compensação Ambiental – CCA, criada no RN pela Lei Complementar nº 272/2004, é responsável pelo estabelecimento de prioridade e diretrizes para aplicação da compensação, o estabelecimento de diretrizes para elaboração e implantação de planos de manejo das UC's, dentre outras atribuições, no âmbito estadual.

O procedimento da compensação ambiental encontra-se estabelecido também pela Instrução Normativa (IN) IBAMA nº 08, de 14 de julho de 2011.

✓ ***Critérios para Aplicação dos Recursos da Compensação Ambiental***

De acordo com o Artigo 33 do Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, a aplicação dos recursos da compensação ambiental nas UC's, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

- Regularização fundiária e demarcação das terras;
- Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- Aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua zona de amortecimento;
- Desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova UC; e
- Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da UC e zona de amortecimento.

O Artigo 9º da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, estabelece que o órgão ambiental licenciador, ao definir as UC's a serem beneficiadas pelos recursos da compensação ambiental, deverá observar, respeitando a ordem de prioridades supracitada:

- As UC's ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento, independente do grupo a que pertençam (de Proteção Integral ou de Uso Sustentável), deverão ser as beneficiárias com recursos da compensação ambiental, considerando os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente; e
- Não existindo UC's ou zonas de amortecimento afetadas, parte dos recursos da compensação deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de UC do Grupo de Proteção Integral, localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada considerando as Áreas Prioritárias para a

Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, assim como as propostas apresentadas no EIA.

O parágrafo único deste mesmo artigo prevê que o montante de recursos não destinados das formas citadas acima deverá ser empregado na criação, implantação ou manutenção de outras UC's do Grupo de Proteção Integral.

O Artigo 10º da mesma resolução estabelece que o empreendedor, observados os critérios anteriormente apresentados, deverá apresentar no EIA/RIMA sugestões de UC's a serem beneficiadas ou criadas. Seu § 1º assegura, a qualquer interessado, o direito de apresentar por escrito, durante o procedimento de licenciamento ambiental, sugestões justificadas de UC's a serem beneficiadas ou criadas. Já seu § 2º estabelece que as sugestões apresentadas pelo empreendedor ou por qualquer interessado não vinculam o órgão ambiental licenciador, devendo este justificar as razões de escolha das UC's a serem beneficiadas, atendendo o disposto na legislação pertinente.

✓ ***Seleção das Unidades de Conservação***

a) *Vegetação*

A região de inserção do Complexo Eólico Currais Novos, projetado para os municípios de Currais Novos, Campo Redondo, São Tomé e Picuí, situa-se em meio ao Bioma Caatinga, conforme mapeamento de Biomas do Brasil. A tipologia vegetacional indicada para a área de influência do Complexo Eólico pelo mapa de Vegetação do Brasil do IBGE (2004b), elaborado na escala de 1:5.000.000, é a Savana Estépica Arborizada (corresponde à caatinga arborizada), Savana Estépica Florestada (=caatinga florestada) e Savana Estépica Parque (caatinga aberta), havendo ainda atividades agropecuárias.

A cobertura vegetal da área de estudo, caracteriza-se pelo predomínio de vegetação nativa nas porções mais elevadas do terreno e superfícies agropecuárias ocupando grande parte das menores cotas altitudinais. Pressões diversas, em extensão e intensidade, se distribuem por toda a caatinga, variando entre vegetações alteradas e locais de maior grau de preservação, se expressando em fisionomias arbustivas a arbóreas.

Em alguns locais, rochas aflorando são comuns e trazem à caatinga aspectos rupestres, decorrendo no predomínio de espécies típicas, a exemplo do xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), facheiro (*Pilosocereus chrysostele*) e macambira (*Encholirium spectabile*).

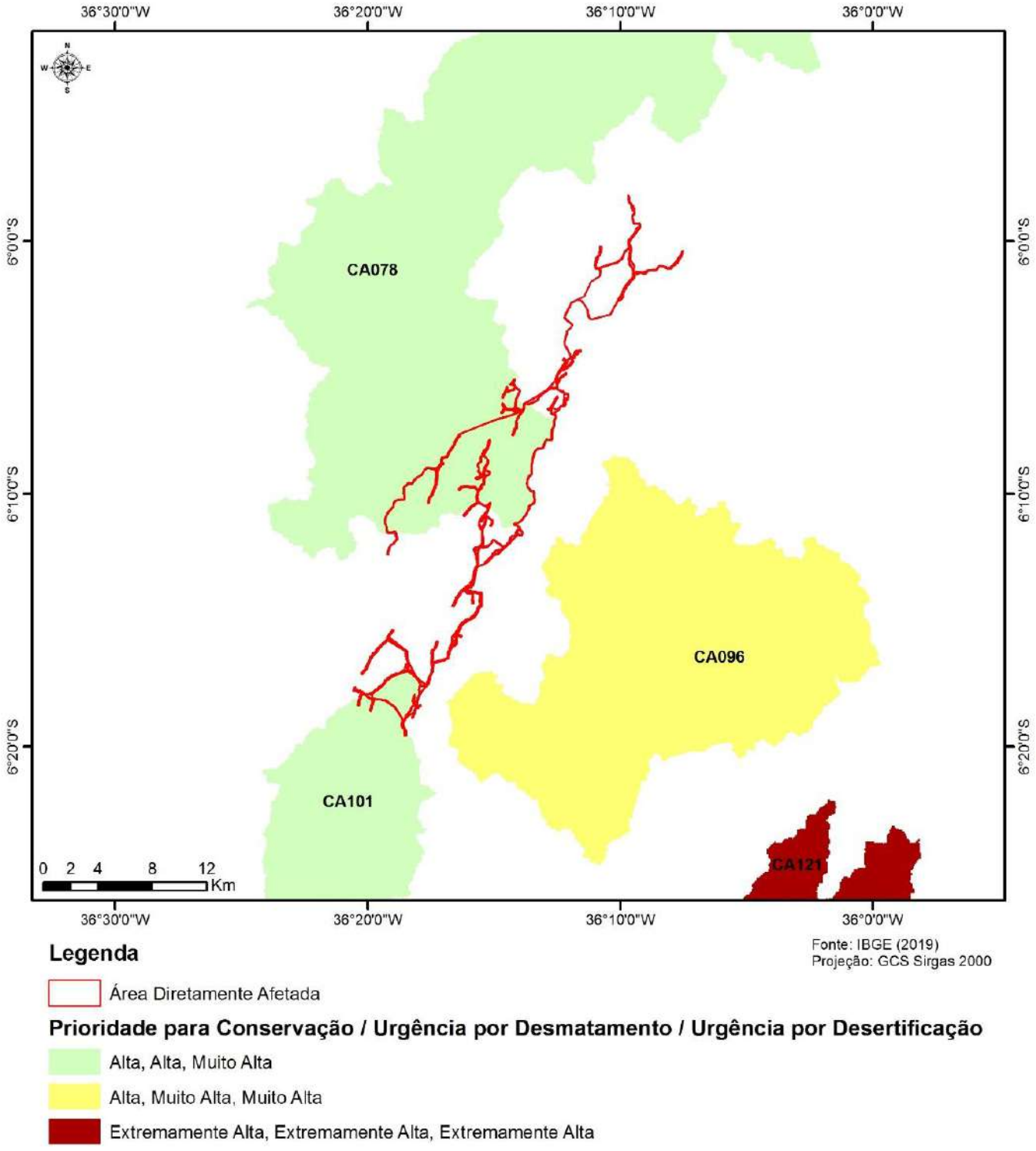
A pressão pelo uso pecuário é notada em praticamente toda a vegetação, tendo como principal decorrência o raleamento da cobertura vegetal. Áreas cultivadas se fazem presentes no alto da serra, havendo algumas irrigadas em escala comercial inseridas na ADA, e outras de aspecto de subsistência em torno de açudes.

Mesmo considerando a época de intensa caducifolia em que a campanha de campo se deu, tem-se que a vegetação presente possui baixa riqueza de espécies, o que deriva tanto da pressão antrópica como da baixa diversidade de substratos existente na ADA/AID e AII.

b) *Áreas prioritárias para a conservação*

Em termos de relevância ambiental, a região de influência do Complexo Eólico Currais Novos se encontra, parcialmente, inserida em duas áreas consideradas prioritária para a conservação (MMA, 2018), conforme pode ser visualizado na Figura 01 , inserida adiante. Trata-se das áreas prioritárias CA 078 e CA 101. As áreas CA 078 e CA 101 são consideradas de prioridade para a conservação Alta, em função da Alta urgência por desmate e Muito Alta por Desertificação.

Figura 01 Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na região do Complexo Eólico Currais Novos



c) *Unidades de Conservação mais próximas*

Em termos de Unidades de Conservação (UC) mais próximas ao projeto, existem o Parque Ecológico Pico do Cabugi (31,8 km), a Estação Ecológica do Seridó (a 105 km) e a Floresta Nacional de Açu (a 91,5 km (Figura 02).

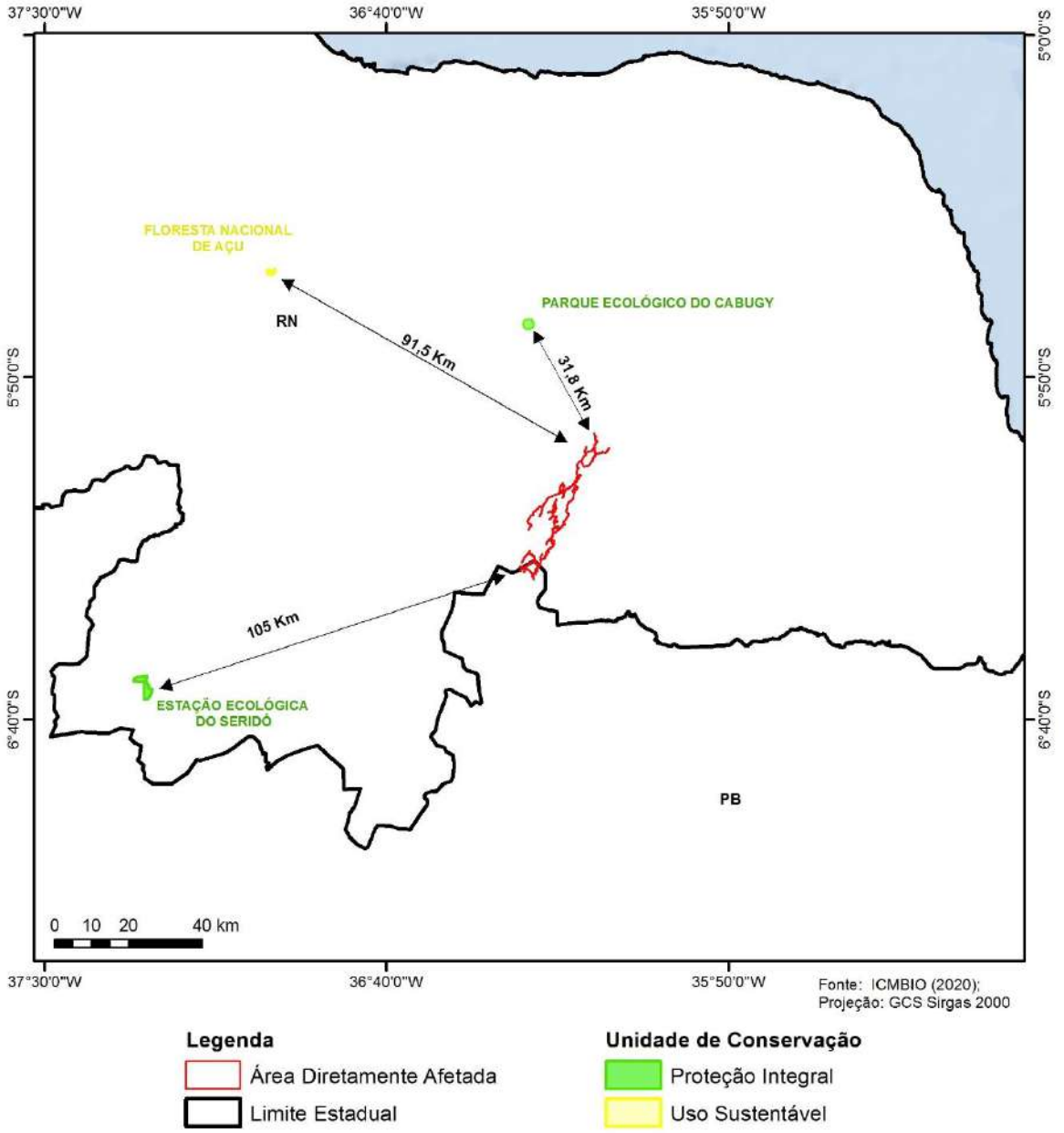
A Estação Ecológica do Seridó é considerada de proteção integral criada a partir do Decreto nº 87.222 de 31 de maio de 1982 com área de 1.123,61 hectares e bioma Caatinga.

A Floresta Nacional de Açu é uma UC considerada de uso sustentável cujo objetivo é o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas.

A Flona possui oficialmente uma área de 215,25 ha, instituída pela Portaria Nº 245 de 18 de julho 2001. No entanto, desde 2002 quando a UC estava sob a gestão do IBAMA, uma ação compensatória ambiental propôs a ampliação em mais 217,268 ha. Devido a uma divergência entre as medidas coletadas em campo e as informações constantes na matrícula dessa área, a anexação não foi concluída.

Atualmente, este imóvel já está incorporado ao patrimônio do ICMBio, sendo utilizado em diversas atividades da Flona. Todavia, tramitam no Instituto, os Processos nº 02070.000226/2014-16 e nº 02021.002738/2002-69, que tratam da anexação da área à Flona, objetivando ampliá-la formalmente. Tais processos aguardam decisão do ICMBio, junto à Coordenação Geral de Consolidação Territorial – CGTER e da Coordenação de Criação de Unidades de Conservação – COCUC.

Figura 02 Unidades de conservação (UCs) na região do Complexo Eólico Currais Novos



d) Síntese

Considerando-se as unidades de conservação de proteção integral mais próximas ao Complexo Eólico Currais Novos, tem-se a Estação Ecológica Seridó a uma distância de 105 km e o Parque Ecológico Pico do Cabugy, a 31 km. O Parque Ecológico Pico do Cabugy foi criado em data anterior ao estabelecimento do SNUC e não foi, até o momento, recategorizado de acordo com as categorias de conservação existentes na Lei do SNUC. Não obstante, essa falta de enquadramento não o descaracteriza enquanto unidade de conservação e por isso foi aqui considerado como UC de proteção integral. Considerando discussões recentes associados ao tema conduzidas pelo IDEMA, possivelmente seu reenquadramento irá considerá-lo na categoria de Monumento Natural, tendo em vista suas características ecológicas e objetivos de conservação.

Diante do exposto, sugere-se as duas unidades de conservação como potenciais para receberem essa compensação.

10.7 METODOLOGIA PARA INDICAÇÃO DO GRAU DE IMPACTO E DEFINIÇÃO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O uso do montante da compensação ambiental será definido e acompanhado pela CCA, que ficará responsável por:

I. estabelecer prioridades e diretrizes para aplicação da compensação ambiental;
II. avaliar e auditar, periodicamente, a metodologia e os procedimentos de cálculo da compensação ambiental, de acordo com estudos ambientais realizados e percentuais definidos;
III. propor diretrizes necessárias para agilizar a regularização fundiária das unidades de conservação; e
IV. estabelecer diretrizes para elaboração e implantação dos planos de manejo das unidades de conservação.

Conforme previsto na IN IBAMA nº 08/2011, o órgão ambiental é responsável pelo cálculo do Grau de Impacto (GI), que deverá constar da Licença Prévia (LP). Não obstante, no item 10.8 deste documento, ao final deste capítulo, são apresentadas informações pertinentes para tal avaliação, com base na análise de impacto ambiental procedida pela equipe técnica responsável pela elaboração deste EIA.

Definido o GI, solicita-se ao empreendedor a indicação do Valor de Referência (VR), com a relação, em separado, dos valores dos investimentos, dos valores dos projetos e programas para mitigação de impactos e dos valores relativos às garantias e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais. Tais custos são apresentados de forma preliminar no Capítulo 2 deste EIA – item 2.7.2.

Assim sendo, o órgão ambiental irá calcular o GI do empreendimento e, juntamente com o VR, irá calcular o valor da compensação ambiental. Uma vez dada ciência ao empreendedor do valor da compensação ambiental, o mesmo terá um prazo de dez dias para entrar com recurso.

De acordo com a IN IBAMA nº 08/2011, a Licença de Instalação (LI) deverá indicar o valor da compensação ambiental (CA), devendo exigir, na forma de condicionante, o cumprimento das obrigações relativas à Compensação Ambiental, conforme definidas pela CCA. Caso o valor da CA não tenha sido fixado na LI, o empreendedor será convocado a firmar Termo de Compromisso, com a indicação do valor final da CA. Uma vez fixado o valor da compensação ambiental, a CCA encaminhará, no mesmo ato, o Plano de Compensação Ambiental contendo a proposta de UC's a serem beneficiadas com os recursos da CA (IBAMA, 2011).

10.7.1 Metodologia para Cálculo da Compensação Ambiental - CA

O Decreto nº 6.848 de 2009, em seu artigo 2º, estabelece os critérios para cálculo da compensação ambiental, que será fruto da multiplicação dos investimentos necessários para implantação do empreendimento (excluídos os investimentos exigidos no procedimento de licenciamento ambiental, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento) pelo grau de impacto do empreendimento, que varia entre 0 e 0,5%, calculado conforme fórmula descrita nesse Decreto.

Esse item tem por objetivo apresentar as informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto (GI) da compensação ambiental do Complexo Eólico Currais Novos, nos parâmetros do Decreto n° 6.848/09, que regulamenta a Lei n° 9.985/00 — SNUC.

O Decreto nº 6.848/09 veio alterar e acrescentar dispositivos ao Decreto nº 4.340/02, para regulamentar a compensação ambiental, tendo em vista o disposto nos seus artigos 31 e 32, que passaram a vigorar com as seguintes redações.

Artigo 31-A: O Valor da Compensação Ambiental (CA) será calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Referência (VR), de acordo com a fórmula a seguir:

$$CA = VR \times GI$$

onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais;

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

De acordo com o Decreto nº 6.848/09, “as informações necessárias ao cálculo do VR deverão ser apresentadas pelo empreendedor ao órgão licenciador antes da emissão da Licença de Instalação (LI)” e “nos casos em que a compensação ambiental incidir sobre cada trecho do empreendimento, o VR será calculado com base nos investimentos que causam impactos ambientais, relativos ao trecho” (art. 31-A, § 3º e 4º).

O cálculo do Grau de Impacto e do valor da Compensação Ambiental seguem a metodologia apontada no Decreto Nº 6.848/09 e dados gerais apresentados no EIA/RIMA do Complexo Eólico Currais Novos.

10.7.2 Metodologia para Cálculo Grau de Impacto - GI

De acordo com o Decreto Nº 6.848/09, o Grau de Impacto dos empreendimentos será dado pela fórmula abaixo, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;
CAP = Comprometimento de Área Prioritária;
IUC = Influência em Unidades de Conservação.

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Impacto sobre a Biodiversidade (ISB): tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta, podendo variar de 0 e 0,25%. O ISB será obtido através da seguinte fórmula:

$$ISB = \frac{IM \times IB(IA + IT)}{140}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;
IB = Índice Biodiversidade;
IA = Índice Abrangência;
IT = Índice Temporalidade.

Comprometimento de Área Prioritária (CAP): tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. É baseado na relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas e pode variar entre 0 e 0,25%. O CAP será obtido através da seguinte fórmula:

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;
ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária;
IT = Índice Temporalidade.

Influência em Unidade de Conservação (IUC): tem por objetivo avaliar a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, podendo variar entre 0 a 0,15%:

✓ ***Índices de Impacto sobre Biodiversidade (ISB)***

- Índice de Magnitude (IM)

O IM varia de 0 a 3, conforme Quadro 01 a seguir, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

Quadro 01 Índice de Magnitude

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

- Índice de Biodiversidade (IB)

O IB varia de 0 a 3 avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento, conforme Quadro 02 abaixo.

Quadro 02 Índice de Biodiversidade

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

- Índice de Abrangência (IA)

O IA varia de 1 a 4, conforme Quadro 03 abaixo, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Conforme o Decreto nº 6.848/09, para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

Quadro 03 Índice de Abrangência

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres
0	Impactos limitados à área de uma microbacia
1	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem
2	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3a ordem e limitados à área de uma bacia de 1a ordem
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1a ordem

- Índice de Temporalidade (IT)

O IT varia de 1 a 4, conforme Quadro 04 abaixo, e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

Quadro 04 Índice de Temporalidade

Valor	Atributo
0	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
1	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
2	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
3	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

✓ ***Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)***

O ICAP varia de 0 a 3, conforme Quadro 05 abaixo, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias do MMA.

O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

Quadro 05 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

✓ ***Influência em Unidades de Conservação (IUC)***

O IUC tem cálculo cumulativo e pode variar de 0 a 0,15%, na medida da incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores cumulativos até o valor máximo de 0,15%. O IUC seguirá os parâmetros descritos na no Quadro 06 abaixo:

Quadro 06 Influência em Unidades de Conservação

Valor	%	Atributo
0	0	Não há influência em Unidade de Conservação
1	0,15	Parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural
2	0,10	Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna
3	0,10	Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável
4	0,10	Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural
5	0,05	Zonas de amortecimento de unidades de conservação

10.8 INDICADORES PARA CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO (GI) DO COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS

Considerando as características do empreendimento composto pelo Complexo Eólico Currais Novos e de sua área de inserção, bem como os estudos técnicos de diagnóstico e avaliação de impacto ambiental desenvolvidos e apresentados no âmbito deste EIA, apresenta-se na Tabela Resumo a seguir (Quadro 07) os indicadores pertinentes a este empreendimento para fins de cálculo do Grau de Impacto, com base nos critérios da legislação, apresentados anteriormente.

Quadro 07 Indicadores para Cálculo do Grau de Impacto Incidentes sobre o Complexo Eólico Currais Novos

Indíce		Atributo	Valor			
			0	1	2	3
IM	Magnitude	Alta magnitude do impacto ambiental negativo				3
IB	Biodiversidade	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção				3
IA	Abrangência	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1a ordem				3
IT	Temporalidade	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento			2	
ICAP	Comprometimento de áreas prioritárias	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta		1		
IUC	Influência em Unidade de Conservação	Não há influência em Unidade de Conservação	0			

10.9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (AIE). Key world energy statistics: from the IEA. Paris. 2013. Disponível em: < http://www.iea.org/publications/freepublications/ publication/KeyWorld2013.pdf > Acesso em: 03 ago. 2014.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de junho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil _03/leis/l9985.htm>. Acesso em 24 de maio de 2012.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br /ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm>. Acesso em 24 de maio de 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm? codlegitipo=3>. Acesso em 24 de maio de 2012.

CAMPOLIM, J.L.R. Compensação Ambiental: a Constitucionalidade do artigo 36 da Lei 9.985/2000. IMPACTO AMBIENTAL DE HIDRELÉTRICAS: Revista Brasileira de Direito Constitucional – RBDC, 16:99-107, 2010.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: Um atlas para sua conservação. 2a ed. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 2005 222 p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 8, de 14 de julho de 2011. 2011. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ licenciamento/index.php>. Acesso em: 5 de junho de 2012.

PRH PARANAÍBA –Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, ANA, 2013, 179 pgs..

SANTOS JÚNIOR, A.P., RIBEIRO, J.D.. 2006. Análise dos impactos ambientais do turismo em uma área protegida na Amazônia. Caderno Virtual de Turismo, vol. 6, núm. 1, 2006, pp. 16-26. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

SOUSA, W. L. de. Impacto Ambiental de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens. 2000. 160f. Tese (mestre em ciências em planejamento energético)-Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2000.

11. CONCLUSÃO

O empreendimento Complexo Eólico Currais Novos é um projeto concebido pela Ventos de São Rafael Energias Renováveis S/A, visando à geração de energia elétrica através de 242 aerogeradores agrupados em 16 Parques Eólicos, com potência total instalada de 1.016,4 MW.

Localiza-se na região de divisa entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte e, por sua dimensão e capacidade instalada, possui caráter estratégico no contexto da consolidação desses estados como polos produtores de energia elétrica do Brasil. Ademais, o empreendimento soma-se a outros projetos em fases de planejamento, implantação e/ou operação em municípios adjacentes. Para além da ampliação significativa da geração energética, o Complexo Eólico Currais Novos foi projetado em região com localização privilegiada para o aproveitamento da energia dos ventos, conforme demonstrado no Atlas Eólico Brasileiro, com velocidade média do vento próxima a 10 m/s ao longo dos meses mais secos (julho a outubro), conforme medições das torres anemométricas instaladas pelo empreendedor. A região é caracterizada como bastante promissora para aproveitamentos eólicos, com vocação para grandes usinas, consideradas importantes indutores do desenvolvimento econômico regional.

Em comparação com outras fontes de energia, algumas vantagens da utilização da energia eólica para a geração de eletricidade referem-se à não emissão de poluentes atmosféricos e contribuição para a diversificação da matriz de energia elétrica nacional, reduzindo o risco de dependência da fonte hidráulica e dirimindo investimentos em fontes que podem ser mais caras ao consumidor final ou mais poluentes. Além disso, a ocupação territorial é restrita, havendo convivência equilibrada com atividades produtivas da zona rural, como pecuária e agricultura, entre outras, evitando-se, através do uso compartilhado do terreno, as desapropriações por utilidade pública para geração de energia elétrica, garantindo-se a permanência da posse dos imóveis afetados para os atuais proprietários e, adicionalmente, gerando renda para estes por meio do arrendamento de terras.

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado com vistas à solicitação da Licença Prévia (LP) do empreendimento, seguindo as diretrizes da legislação ambiental vigente, com destaque para a Resolução CONAMA 462/2014 e Resolução CONAMA 001/1986, bem como em observância ao Termo de Referência emitido pelo IBAMA no âmbito do processo de Licenciamento Prévio (LP) do empreendimento, o qual foi, posteriormente, objeto de delegação de competência para o estado do Rio Grande do Norte, por meio do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente - IDEMA.

O projeto do Complexo Eólico Currais Novos abrange as seguintes estruturas, que compõem o layout objeto deste Estudo:

- 16 Parques eólicos, Ventos de São Rafael 01 a 16, totalizando 242 plataformas;
- 03 Canteiro de obras;
- 03 Pátios de Estocagem;
- 03 Usinas de Concreto;
- 02 Subestações Coletoras 34,5/500 kV;
- Acessos internos, com extensão total de 141,7 km;

- Áreas de bota-fora e empréstimo, ao longo das margens dos acessos internos;
- Redes de Média Tensão - RMTs: 328,8 km de rede em 34,5kV.

No layout concebido, a poligonal de licenciamento ambiental abrange uma área de 19.534 ha, referente ao limite das propriedades rurais arrendadas ou em processo de arrendamento pelo empreendedor, no interior da qual estão projetadas as estruturas que compõem a área de intervenção para implantação do empreendimento, totalizando, por sua vez, 1.074,44 hectares.

A estrutura do EIA é composta pelas seguintes etapas: caracterização do empreendimento; identificação da legislação ambiental aplicável; definição das áreas de influência do projeto, seguindo as diretrizes da Resolução CONAMA nº 001/86; diagnóstico ambiental envolvendo os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico; análise integrada, prognóstico e avaliação de impactos ambientais para todos os Meios e para as distintas fases do empreendimento; e a proposição de medidas mitigadoras, de monitoramento e de compensação aos impactos negativos e positivos prognosticados, bem como de potencialização aos efeitos positivos, traduzidas na forma de Programas Ambientais.

Para a análise da viabilidade locacional e ambiental do empreendimento foi feita uma avaliação global dos efeitos ambientais a serem gerados durante as fases de planejamento, implantação e operação, levando-se em conta os impactos e as ações de controle ambiental indicadas no projeto. A avaliação foi realizada por uma equipe multidisciplinar composta por profissionais de diversas áreas do conhecimento, e teve como premissa os estudos contidos no diagnóstico ambiental, que reúne as informações que permitiram o conhecimento detalhado da área de inserção do empreendimento e as alterações esperadas mediante sua implantação e operação.

A despeito dos fatores ambientais e energéticos positivos associados à fonte eólica em comparação com outras fontes de geração, projetos que envolvem a construção de complexos eólicos, sobretudo aqueles de maior dimensão, possuem o potencial de alterarem as condições físicas, bióticas e socioeconômicas das áreas sob influência do empreendimento, considerando aspectos ambientais ligados à supressão de vegetação, movimentação de solo e execução de obras civis e eletromecânicas. O processo de avaliação de impactos ambientais do Complexo Eólico Currais Novos indicou impactos ambientais predominantemente de média magnitude e importância, envolvendo os fatores ambientais dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico. No capítulo no qual são apresentados os Programas Ambientais são propostas ações necessárias para controlar, mitigar, monitorar e compensar os impactos negativos associados ao empreendimento, bem como potencializar os impactos positivos para a sua região de inserção.

O Complexo Eólico Currais Novos constitui empreendimento de grande porte inserido no Bioma Caatinga, em área ocupada predominantemente por vegetação nativa de caatinga – arbórea e aberta (abrangendo cerca de 90% do total), com cerca de 10% da ADA ocupada por áreas antropizadas, com uso do solo marcado pelo mosaico de superfícies agropecuárias e caatinga em estágio inicial de regeneração. Não obstante o elevado quantitativo de vegetação nativa na área de intervenção do empreendimento, o uso pecuário de forma extensiva é disseminado na área em estudo, o que decorre em pressões sobre a vegetação em função do forrageamento, pisoteio e

destamatamento para ampliação de pastagens, além da pressão pela extração de madeira nativa para utilização em cercas, lenha e outros usos produtivos.

Em termos de restrições ambientais, o empreendimento não afeta diretamente nenhum elemento do patrimônio espeleológico, tampouco interfere em espaços legalmente protegidos como unidade de conservação, terra indígena e/ou comunidades quilombolas. Porém, sua região de inserção abrange duas áreas prioritárias para a conservação (Ca 78 e Ca 101, conforme MMA, 2016) consideradas, respectivamente, de prioridade alta e muito alta para a conservação, em função da urgência extremamente alta e alta por desmate, e muito alta por desertificação.

Registra-se também a interceptação de algumas Áreas de Preservação Permanente (APP) de origem hídrica pelas estruturas projetadas para o empreendimento, sobretudo pela travessia de acessos e redes de média tensão sobre cursos d'água de primeira ordem, de regime hídrico efêmero ou intermitente, em microbacias inseridas no contexto da bacia hidrográfica do rio Seridó. No entanto, as APPs localizadas na área de intervenção do empreendimento são pouco representativas no contexto do projeto, representando apenas 16 % do total da área de intervenção.

Em relação à Fauna, percebe-se uma comunidade estruturada por espécies generalistas, de ampla distribuição geográfica, registrando-se também a existência de espécies da fauna terrestre categorizadas em classes de ameaça conforme listas oficiais, bem como de espécies endêmicas e bioindicadoras, que caracterizam o grau de conservação da área em estudo que, apesar de sofrer fortes pressões antrópicas, ainda guarda uma biodiversidade representativa da região.

Sobre os aspectos socioeconômicos, sobressaem-se os diversos impactos positivos a serem proporcionados para as economias dos municípios da AII por meio da geração de postos de trabalho, renda, tributos e aquecimento da econômica de forma geral, considerando os reflexos na cadeia produtiva regional, bem como a geração de empregos indiretos pelo efeito-renda.

Destaca-se, também, a geração de renda para proprietários rurais com terras afetadas pela instalação do empreendimento, em função do processo de arrendamento de terras, que possui alta significância na região, em especial pela convivência cíclica com cenários críticos de estiagem, que implicam quase sempre em graves restrições para a produção agropecuária. Especialmente na fase de operação, os pagamentos associados à operação dos aerogeradores possuem o condão de ampliar a renda familiar de forma significativa e proporcionar a inversão de investimentos em atividades produtivas nas propriedades rurais, podendo refletir positivamente, inclusive, como fator de fixação do homem no campo, além de valorizar o imóvel rural. Atualmente são registrados 125 estabelecimentos rurais na poligonal fundiária do projeto, já arrendados ou em processo de arrendamento junto aos respectivos proprietários.

Efeitos negativos decorrentes das obras também são esperados sobre fatores ambientais relevantes da socioeconomia, destacando-se, em especial, os impactos relacionados à interferência em algumas edificações localizadas no raio de exclusão dos aerogeradores e ao longo de áreas previstas para implantação de acessos, bem como possíveis pressões sobre a infraestrutura pública, em especial nas sedes urbanas de Currais Novos e São Tomé, no Rio Grande do Norte, decorrente da atratividade populacional direta e indireta associada ao empreendimento que, embora

em baixa magnitude, pode pressionar setores sensíveis como saúde, saneamento, habitação e segurança pública.

Além disso, registra-se também a existência de oito comunidades rurais definidas como espaços pertencentes à AID do Meio Socioeconômico, dispersas pelo território e localizadas em variadas distâncias em relação ao empreendimento, sendo algumas localizadas ao longo dos acessos e mais próximas às áreas de intervenção, como Comunidade Serra Verde, Serra do Doutor e Sítio Maxixe. Dessa forma, os moradores das comunidades da AID, juntamente com demais residentes nos imóveis da ADA/AID, vivenciarão incômodos decorrentes da execução das obras durante o período de implantação (previsto para 26 meses), associados, principalmente, à movimentação de veículos leves e pesados, emissão de material particulado, ruído e vibração.

O EIA apresenta 23 Programas Ambientais, dos quais 10 relacionam-se aos aspectos do Meio Físico, 05 aos do Meio Biótico e 08 aos do Meio Socioeconômico, os quais apresentam ações adequadas para a prevenção, mitigação, monitoramento, compensação ou potencialização dos impactos prognosticados, e que deverão ser detalhados em nível executivo na próxima etapa do licenciamento (Licença de Instalação).

Registra-se, ainda, que se aplicará ao empreendimento o cumprimento da Compensação Ambiental prevista da Lei 9.985/2000 (Lei do SNUC), e, em âmbito estadual, na Lei Complementar 272/2004, o que, dado o elevado custo de implantação do projeto, propiciará a destinação de recursos significativos para fins de conservação ambiental em unidades de conservação de proteção integral existentes na região, conforme detalhado no capítulo 10 deste EIA, tendo sido mapeadas as seguintes duas UCs de proteção integral mais próximas ao projeto: a Estação Ecológica do Seridó, a 105 km, e o Parque Ecológico do Cabugy, a 31,8 km.

Dessa forma, foi feita neste EIA uma avaliação consistente dos efeitos ambientais a serem gerados durante as fases de planejamento, implantação e operação do Complexo Eólico Currais Novos, considerando-se os impactos e as ações de controle ambiental indicados. Para este fim, foi feito o cruzamento analítico criterioso entre as características do empreendimento e a dinâmica ambiental de sua região de inserção, o que permitiu a construção de um prognóstico das alterações esperadas mediante sua implantação e operação e pautou a concepção dos diversos Programas Ambientais propostos.

Os estudos mostraram que os efeitos negativos a serem gerados não são suficientes para comprometer a qualidade ambiental da região, pois não foram identificadas restrições ambientais que possam implicar na inviabilização locacional do empreendimento, ressalvadas as diretrizes e recomendações apresentadas nos capítulos de prognóstico, avaliação de impactos e programas ambientais.

A implantação dos Programas Ambientais compromissados neste documento garantirá a efetiva inclusão do empreendimento em uma concepção equilibrada sob os pontos de vista de engenharia, dos custos e benefícios resultantes da produção, dos bens e serviços, dos recursos ambientais e da população. Trata-se, portanto, de um procedimento que busca alcançar o desenvolvimento sustentável e equilibrado, compatibilizando o uso racional dos recursos, a proteção do meio

ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população, através da utilização das melhores práticas ambientais que vem sendo conduzidas no desenvolvimento de projetos eólicos no Brasil.

Soma-se a esse contexto o papel estratégico e sinérgico do empreendimento no contexto do fortalecimento e indução do desenvolvimento sustentável da região do Seridó, no cenário de consolidação da geração de energia a partir de fonte renovável e não poluente, em condições compatíveis com os atributos e recursos ambientais disponíveis na região proposta para sua implantação, diversificando a matriz energética e propiciando a ocorrência de impactos econômicos diretos e indiretos sobre toda a cadeia produtiva.

Do exposto, pode-se concluir, à luz dos estudos ambientais detalhados neste documento, que o Projeto de Implantação do Complexo Eólico Currais Novos e suas estruturas associadas, nos moldes propostos, é considerado viável do ponto de vista locacional e ambiental.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA, A.M. &SUPERINA, M. 2010. The 2009/2010 Armadillo Red List Assessment. Edentata, 11(2): 135-184.

ABREU-JR, E.F., CASALI, D.M., GARBINO, G.S.T., LORETTO, D., LOSS, A.C., MARMONTEL, M., NASCIMENTO, M.C., OLIVEIRA, M.L., PAVAN, S.E., & TIRELLI, F.P. 2020. Lista de Mamíferos do Brasil. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>.

ANACLETO, T.C.S.; CHIARELLO, A.G.; MIRANDA, F.R.; SILVA, K.F.M.; VAZ, S.M. & TIMO, T.P.C. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Cabasso usunicinctus* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7102-mamiferos-cabassous-unicinctus-tatu-de-rabo-mole-pequeno.htmlOficina de Avaliação do Estado de Conservação de Xenarthra Brasileiros.

Andrade-Lima, D. 1989. **Plantas da caatinga**. Academia brasileira de Letras. Rio de Janeiro, RJ. 243pp.

BECKER M & DALPONTE, J. C.2013. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros-um guia de campo.

BEISIEGEL, B.M.*et al*. 2013. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766) no Brasil. Biodiversidade Brasileira 3(1) 138-145.

Bezerra-Júnior J.G.O., Silva N.M. 2007. Caracterização geoambiental da microrregião do Seridó oriental do Rio Grande do Norte. Holos 23(2): 78-91.

BONATO, V.; MARTINS, E.G.; MACHADO, G.; SILVA, C.Q. & REIS, S.F. 2008. Ecology of the armadillos Cabassous unicinctus and Euphractus sexcinctus (Cingulata: Dasypodidae) in a Brazilian Cerrado. Journal of Mammalogy, 89(1): 168-174

BONVICINO, C. R., OLIVEIRA, J. D., & D'ANDREA, P. S. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS, 120.2008.

BORGES PAL & TOMAS, W. M. 2008.Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do pantanal. **Embrapa, Corumbá**.

Brabosa, A.E.A., Gomes, C.G., Ligarini, C., Paludo, D. *et al*. Relatório de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. 2020. CEMAVE/ICMBio. Cabedelo, PB. 105p.

Braun-Blanquet, J. 1979. **Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid, Ed. Blume.

Bristot G., Pinheiro J.U., Santos M.F. 2012. As condições da pluviometria no estado do Rio Grande do Norte e as consequências da estiagem na produção de feijão neste estado. Anais do XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia.

CÁCERES, N.C. *et al*.2006. Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. Campo Grande: Ed. UFMS.

CAMPOS, C. B. de; ESTEVES, C. F.; DIAS, D. de M. and RODRIGUES, F. H. G.. 2019. Medium and large sized mammals of the Boqueirão da Onça, North of Bahia State, Brazil. Pap. Avulsos Zool. vol.59.

Cardoso, D.B.O.S. & Luciano Queiroz, P. 2007. Diversidade de Leguminosae nas caatingas de Tucano, Piauí: implicações para a fitogeografia do semi-árido do nordeste do Brasil. **Rodriguésia** 58 (2): 379-391.

Castro, R.A.; Araújo, K.C.T.; Fabricante, J.R.; Furtado, M.D.G. & Siqueira Filho, J.A. 2013. Aristida adscensionis. In **Plantas Exóticas e Exóticas Invasoras da Caatinga** Vol 2. Fabricante, J.R. (org.). Disponível em https://www.researchgate.net/publication/256091933.

CHEIDA, C.C. et al.2006. Ordem Carnivora. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 1ed., Londrina

CHIARELLO, A.G.; RÖHE, F.; MIRANDA, F.R.; MOURÃO, G.M; DA SILVA, K.F.M; VAZ, S.M. & ANACLETO, T.C.S. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de Priodontes maximus (Kerr, 1792) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7109-mamiferos-euphractus-sexcinctus-tatu-peba.html

Colwell, R.K. & J.A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical **Transactions of the Royal Society** B 345: 101-118.

Colwell, R.K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO). 2015. Listas das aves do Brasil. 12ª Edição. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acessado em 09 jun 2020.

Côrtes, A.L.A. & Rapini,A. 2013. Justicieae (Acanthaceae) do Semiárido do Estado da Piauí, Brasil. **Hoehnea** 40(2): 253-292.

Costa T.C.C., Oliveira M.A.J., Accioly L.J.O., Silva F.H.B.B. 2009. Análise da degradação da Caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 13: 961-974.

Costa, J.A.S..; Nunes, T.S.; Ferreira, A.P.L.; Stradmann, M.T.S. & Queiroz, LP. 2002. **Leguminosas Forrageiras da Caatinga: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, SASOP, 2002.. Disponível em https://www.academia.edu/

Del Hoyo, J., Kirwan, G.M. 2020. White-browed Guan (***Penelope jacucaca***), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.whbgua1.01

DESBIEZ, A.L.J *et al*. 2012. Avaliação do Risco de Extinção do Cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados, Ano II, Nº 3, 74-83.

Du Bocage, A.L. & Sales, M.F. 2002. A família Bombacaceae Kunth no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta bot. bras**. 16(2): 123-139.

DUARTE, J.M.B *et al*. 2012. Avaliação do Risco de Extinção do Veado-catingueiro *Mazama gouazoubira* G. Fischer [von Waldheim], 1814, no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados, Ano II, Nº 3, 50-58.

EMMONS, L. H., F. FEER. Neotropical rainforest mammals, a field guide. Chicago: Univ. Chicago Press.1990

Erize, F., Mata, J.R.R. e Rumboll, M. 2006. Birds of South America. Non-Passerines: Rheas to woodpeckers**.** Princeton: Princeton University Press. 376 p.

FARIA-CORRÊA, M.A.; SILVA, K.F.M.; ANACLETO, T.C.S. & TIMO, T.P.C. 2015.Avaliação do Risco de Extinção de *Dasypus septemcinctus* Linnaeus, 1758 no Brasil.Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio.

Fernandes, A. & Bezerra, P. 1990. **Estudo Fitogeográfico do Brasil**. Stylus Comunicações. Fortaleza, CE. 205 p.

Fernandes, A. 1998. **Fitogeografia brasileira**. Multigraf Editora. Fortaleza, Ce. 339 p.

Font Quer, P. 1985. **Diccionario de Botanica**. 9ª. Edicion. Editorial Labor. Barcelona, Espanha.

GENTILE, R.; FERNANDEZ, F. A. S. Influence of habitat structure on a streamside small mammal community in a Brazilian rural area. **Mammalia**, v. 63, n. 1, p. 29-40, 1999.

Giulettii, A.M. *et al*. 2003. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. Ministério do Meio Ambiente - Disponível em http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18267/1/Biodiversidade_Caatinga_parte2.pd

Giulettii, A.M. Rapini, A.; Andrade, M.J.G.; Queiroz, L.P. Silva, J.M.C. (orgs). 2009. **Plantas Raras do Brasil**. Conservação Internacional e Universidade Estadual de Feira de Santana. Belo Horizonte, MG. 495 pp.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. e Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 2004a. **Mapa de Biomas do Brasil** – Primeira aproximação. Rio de Janeiro, RJ.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 2004b. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 2012. Sistema fitogeográfico. Inventário das formações florestais e campestres. Técnicas e manejo de coleções botânicas. Procedimentos para mapeamentos. **Manuais Técnicos em Geociências** 1. Rio de Janeiro, RJ.

ICMBIO.2011. Oficina de Avaliação do Estado de Conservação dos Mamíferos Carnívoros do Brasil. 29 de novembro a 1 de dezembro de 2011. Iperó, SP. Disponível em https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/carnivoros/jaritataca_conepatus_senistriatus.pdf e https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/carnivoros/Nasua_nasua.pdf

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 709p.

IUCN. 2020. The IUCI Red List of Threatened Species. Version 2020-1. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org> acessado em 05 de junho de 2020.

Joly, A.B. 1970. **Conheça a vegetação brasileira**. Editora da Universidade de São Paulo e Polígono, São Paulo.

Joly, A.B. 1970. **Conheça a vegetação brasileira**. Editora da Universidade de São Paulo e Polígono, São Paulo.

Leal, I.R., Silva, J.M.C., Tabarelli, M. e Lacher, T.E. 2005. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. Conservation biology, 19 (3): 701-706.

Lima, B.G. 2012. **Caatinga – espécies lenhosas e herbáceas**. Editora UFERSA. Mossoró – RN. 314 pp.

Lima, J.L.S. 1996. **Plantas forrageiras das caatingas – usos e potencialidades**. Embrapa, Petrolina, PE.

Lorenzi, H, Souza, H.M.; Medeiros-Costa, J.T.; Cerqueira, L.S.C. & von BEHR, N. 1996. **Palmeiras no Brasil - nativas e exóticas**. Editora Plantarum. Nova Odessa. SP.

Lorenzi, H. 1991. **Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais.** 2ª ed. Editora Plantarum PEda. Nova Odessa, SP 440 pp.

Lorenzi, H. 1992. **Árvores brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Editora Plantarum PEda. Nova Odessa, SP. 352 pp.

Lorenzi, H. 1998. **Árvores brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Vol. 2. Editora Plantarum PEda. Nova Odessa, SP. 352 pp.

Lorenzi, H. 2009. **Árvores brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Vol. 3. Editora Plantarum PEda. Nova Odessa, SP. 384 pp.

Marini, A.M. e Garcia, F.I. 2005. Bird Conservation in Brazil. Conservation Biology, 19 (3): 665-67.

MARON a,b,c.2020. Relatório Ambiental Simplificado da Linha de Transmissão Oitis,Estudo de Imapcto Ambiental do Complexo Eólico Oitis, Estudo da Unidade Fotovoltaica Sol de São Francisco. Relatórios Técnicos não publicados.

Matteucci, S. D. & Colma, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetacion.** Washington, D.C.: The General Secretarial of the Organization of American States, 167 p. (Série Biologia - Monografia, 22).

MCBEE, K. & BAKER, R.J. 1982. *Dasypus novemcinctus*. Mammalian Species, 162: 1-9.

MELO, G & SPONCHIADO, J. 2012. Distribuição geográfica dos marsupiais no Brasil.In: CÁCERES, N.C. (Ed.). Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação. Campo Grande: Ed. UFMS.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2020. Biomas: Caatinga. Disponível em: http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga.html. Acessado em: 21 de maio de 2020.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G. e da Fonseca, G.A.B., Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Nascimento, J.L.X. 2000. Estudo comparativo da Avifauna de duas estações ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. Melopsittacus (3): 12-35.

OHANA, J.A.B.; BERTASSONI, A.; MIRANDA, F.R.; MOURÃO, G.M.; MIRANDA, G.H.B.; COSTA, J.F.; SILVA, K.F.M.; .; FARIA-CORRÊA, M.A. & BELENTANI, S.C.S. 2015.Avaliação do Risco de Extinção de *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758) no Brasil.Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7050-mamiferos-tamandua-tetradactyla-tamandua-mirim.html

OLIVEIRA, J. A & BONVICINO, C. R. 2006. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 1ed., Londrina.

OLIVEIRA, J. A; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. 2003. Mamíferos da Caatinga*. In:* Ecologia e conservação da caatinga / editores Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli, José Maria Cardoso da Silva; prefácio de Marcos Luiz Barroso Barros. – Recife: Ed. Universitária da UFPE, 822 p.

OLIVEIRA, T.G; CASSARO, K.. 2005. **Guia de campo dos felinos do Brasil**. Instituto Pró-Carnívoros,

Oliveira-Filho, A. T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, 60(2): 237-258.

Pacheco, J.F. (2004) As aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento. Pp. 189-250. In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca e L.V. Lins (orgs.) Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA, Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Desenvolvimento da UFPE, Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas e Embrapa Semi-Árido. 382p.

PAGLIA, A. P., DA FONSECA, G. A., RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L., CHIARELLO, A. G., & MENDES, S. L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional papers in conservation biology*.

Paixão, V.H.F. 2019. Biologia e sucesso reprodutivo de *Coccyzus melacoryphus* (Aves: Cuculidae) em uma área de Caatinga. Dissertação de Mestrado, programa de pós graduação em Ecologia. Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 64p.

Palmer, M.W. 1991. Estimating species richness: the second order Jacknife reconsidered. **Ecology** 72: 1512-1513.

Parker III, T.A., Stotz, D.F., e Fitzpatrick, J.W. 1996. Ecological and distributional databases. In: Stotz, D.F. *et al*. (Eds.), Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: Univ. Chicago Press, pp. 113-436.

Pegado, C.M.A.; Andrade, L.A.; Félix, L.P. & Pereira, L.M. 2006. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta bot. bras**. 20(4): 887-898.

Piacentini, V.Q. *et. al.* 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, 23, 91-298.

Pichorim, M., de Oliveira, D.V., Oliveira-Júnior, T.M., Câmara, T., Nascimento, E.P.G. 2016a. Pristine semi-arid areas in northeastern Brazil remain mainly on slopes of mountain ranges: a case

study based on bird community of Serra de Santana. Tropical Zoology, DOI:10.1080/03946975.2016.1235426

Pichorim, M., Tavares-Damasceno, J.P., Toledo-Lima, G.S., Araújo, R.D., Ferreira, P.V.S. 2016b. Guia da Aves da Estação Ecológica do Seridó. Natal: Caule de papiro. 72p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2011.Mamíferos do Brasil. 2 ed., Londrina: 439 p.

Ridgely, R.S. e Tudor, G. 2009. Birds of South America - Passerines. London: Christopher Helm. 750 p.

RÍMOLI, J.; PEREIRA, D. G.; VALLE, R. R. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy, 1812) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7207-mamiferos-callithrix-penicillata-sagui-de-tufos-pretos.htm

ROSSI, R.V. 2006. Ordem Didelphimorphia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 1ed., Londrina.

SABERES, 2019. Estudo de Médio Impacto do Complexo Eólico Morro do Chapéu 3. Relatório Ténico não publicado.

Sayre, R. *et al*. 2003. **Natureza em Foco – Avaliação Ecológica Rápida**. The Nature Conserv ancy, Vírgina, EUA..

Schaefer, H.C., Eshiamwata, G.W., Munyekenye, F.B., Griebeler, E.M. e Böhning-Gaese, K. 2006. Monthly survival of African Sylvia warblers in a seasonally arid tropical environment. The Ibis, 148: 411–424.

Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira. 862p.

Sigrist, T. 2009. Guia de campo Avis Brasilis - Avifauna brasileira: descrição das espécies. Avis Brasilis, São Paulo. 600p.

SILVA, K.F.M.; Costa, J.F.; Anacleto, T.C.S. & Timo, T.P.C. 2015.Avaliação do Risco de Extinção de *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758 no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/7106-mamiferos-dasypus-novemcintus-tatu-galinha.html

SIMMONS, Nancy B.; VOSS, Robert S. The mammals of Paracou, French Guiana, a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1, Bats. Bulletin of the AMNH; no. 237. 1998.

Soares, C.P.B., Neto, F.P., Souza, A,L. 2006. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: Ed. UFV.

Somenzari, M. *et al*. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, v.58, e20185803.

Souza, B.I., Artigas R.C., Lima, V.E.R. 2015. Caatinga e Desertificação. Mercator 14(1): 131-150.

Souza, B.I.; Artigas, R.C. & Lima, E.R.V. .2015. Caatinga e desertificação. **Mercator** 14 (1):. 131-150. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/mercator/v14n1/1984-2201-mercator-14-01-0131.pdf

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. **Botânica Sistemática – Guia ilustrado pra identificação das famílias de Fanérogamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II.**. Editora Plantarum PEda. Nova Odessa, SP. 704 pp.

Stutchbury, B.J.M. e ***Morton***, E.S. ***2001***. Behavioral ecology of tropical birds. Academic Press, San Diego, 165 pp.

SUÁREZ-VILLOTA, E. Y., CARMIGNOTTO, A. P., BRANDÃO, M. V., PERCEQUILLO, A. R., & SILVA, M. J. D. J. 2018. Systematics of the genus Oecomys (Sigmodontinae: Oryzomyini): molecular phylogenetic, cytogenetic and morphological approaches reveal cryptic species. Zoological Journal of the Linnean Society, 184(1), 182-210.

TOMAS, W.M.; CAMILO, A.R.; CAMPOS, Z.; CHIARAVALLOTI, R.M.; LACERDA, A.C.R.; BORGES, P.A.L.; MEDRI, I.M.; NUNES, A.P.; TOMAS, M.A.; GOULART, C.S.; MORZELE, H.B.; LOPES, V.A. & ARAGONA, M. 2009. Occurrence of the southern naked-tailed armadillo, Cabassous unicinctus (Cingulata, Dasypodidae) in the Pantanal, Brazil. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 87: 1–19.

Valadão, C.E.A., Oliveira, P.T., Schmidt, D.M., Silva, B.K.N., Barreto, N.J.C., Correia-Filho, W.L.F. *et al*. 2010. Classificação climática da Microrregião do Seridó/RN. Programa de Pós-Graduação em Ciências Climáticas. Natal. Disponível em: <www.cbmet2010.com/anais/artigos/584_23902.pdf > Acesso em 26 maio de 2020.

Velloso, A.L., Sampaio, E.V.S.B., Pareyn, F.G.C. 2002. Ecorregiões - Proposta para o bioma Caatinga. Resultado do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, Aldeia - PE. MMA, Nature Conservancy do Brasil e PNE.

Velloso, A.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Pareyn, F.G.C. 2001. **Ecoregiões – Proposta para o Bioma Caatinga**. Resultados do Planejamento Ecoregional da Caatinga. Aldeia, PE. 28ª 30 de novembro de 2001. The Nature Conservancy do Brasil, Associação Plantas do Nordeste.

Vielliard, J.M.E., Almeida, M.E. de C., Anjos, L., e Silva, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). In: Matter, S. V., Straube, F. C., Accordi, I., Piacentini, V., Cândido-Jr, J. F. (Orgs.), Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, pp. 45-60.

VOSS, R. S., DÍAZ-NIETO, J. F., & JANSA, S. A. 2018. A revision of Philander (Marsupialia: Didelphidae), part 1: P. quica, P. canus, and a new species from Amazonia. *American Museum Novitates*, *2018*(3891), 1-70.

WETZEL, R.M. 1985. Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae. Pp. 23–48. In: Montgomery, G.G (ed.). The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas. Smithsonian Institution Press, Washington. 45.

ANEXOS

ANEXO 01

ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ARTs

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6485045	19/04/2021	19/04/2021	19/07/2021

Dados básicos:

CNPJ : 10.874.884/0001-67
Razão Social : SABERES CONSULTORIA LTDA
Nome fantasia : SABERES CONSULTORIA LTDA
Data de abertura : 29/05/2009

Endereço:

logradouro: RUA AMOROSO COSTA
N.º: 50 Complemento: 302
Bairro: SANTA LÚCIA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30350-570 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	**Atividade**
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	7AE2WJ8BDI3VMUA5

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7213412	16/04/2021	16/04/2021	16/07/2021

Dados básicos:

CNPJ : 27.435.017/0001-28
Razão Social : MARON CONSULTORIA LTDA - ME
Nome fantasia : MARON CONSULTORIA LTDA - ME
Data de abertura : 31/03/2017

Endereço:

logradouro: AV. TANCRFEDO NEVES
N.º: 274 Complemento: BLOCO B - SALA 431
Bairro: CAMINHO DAS ÁRVORES Município: SALVADOR
CEP: 41820-020 UF: BA

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	WLBZ28WIAQJEXZD7

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20200374422

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL

1. Responsável Técnico

ANGELICA TATIANA ESTEVAM

Título profissional: **GEOGRAFIA**

RNP: **1411199480**

Registro: **0567/IRA RN**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Saberes Consultoria Ltda** CPF/CNPJ: **10.874.884/0001-67**

RUA AMOROSO COSTA Nº: **50**

Complemento: **SL 302** Bairro: **SANTA LÚCIA**

Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30350570**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:

Valor: **R$ 1.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS Zona rural de Currais Novos Nº: **S/N**

Complemento: Bairro: **zona Rural**

Cidade: **CURRAIS NOVOS** UF: **RN** CEP: **59380000**

Data de Início: **01/01/2020** Previsão de término: **31/12/2020** Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **Ambiental** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Ventos de São Rafael Energias Renováveis S.A.** CPF/CNPJ: **14.676.561/0001-10**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
8 - Consultoria		
42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	10,00	d

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de estudos para diagnóstico ambiental do meio físico e caracterização do empreendimento do CE Currais Novos.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Angelica Tatiana Estevam

ANGELICA TATIANA ESTEVAM - CPF: 014.903.006-19

Currais Novos 07 de dezembro de 2020

Local data

Saberes Consultoria Ltda - CNPJ: 10.874.884/0001-67

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **04/12/2020** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8203192785**

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 4ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 2018/04929

CONTRATADO

Nome: **CINARA ALVES CLEMENTE** | Registro CRBio: **044925/04-D**

CPF: **030.034.166-00** | Tel: **31 96154081**

E-mail: **clemente_cinara@yahoo.com.br**

Endereço: **R INDUSTRIAL 209**

Cidade: **CONTAGEM** | Bairro: **SANTA MARIA**

CEP: **32.240-180** | UF: **MG**

CONTRATANTE

Nome: **SABERES CONSULTORIA LTDA**

Registro profissional: | CPF/CGC/CNPJ: **10.874.884/0001-67**

Endereço: **R AMOROSO COSTA, 50 SI 302**

Cidade: **BELO HORIZONTE** | Bairro: **SANTA LUCIA**

CEP: **30.350-570** | UF: **MG**

site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: **Ocupação de Cargo/Função**

Identificação: **COORDENAÇÃO MEIO BIÓTICO**

Município do trabalho: BELO HORIZONTE | **Município da sede: BELO HORIZONTE** | UF **MG**

Forma de Participação: **Equipe** | Perfil da equipe: **BIOLOGOS, GEOGRAFOS, SOCIOLOGO, ENGENHEIR(**

Área de Conhecimento: **Zoologia** | Campo de Atuação: **Meio ambiente**

Descrição sumária da atividade:
COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO PARA ESTUDOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS PELA EMPRESA. REALIZAÇÃO DE DELINEAMENTO AMOSTRAL, REVISÃO E CONSOLIDAÇÃO DE RELATÓRIOS TEMÁTICOS, ANÁLISE DE IMPACTO, ANÁLISES INTEGRADAS, PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS, REALIZAÇÃO DE REUNIÕES JUNTO À EQUIPE TÉCNICA E AOS CLIENTES.

Valor: | Total de Horas:

Início: **15/05/2018** | Termino:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15/05/2018
Assinatura do Profissional

Data: 20/06/2018
Assinatura e carimbo do contratante

BIO CRBio 4

SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio

Nº Protocolo: 36928/NET

Data: Assinatura do Profissional

Data: Assinatura e carimbo do contratante

SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: Assinatura do Profissional

Data: Assinatura e carimbo do contratante

AUTENTICAÇÃO

659818000352774929

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20200374455

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL

1. Responsável Técnico

JOSEANE BIAZINI MENDES
Título profissional: **GEOGRAFIA**
RNP: **1417415118**
Registro: **0568/IRA RN**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SABERES CONSULTORIA LTDA** CPF/CNPJ: **10.874.884/0001-67**
RUA AMOROSO COSTA Nº: **50**
Complemento: **sl 302** Bairro: **SANTA LÚCIA**
Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30350570**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:
Valor: **R$ 3.500,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**
Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

3. Dados da Obra/Serviço

OUTROS Zona rural de Currais Novos e região Nº: **s/n**
Complemento: Bairro: **Zona rural**
Cidade: **CURRAIS NOVOS** UF: **RN** CEP: **59380000**
Data de Início: **18/02/2020** Previsão de término: **03/12/2020** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **Ambiental** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **VENTOS DE SAO RAFAEL ENERGIAS RENOVAVEIS S.A** CPF/CNPJ: **14.676.561/0001-10**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
42 - Estudo de viabilidade ambiental > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Prospecção para diagnóstico espeleológico do Complexo Eólico de Currais Novos

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte, 07 de dezembro de 2020
Local data

JOSEANE BIAZINI MENDES - CPF: 067.182.196-22

SABERES CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 10.874.884/0001-67

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **07/12/2020** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8203193356**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RN

ART Obra/Serviço
Nº RN20200377843

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte

INICIAL

1. Responsável Técnico

LUISA LIMA BORGES FERREIRA

Título profissional: **GEOGRAFIA**

RNP: **1419329359**

Registro: **15390RN**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Saberes Consultoria Ltda** CPF/CNPJ: **10.874.884/0001-67**

RUA AMOROSO COSTA Nº: **50**

Complemento: **sala 302** Bairro: **SANTA LÚCIA**

Cidade: **BELO HORIZONTE** UF: **MG** CEP: **30350570**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:

Valor: **R$ 2.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NÃO SE APLICA**

3. Dados da Obra/Serviço

SEM DEFINIçãO Zona Rural Nº: **S/Nº**

Complemento: Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **CURRAIS NOVOS** UF: **RN** CEP: **59380000**

Data de Início: **16/04/2020** Previsão de término: **31/12/2020** Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **Ambiental** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Ventos de São Rafael Energias Renováveis S.A.** CPF/CNPJ: **14.676.561/0001-10**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de estudos do meio físico para licenciamento ambiental do Complexo Eólico Currais Novos

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RN, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

LUISA LIMA BORGES FERREIRA - CPF: 109.452.756-41

_____, _____ de _____ de _____

Local data

Saberes Consultoria Ltda - CNPJ: 10.874.884/0001-67

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **17/12/2020** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8203239873**

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:5-40677/20

CONTRATADO

Nome:Jeanneson Silva de Sales	Registro CRBio:114.229/05-D
CPF:08566057430	Tel:996552504
E-Mail:jeannesonsilva@gmail.com	
Endereço:R. Dorgival Marques Pordeus	
Cidade:João Pessoa	Bairro:Castelo Branco III
CEP:58050-550	UF:PB

CONTRATANTE

Nome:Maron Ambiental Ltda.	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:35.030.383/0001-25
Endereço:Av Tancredo Neves, 274 - Centro Empresarial Iguatemi	
Cidade:Salvador	Bairro:Caminho das Árvores
CEP:41820-907	UF:BA
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2			
Identificação:Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) - Mastofauna (terrestre e voadora)			
Município do Trabalho: Currais Novos/RN, Frei Martinho/RN, Campo Redondo/RN, São Tomé/RN e Picuí/PB	UF: PB,RN	Município da sede: Currais Novos	UF:RN
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Execução dos estudos ligados ao grupo da fauna de mamíferos, no âmbito do projeto do Complexo Eólico "EOL Currais Novos - 1.016,4 MW", localizado entre os municípios de Currais Novos, Frei Martinho, Campo Redondo, São Tomé, todos no estado do Rio Grande do Norte, e Picuí, do estado da Paraíba.			
Valor: R$ 4800,00		Total de horas: 380	
Início: 15/12/2020		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 21 / 12 / 2020

Jeanneson Silva de Sales

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio05-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

N° do protocolo:

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 400015956/NET

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:5-40771/20

CONTRATADO

Nome:Paulo Fernandes da Costa Neto	Registro CRBio:107.854/05-D
CPF:08533583460	Tel:81451275
E-Mail:paulofernandesbiologia@gmail.com	
Endereço:Rua São Patrick, Nº 2013	
Cidade:Natal	Bairro:Planalto
CEP:59073-156	UF:RN

CONTRATANTE

Nome:Saberes Consultoria LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:10.874.884/0001-67
Endereço:R Amoroso Costa, 50	
Cidade:Belo Horizonte	Bairro:Santa Lúcia
CEP:30350-570	UF:MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação:Diagnóstico de Avifauna do Complexo Eólico Currais Novos			
Município do Trabalho: Municípios de Campo Redondo (RN), Currais Novos (RN), Lajes Pintadas (RN), Picuí (PB) e São Tomé (RN).	UF: PB,RN	Município da sede: Belo Horizonte	UF:MG
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe: null	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade:Mapeamento, seleção de sítios amostrais e execução de metodologias para o levantamento da Avifauna como parte do Relatório Ambiental Simplificado do Complexo Eólico Currais Novos.			
Valor: R$ 1800,00		Total de horas: 48	
Início: 30/11/2020		Término: 13/12/2020	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 30 / 11 / 2020

Paulo Fernandes da Costa Neto
Biólogo
CRBio: 107.854/05-D

Data: 30 / 11 / 2020

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio05-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

N° do protocolo: 400016038/NET

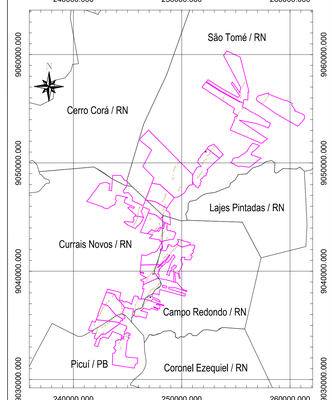
Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do contratante

ANEXO 02

PLANTA DE ENGENHARIA E ART

SITUAÇÃO GERAL



COORDENADAS DOS AEROGERADORES

Vestas de San Rafael 01		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF01-01	9139623	7913737
RAF01-02	9090166	7913633
RAF01-03	9040744	7913529
RAF01-04	8992383	7913417
RAF01-05	8990615	7916121
RAF01-06	8991139	7921715
RAF01-07	8991303	7941209
RAF01-08	8991744	7960678
RAF01-09	8991874	7967971
RAF01-10	9109226	7967727
RAF01-11	9091126	7969526
RAF01-12	9090974	7964636
RAF01-13	9090774	7964136
RAF01-14	9091786	7963733
RAF01-15	9091582	7963527

Vestas de San Rafael 02		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF02-01	9092179	7913677
RAF02-02	9092344	7914366
RAF02-03	9092417	7914577
RAF02-04	9092412	7944481
RAF02-05	9092628	7944741
RAF02-06	9092322	7944724
RAF02-07	9092320	7944878
RAF02-08	9092321	7944911
RAF02-09	9092320	7944971
RAF02-10	9092545	7967257
RAF02-11	9092745	7965320
RAF02-12	9092760	7965604
RAF02-13	9092760	7965804
RAF02-14	9092760	7966013
RAF02-15	9092760	7966226

Vestas de San Rafael 03		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF03-01	9092778	7913727
RAF03-02	9092988	7938877
RAF03-03	9093058	7962025
RAF03-04	9093058	7981188
RAF03-05	9093058	7981188
RAF03-06	9094307	7971147
RAF03-07	9094968	7976164
RAF03-08	9095132	7979343
RAF03-09	9095941	7973940
RAF03-10	9095941	7973940
RAF03-11	9095940	7976576
RAF03-12	9096104	7978899
RAF03-13	9096104	7982676
RAF03-14	9096104	7984982
RAF03-15	9096104	7985741

Vestas de San Rafael 04		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF04-01	9092777	7913727
RAF04-02	9092988	7938877
RAF04-03	9093058	7962025
RAF04-04	9093058	7981188
RAF04-05	9093058	7981188
RAF04-06	9094307	7971147
RAF04-07	9094968	7976164
RAF04-08	9095132	7979343
RAF04-09	9095941	7973940
RAF04-10	9095941	7973940
RAF04-11	9096104	7976576
RAF04-12	9096104	7978899
RAF04-13	9096104	7982676
RAF04-14	9096104	7984982
RAF04-15	9096104	7985741

Vestas de San Rafael 05		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF05-01	9139574	7969924
RAF05-02	9097181	7969780
RAF05-03	9095326	7967752
RAF05-04	9095326	7967752
RAF05-05	9093744	7958917
RAF05-06	9093958	7950714
RAF05-07	9093958	7950531
RAF05-08	9093629	7933191
RAF05-09	9093629	7933191
RAF05-10	9109582	7929053
RAF05-11	9109110	7919309
RAF05-12	9109110	7919309
RAF05-13	9109109	7911482
RAF05-14	9109109	7911395
RAF05-15	9109108	7910529

Vestas de San Rafael 06		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF06-01	9109314	7913726
RAF06-02	9109123	7927781
RAF06-03	9109231	7937452
RAF06-04	9109231	7937452
RAF06-05	9109231	7958917
RAF06-06	9109231	7967714
RAF06-07	9109231	7968051
RAF06-08	9109231	8002225
RAF06-09	9109231	8022225
RAF06-10	9109382	8029211
RAF06-11	9109382	8029211
RAF06-12	9109382	8037211
RAF06-13	9109382	8037211
RAF06-14	9109382	8037211
RAF06-15	9109382	8037211

Vestas de San Rafael 07		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF07-01	9099673	8027781
RAF07-02	9099427	8027229
RAF07-03	9099427	8027229
RAF07-04	9123365	8013198
RAF07-05	9369999	8013490
RAF07-06	9369999	8013490
RAF07-07	9812124	8013523
RAF07-08	9810916	8013823
RAF07-09	9810916	8013823
RAF07-10	9810154	8023215
RAF07-11	9810154	8023215
RAF07-12	9810154	8023521
RAF07-13	9810228	8027321
RAF07-14	9814434	8026826
RAF07-15	9814616	8026966

Vestas de San Rafael 08		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF08-01	9113176	8027226
RAF08-02	9113124	8023992
RAF08-03	9113124	8023992
RAF08-04	9123365	8013198
RAF08-05	9142717	8026685
RAF08-06	9142717	8026685
RAF08-07	9142124	8041177
RAF08-08	9139164	8041084
RAF08-09	9139164	8040998
RAF08-10	9141477	8042797
RAF08-11	9141477	8042797
RAF08-12	9141142	8041147
RAF08-13	9139843	8053396
RAF08-14	9140428	8053177
RAF08-15	9140428	8053573

Vestas de San Rafael 09		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF09-01	9113176	8027226
RAF09-02	9113124	8023992
RAF09-03	9113124	8023992
RAF09-04	9123365	8013198
RAF09-05	9142717	8026685
RAF09-06	9142717	8026685
RAF09-07	9142124	8041177
RAF09-08	9139164	8041084
RAF09-09	9139164	8040998
RAF09-10	9141477	8042797
RAF09-11	9141477	8042797
RAF09-12	9141142	8041147
RAF09-13	9139843	8053396
RAF09-14	9140428	8053177
RAF09-15	9140428	8053573

Vestas de San Rafael 10		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF10-01	9113176	8027226
RAF10-02	9113124	8023992
RAF10-03	9113124	8023992
RAF10-04	9123365	8013198
RAF10-05	9142717	8026685
RAF10-06	9142717	8026685
RAF10-07	9142124	8041177
RAF10-08	9139164	8041084
RAF10-09	9139164	8040998
RAF10-10	9141477	8042797
RAF10-11	9141477	8042797
RAF10-12	9141142	8041147
RAF10-13	9139843	8053396
RAF10-14	9140428	8053177
RAF10-15	9140428	8053573

Vestas de San Rafael 11		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF11-01	9113176	8027226
RAF11-02	9113124	8023992
RAF11-03	9113124	8023992
RAF11-04	9123365	8013198
RAF11-05	9142717	8026685
RAF11-06	9142717	8026685
RAF11-07	9142124	8041177
RAF11-08	9139164	8041084
RAF11-09	9139164	8040998
RAF11-10	9141477	8042797
RAF11-11	9141477	8042797
RAF11-12	9141142	8041147
RAF11-13	9139843	8053396
RAF11-14	9140428	8053177
RAF11-15	9140428	8053573

Vestas de San Rafael 12		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF12-01	9113176	8027226
RAF12-02	9113124	8023992
RAF12-03	9113124	8023992
RAF12-04	9123365	8013198
RAF12-05	9142717	8026685
RAF12-06	9142717	8026685
RAF12-07	9142124	8041177
RAF12-08	9139164	8041084
RAF12-09	9139164	8040998
RAF12-10	9141477	8042797
RAF12-11	9141477	8042797
RAF12-12	9141142	8041147
RAF12-13	9139843	8053396
RAF12-14	9140428	8053177
RAF12-15	9140428	8053573

Vestas de San Rafael 13		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF13-01	9231858	8067697
RAF13-02	9231858	8067697
RAF13-03	9227268	8053727
RAF13-04	9222448	8040921
RAF13-05	9220814	8040477
RAF13-06	9223911	8052721
RAF13-07	9223911	8052721
RAF13-08	9224632	8065147
RAF13-09	9224614	8065116
RAF13-10	9224614	8065116
RAF13-11	9224614	8065116
RAF13-12	9225733	8068396
RAF13-13	9229313	8068396
RAF13-14	9229778	8067782
RAF13-15	9230124	8067782

Vestas de San Rafael 14		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF14-01	9231742	8067925
RAF14-02	9231858	8067697
RAF14-03	9214857	8065053
RAF14-04	9214299	8065182
RAF14-05	9214484	8065000
RAF14-06	9214602	8065224
RAF14-07	9214602	8065224
RAF14-08	9215669	8067178
RAF14-09	9215681	8067218
RAF14-10	9215681	8067218
RAF14-11	9216254	8068470
RAF14-12	9216839	8068636
RAF14-13	9218840	8069033
RAF14-14	9217285	8102063
RAF14-15	9217271	8102181

Vestas de San Rafael 15		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF15-01	9231858	8067697
RAF15-02	9231858	8067697
RAF15-03	9214857	8065053
RAF15-04	9214299	8065182
RAF15-05	9214484	8065000
RAF15-06	9214602	8065224
RAF15-07	9214602	8065224
RAF15-08	9215669	8067178
RAF15-09	9215681	8067218
RAF15-10	9215681	8067218
RAF15-11	9216254	8068470
RAF15-12	9216839	8068636
RAF15-13	9218840	8069033
RAF15-14	9217285	8102063
RAF15-15	9217271	8102181

Vestas de San Rafael 16		
AEG	X(m)	Y(m)
RAF16-01	9231858	8067697
RAF16-02	9231858	8067697
RAF16-03	9214857	8065053
RAF16-04	9214299	8065182
RAF16-05	9214484	8065000
RAF16-06	9214602	8065224
RAF16-07	9214602	8065224
RAF16-08	9215669	8067178
RAF16-09	9215681	8067218
RAF16-10	9215681	8067218
RAF16-11	9216254	8068470
RAF16-12	9216839	8068636
RAF16-13	9218840	8069033
RAF16-14	9217285	8102063
RAF16-15	9217271	8102181

LEGENDA:

- AEROGERADORES
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (25,0m)
- ÁREA DE INTERESSE DO PARQUE
- CURVAS DE NÍVEL DO TERRENO EXISTENTE (10m)
- VIAS DE ACESSO PROJETADAS (LARGURA DE 6m CADA)
- VIAS DE ACESSO EXTERNO (CIRCUITO SIMPLES)
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO SIMPLES)
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO DUPLO)

NOTAS:

1 - ESCALA 1:65.000
2 - ESCALA NO MAPA DE SITUAÇÃO GERAL 1:500.000
2 - IMPRESSÃO PADRÃO EM FOLHA A0
3 - VALORES EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
4 - O SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO SIRGAS 2000, FUSO 24L HEMISFÉRIO SUL.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PROJETO CONCEITUAL - GERAL

REVISÕES

Nº	Descrição	Data	Exec.	Verif.	Aprov.
1	Revisão de Cenário	07.07.22	ANC/J	AN	AN
0	Emissão inicial	13.12.19	ANC/J	AN	AN

casadosventos
energia para um novo mundo

Título
COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS
IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES E ACESSOS - PLANTA GERAL (FL. - 06 /)

Responsável Técnico
Thiago de Castro
CREA Nº 2400/D

796000.000 797000.000 798000.000 799000.000 800000.000 801000.000 802000.000 803000.000 804000.000 805000.000 806000.000 807000.000 808000.000 809000.000

9319000.000 9318000.000 9317000.000 9316000.000 9315000.000 9314000.000 9313000.000 9312000.000 9311000.000 9310000.000 9309000.000 9308000.000

N

RAF011-03 RAF011-02 RAF011-01 RAF010-15 RAF010-14 RAF010-13 RAF010-12 RAF010-11 RAF010-10 RAF010-09 RAF010-08

RAF011-12 RAF011-11 RAF011-10 RAF011-09 RAF010-07 RAF010-06 RAF010-05 RAF010-04 RAF09-12 RAF09-11 RAF010-03 RAF010-02 RAF010-01 RAF09-15 RAF09-14 RAF09-13 RAF09-10 RAF09-09 RAF09-08 RAF09-07 RAF09-06 RAF09-05 RAF09-04 RAF09-03 RAF09-02 RAF09-01

BR-226

CANTEIRO

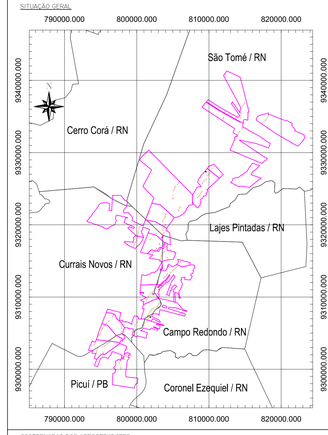
USINA DE CONCRETO

PATIO DE ESTOCAGEM

RAF08-15 RAF08-14 RAF08-13 RAF08-12 RAF08-11 RAF08-10 RAF08-09 RAF08-08 RAF08-07 RAF08-06 RAF08-05 RAF08-04 RAF08-03 RAF08-02 RAF08-01 RAF07-15 RAF07-14 RAF07-13 RAF07-12 RAF07-11 RAF07-10 RAF07-09 RAF07-08 RAF07-07 RAF07-06 RAF07-05 RAF07-04 RAF07-03 RAF07-02 RAF07-01 RAF06-15 RAF06-14 RAF06-13 RAF06-12 RAF06-11 RAF06-10 RAF06-09 RAF06-08 RAF06-07 RAF06-06 RAF06-05 RAF06-04 RAF06-03

RAF05-01 RAF04-15 RAF04-14

SITUAÇÃO GERAL



COORDENADAS DOS AEROGERADORES

Vestas de San Rafael 01

ABD	N (m)	E (m)
RAF01-01	9319629	797819
RAF01-02	9319166	797833
RAF01-03	9318703	797847
RAF01-04	9318239	797861
RAF01-05	9317775	797912
RAF01-06	9317311	797775
RAF01-07	9316783	798329
RAF01-08	9316319	798343
RAF01-09	9315855	798357
RAF01-10	9315391	798371
RAF01-11	9314926	798385
RAF01-12	9314462	798399
RAF01-13	9313998	798413
RAF01-14	9313534	798427
RAF01-15	9313070	798441

Vestas de San Rafael 02

ABD	N (m)	E (m)
RAF02-01	9320119	795377
RAF02-02	9320344	795436
RAF02-03	9320570	795494
RAF02-04	9320797	795551
RAF02-05	9320626	794414
RAF02-06	9320400	794414
RAF02-07	9320230	794478
RAF02-08	9320057	794541
RAF02-09	9319883	794671
RAF02-10	9319710	794731
RAF02-11	9319536	794790
RAF02-12	9319363	794850
RAF02-13	9319189	794909
RAF02-14	9319016	794968
RAF02-15	9318842	795027

Vestas de San Rafael 03

ABD	N (m)	E (m)
RAF03-01	9318779	796207
RAF03-02	9318605	796266
RAF03-03	9318432	796325
RAF03-04	9318258	796384
RAF03-05	9318085	796443
RAF03-06	9317911	796502
RAF03-07	9317738	796561
RAF03-08	9317564	796620
RAF03-09	9317391	796679
RAF03-10	9317217	796738
RAF03-11	9317044	796797
RAF03-12	9316870	796856
RAF03-13	9316696	796915
RAF03-14	9316523	796974
RAF03-15	9316349	797033

Vestas de San Rafael 04

ABD	N (m)	E (m)
RAF04-01	9321170	797127
RAF04-02	9320996	797186
RAF04-03	9320822	797245
RAF04-04	9320648	797304
RAF04-05	9320474	797363
RAF04-06	9320301	797422
RAF04-07	9320127	797481
RAF04-08	9319953	797540
RAF04-09	9319780	797599
RAF04-10	9319606	797658
RAF04-11	9319432	797717
RAF04-12	9319259	797776
RAF04-13	9319085	797835
RAF04-14	9318911	797894
RAF04-15	9318738	797953

Vestas de San Rafael 05

ABD	N (m)	E (m)
RAF05-01	9320514	801239
RAF05-02	9320341	801298
RAF05-03	9320167	801357
RAF05-04	9319993	801416
RAF05-05	9319820	801475
RAF05-06	9319646	801534
RAF05-07	9319472	801593
RAF05-08	9319299	801652
RAF05-09	9319125	801711
RAF05-10	9318951	801770
RAF05-11	9318778	801829
RAF05-12	9318604	801888
RAF05-13	9318431	801947
RAF05-14	9318257	802006
RAF05-15	9318083	802065

Vestas de San Rafael 06

ABD	N (m)	E (m)
RAF06-01	9320514	803196
RAF06-02	9320341	803255
RAF06-03	9320167	803314
RAF06-04	9319993	803373
RAF06-05	9319820	803432
RAF06-06	9319646	803491
RAF06-07	9319472	803550
RAF06-08	9319299	803609
RAF06-09	9319125	803668
RAF06-10	9318951	803727
RAF06-11	9318778	803786
RAF06-12	9318604	803845
RAF06-13	9318431	803904
RAF06-14	9318257	803963
RAF06-15	9318083	804022

Vestas de San Rafael 07

ABD	N (m)	E (m)
RAF07-01	9317816	802709
RAF07-02	9317642	802768
RAF07-03	9317469	802827
RAF07-04	9317295	802886
RAF07-05	9317121	802945
RAF07-06	9316948	803004
RAF07-07	9316774	803063
RAF07-08	9316601	803122
RAF07-09	9316427	803181
RAF07-10	9316253	803240
RAF07-11	9316080	803299
RAF07-12	9315906	803358
RAF07-13	9315732	803417
RAF07-14	9315559	803476
RAF07-15	9315385	803535

Vestas de San Rafael 08

ABD	N (m)	E (m)
RAF08-01	9316034	804196
RAF08-02	9315861	804255
RAF08-03	9315687	804314
RAF08-04	9315513	804373
RAF08-05	9315340	804432
RAF08-06	9315166	804491
RAF08-07	9314992	804550
RAF08-08	9314819	804609
RAF08-09	9314645	804668
RAF08-10	9314471	804727
RAF08-11	9314298	804786
RAF08-12	9314124	804845
RAF08-13	9313950	804904
RAF08-14	9313777	804963
RAF08-15	9313603	805022

Vestas de San Rafael 09

ABD	N (m)	E (m)
RAF09-01	9317816	805109
RAF09-02	9317642	805168
RAF09-03	9317469	805227
RAF09-04	9317295	805286
RAF09-05	9317121	805345
RAF09-06	9316948	805404
RAF09-07	9316774	805463
RAF09-08	9316601	805522
RAF09-09	9316427	805581
RAF09-10	9316253	805640
RAF09-11	9316080	805699
RAF09-12	9315906	805758
RAF09-13	9315732	805817
RAF09-14	9315559	805876
RAF09-15	9315385	805935

Vestas de San Rafael 10

ABD	N (m)	E (m)
RAF10-01	9317816	807289
RAF10-02	9317642	807348
RAF10-03	9317469	807407
RAF10-04	9317295	807466
RAF10-05	9317121	807525
RAF10-06	9316948	807584
RAF10-07	9316774	807643
RAF10-08	9316601	807702
RAF10-09	9316427	807761
RAF10-10	9316253	807820
RAF10-11	9316080	807879
RAF10-12	9315906	807938
RAF10-13	9315732	807997
RAF10-14	9315559	808056
RAF10-15	9315385	808115

Vestas de San Rafael 11

ABD	N (m)	E (m)
RAF11-01	9319629	808136
RAF11-02	9319456	808195
RAF11-03	9319282	808254
RAF11-04	9319109	808313
RAF11-05	9318935	808372
RAF11-06	9318761	808431
RAF11-07	9318588	808490
RAF11-08	9318414	808549
RAF11-09	9318241	808608
RAF11-10	9318067	808667
RAF11-11	9317894	808726
RAF11-12	9317720	808785
RAF11-13	9317546	808844
RAF11-14	9317373	808903
RAF11-15	9317199	808962

Vestas de San Rafael 12

ABD	N (m)	E (m)
RAF12-01	9317026	809021
RAF12-02	9316852	809080
RAF12-03	9316679	809139
RAF12-04	9316505	809198
RAF12-05	9316332	809257
RAF12-06	9316158	809316
RAF12-07	9315985	809375
RAF12-08	9315811	809434
RAF12-09	9315638	809493
RAF12-10	9315464	809552
RAF12-11	9315291	809611
RAF12-12	9315117	809670
RAF12-13	9314944	809729
RAF12-14	9314770	809788
RAF12-15	9314597	809847

LEGENDA:

- AEROGERADORES
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (25,0m)
- ÁREA DE INTERESSE DO PARQUE
- CURVAS DE NÍVEL DO TERRENO EXISTENTE (10m)
- VIAS DE ACESSO PROJETADAS (LARGURA DE 6m CADA)
- VIAS DE ACESSO EXTERNO
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 kV) CIRCUITO SIMPLES
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 kV) CIRCUITO DUPLO

NOTAS:

1 - ESCALA 1:15.000
2 - ESCALA NO MAPA DE SITUAÇÃO GERAL: 1:500.000
3 - IMPRESSÃO PADRÃO EM FOLHA A0
4 - VALORES EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
5 - O SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO SIRGAS 2000, FUSO 24, HEMISFÉRIO SUL.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PROJETO CONCEITUAL - GERAL

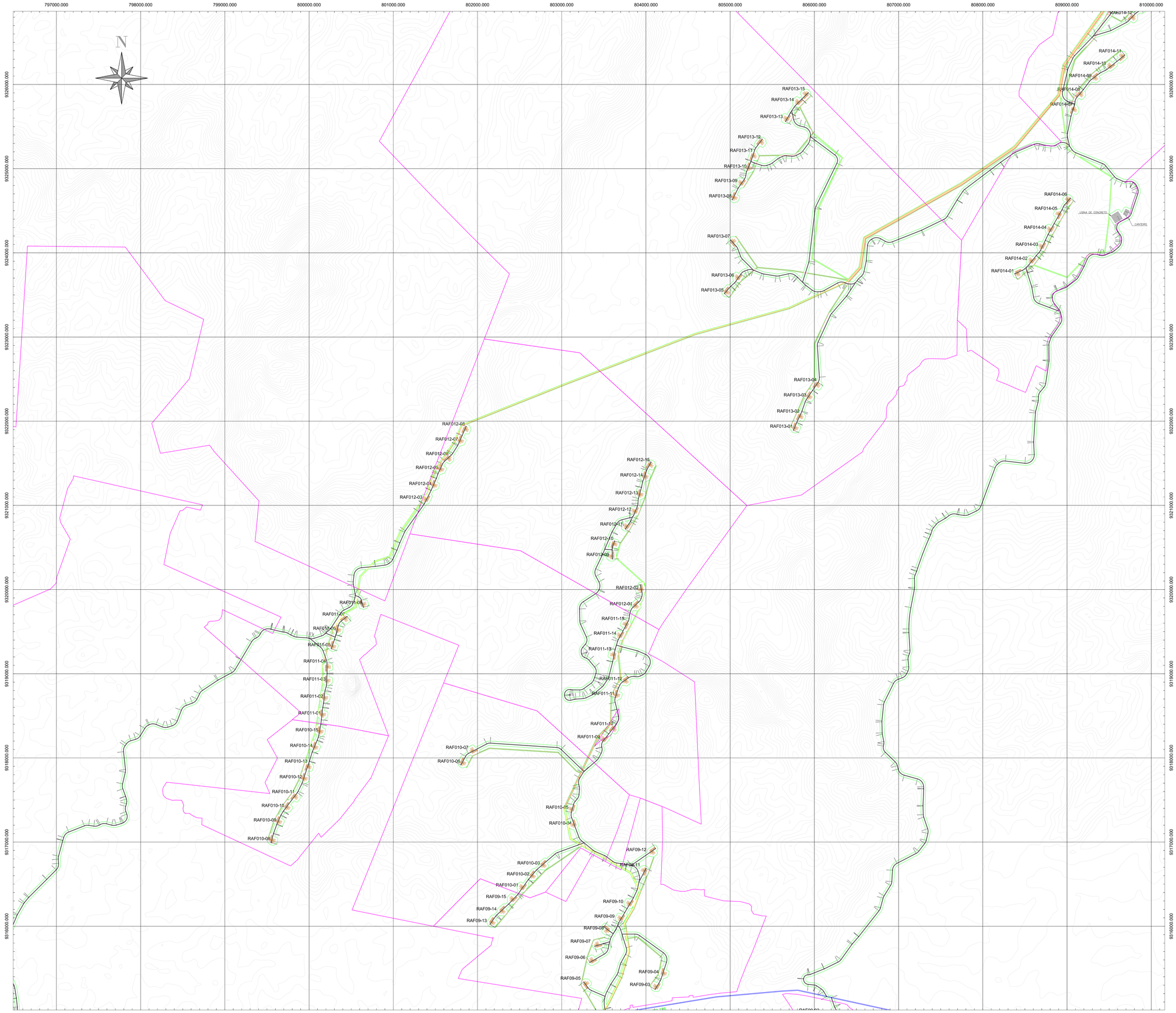
REVISÕES

Nº	Descrição	Data	Exec	Verif	Aprov
1	Revisão de Cenário	07.07.20	ANVC	AN	AN
0	Emissão inicial	13.12.19	ANVC	AN	AN

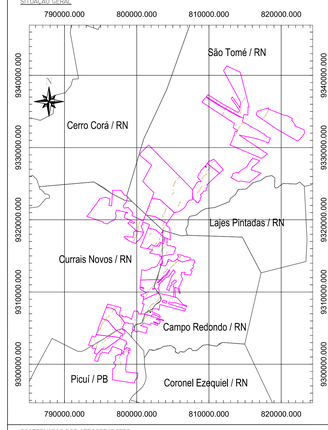
casadosventos
energia para um novo mundo

Título:
COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS
IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES E ACESSOS - PLANTA GERAL (FL. 2 de 5)

Responsável Técnico:



SITUAÇÃO GERAL



COORDENADAS DOS AEROGERADORES

Vivenco de Sao Rafael 01

AER	X (m)	Y (m)
RAF013-01	8039629	7919139
RAF013-02	8040166	7919633
RAF013-03	8040577	7920127
RAF013-04	8040730	7921041
RAF013-05	8040615	7919512
RAF013-06	8041139	7917715
RAF013-07	8041923	7915239
RAF013-08	8042174	7913009
RAF013-09	8042218	7912674
RAF013-10	8042246	7912727
RAF013-11	8042126	7910926
RAF013-12	8042074	7910438
RAF013-13	8041980	7909944
RAF013-14	8041789	7909388
RAF013-15	8041582	7908937

Vivenco de Sao Rafael 02

AER	X (m)	Y (m)
RAF002-01	8002775	7913677
RAF002-02	8002344	7914366
RAF002-03	8002107	7914841
RAF002-04	8002121	7914481
RAF002-05	8002628	7914414
RAF002-06	8002320	7914734
RAF002-07	8002320	7914878
RAF002-08	8002320	7914911
RAF002-09	8002205	7914671
RAF002-10	8002505	7913292
RAF002-11	8002106	7913122
RAF002-12	8002390	7912954
RAF002-13	8002390	7912722
RAF002-14	8002390	7912490
RAF002-15	8002390	7912258
RAF002-16	8002392	7912026

Vivenco de Sao Rafael 03

AER	X (m)	Y (m)
RAF003-01	8004178	7918139
RAF003-02	8004186	7917833
RAF003-03	8004186	7917527
RAF003-04	8004186	7917221
RAF003-05	8004186	7916915
RAF003-06	8004186	7916609
RAF003-07	8004186	7916303
RAF003-08	8004186	7915997
RAF003-09	8004186	7915691
RAF003-10	8004186	7915385
RAF003-11	8004186	7915079
RAF003-12	8004186	7914773
RAF003-13	8004186	7914467
RAF003-14	8004186	7914161
RAF003-15	8004186	7913855

Vivenco de Sao Rafael 04

AER	X (m)	Y (m)
RAF004-01	8005388	7917717
RAF004-02	8005388	7918077
RAF004-03	8005558	7918025
RAF004-04	8006705	7918189
RAF004-05	8006705	7917833
RAF004-06	8004781	7917477
RAF004-07	8004968	7917834
RAF004-08	8005132	7918190
RAF004-09	8005941	7918462
RAF004-10	8006705	7918546
RAF004-11	8006941	7918178
RAF004-12	8006104	7917809
RAF004-13	8005738	7917442
RAF004-14	8005779	7916982
RAF004-15	8005704	7916601

Vivenco de Sao Rafael 05

AER	X (m)	Y (m)
RAF005-01	8007974	7916924
RAF005-02	8007181	7916780
RAF005-03	8005395	7916775
RAF005-04	8003648	7916771
RAF005-05	8003458	7916917
RAF005-06	8004958	7916774
RAF005-07	8006159	7916920
RAF005-08	8006429	8032161
RAF005-09	8006429	8032161
RAF005-10	8006582	8029931
RAF005-11	8006110	8030939
RAF005-12	8006110	8031142
RAF005-13	8006110	8031342
RAF005-14	8006959	8031585
RAF005-15	8006148	8031744
RAF005-16	8006148	8031945

Vivenco de Sao Rafael 06

AER	X (m)	Y (m)
RAF006-01	8008014	8030290
RAF006-02	8007181	8030185
RAF006-03	8007462	8031533
RAF006-04	8007462	8031733
RAF006-05	8007462	8031732
RAF006-06	8006231	8031578
RAF006-07	8006231	8031578
RAF006-08	8006231	8032225
RAF006-09	8006231	8032225
RAF006-10	8006082	8032511
RAF006-11	8006129	8032882
RAF006-12	8006129	8033082
RAF006-13	8006129	8033279
RAF006-14	8006129	8033479
RAF006-15	8006129	8033679
RAF006-16	8006129	8033879

Vivenco de Sao Rafael 07

AER	X (m)	Y (m)
RAF007-01	8008674	8027765
RAF007-02	8008437	8027720
RAF007-03	8008437	8027520
RAF007-04	8008319	8027320
RAF007-05	8008319	8027120
RAF007-06	8008319	8026920
RAF007-07	8008319	8026720
RAF007-08	8008319	8026520
RAF007-09	8008319	8026320
RAF007-10	8013114	8023215
RAF007-11	8013114	8023015
RAF007-12	8013114	8022815
RAF007-13	8013224	8022621
RAF007-14	8013454	8022428
RAF007-15	8013616	8022266

Vivenco de Sao Rafael 08

AER	X (m)	Y (m)
RAF008-01	8013174	8027309
RAF008-02	8013114	8027060
RAF008-03	8013114	8026860
RAF008-04	8012989	8026738
RAF008-05	8012717	8026585
RAF008-06	8013114	8026585
RAF008-07	8013114	8026384
RAF008-08	8013114	8026184
RAF008-09	8013114	8025984
RAF008-10	8013114	8025784
RAF008-11	8013114	8025584
RAF008-12	8013114	8025384
RAF008-13	8013114	8025184
RAF008-14	8013114	8024984
RAF008-15	8013114	8024784
RAF008-16	8013114	8024584

Vivenco de Sao Rafael 09

AER	X (m)	Y (m)
RAF009-01	8013174	8027309
RAF009-02	8013114	8027060
RAF009-03	8013114	8026860
RAF009-04	8012989	8026738
RAF009-05	8012717	8026585
RAF009-06	8013114	8026585
RAF009-07	8013114	8026384
RAF009-08	8013114	8026184
RAF009-09	8013114	8025984
RAF009-10	8013114	8025784
RAF009-11	8013114	8025584
RAF009-12	8013114	8025384
RAF009-13	8013114	8025184
RAF009-14	8013114	8024984
RAF009-15	8013114	8024784
RAF009-16	8013114	8024584

Vivenco de Sao Rafael 10

AER	X (m)	Y (m)
RAF010-01	8017174	8027309
RAF010-02	8017114	8027060
RAF010-03	8017114	8026860
RAF010-04	8016989	8026738
RAF010-05	8016717	8026585
RAF010-06	8017114	8026585
RAF010-07	8017114	8026384
RAF010-08	8017114	8026184
RAF010-09	8017114	8025984
RAF010-10	8017114	8025784
RAF010-11	8017114	8025584
RAF010-12	8017114	8025384
RAF010-13	8017114	8025184
RAF010-14	8017114	8024984
RAF010-15	8017114	8024784
RAF010-16	8017114	8024584

Vivenco de Sao Rafael 11

AER	X (m)	Y (m)
RAF011-01	8018989	8027309
RAF011-02	8018989	8027060
RAF011-03	8018989	8026860
RAF011-04	8018989	8026738
RAF011-05	8018989	8026585
RAF011-06	8018989	8026384
RAF011-07	8018989	8026184
RAF011-08	8018989	8025984
RAF011-09	8018989	8025784
RAF011-10	8018989	8025584
RAF011-11	8018989	8025384
RAF011-12	8018989	8025184
RAF011-13	8018989	8024984
RAF011-14	8018989	8024784
RAF011-15	8018989	8024584

Vivenco de Sao Rafael 12

AER	X (m)	Y (m)
RAF012-01	8019174	8027309
RAF012-02	8019174	8027060
RAF012-03	8019053	8026860
RAF012-04	8019174	8026738
RAF012-05	8019174	8026585
RAF012-06	8019174	8026384
RAF012-07	8019174	8026184
RAF012-08	8019174	8025984
RAF012-09	8019174	8025784
RAF012-10	8019174	8025584
RAF012-11	8019174	8025384
RAF012-12	8019174	8025184
RAF012-13	8019174	8024984
RAF012-14	8019174	8024784
RAF012-15	8019174	8024584

Vivenco de Sao Rafael 13

AER	X (m)	Y (m)
RAF013-01	8019174	8027309
RAF013-02	8019174	8027060
RAF013-03	8019053	8026860
RAF013-04	8019174	8026738
RAF013-05	8019174	8026585
RAF013-06	8019174	8026384
RAF013-07	8019174	8026184
RAF013-08	8019174	8025984
RAF013-09	8019174	8025784
RAF013-10	8019174	8025584
RAF013-11	8019174	8025384
RAF013-12	8019174	8025184
RAF013-13	8019174	8024984
RAF013-14	8019174	8024784
RAF013-15	8019174	8024584

Vivenco de Sao Rafael 14

AER	X (m)	Y (m)
RAF014-01	8019174	8027309
RAF014-02	8019174	8027060
RAF014-03	8019053	8026860
RAF014-04	8019174	8026738
RAF014-05	8019174	8026585
RAF014-06	8019174	8026384
RAF014-07	8019174	8026184
RAF014-08	8019174	8025984
RAF014-09	8019174	8025784
RAF014-10	8019174	8025584
RAF014-11	8019174	8025384
RAF014-12	8019174	8025184

LEGENDA:

- AEROGERADORES
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (25,0M)
- ÁREA DE INTERESSE DO PARQUE
- CURVAS DE NÍVEL DO TERRENO EXISTENTE (10m)
- VIAS DE ACESSO PROJETADAS (LARGURA DE 5M CRUA)
- VIAS DE ACESSO EXTERNO
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO SIMPLES)
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO SIMPLES)

NOTAS:

1 - ESCALA 1/5.000
2 - ESCALA NO MAPA DE SITUAÇÃO GERAL 1:500.000
3 - IMPRESSÃO PADRÃO EM FOLHA A0
4 - VALORES EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
5 - O SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO SIRGAS 2000, FUSO 24, HEMISFÉRIO SUL.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PROJETO CONCEITUAL - GERAL

REVISÕES

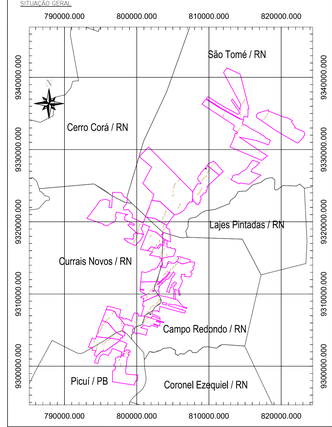
Nº	Descrição	Data	Exec.	Verif.	Aprov.
1	Revisão de Cenário	07.07.20	ANC/JV	AN	AN
0	Emissão inicial	13.12.19	ANC/JV	AN	AN

cascadoventos
energias postas sob bons ventos

Obra:
COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS
IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES E ACESSOS - PLANTA GERAL (FL. 3 de 5)

Responsável Técnico:
ANDRÉ NUNES DE CARVALHO
ENGENHEIRO CIVIL

SITUAÇÃO GERAL



COORDENADAS DOS AEROGERADORES

Vestas de San Rafael 01

ADD	N (m)	E (m)
RAF016-01	9339489	797818
RAF016-02	9339166	797833
RAF016-03	9338842	797847
RAF016-04	9338518	797861
RAF016-05	9338195	797812
RAF016-06	9337871	797776
RAF016-07	9337553	798329
RAF016-08	9337229	798343
RAF016-09	9336906	798357
RAF016-10	9336582	798727
RAF016-11	9336258	799306
RAF016-12	9335974	799636
RAF016-13	9335650	799650
RAF016-14	9335326	799664
RAF016-15	9335002	799678

Vestas de San Rafael 02

ADD	N (m)	E (m)
RAF002-01	9338773	795307
RAF002-02	9338344	795436
RAF002-03	9338021	795450
RAF002-04	9338247	794846
RAF002-05	9338626	794414
RAF002-06	9338353	794714
RAF002-07	9338030	794678
RAF002-08	9337706	794642
RAF002-09	9337383	794071
RAF002-10	9337059	793350
RAF002-11	9337736	793520
RAF002-12	9337060	795604
RAF002-13	9336737	795618
RAF002-14	9336301	795632
RAF002-15	9337092	795535

Vestas de San Rafael 03

ADD	N (m)	E (m)
RAF003-01	9339284	797127
RAF003-02	9339588	796877
RAF003-03	9339958	796525
RAF004-04	9339705	795199
RAF004-05	9339382	795213
RAF004-06	9339731	794747
RAF004-07	9340068	797934
RAF004-08	9340132	797450
RAF004-09	9339841	797940
RAF004-10	9339517	797954
RAF004-11	9339194	797676
RAF004-12	9339514	797899
RAF004-13	9339729	798276
RAF004-14	9339379	798982
RAF004-15	9339706	799041

Vestas de San Rafael 04

ADD	N (m)	E (m)
RAF004-01	9339733	801272
RAF004-02	9339588	795877
RAF004-03	9339958	796525
RAF004-04	9339705	795199
RAF004-05	9339382	795213
RAF004-06	9339731	794747
RAF004-07	9340068	797934
RAF004-08	9340132	797450
RAF004-09	9339841	797940
RAF004-10	9339517	797954
RAF004-11	9339194	797676
RAF004-12	9339514	797899
RAF004-13	9339729	798276
RAF004-14	9339379	798982
RAF004-15	9339706	799041

Vestas de San Rafael 05

ADD	N (m)	E (m)
RAF005-01	9339314	802736
RAF005-02	9339181	802485
RAF005-03	9339028	802233
RAF005-04	9338874	801981
RAF005-05	9338720	801729
RAF005-06	9338566	801477
RAF005-07	9338412	801225
RAF005-08	9338258	800973
RAF005-09	9338104	800721
RAF005-10	9337950	800469
RAF005-11	9337796	800217
RAF005-12	9337642	799965
RAF005-13	9337488	799713
RAF005-14	9337334	799461
RAF005-15	9337180	799209

Vestas de San Rafael 06

ADD	N (m)	E (m)
RAF006-01	9338314	803256
RAF006-02	9338181	803005
RAF006-03	9338028	802753
RAF006-04	9337874	802501
RAF006-05	9337720	802249
RAF006-06	9337566	801997
RAF006-07	9337412	801745
RAF006-08	9337258	801493
RAF006-09	9337104	801241
RAF006-10	9336950	800989
RAF006-11	9336796	800737
RAF006-12	9336642	800485
RAF006-13	9336488	800233
RAF006-14	9336334	799981
RAF006-15	9336180	799729

Vestas de San Rafael 07

ADD	N (m)	E (m)
RAF007-01	9338673	807769
RAF007-02	9338427	807329
RAF007-03	9338181	806889
RAF007-04	9338549	807179
RAF007-05	9338911	807469
RAF007-06	9339273	807759
RAF007-07	9339635	808049
RAF007-08	9339996	808339
RAF007-09	9340358	808629
RAF007-10	9340720	808919
RAF007-11	9341082	809209
RAF007-12	9341444	809499
RAF007-13	9341806	809789
RAF007-14	9342168	810079
RAF007-15	9342530	810369

Vestas de San Rafael 08

ADD	N (m)	E (m)
RAF008-01	9339134	802360
RAF008-02	9338981	802108
RAF008-03	9338827	801856
RAF008-04	9338673	801604
RAF008-05	9338519	801352
RAF008-06	9338365	801100
RAF008-07	9338211	800848
RAF008-08	9338057	800596
RAF008-09	9337903	800344
RAF008-10	9337749	800092
RAF008-11	9337595	799840
RAF008-12	9337441	799588
RAF008-13	9337287	799336
RAF008-14	9337133	799084
RAF008-15	9336979	798832

Vestas de San Rafael 09

ADD	N (m)	E (m)
RAF009-01	9339511	804147
RAF009-02	9339358	803895
RAF009-03	9339204	803643
RAF009-04	9339050	803391
RAF009-05	9338896	803139
RAF009-06	9338742	802887
RAF009-07	9338588	802635
RAF009-08	9338434	802383
RAF009-09	9338280	802131
RAF009-10	9338126	801879
RAF009-11	9337972	801627
RAF009-12	9337818	801375
RAF009-13	9337664	801123
RAF009-14	9337510	800871
RAF009-15	9337356	800619

Vestas de San Rafael 10

ADD	N (m)	E (m)
RAF010-01	9339134	805736
RAF010-02	9338981	805484
RAF010-03	9338827	805232
RAF010-04	9338673	804980
RAF010-05	9338519	804728
RAF010-06	9338365	804476
RAF010-07	9338211	804224
RAF010-08	9338057	803972
RAF010-09	9337903	803720
RAF010-10	9337749	803468
RAF010-11	9337595	803216
RAF010-12	9337441	802964
RAF010-13	9337287	802712
RAF010-14	9337133	802460
RAF010-15	9336979	802208

Vestas de San Rafael 11

ADD	N (m)	E (m)
RAF011-01	9339134	807736
RAF011-02	9338981	807484
RAF011-03	9338827	807232
RAF011-04	9338673	806980
RAF011-05	9338519	806728
RAF011-06	9338365	806476
RAF011-07	9338211	806224
RAF011-08	9338057	805972
RAF011-09	9337903	805720
RAF011-10	9337749	805468
RAF011-11	9337595	805216
RAF011-12	9337441	804964
RAF011-13	9337287	804712
RAF011-14	9337133	804460
RAF011-15	9336979	804208

Vestas de San Rafael 12

ADD	N (m)	E (m)
RAF012-01	9339134	809736
RAF012-02	9338981	809484
RAF012-03	9338827	809232
RAF012-04	9338673	808980
RAF012-05	9338519	808728
RAF012-06	9338365	808476
RAF012-07	9338211	808224
RAF012-08	9338057	807972
RAF012-09	9337903	807720
RAF012-10	9337749	807468
RAF012-11	9337595	807216
RAF012-12	9337441	806964
RAF012-13	9337287	806712
RAF012-14	9337133	806460
RAF012-15	9336979	806208

Vestas de San Rafael 13

ADD	N (m)	E (m)
RAF013-01	9339134	811736
RAF013-02	9338981	811484
RAF013-03	9338827	811232
RAF013-04	9338673	810980
RAF013-05	9338519	810728
RAF013-06	9338365	810476
RAF013-07	9338211	810224
RAF013-08	9338057	809972
RAF013-09	9337903	809720
RAF013-10	9337749	809468
RAF013-11	9337595	809216
RAF013-12	9337441	808964
RAF013-13	9337287	808712
RAF013-14	9337133	808460
RAF013-15	9336979	808208

Vestas de San Rafael 14

ADD	N (m)	E (m)
RAF014-01	9339134	813736
RAF014-02	9338981	813484
RAF014-03	9338827	813232
RAF014-04	9338673	812980
RAF014-05	9338519	812728
RAF014-06	9338365	812476
RAF014-07	9338211	812224
RAF014-08	9338057	811972
RAF014-09	9337903	811720
RAF014-10	9337749	811468
RAF014-11	9337595	811216
RAF014-12	9337441	810964
RAF014-13	9337287	810712
RAF014-14	9337133	810460
RAF014-15	9336979	810208

Vestas de San Rafael 15

ADD	N (m)	E (m)
RAF015-01	9339134	815736
RAF015-02	9338981	815484
RAF015-03	9338827	815232
RAF015-04	9338673	814980
RAF015-05	9338519	814728
RAF015-06	9338365	814476
RAF015-07	9338211	814224
RAF015-08	9338057	813972
RAF015-09	9337903	813720
RAF015-10	9337749	813468
RAF015-11	9337595	813216
RAF015-12	9337441	812964
RAF015-13	9337287	812712
RAF015-14	9337133	812460
RAF015-15	9336979	812208

Vestas de San Rafael 16

ADD	N (m)	E (m)
RAF016-01	9339489	797818
RAF016-02	9339166	797833
RAF016-03	9338842	797847
RAF016-04	9338518	797861
RAF016-05	9338195	797812
RAF016-06	9337871	797776
RAF016-07	9337553	798329
RAF016-08	9337229	798343
RAF016-09	9336906	798357
RAF016-10	9336582	798727
RAF016-11	9336258	799306
RAF016-12	9335974	799636
RAF016-13	9335650	799650
RAF016-14	9335326	799664
RAF016-15	9335002	799678
RAF016-16	9334678	799692

LEGENDA:

- AEROGERADORES
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (25,0m)
- ÁREA DE INTERESSE DO PARQUE
- CURVAS DE NÍVEL DO TERRENO EXISTENTE (10m)
- VIAS DE ACESSO PROJETADAS (LARGURA DE 6M UTEIS)
- VIAS DE ACESSO EXTERNO
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO SIMPLES)
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO DUPLO)

NOTAS:

1 - ESCALA 1:15.000
2 - ESCALA NO MAPA DE SITUAÇÃO GERAL 1:500.000
2 - IMPRESSÃO PADRÃO EM FOLHA A0
3 - VALORES EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
4 - O SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO SIRGAS 2000, FUSO 24, HEMISFÉRIO SUL.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PROJETO CONCEITUAL - GERAL

REVISÕES

Nº	Descrição	Data	Exec.	Verif.	Aprov.
1	Revisão de Cenário	07.07.20	ANC/J	AN	AN
0	Emissão inicial	13.12.19	ANC/J	AN	AN

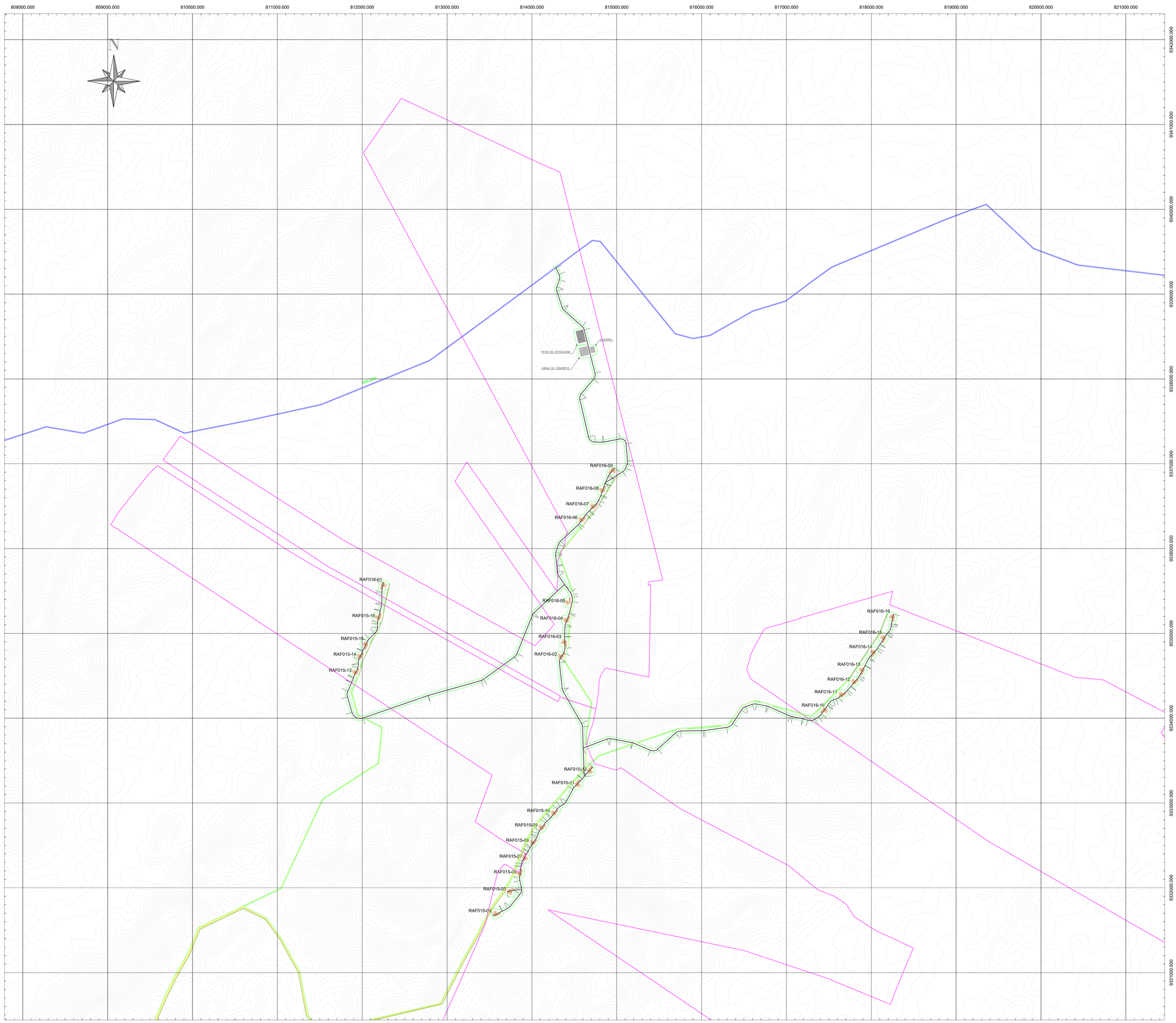
cascadoseventos
energia para um bom mundo

Título:

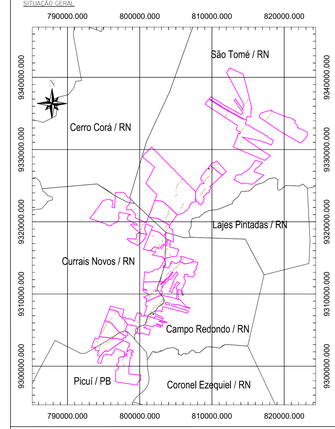
COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS
IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES E ACESSOS - PLANTA GERAL (FL. 1 A 16.1)

Responsável Técnico:

ANA CAROLINA CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE



SITUAÇÃO GERAL



COORDENADAS DOS AEROGERADORES

Vestas de San Rafael 01

AEG	N (m)	E (m)
RAF01-01	9339423	781818
RAF01-02	9340166	781833
RAF01-03	9340911	781847
RAF01-04	9339230	781841
RAF01-05	9340975	781812
RAF01-06	9339139	781716
RAF01-07	9341303	784329
RAF01-08	9340030	784344
RAF01-09	9341874	784301
RAF01-10	9339226	786727
RAF01-11	9340126	786506
RAF01-12	9339774	786438
RAF01-13	9340913	786370
RAF01-14	9339789	786338
RAF01-15	9341382	786327

Vestas de San Rafael 02

AEG	N (m)	E (m)
RAF02-01	9340173	792307
RAF02-02	9340944	791436
RAF02-03	9341717	791565
RAF02-04	9342141	791441
RAF02-05	9340826	794414
RAF02-06	9340530	794414
RAF02-07	9340530	794878
RAF02-08	9341303	794878
RAF02-09	9340530	794711
RAF02-10	9339765	792350
RAF02-11	9340106	791520
RAF02-12	9340106	790684
RAF02-13	9340106	790684
RAF02-14	9339741	790727
RAF02-15	9340192	790535

Vestas de San Rafael 03

AEG	N (m)	E (m)
RAF03-01	9342173	797147
RAF03-02	9341504	796988
RAF03-03	9340858	796825
RAF03-04	9340382	796988
RAF03-05	9341504	797147
RAF03-06	9340131	796854
RAF03-07	9340885	796766
RAF03-08	9339132	796644
RAF03-09	9339237	796317
RAF03-10	9339442	796317
RAF03-11	9339462	796164
RAF03-12	9339596	796282
RAF03-13	9339738	796348
RAF03-14	9339933	796498
RAF03-15	9340104	796641

Vestas de San Rafael 04

AEG	N (m)	E (m)
RAF04-01	9342173	797147
RAF04-02	9340988	798877
RAF04-03	9340658	798525
RAF04-04	9340706	798188
RAF04-05	9340658	797852
RAF04-06	9340781	797147
RAF04-07	9340968	797604
RAF04-08	9341132	797910
RAF04-09	9339541	797940
RAF04-10	9339541	797604
RAF04-11	9339640	797676
RAF04-12	9339724	797889
RAF04-13	9339738	798276
RAF04-14	9339779	798642
RAF04-15	9339924	798941

Vestas de San Rafael 05

AEG	N (m)	E (m)
RAF05-01	9339574	799924
RAF05-02	9339122	799780
RAF05-03	9339528	799772
RAF05-04	9339934	799917
RAF05-05	9339424	799817
RAF05-06	9339098	799774
RAF05-07	9338132	799925
RAF05-08	9338428	800191
RAF05-09	9338732	800202
RAF05-10	9339082	800803
RAF05-11	9338119	801309
RAF05-12	9338535	801412
RAF05-13	9339069	801385
RAF05-14	9338738	801509
RAF05-15	9338414	801744

Vestas de San Rafael 06

AEG	N (m)	E (m)
RAF06-01	9338014	803256
RAF06-02	9337181	803185
RAF06-03	9337462	803533
RAF06-04	9337731	803844
RAF06-05	9337861	804187
RAF06-06	9338231	804223
RAF06-07	9338532	804211
RAF06-08	9338731	804552
RAF06-09	9338231	804552
RAF06-10	9338231	804893
RAF06-11	9338731	804893
RAF06-12	9339242	804911
RAF06-13	9339242	805255
RAF06-14	9338814	805244
RAF06-15	9338414	805244

Vestas de San Rafael 07

AEG	N (m)	E (m)
RAF07-01	9338815	807765
RAF07-02	9338427	807729
RAF07-03	9338031	807693
RAF07-04	9338015	807338
RAF07-05	9338559	811269
RAF07-06	9338559	811615
RAF07-07	9339229	811615
RAF07-08	9339595	811613
RAF07-09	9339219	811261
RAF07-10	9339154	810910
RAF07-11	9339154	810557
RAF07-12	9339143	810207
RAF07-13	9339143	809852
RAF07-14	9339143	809498
RAF07-15	9339143	809146

Vestas de San Rafael 08

AEG	N (m)	E (m)
RAF08-01	9339116	802309
RAF08-02	9339214	801960
RAF08-03	9339214	801611
RAF08-04	9339214	801261
RAF08-05	9339217	800565
RAF08-06	9339217	800214
RAF08-07	9339217	799863
RAF08-08	9339214	799513
RAF08-09	9339214	799163
RAF08-10	9339214	798812
RAF08-11	9339214	798462
RAF08-12	9339214	798111
RAF08-13	9339214	797761
RAF08-14	9339214	797410
RAF08-15	9339214	797060

Vestas de San Rafael 09

AEG	N (m)	E (m)
RAF09-01	9338014	804256
RAF09-02	9337181	804185
RAF09-03	9337462	804533
RAF09-04	9337731	804844
RAF09-05	9338231	804911
RAF09-06	9338231	805255
RAF09-07	9338231	805602
RAF09-08	9338231	805952
RAF09-09	9338231	806302
RAF09-10	9338231	806652
RAF09-11	9338231	807002
RAF09-12	9338231	807352
RAF09-13	9338231	807702
RAF09-14	9338231	808052
RAF09-15	9338231	808402

Vestas de San Rafael 10

AEG	N (m)	E (m)
RAF10-01	9338014	805256
RAF10-02	9337181	805185
RAF10-03	9337462	805533
RAF10-04	9337731	805844
RAF10-05	9338231	805911
RAF10-06	9338231	806255
RAF10-07	9338231	806602
RAF10-08	9338231	806952
RAF10-09	9338231	807302
RAF10-10	9338231	807652
RAF10-11	9338231	808002
RAF10-12	9338231	808352
RAF10-13	9338231	808702
RAF10-14	9338231	809052
RAF10-15	9338231	809402

Vestas de San Rafael 11

AEG	N (m)	E (m)
RAF11-01	9339060	808184
RAF11-02	9339810	808184
RAF11-03	9339810	808221
RAF11-04	9339810	808258
RAF11-05	9339810	808295
RAF11-06	9339810	808332
RAF11-07	9339810	808369
RAF11-08	9339810	808406
RAF11-09	9339810	808443
RAF11-10	9339810	808480
RAF11-11	9339810	808517
RAF11-12	9339810	808554
RAF11-13	9339810	808591
RAF11-14	9339810	808628
RAF11-15	9339810	808665

Vestas de San Rafael 12

AEG	N (m)	E (m)
RAF12-01	9339731	809884
RAF12-02	9339731	809531
RAF12-03	9339731	809178
RAF12-04	9339731	808825
RAF12-05	9339731	808472
RAF12-06	9339731	808119
RAF12-07	9339731	807766
RAF12-08	9339731	807413
RAF12-09	9339731	807060
RAF12-10	9339731	806707
RAF12-11	9339731	806354
RAF12-12	9339731	806001
RAF12-13	9339731	805648
RAF12-14	9339731	805295
RAF12-15	9339731	804942

Vestas de San Rafael 13

AEG	N (m)	E (m)
RAF13-01	9340173	792307
RAF13-02	9340944	791436
RAF13-03	9341717	791565
RAF13-04	9342141	791441
RAF13-05	9340826	794414
RAF13-06	9340530	794414
RAF13-07	9340530	794878
RAF13-08	9341303	794878
RAF13-09	9340530	794711
RAF13-10	9339765	792350
RAF13-11	9340106	791520
RAF13-12	9340106	790684
RAF13-13	9340106	790684
RAF13-14	9339741	790727
RAF13-15	9340192	790535

Vestas de San Rafael 14

AEG	N (m)	E (m)
RAF14-01	9342173	797147
RAF14-02	9340988	798877
RAF14-03	9340658	798525
RAF14-04	9340706	798188
RAF14-05	9340658	797852
RAF14-06	9340781	797147
RAF14-07	9340968	797604
RAF14-08	9341132	797910
RAF14-09	9339541	797940
RAF14-10	9339541	797604
RAF14-11	9339640	797676
RAF14-12	9339724	797889
RAF14-13	9339738	798276
RAF14-14	9339779	798642
RAF14-15	9339924	798941

Vestas de San Rafael 15

AEG	N (m)	E (m)
RAF15-01	9332969	812287
RAF15-02	9333307	812178
RAF15-03	9333645	812069
RAF15-04	9333983	811960
RAF15-05	9334321	811851
RAF15-06	9334659	811742
RAF15-07	9334997	811633
RAF15-08	9335335	811524
RAF15-09	9335673	811415
RAF15-10	9336011	811306
RAF15-11	9336349	811197
RAF15-12	9336687	811088

Vestas de San Rafael 16

AEG	N (m)	E (m)
RAF16-01	9337870	808184
RAF16-02	9338639	808184
RAF16-03	9338639	808221
RAF16-04	9338639	808258
RAF16-05	9338639	808295
RAF16-06	9338639	808332
RAF16-07	9338639	808369
RAF16-08	9338639	808406
RAF16-09	9338639	808443
RAF16-10	9338639	808480
RAF16-11	9338639	808517
RAF16-12	9338639	808554
RAF16-13	9338639	808591
RAF16-14	9338639	808628
RAF16-15	9338639	808665

LEGENDA:

- AEROGERADORES
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (25,0m)
- ÁREA DE INTERESSE DO PARQUE
- CURVAS DE NÍVEL DO TERRENO EXISTENTE (10m)
- VIAS DE ACESSO PROJETADAS (LARGURA DE 6M UTEIS)
- VIAS DE ACESSO EXTERNO
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO SIMPLES)
- REDES DE MÉDIA TENSÃO (34,5 KV) (CIRCUITO DUPLO)

NOTAS:

1 - ESCALA 1:45.000
2 - ESCALA NO MAPA DE SITUAÇÃO GERAL 1:500.000
3 - IMPRESSÃO PADRÃO EM FOLHA A0
4 - VALORES EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
5 - O SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO SIRGAS 2000, FUSO 24, HEMISFÉRIO SUL.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

PROJETO CONCEITUAL - GERAL

REVISÕES

Nº	Descrição	Data	Exec.	Verif.	Aprov.
1	Revisão de Cenário	07.07.20	WN/CJ	AN	AN
0	Emissão inicial	13.12.19	WN/CJ	AN	AN

casadoventos
energia pelo seu nome mesmo

Título:
COMPLEXO EÓLICO CURRAIS NOVOS
IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES E ACESSOS - PLANTA GERAL (FL. 9 de 11)

Responsável Técnico:

ANEXO 03

PARECER IPHAN

MINISTÉRIO DO TURISMO
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Coordenação Nacional de Licenciamento

Ofício Nº 5755/2020/CNL/GAB PRESI/PRESI-IPHAN

À Senhora
Danieli Helenco
Diretora substituta do Centro Nacional de Arqueologia - CNA

Assunto: **Envio do Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - RAPIPA da Complexo Eólico Currais Novos, Municípios de Currais Novos - RN, São Tomé-RN, Campo Redondo-RN e Picuí-PB).**

Prezada Diretora,

1. Ao cumprimentá-la cordialmente, encaminhamos Correspondência s/n° (2245079), de 08 de junho de 2020, subscrita pelo Arqueólogo Coordenador-Geral, Sr. Wesley Charles de Oliveira, em que transmite Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - RAPIPA (2245081), e Mapa Shapefile (2036188).

2. Solicitamos a esse CNA análise quanto ao referido relatório, devendo encaminhar manifestação a esta Coordenação para continuidade dos trâmites nos termos da Instrução Normativa n° 001/IPHAN, de 25 de março de 2015.

3. Sem mais, permanecemos à disposição.

Atenciosamente,

Daniela Satie Maekawa
Chefe de Divisão substituta
Analista I - Gestão Ambiental
Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental (CNL)
Presidência do IPHAN

IPHAN MINISTÉRIO DO TURISMO PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

Documento assinado eletronicamente por **Daniela Satie Maekawa**, **Chefe de Divisão substituta**, em 16/10/2020, às 16:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iphan.gov.br/autenticidade,

informando o código verificador **2245124** e o código CRC **056341D1**.

SEPS - Quadra 713/913 - Bloco D - Edifício Iphan - Bairro Asa Sul, Brasília. CEP 70390-135
Telefone: (61) 2024-6382 | *Website*: www.iphan.gov.br

ANEXO 04

RELAÇÃO DE SISMOS

Registro de Sismos

Banco de dados RSBR

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
usp2020vhgj	29/10/2020 16:25	-35890	-5743			0	22	mR	Riachuelo/RN	RN	jroberto	M
usp2020udbt	13/10/2020 04:01	-36061	-5533			0	21	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020temx	29/09/2020 17:15	-40693	-3612			0	19	MLv	Coreau/CE	RN	jroberto	M
usp2020temn	29/09/2020 17:02	-35935	-5867			0	23	mR	Ruy Barbosa/RN	RN	jroberto	M
usp2020teme	29/09/2020 16:52	-35964	-5452			0	16	MLv	Joao Camara/RN	RN	jroberto	M
usp2020sxyi	26/09/2020 03:03	-36051	-5529			0	20	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020sxwf	26/09/2020 01:59	-36037	-5528			0	16	MLv	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020soss	21/09/2020 02:00	-36309	-5621			0	17	mR	Lajes/RN	RN	jroberto	M
usp2020sexs	15/09/2020 17:10	-35839	-5497			0	20	MLv	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020rycf	11/09/2020 23:29	-36092	-5481			0	22	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020rhsd	03/09/2020 00:12	-36005	-5510			0	19	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020rfsg	01/09/2020 22:01	-36079	-5507			0	20	MLv	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020rcoa	31/08/2020 04:27	-36067	-5499			0	18	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020qysx	29/08/2020 02:23	-36096	-5541			0	22	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020qcoz	16/08/2020 23:24	-36058	-5505			0	18	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020putj	12/08/2020 16:32	-35993	-5896			0	17	MLv	Ruy Barbosa/RN	RN	jroberto	M
usp2020pugk	12/08/2020 09:59	-35984	-5873			0	16	MLv	Ruy Barbosa/RN	RN	jroberto	M
usp2020otiw	28/07/2020 16:33	-35875	-5747			0	18	MLv	Bento Fernandes/RN	RN	jroberto	M
usp2020oszm	28/07/2020 11:49	-35876	-5731			0	17	MLv	Bento Fernandes/RN	RN	jroberto	M
usp2020osyy	28/07/2020 11:33	-38201	-6001			0	21	mR	Sao Francisco do Oeste/RN	RN	jroberto	M
usp2020onrm	25/07/2020 14:06	-35188	-3642			0	21	mR	Plataforma Continental-RN/CE	RN	jroberto	M
usp2020nijb	08/07/2020 10:38	-36099	-5519			0	16	MLv	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2020mypn	03/07/2020 02:32	-37528	-5587			0	19	mR	CaraÃºbas/RN	RN	jroberto	M

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
usp2020knsv	29/05/2020 16:37	-37514	-5688			0	15	mR	CaraÃºbas/RN	RN	jroberto	M
usp2020kitp	26/05/2020 23:20	-37381	-5912			0	16	mR	Campo Grande/RN	RN	jroberto	M
usp2020kdrl	24/05/2020 04:34	-36931	-5736			0	17	mR	AÃ§u/RN	RN	jroberto	M
usp2020jsmv	18/05/2020 01:45	-37509	-5675			0	20	mR	CaraÃºbas/RN	RN	jroberto	M
usp2020jruh	17/05/2020 16:23	-36174	-5838			0	19	mR	Lajes/RN	RN	jroberto	M
usp2020jmlu	14/05/2020 18:24	-37501	-5643			0	18	mR	CaraÃºbas/RN	RN	jroberto	M
usp2020ilss	30/04/2020 03:14	-35106	-4715			0	14	mR	Touros/RN	RN	jroberto	M
usp2020gtqy	06/04/2020 00:21	-35662	-5497			0	18	mR	JoÃ£o CÃ¢mara/RN	RN	jroberto	M
usp2020ggws	30/03/2020 00:30	-35645	-5538			0	17	MLv	JoÃ£o CÃ¢mara/RN	RN	jroberto	M
usp2020fjbe	16/03/2020 23:29	-35569	-5360			0	17	mR	Pureza/RN	RN	jroberto	M
usp2020fgpz	15/03/2020 15:33	-68879	546			0	45	mb	Western Brazil	RN	jroberto	M
usp2020exzo	10/03/2020 22:11	-35546	-5366			0	19	mR	Pureza/RN	RN	jroberto	M
usp2020bhmv	19/01/2020 04:58	-35437	-5101			0	13	mR	Touros/RN	RN	jroberto	M
usp2020awxi	13/01/2020 09:46	-35534	-5573			0	16	mR	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2019vkhz	01/11/2019 08:38	-37499	-5708			0	21	mR	Caraubas/RN	RN	jroberto	M
usp2019unma	19/10/2019 20:33	-35597	-5622			0	9	MLv	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2019ulpl	18/10/2019 20:00	-35597	-5622			0	9	MLv	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2019scqm	15/09/2019 11:14	-35583	-5495			0	13	MLv	Joao Camara/RN	RN	jroberto	M
usp2019rjok	05/09/2019 00:37	-37508	-5697			0	28	mR	Caraubas/RN	RN	jroberto	M
usp2019pcuo	03/08/2019 20:41	-35524	-5593			0	20	mR	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2019ofvr	22/07/2019 07:07	-36460	-5632			0	18	mR	Fernando Pedroza/RN	RN	jroberto	M
usp2019ocgs	20/07/2019 08:10	-35820	-5709			0	20	mR	Bento Fernandes/RN	RN	jroberto	M
usp2019npps	13/07/2019 09:56	-35819	-5476			0	26	mR	Joao Camara/RN	RN	jroberto	M
usp2019jnud	16/05/2019 11:45	-36045	-6136			0	21	mR	Santa Cruz/RN	RN	jroberto	M
usp2019irrl	04/05/2019 09:25	-35192	-4994			0	20	mR	NE-Touros/RN	RN	jroberto	M
usp2019fcfu	14/03/2019 05:52	-37576	-5786			0	22	mR	Caraubas/RN	RN	jroberto	M

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
usp2018llpi	12/06/2018 18:08	-35988	-6051			0	17	mR	Sitio Novo/RN	RN	jroberto	M
usp2018juik	20/05/2018 01:47	-35444	-5531			0	19	mR	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2018hzbh	24/04/2018 04:47	-36115	-5575			0	15	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2018fjpi	18/03/2018 06:38	-35515	-5573			0	19	mR	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2018faft	13/03/2018 03:35	-35549	-5516			0	24	mR	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2018ewsc	11/03/2018 05:16	-35669	-5519			50	20	mR	Taipu/RN	RN	massumpcao	M
usp2018evvy	10/03/2018 18:05	-35493	-5530			0	17	mR	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2018evsx	10/03/2018 16:32	-35587	-5567			0	18	mR	Taipu/RN	RN	jroberto	M
usp2016twra	09/10/2016 15:46	-36182	-5514			0	17	MLv	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2016twdt	09/10/2016 09:03	-36200	-5538			0	20	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2015srdr	23/09/2015 09:49	-35750	-5509			0	25	mR	Joao Camara/RN	RN	JRoberto	M
usp2015sqng	23/09/2015 01:30	-35734	-5506			0	21	mR	Joao Camara/RN	RN	JRoberto	M
usp2015slpf	20/09/2015 08:49	-35763	-5479			50	31	mR	Joao Camara/RN	RN	massumpcao	M
usp2015lrpz	16/06/2015 01:17	-36095	-5418			0	18	mR	Jandaira/RN	RN	JRoberto	M
usp2015eugy	09/03/2015 21:22	-35781	-5499			0	21	mR	Joao Camara/RN	RN	JRoberto	M
usp2015cnbh	05/02/2015 12:29	-36890	-6043			0	17	MLv	Florania/RN	RN	JRoberto	M
usp2014zmtb	29/12/2014 15:39	-36129	-5496			0	15	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2014mdlc	22/06/2014 12:26	-36101	-5578			0	23	MLv	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2014lvfk	18/06/2014 00:29	-36103	-5584			0	35	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2014lsym	16/06/2014 18:42	-36890	-6474			0	22	mR	Sao Jose do Serido/RN	RN	JRoberto	M
usp2014iexv	27/04/2014 09:51	-36556	-5909			20	22	MLv	Santana do Matos/RN	RN	JRoberto	M
usp2014iexp	27/04/2014 09:45	-35568	-5907			20	18	MLv	Sao Pedro/RN	RN	JRoberto	M
usp2014alxg	07/01/2014 10:14	-36173	-5520			0	26	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2014aiwr	05/01/2014 18:32	-36123	-5451			20	22	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013zhec	26/12/2013 14:25	-36159	-5544			20	23	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013xwop	06/12/2013 13:41	-36129	-5490			20	24	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
usp2013xteo	04/12/2013 17:12	-36128	-5465			0	22	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013xony	02/12/2013 04:16	-36103	-5411			0	31	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013xnyl	01/12/2013 20:29	-36118	-5416			0	21	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013xfjo	27/11/2013 03:50	-36161	-5504			0	32	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2013wjpg	15/11/2013 05:42	-36129	-5477			20	30	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vrzw	05/11/2013 14:38	-36150	-5487			20	30	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vrdt	05/11/2013 03:28	-36120	-5437			20	20	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vrbc	05/11/2013 02:06	-36144	-5471			20	20	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vnzc	03/11/2013 09:41	-36140	-5485			20	21	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vnza	03/11/2013 09:39	-36138	-5482			20	24	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vmta	02/11/2013 17:29	-36130	-5448			20	19	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vmjh	02/11/2013 12:34	-36142	-5481			20	15	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vmde	02/11/2013 09:28	-36160	-5578			20	18	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vmbb	02/11/2013 08:25	-36111	-5436			20	21	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vlct	01/11/2013 20:07	-36116	-5449			20	25	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vkik	01/11/2013 09:51	-36131	-5443			20	28	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vjnc	31/10/2013 23:05	-36122	-5441			20	20	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013vjiv	31/10/2013 20:56	-36113	-5287			0	26	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2013vhdn	30/10/2013 15:58	-36134	-5461			0	21	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2013vfcr	29/10/2013 13:17	-36117	-5391			0	34	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2013vdfj	28/10/2013 12:22	-36119	-5423			0	22	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2013uxmn	25/10/2013 09:09	-36094	-5385			20	37	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013uwnq	24/10/2013 20:34	-36114	-5380			0	27	mR	Pedra Preta/RN	RN	JRoberto	M
usp2013eimq	03/03/2013 10:36	-36110	-5417			0	23	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013btir	25/01/2013 17:30	-36332	-6048			0	24	mR	Cerro Cora/RN	RN	jroberto	M
usp2013auqt	12/01/2013 05:10	-36133	-5480			0	19	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
usp2013aihu	05/01/2013 11:01	-36131	-5447			0	27	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2013aigj	05/01/2013 10:18	-36141	-5447			0	33	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
bsb20121221123700	21/12/2012 10:37	-36100	-5460			0	36	mR	Pedra Preta-RN	RN	UFRN	M
bsb20121117004100	16/11/2012 22:41	-35750	-5520			0	28	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	M
bsb20121006225200	06/10/2012 19:52	-36100	-5460			0	28	mR	Pedra Preta-RN	RN	UFRN	M
bsb20120912180600	12/09/2012 15:06	-36100	-5460			0	30	mR	Pedra Preta-RN	RN	UFRN	M
usp2012rxvm	11/09/2012 20:05	-36160	-5466			0	25	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2012mbmm	20/06/2012 10:52	-36122	-5432			0	25	mR	Pedra Preta/RN	RN	jroberto	M
usp2012inti	01/05/2012 05:48	-37880	-5981			0	22	mR	Vicosa/RN	RN	jroberto	M
bsb20111024123800	24/10/2011 10:38	-35750	-5540			0	28	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	M
bsb20101205000100	04/12/2010 22:01	-36100	-5460			50	31	mR	Pedra Preta-RN	RN	UFRN	M
bsb20101204235800	04/12/2010 21:58	-36100	-5460			50	30	mR	Pedra Preta-RN	RN	UFRN	M
bsb20101204112600	04/12/2010 09:26	-36100	-5460			50	31	mR	Pedra Preta-RN	RN	UFRN	M
bsb20100325103900	25/03/2010 07:39	-36790	-5970			0	29	mR	Sant.do Matos-RN	RN	UFRN	M
bsb20100111155430	11/01/2010 13:54	-35660	-5550			100	43	mR	Taipu-RN	RN	UFRN	UnB
bsb20100109181839	09/01/2010 16:18	-35660	-5550			100	35	mR	Taipu-RN	RN	UFRN	UnB
bsb20070913104002	13/09/2007 07:40	-38050	-5920			50	32	mR	Tabuleiro Grande-RN	RN	UFRN	IAG:ITR
bsb20060902235600	02/09/2006 20:56	-35000	-5000			0	40	mR	Plataforma-RN	RN	UFRN	M
bsb20030226143202	26/02/2003 11:32	-35870	-5660			0	34	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19990630201933	30/06/1999 17:19	-35820	-5620			0	30	mInd	Joao Camara-RN	RN	UFRN	M
bsb19950320032638	20/03/1995 00:26	-35940	-5370			0	29	mInd	Joao Camara-RN	RN	UFRN	UnB
bsb19940911014122	10/09/1994 22:41	-35690	-5460			0	35	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19940826013147	25/08/1994 22:31	-36540	-5490			0	30	mR	N.S. Rafael-RN	RN	UFRN	UnB
bsb19930201160924	01/02/1993 14:09	-35840	-5630			0	30	mR	J. Camara-RN	RN	UFRN	UnB
bsb19920417212808	17/04/1992 18:28	-35850	-5640			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19920217051420	17/02/1992 02:14	-35720	-5490			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
bsb19910426141429	26/04/1991 11:14	-35690	-5460			0	35	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19901103104614	03/11/1990 07:46	-35850	-5650			30	31	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19900924152518	24/09/1990 12:25	-35850	-5650			30	37	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19900912203418	12/09/1990 17:34	-35850	-5650			30	32	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19900909112420	09/09/1990 08:24	-35850	-5650			30	30	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19900907233941	07/09/1990 20:39	-35850	-5650			30	28	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19890522210946	22/05/1989 18:09	-35690	-5460			0	30	mR	J. Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19890506195546	06/05/1989 16:55	-35690	-5460			0	36	mR	J. Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19890314225635	14/03/1989 19:56	-35690	-5460			0	30	mR	J.Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19890310212639	10/03/1989 18:26	-35690	-5460			0	35	mR	J.Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19890310185452	10/03/1989 15:54	-35690	-5460			0	33	mR	J.Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19890310100713	10/03/1989 07:07	-35690	-5460			0	39	mR	J.Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19890310071327	10/03/1989 04:13	-35690	-5460			0	32	mR	J.Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19890310041120	10/03/1989 01:11	-35690	-5460			80	50	mm	J.Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19881128193239	28/11/1988 17:32	-35750	-5530			0	30	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19881101142529	01/11/1988 12:25	-35750	-5530			0	33	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19881004152333	04/10/1988 12:23	-35750	-5530			0	30	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19881003235756	03/10/1988 20:57	-35750	-5530			0	31	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19881003010335	02/10/1988 22:03	-35750	-5530			0	30	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19881001164338	01/10/1988 13:43	-35750	-5530			0	30	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19881001013940	30/09/1988 22:39	-35750	-5530			0	33	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19880629131427	29/06/1988 10:14	-35750	-5530			0	39	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	UnB	FOLHA S.PAULO
bsb19880625115626	25/06/1988 08:56	-35750	-5530			0	34	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	UnB	M
bsb19871130012356	29/11/1987 23:23	-35750	-5530			0	30	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	M
bsb19870627050902	27/06/1987 02:09	-35750	-5530			0	30	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN
bsb19870618162102	18/06/1987 13:21	-35750	-5530			0	30	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	UFRN

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
bsb19870428045917	28/04/1987 01:59	-35750	-5530			0	36	mR	JOAO CAMARA-RN	RN	IAG	M
bsb19870224201506	24/02/1987 17:15	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870223200137	23/02/1987 17:01	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19870207221238	07/02/1987 20:12	-35710	-5490			0	37	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870207074814	07/02/1987 05:48	-35750	-5530			0	34	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870203235156	03/02/1987 21:51	-35730	-5500			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870130020300	30/01/1987 00:03	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870128161612	28/01/1987 14:16	-35760	-5520			0	37	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870113063859	13/01/1987 04:38	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870107150645	07/01/1987 13:06	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870107121416	07/01/1987 10:14	-35790	-5600			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870107110827	07/01/1987 09:08	-35790	-5600			0	37	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870104022448	04/01/1987 00:24	-35750	-5530			0	35	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19870103133104	03/01/1987 11:31	-35750	-5530			0	37	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19861224231850	24/12/1986 21:18	-35750	-5530			0	34	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861224070525	24/12/1986 05:05	-35750	-5530			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19861220020543	20/12/1986 00:05	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861216215218	16/12/1986 19:52	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861216082016	16/12/1986 06:20	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861213043217	13/12/1986 02:32	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861211142301	11/12/1986 12:23	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861209064844	09/12/1986 04:48	-35738	-5526			50	44	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861208214903	08/12/1986 19:49	-35700	-5480			60	35	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861208212342	08/12/1986 19:23	-35720	-5490			60	36	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861207201809	07/12/1986 18:18	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861206095104	06/12/1986 07:51	-35750	-5530			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
bsb19861206093132	06/12/1986 07:31	-35750	-5530			0	36	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861206030421	06/12/1986 01:04	-35750	-5530			0	34	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861205221008	05/12/1986 20:10	-35750	-5530			0	40	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861205141750	05/12/1986 12:17	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19861203215537	03/12/1986 19:55	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861203100602	03/12/1986 08:06	-35750	-5530			0	36	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19861203080146	03/12/1986 06:01	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861202095048	02/12/1986 07:50	-35750	-5530			0	36	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861202070612	02/12/1986 05:06	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861201215916	01/12/1986 19:59	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861201173705	01/12/1986 15:37	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861201010451	30/11/1986 23:04	-35750	-5530			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861130230359	30/11/1986 21:03	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861130230247	30/11/1986 21:02	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861130230116	30/11/1986 21:01	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861130140147	30/11/1986 12:01	-35750	-5530			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19861130070205	30/11/1986 05:02	-35750	-5530			0	42	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19861130065857	30/11/1986 04:58	-35750	-5530			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19861130061020	30/11/1986 04:10	-35750	-5530			0	42	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19861130060735	30/11/1986 04:07	-35750	-5530			0	40	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19861130052610	30/11/1986 03:26	-35750	-5530			0	39	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	M
bsb19861130051950	30/11/1986 03:19	-35760	-5540			50	51	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19860911090541	11/09/1986 06:05	-35750	-5530			0	36	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860909232902	09/09/1986 20:29	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860909200236	09/09/1986 17:02	-35750	-5530			0	36	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19860909091722	09/09/1986 06:17	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
bsb19860905205723	05/09/1986 17:57	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860905204617	05/09/1986 17:46	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860905203928	05/09/1986 17:39	-35760	-5510			0	41	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19860904013121	03/09/1986 22:31	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19860904011539	03/09/1986 22:15	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19860903041950	03/09/1986 01:19	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19860903033818	03/09/1986 00:38	-35750	-5530			0	34	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19860903011606	02/09/1986 22:16	-35740	-5500			0	41	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	UnB
bsb19860827132526	27/08/1986 10:25	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19860827095453	27/08/1986 06:54	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860825145212	25/08/1986 11:52	-35750	-5530			0	31	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860823200631	23/08/1986 17:06	-35750	-5530			0	37	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	UFRN
bsb19860821094145	21/08/1986 06:41	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19860821093440	21/08/1986 06:34	-35730	-5520			0	42	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	UnB
bsb19860820181214	20/08/1986 15:12	-35750	-5530			0	32	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19860820180014	20/08/1986 15:00	-35750	-5530			0	38	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	UnB
bsb19860820115810	20/08/1986 08:58	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	UnB	IAG
bsb19860806125601	06/08/1986 09:56	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860805235919	05/08/1986 20:59	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860805235822	05/08/1986 20:58	-35750	-5530			0	30	mR	Joao Camara-RN	RN	IAG	M
bsb19860805231330	05/08/1986 20:13	-35750	-5530			0	33	mR	Joao Camara-RN	RN	UFRN	IAG
bsb19821124230315	24/11/1982 21:03	-45800	-20760			0	32	mR	FURNAS-MG	RN	UnB	M
bsb19780210000000	09/02/1978 22:00	-36030	-6280			0	37	mA	SANTA CRUZ-RN	RN	bsb	M
bsb19770225134000	25/02/1977 10:40	-35750	-5710			0	36	mA	RIACHUELO-RN	RN	bsb	M
bsb19760608210000	08/06/1976 18:00	-35500	-5700			0	34	mA	IELM.MARINHO-RN	RN	bsb	M
bsb19730723233551	23/07/1973 20:35	-35820	-5280			0	30	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M

evid	origin	longitude	latitude	x	y	depth	magnitude	magnitudet	region	Estado	author	mode
bsb19730723132710	23/07/1973 10:27	-35820	-5280			0	30	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730722213327	22/07/1973 18:33	-35820	-5280			0	30	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730722212250	22/07/1973 18:22	-35820	-5280			0	43	mm	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730720133525	20/07/1973 10:35	-35820	-5280			0	39	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730626052502	26/06/1973 02:25	-35820	-5280			0	31	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730617042229	17/06/1973 01:22	-35820	-5280			0	30	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730502034758	02/05/1973 00:47	-35820	-5280			0	31	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730502034114	02/05/1973 00:41	-35820	-5280			0	30	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730427082013	27/04/1973 05:20	-35820	-5280			0	30	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730426185457	26/04/1973 15:54	-35820	-5280			0	36	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19730426141502	26/04/1973 11:15	-35820	-5280			0	36	mR	PARAZINHO-RN	RN	UFRN	M
bsb19720604043000	04/06/1972 01:30	-38500	-6210			0	30	mI	SAO MIGUEL-RN	RN	bsb	M
bsb19680204000000	03/02/1968 22:00	-38440	-6110			0	32	mI	JUNCO-RN	RN	bsb	M
bsb19680118104000	18/01/1968 08:40	-38440	-6090			0	35	mI	SALAO-RN	RN	bsb	M
bsb19631002000000	01/10/1963 21:00	-36240	-5690			0	39	mI	LAJES-RN	RN	bsb	M
bsb19630903000000	02/09/1963 21:00	-36240	-5690			0	37	mA	LAJES-RN	RN	bsb	M
bsb19630827000000	26/08/1963 21:00	-36240	-5690			0	37	mI	LAJES-RN	RN	bsb	M
bsb19500407150000	07/04/1950 12:00	-35610	-5900			0	30	mI	JOAO CAMARA-RN	RN	bsb	M
bsb19491231000000	30/12/1949 22:00	-36240	-5690			0	39	mI	LAJES-RN	RN	bsb	M
usp2015fmdb	19/03/2015 15:51	-36443	-7696			0	18	mR	Caraubas/PB	PB	JRoberto	M
usp2015fctj	14/03/2015 12:44	-36839	-7297			0	15	mR	Taperoa/PB	PB	JRoberto	M
bsb19860614212615	14/06/1986 18:26	-38590	-6860			0	32	mR	CAJAZEIRAS-PB	PB	UnB	M
bsb19701101000000	31/10/1970 21:00	-35530	-6930			0	39	mI	ALAGOINHA-PB	PB	bsb	M

Banco de Dados da Universidades de Brasília (UnB), Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP) e do Observatório Nacional (ON) no Rio de Janeiro.

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1807	8	8	11			-5700	-37700	0	100	48	3	B	6	230	RN	Assu	(Veloso 2012) Date corrected
1854	1	10	10			-5200	-35460	0	50	37	4	C	5-6		RN	TOUROS	
1879	7	24	20	25		-6000	-35500	0	50	43	3	B	5	300	RN	NATAL	Sentido forte em Areia; PB
1949	12	31				-5690	-36240	0	0	39	4	C	6		RN	LAJES	
1950	4	7	15			-5900	-35610	0	0	30	4	C	4		RN	JOAO CAMARA	
1963	8	27				-5690	-36240	0	0	37	4	C	5-6		RN	LAJES	
1963	9	3				-5690	-36240	0	0	37	3	C	-	30	RN	LAJES	SENT.J.CAMARA;AREA APROX.
1963	10	2				-5690	-36240	0	0	39	4	C	6		RN	LAJES	
1968	1	18	10	40		-6090	-38440	0	0	35	4	C	5		RN	SALAO	DIA INCERTO
1968	2	4				-6110	-38440	0	0	32	4	C	4-5		RN	JUNCO	
1972	6	4	4	30		-6210	-38500	0	0	30	4	C	4		RN	SAO MIGUEL	
1973	4	26	14	15	2	-5280	-35820	0	0	36	1	C	-	170	RN	PARAZINHO	(UFRN)
1973	4	26	18	54	57	-5280	-35820	0	0	36	1	C	-	170	RN	PARAZINHO	(UFRN)
1973	4	27	8	20	13	-5280	-35820	0	0	30	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1973	5	2	3	41	14	-5280	-35820	0	0	30	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1973	5	2	3	47	58	-5280	-35820	0	0	31	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1973	5	2	17	34	34	-5280	-35820	0	0	23	1	C	4		RN	PARAZINHO	(UFRN)HORA NOTICIADA 12:30
1973	6	17	4	22	29	-5280	-35820	0	0	30	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1973	6	26	5	25	2	-5280	-35820	0	0	31	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1973	7	20	13	35	25	-5280	-35820	0	0	39	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1973	7	22	21	22	50	-5280	-35820	0	10	43	2	B	6-7	250	RN	PARAZINHO	(UFRN) (LAO MB4.1)
1973	7	22	21	33	27	-5280	-35820	0	0	30	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1973	7	23	13	27	10	-5280	-35820	0	0	30	1	C	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) HORA NOTICIADA 11H
1973	7	23	23	35	51	-5280	-35820	0	0	30	1	I	-		RN	PARAZINHO	(UFRN) EPI. INFERIDO
1976	6	8	21			-5700	-35500	0	0	34	3	C	-	7	RN	IELM.MARINHO	AREA APROX.
1977	2	25	13	40		-5710	-35750	0	10	36	3	B	6-7	14	RN	RIACHUELO	MAIS TRES EVENTOS

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1978	2	10				-6280	-36030	0	15	37	3	B	5	24	RN	SANTA CRUZ	DIA INCERTO; VARIOS EV.
1982	1	30	16	42	37	-4000	-34000	0	70	35	1	I	-		RN	PLAT. CONT.	(UnB; IAG)
1983	3	22	12	51	21	-6100	-36400	0	0	20	5	I	-		RN	CERRO CORA'	(IAG)
1983	3	23	1	16	16	-6100	-36400	0	50	24	5	I	-		RN	CERRO CORA'	(IAG)
1983	12	23	2	2	21	-5600	-35800	0	0	22	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(UFRN; IAG)
1983	12	25	1	4	9	-5600	-35800	0	10	23	1	B	4	9	RN	JOAO CAMARA	(UFRN; UnB)
1984	1	3	5	4	36	-5600	-35800	0	0	21	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(UFRN; UnB)
1984	1	3	6	31	17	-5600	-35800	0	0	20	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(UFRN; UnB)
1984	1	3	21	26	7	-5600	-35800	0	0	20	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(UFRN; UnB)
1984	5	18	19	9	4	-6000	-36200	0	50	26	1	I	-		RN	LAJES	(UnB; UFRN; IAG)
1986	1	22	9	43	13	-3500	-31000	0	100	35	1	I	-		RN	F.DE NORONHA	(IAG; UnB; UFRN)
1986	8	5	23	13	30	-5530	-35750	0	10	33	1	A	5-6		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG) CAI+ITR
1986	8	5	23	58	22	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	8	5	23	59	19	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG) mb inferida
1986	8	6	12	56	1	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	8	20	11	58	10	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG)
1986	8	20	18	0	14	-5530	-35750	0	10	38	1	C	5		RN	Joao Camara	(UFRN;UnB;IAG)
1986	8	20	18	12	14	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG)
1986	8	21	9	34	40	-5520	-35730	0	5	42	1	A	6-7		RN	Joao Camara	(UFRN;UnB;IAG) sentido J. Pessoa e Recife
1986	8	21	9	41	45	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG) mb inferida
1986	8	23	20	6	31	-5530	-35750	0	10	37	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1986	8	25	14	52	12	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	8	27	9	54	53	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	8	27	13	25	26	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG) mb inf.
1986	9	3	1	16	6	-5500	-35740	0	5	41	1	A	6		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	9	3	3	38	18	-5530	-35750	0	10	34	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1986	9	3	4	19	50	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	9	4	1	15	39	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	9	4	1	31	21	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	9	5	20	39	28	-5510	-35760	0	5	41	1	A	6		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	9	5	20	46	17	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG) mb inferida
1986	9	5	20	57	23	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG) mb inferida
1986	9	9	9	17	22	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	9	9	20	2	36	-5530	-35750	0	10	36	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	9	9	23	29	2	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	9	11	9	5	41	-5530	-35750	0	10	36	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	11	30	5	19	500	-5540	-35760	50	5	51	1	A	7		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG: pGT H.O.=AK135)
1986	11	30	5	26	10	-5530	-35750	0	10	39	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB)
1986	11	30	6	7	35	-5530	-35750	0	10	40	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG)
1986	11	30	6	10	20	-5530	-35750	0	10	42	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG)
1986	11	30	6	58	57	-5530	-35750	0	10	38	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG)
1986	11	30	7	2	5	-5530	-35750	0	10	42	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG)
1986	11	30	14	1	47	-5530	-35750	0	10	38	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	11	30	23	1	16	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB)
1986	11	30	23	2	47	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB)
1986	11	30	23	3	59	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	1	1	4	51	-5530	-35750	0	10	38	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	1	17	37	5	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB)
1986	12	1	21	59	16	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB)
1986	12	2	7	6	12	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB)
1986	12	2	9	50	48	-5530	-35750	0	10	36	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB)
1986	12	3	8	1	46	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1986	12	3	10	6	2	-5530	-35750	0	10	36	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG;UFRN)
1986	12	3	21	55	37	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	5	14	17	50	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	12	5	22	10	8	-5530	-35750	0	10	40	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	6	3	4	21	-5530	-35750	0	10	34	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	6	9	31	32	-5530	-35750	0	10	36	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	6	9	51	4	-5530	-35750	0	10	38	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	7	20	18	9	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	12	8	21	23	42	-5490	-35720	60	2	36	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	8	21	49	3	-5480	-35700	60	3	35	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1986	12	9	6	48	4430	-5526	-35738	50	3	44	1	I	6		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN) epic: 4P local net
1986	12	11	14	23	1	-5530	-35750	0	10	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	12	13	4	32	17	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	12	16	8	20	16	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	12	16	21	52	18	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	12	20	2	5	43	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1986	12	24	7	5	25	-5530	-35750	0	10	38	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;IAG;UFRN)
1986	12	24	23	18	50	-5530	-35750	0	10	34	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG)
1987	1	3	13	31	4	-5530	-35750	0	10	37	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	1	4	2	24	48	-5530	-35750	0	10	35	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	1	7	11	8	27	-5600	-35790	0	2	37	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	1	7	12	14	16	-5600	-35790	0	2	38	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	1	7	15	6	45	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	1	13	6	38	59	-5530	-35750	0	10	33	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	1	28	16	16	12	-5520	-35760	0	2	37	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	1	30	2	3		-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1987	2	3	23	51	56	-5500	-35730	0	2	38	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	2	7	7	48	14	-5530	-35750	0	10	34	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	2	7	22	12	38	-5490	-35710	0	2	37	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	2	23	20	1	37	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(IAG;UnB;UFRN)
1987	2	24	20	15	6	-5530	-35750	0	10	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(UnB;UFRN;IAG)
1987	3	10	23	42	3	-5000	-35000	0	100	28	1	I	-		RN	Touros	(UFRN; IAG)
1987	4	28	4	59	17	-5530	-35750	0	10	36	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG)
1987	5	17	5	32	15	-5700	-36050	0	50	20	1	B	-	7	RN	CAICARA R.V.	(UFRN; IAG)
1987	6	18	16	21	2	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1987	6	27	5	9	2	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1987	11	30	1	23	56	-5530	-35750	0	10	30	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG)
1988	5	13	9	0	21	-5050	-37630	0	100	23	1	I	-		RN	BARAUNA	(UnB; IAG)
1988	6	25	11	56	26	-5530	-35750	0	15	34	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(UnB) SERIE DE EVENTOS
1988	6	29	13	14	27	-5530	-35750	0	15	39	1	C	-		RN	JOAO CAMARA	(UnB; FOLHA S.PAULO)
1988	10	1	1	39	40	-5530	-35750	0	15	33	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1988	10	1	16	43	38	-5530	-35750	0	15	30	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1988	10	3	1	3	35	-5530	-35750	0	15	30	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1988	10	3	23	57	56	-5530	-35750	0	15	31	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1988	10	4	15	23	33	-5530	-35750	0	15	30	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1988	11	1	14	25	29	-5530	-35750	0	15	33	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1988	11	28	19	32	39	-5530	-35750	0	15	30	1	I	-		RN	JOAO CAMARA	(IAG; UFRN)
1989	3	10	4	11	202	-5460	-35690	80	5	50	2	I	7		RN	J.Camara	(UFRN;IAG;UnB; Kwitko_Assumpcao 1990)
1989	3	10	7	13	27	-5460	-35690	0	10	32	1	I	-		RN	J.Camara	(IAG)
1989	3	10	10	7	13	-5460	-35690	0	10	39	1	I	-		RN	J.Camara	(IAG;UnB)
1989	3	10	18	54	52	-5460	-35690	0	10	33	1	I	-		RN	J.Camara	(IAG)
1989	3	10	21	26	39	-5460	-35690	0	10	35	1	I	-		RN	J.Camara	(IAG)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1989	3	14	22	56	35	-5460	-35690	0	10	30	1	I	-		RN	J.Camara	(IAG)
1989	5	6	19	55	46	-5460	-35690	0	20	36	1	I	-		RN	J. Camara	(IAG;UnB)
1989	5	22	21	9	46	-5460	-35690	0	20	30	1	I	-		RN	J. Camara	(IAG)
1989	9	27	3	56	28	-5810	-36910	0	5	20	1	I	-		RN	N. S. Rafael	(UFRN) Sismo Induzido ?
1989	9	27	6	35	14	-5810	-36910	0	5	23	1	C	3-4		RN	N. S. Rafael	(UFRN) Sismo Induzido ?
1989	9	27	6	50	5	-5810	-36910	0	5	20	1	C	-		RN	N. S. Rafael	(UFRN) Sismo Induzido ?
1990	6	13	16	35	3	-5810	-36910	0	5	26	1	C	-		RN	N. S. Rafael	(UFRN) Sismo Induzido
1990	6	13	21	57	36	-5810	-36910	0	5	21	1	C	-		RN	N. S. Rafael	(UFRN) Sismo Induzido
1990	7	24	11	33	24	-5820	-36880	20	3	22	1	I	2-3		RN	N. S. Rafael	(UFRN) Sismo Induzido
1990	9	7	23	39	41	-5650	-35850	30	5	28	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN; IAG)
1990	9	9	11	24	20	-5650	-35850	30	5	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN; IAG)
1990	9	12	20	34	18	-5650	-35850	30	5	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN; IAG)
1990	9	13	14	24	2	-5820	-36880	20	3	21	1	I	2-3		RN	N. S. Rafael	(UFRN) Sismo Induzido
1990	9	24	15	25	18	-5650	-35850	30	5	37	1	I	5		RN	Joao Camara	(UFRN; IAG)
1990	10	27	6	5	15	-5850	-36900	20	30	22	1	I	-		RN	N.S.Rafael	(UFRN;IAG;UnB)
1990	11	3	10	46	14	-5650	-35850	30	5	31	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1990	11	10	21	43	3	-5900	-37300	40	5	21	1	I	3-4		RN	A. Severo	(UFRN;IAG)
1990	11	11	4	37	55	-5900	-37300	40	5	23	1	I	3-4	7	RN	Augusto Severo	(UFRN;IAG)
1991	4	26	14	14	29	-5460	-35690	0	10	35	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG;UnB)
1992	2	17	5	14	20	-5490	-35720	0	5	30	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG;UnB)
1992	4	17	21	28	8	-5640	-35850	0	5	32	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG;UnB)
1993	1	28	3	50	42	-5630	-35840	0	10	26	1	I	-		RN	J.Camara	(UFRN;UnB;IAG)
1993	2	1	16	9	24	-5630	-35840	0	10	30	1	I	-		RN	J. Camara	(UFRN;UnB;IAG)
1993	2	3	21	14	30	-5630	-35840	0	10	27	5	I	-		RN	J.Camara	(UFRN;UnB;IAG)
1993	2	16	10	21	12	-5650	-36260	0	5	23	1	I	4		RN	Lajes	(UFRN)
1993	8	29	0	48	38	-5930	-38100	0	2	22	1	I	3-4		RN	Tab. Grande	(UFRN;UnB;IAG)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1994	2	18	1	55	19	-5650	-35850	0	10	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1994	2	20	4	53	40	-5650	-35850	0	10	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1994	2	20	6	4	47	-5650	-35850	0	10	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1994	2	20	12	23	59	-5650	-35850	0	10	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1994	6	21	12	31	24	-5460	-35690	0	10	23	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1994	8	26	1	31	47	-5490	-36540	0	2	30	1	I	-		RN	N.S. Rafael	(UFRN;UnB;IAG)varios
1994	8	26	7	52	30	-5490	-36540	0	2	26	1	I	-		RN	N.S. Rafael	(UFRN;UnB;IAG)
1994	9	11	1	41	22	-5460	-35690	0	10	35	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG;UnB)
1994	9	16	10	36		-5460	-35690	0	10	22	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1994	11	1	14	42	41	-5650	-35850	0	10	22	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1995	3	12	14	42	8	-5550	-35880	0	30	23	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	3	20	3	26	38	-5370	-35940	0	30	29	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;UnB)
1995	3	20	11	0		-5530	-35750	0	30	21	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	4	28	13	33	8	-5610	-35610	0	10	26	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN;IAG;UnB)
1995	6	27	0	14	50	-5530	-35750	0	30	20	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	6	27	4	13	53	-5530	-35750	0	30	21	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	6	27	4	14		-5530	-35750	0	30	20	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	7	18	9	40	24	-5530	-35750	0	30	20	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	8	24	21	31	10	-5530	-35750	0	30	25	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	10	30	2	37	15	-5530	-35750	0	30	23	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	11	25	6	22	3	-5530	-35750	0	30	22	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	11	25	19	12	49	-5530	-35750	0	30	25	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	12	27	9	53	44	-5530	-35750	0	30	24	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1995	12	27	21	29	14	-5530	-35750	0	30	20	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1996	1	19	16	18	30	-5520	-35730	0	10	27	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1996	1	19	16	21	31	-5520	-35730	0	10	23	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1996	9	20	21	8	16	-5520	-35730	0	10	26	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1996	9	26	21	23	20	-5520	-35730	0	10	20	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	1	15	9	32	27	-5460	-35690	0	5	23	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	3	18	1	31	0	-5460	-35690	0	5	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	3	20	19	12	25	-5540	-35750	0	5	21	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	4	5	11	49	58	-5520	-35740	0	5	24	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	4	5	13	4	29	-5520	-35740	0	5	23	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	4	5	13	21	27	-5520	-35740	0	5	23	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	6	23	7	21	31	-5520	-35740	0	5	25	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	7	18	7	16	10	-5520	-35740	0	5	27	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG;UnB)
1997	9	10	13	55	56	-5500	-35730	0	5	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	9	23	4	41	32	-5460	-35690	0	5	24	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	9	23	6	21	0	-5460	-38150	0	5	22	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	9	23	15	3	39	-5460	-38150	0	5	22	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1997	12	11	12	47	37	-5660	-35850	0	5	22	5	I	-		RN	Bento Fernandes	(UFRN;IAG)
1998	1	1	12	23	46	-5660	-35900	0	5	20	5	I	-		RN	B.Fernandes	(UFRN;IAG)
1998	1	4	7	59	23	-5660	-35900	0	5	20	5	I	-		RN	B.Fernandes	(UFRN;IAG)
1998	2	13	19	35	37	-5520	-35740	0	5	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1998	3	17	12	3	45	-5660	-35900	0	60	20	5	I	-		RN	Bento Fernandes	(UFRN;IAG)
1998	4	7	20	24	41	-5570	-35780	0	5	21	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1998	4	28	17	14	49	-5660	-35900	0	5	20	5	I	-		RN	Bento Fernandes	(UFRN)
1998	5	20	18	13	17	-5570	-35780	0	5	21	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
1999	5	12	18	59	48	-5660	-35850	0	5	20	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1999	6	30	20	19	33	-5620	-35820	0	5	30	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1999	6	30	20	24	17	-5620	-35820	0	5	21	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
1999	7	4	14	2	46	-5620	-35820	0	5	22	5	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
2000	5	18	17	53		-5500	-35600	0	30	24	1	I	-		RN	Pureza;	(UFRN)
2002	4	20	5	21	55	1370	-34950	0	50	41	0	I	-		RN	Atlantico C.	(ISC; Ms=3.2)
2003	2	26	14	32	2	-5660	-35870	0	10	34	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
2003	7	19	10	32		-5630	-35600	0	5	27	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2003	7	19	22	12		-5630	-35600	0	5	26	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2003	7	20	0	32		-5630	-35600	0	5	27	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2003	7	20	0	43		-5630	-35600	0	5	21	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2003	7	20	9	7		-5630	-35600	0	5	26	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2003	7	23	0	12		-5630	-35600	0	5	21	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2003	7	23	1	6		-5630	-35600	0	5	22	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2004	9	18	8	44		-5460	-35690	0	10	26	1	I	-		RN	Pureza	(UFRN)
2005	6	27	14	37		-5710	-37860	0	5	23	1	I	-		RN	Apodi	(UFRN)
2005	7	23				-5710	-37860	0	5	20	1	I	-		RN	Apodi	(UFRN)
2005	8	26	13	57		-5890	-37310	0	10	20	1	I	-		RN	Campo Grande	(UFRN) ex Augusto Severo
2005	12	14	11	40		-5560	-35570	0	10	20	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN) sentido
2006	9	2	23	56		-5000	-35000	0	30	40	1	I	-		RN	Plataforma	(UFRN) sentido em Natal
2007	9	13	10	40	2	-5920	-38050	50	2	32	1	I	5		RN	Tabuleiro Grande	(UFRN;IAG:ITR=3.3)
2010	1	9	18	18	39	-5550	-35660	100	5	35	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN;UnB)
2010	1	11	15	54	30	-5550	-35660	100	5	43	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN;UnB;ISC-mb4.1)Sent=Natal;Recife;Par
2010	3	3	21	0		-5920	-38050	50	2	20	1	I	-		RN	Tabol.Grande	(UFRN)
2010	3	25	10	39	0	-5970	-36790	0	5	29	1	I	-		RN	Sant.do Matos	(UFRN)
2010	3	28	16	41		-5550	-35660	0	5	23	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2010	12	4	11	26		-5460	-36100	50	3	31	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2010	12	4	23	58		-5460	-36100	50	3	30	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2010	12	5	0	1		-5460	-36100	50	3	31	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2010	12	5	0	25		-5460	-36100	50	3	20	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
2010	12	8	0	12		-5460	-36100	50	3	23	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2010	12	13	3	16		-5460	-36100	50	3	21	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2010	12	14	10	46		-5460	-36100	50	3	25	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2010	12	31	3	1		-5460	-36100	50	3	26	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2011	2	14	18	58		-5550	-35660	0	5	21	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2011	3	12	15	48		-5550	-35660	0	5	26	1	I	-		RN	Taipu	(UFRN)
2011	7	8	10	46		-6120	-36810	0	5	21	1	I	-		RN	Florania	(UFRN)
2011	10	12	17	31	9	-5540	-35750	0	5	23	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN;IAG)
2011	10	19	11	48		-5540	-35750	0	5	21	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2011	10	21	23	12		-5540	-35750	0	5	23	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2011	10	22	0	26		-5540	-35750	0	5	22	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2011	10	22	0	39		-5540	-35750	0	5	21	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2011	10	23	10	17		-5540	-35750	0	5	26	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2011	10	23	10	29		-5540	-35750	0	5	22	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2011	10	24	12	38		-5540	-35750	0	5	28	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2011	11	23	19	33		-5460	-36100	50	3	20	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2011	12	11	16	55		-5460	-36100	50	3	20	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2011	12	16	3	22		-5460	-36100	0	3	21	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2011	12	17	16	55		-5460	-36100	0	3	20	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	3	10	18	26		-3410	-33950	0	50	23	1	I	-		RN	Plataf. Continental	(UFRN)
2012	4	15	18	4		-5460	-36100	0	5	28	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	4	26	23	54		-5460	-36100	0	5	24	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	5	1	8	48		-5980	-37870	0	5	27	1	I	-		RN	Umarizal	(UFRN;IAG)
2012	6	20	13	52		-5460	-36100	0	3	27	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	9	11	23	5		-5460	-36100	0	5	27	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	9	12	18	6		-5460	-36100	0	5	30	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
2012	10	6	22	52		-5460	-36100	0	5	28	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	10	11	10	8		-5460	-36100	0	5	20	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	11	7	9	13		-5460	-36100	0	5	21	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	11	17	0	41		-5520	-35750	0	5	28	1	I	-		RN	Joao Camara	(UFRN)
2012	11	18	13	28		-5460	-36100	0	5	26	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	12	6	11	16		-5460	-36100	0	5	24	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	12	15	3	1		-5460	-36100	0	5	24	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	12	21	12	37		-5460	-36100	0	5	36	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	12	24	11	37		-5460	-36100	0	5	27	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2012	12	24	16	16		-5220	-35890	0	5	21	1	I	-		RN	Parazinho	(UFRN)
2012	12	26	7	30		-5240	-35890	0	5	22	1	I	-		RN	Parazinho	(UFRN)
2012	12	28	2	25	32	-5240	-35860	0	5	26	1	I	-		RN	Parazinho	(UFRN)
2013	1	5	12	18		-5460	-36080	0	5	36	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2013	1	5	13	1		-5460	-36080	0	5	28	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2013	3	3	13	36		-5450	-36080	0	5	23	1	I	-		RN	Pedra Preta	(UFRN)
2013	10	25	11	9	39	-5410	-36110	0	20	39	5	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	10	29	15	17	29	-5350	-36100	0	20	36	5	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	11	5	16	38	14	-5510	-36150	0	20	35	1	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	11	25	13	4	11	-5460	-36140	0	20	28	1	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	11	27	5	50	5	-5370	-35770	0	20	35	1	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	12	2	6	16	40	-5410	-36100	0	20	32	1	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	12	4	19	12	28	-5470	-36140	0	20	21	1	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	12	6	15	41	36	-5510	-36140	0	20	24	1	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
2013	12	8	16	54	0	-4190	-31250	0	20	47	0	I	-		RN	F.Noronha	(IAG;UFRN)
2013	12	26	16	25	23	-5560	-36160	0	20	21	5	I	-		RN	Pedra Preta	(IAG;UFRN)
1970	11	0				-6930	-35530	0	0	39	4	C	6		PB	ALAGOINHA	

YEAR	MM	DD	HH	MM_1	SS	LATITUDE	LONG.	DEPTH	ERR	MAG	MT	Q	Io	Area	ST	Locality	(Reference) Comments
1986	6	14	6	6	55	-6860	-38590	0	0	20	1	C	-		PB	CAJAZEIRAS	(IAG;UnB)
1986	6	14	21	26	15	-6860	-38590	0	10	32	1	B	4	66	PB	CAJAZEIRAS	(UnB)
1990	11	13	13	53	27	-6710	-36340	0	100	26	1	I	-		PB	B. Sta. Rosa	(UFRN;IAG)
1993	1	1	23	22	9	-6800	-37090	0	40	24	5	I	-		PB	Varzea	(UFRN;UnB)
1999	5	5	3	45	53	-6550	-38350	0	5	22	1	I	-		PB	Uirauna	(UFRN;IAG)
2006	1	16				-7330	-35330	0	10	26	1	I	-		PB	Itabaiana	(UFRN)

ANEXO 05

REGISTRO FOTOGRÁFICO ESPELEOLÓGICO

Inventário fotográfico e descrição de pontos de controle de campo

Ponto 01	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 810186 / 9327274	**Altitude:** 571 m
Litologia: Suíte intrusiva Dona Inês	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Vertente com blocos e matacões dispostos sobre o solo, sem observação de afloramentos. Visada norte e sul, em detalhe da rocha.	

Ponto 02	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 810324 / 9327469	**Altitude:** 603 m
Litologia: Suíte intrusiva Dona Inês	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Visualização da vertente da ADA recoberta por vegetação e sem a presença de afloramentos. O solo é bastante arenoso e de coloração clara. Visada norte e visada oeste, respectivamente.	

Ponto 03	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 810721 / 9328017	**Altitude:** 672 m
Litologia: Suíte intrusiva Dona Inês	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Pequeno platô onde será instalado um dos aerogeradores. Vegetação alterada, expondo o solo. Visada NO.	

Ponto 04	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 809556 / 9326400	**Altitude:** 532 m
Litologia: Suíte intrusiva Dona Inês	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Área com ocorrência de afloramentos rochosos de pequenas dimensões, mas sem evidência de feições espeleológicas. O relevo é classificado como forte ondulado, a vertente declivosa tem a face voltada para noroeste. Na primeira foto o afloramento possui em torno de 2 metros de altura. Em detalhe, rochas aflorantes na área.	

Ponto 05	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 809490 / 9326568	**Altitude:** 504 m
Litologia: Suíte intrusiva Dona Inês	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: fora da área de estudo	
Descrição da paisagem: Ponto fora da área de estudo demonstrando o relevo formado por colina recoberta por vegetação, onde serão instalados os aerogeradores. Visada sudeste.	

Ponto 06	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 809045 / 9325582	**Altitude:** 528 m
Litologia: Suíte intrusiva Dona Inês	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Ponto na estrada, com ocorrência de seixos e cascalhos dispostos na vertente. Em segundo plano é possível observar colina, onde será um dos aerogeradores, com afloramentos rochosos dispostos na vertente. A área visualizada é classificada como Médio potencial. Não há evidência de ocorrência de cavidade. Visada sul. Em detalhe, afloramentos rochosos disposto na vertente visualizada a partir do ponto 06.	

Ponto 07	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 801926 / 9310318	**Altitude:** 552 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Ponto em estrada que intercepta a área de entorno de um dos aerogeradores. Ocorrência de blocos e matacões dispostos na vertente. Visada oeste.	

Ponto 08	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 801600 / 9309991	**Altitude:** 530 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Rocha aflorante ao nível do solo. Solo com grande quantidade de seixos e cascalhos depositados em sua superfície. Visualização da ADA. Visada sul.	

Ponto 09	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 802049 / 9308241	**Altitude:** 543 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Visualização da ADA. Relevo plano e vegetação arbórea/arbustiva, sem evidência de ocorrência de afloramentos. Visada sudoeste.	

Ponto 10	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 803013 / 9308896	**Altitude:** 546 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Área plana, com camada de cascalho quartzoso sobre o solo, próximo á ADA. Vegetação arbustiva. Visada norte.	

Ponto 11	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 815042 / 9336904	**Altitude:** 307 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Observação da elevação topográfica onde será instalado um dos aerogeradores. Área próxima à estrada e com retirada de vegetação recente para a instalação de cerca. Sem a ocorrência de afloramentos, mas blocos dispostos na vertente. A estrada segue paralela aos pontos onde serão instalados os aerogeradores. Visada oeste e norte, respectivamente.	

Ponto 12	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 814669 / 9336454	**Altitude:** 380 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Área plana, possibilitando a visualização da ADA de um dos aerogeradores. Ocorrência de solo, sem a presença de afloramentos. Visada oeste.	

Ponto 13	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 814412 / 9335527	**Altitude:** 397 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Ponto em estrada que segue paralela aos locais projetados para a instalação de um dos aerogeradores. Localmente a área é plana. Visada sul.	

Ponto 14	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 814420 / 9335348	**Altitude:** 289 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Relevo ondulado, com ocorrência de afloramentos de pequenas dimensões e blocos e matacões dispersos pela vertente. Visada sul, para um dos aerogeradores e visada oeste, onde ocorre afloramento de aproximadamente 0,6 m de altura.	

Ponto 15	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 814363 / 9334698	**Altitude:** 456 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Visualização de onde será instalado um dos aerogeradores, área plana, com blocos dispersos próximos ao ponto. Sem a evidência de ocorrência de afloramentos. Visada oeste e detalhe do bloco rochoso.	

Ponto 16	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 814674 / 9333841	**Altitude:** 531 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Área com relevo forte ondulado. Ponto na estrada, próximo ao local onde será instalado um dos aerogeradores. Solo de coloração clara, com processos erosivos e com cascalhos e seixos dispersos na vertente. Visada leste.	

Ponto 17	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 814107 / 9332690	**Altitude:** 627 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Próximo à ADA onde será instalada um dos aerogeradores. Vegetação densa, predominantemente arbórea. Sem a ocorrência de afloramentos. Visada oeste.	

Ponto 18	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 814010 / 9332564	**Altitude:** 632 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Área plana, aberta para implantação de torre de anemométrica. Sem ocorrência de afloramentos. Visada oeste.	

Ponto 19	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 811132 / 9333469	**Altitude:** 291 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Vertente com afloramentos rochosos e blocos e matacões rochosos. Sem a ocorrência de cavidades. Visada sul.	

Ponto 20	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 811099 / 9333391	**Altitude:** 303 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Vertente com afloramentos em meio a vegetação arbórea e arbustiva. Sem a ocorrência de cavidades. Visada leste.	

Ponto 21	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 811152 / 9333484	**Altitude:** 285 m
Litologia: Formação Jucurutu	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Visualização da colina, onde será localizado um dos aerogeradores. Relevo forte ondulado. Sem a observação de afloramentos. Visada nordeste.	

Ponto 22	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 805052 / 9313640	**Altitude:** 534 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Relevo suave ondulado a plano, ocorrência de solo e vegetação densa. O ponto está entre estruturas da ADA. Sem a ocorrência de afloramentos. Visada nordeste e sul, respectivamente.	

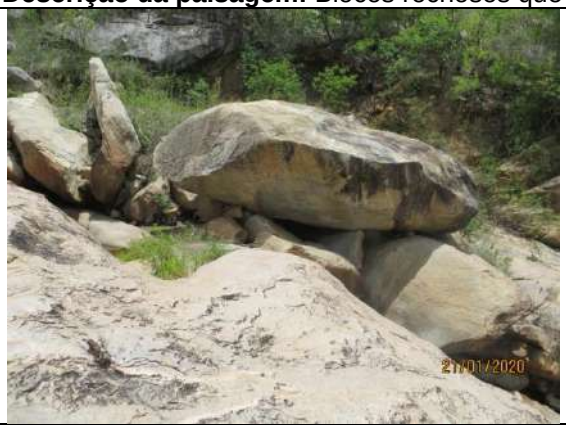
Ponto 23	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 805537 / 9314555	**Altitude:** 577 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: fora da área de estudo	
Descrição da paisagem: O ponto está localizado fora da área de estudo e possibilita a visualização da colina onde será instalado um aerogerador. Há a presença de torre anemométrica e de torre de alta tensão. O relevo é ondulado. Visada sul.	

Ponto 24	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 803774 / 9316257	**Altitude:** 570 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Área plana, sem ocorrência de afloramentos. Solo com cascalhos em sua superfície, próximo à ADA. Visada sul.	

Ponto 25	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 806326 / 9326507	**Altitude:** 361 m
Litologia: Corpo Caicó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Alto	
Descrição da paisagem: Ocorrência de cavidade, denominada por moradores da região de Furna do Imbé, fora da ALE. A cavidade localiza-se na comunidade de São Tomé, na Serra da Pinica, em afloramento rochoso do riacho do Calango. A cavidade desenvolve-se por aproximadamente 15 metros, e possui altura reduzida, em torno de 0,7 m. A entrada ocorre de forma linear, com desenvolvimento lateral de aproximadamente 20 metros. A cavidade está no limite da área de entorno de raio de 250 metros de onde será instalado o aerogerador WPT204. Visada leste e visada oeste, respectivamente.	

Ponto 26	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 806305 / 9326528	**Altitude:** 354 m
Litologia: Corpo Caicó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Alto	
Descrição da paisagem: Visualização de elevação topográfica sustentada por afloramentos rochosos observados a partir do trecho rochoso e encachoeirado por onde flui o riacho do Calango. Visada norte e leste.	

Ponto 27	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 806324 9326529	**Altitude:** 353 m
Litologia: Corpo Caicó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Alto	
Descrição da paisagem: Posição na paisagem da Furna do Imbé, no terço superior do afloramento. Visada sul.	

Ponto 28	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 806402 / 9326519	**Altitude:** 376 m
Litologia: Corpo Caicó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Alto	
Descrição da paisagem: Blocos rochosos que formam pequena cavidade de tálus.	
	

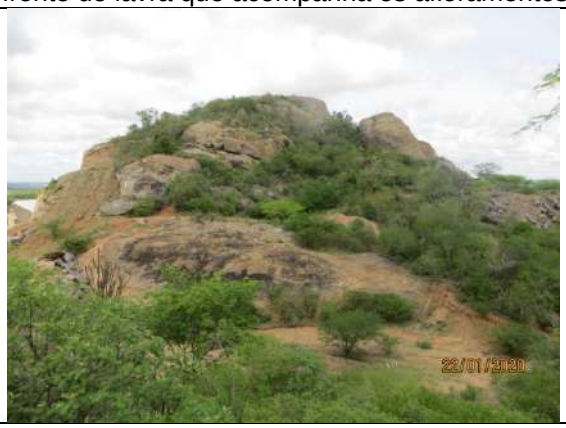
Ponto 29	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 805121 / 9323357	**Altitude:** 341 m
Litologia: Corpo Caicó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Vertente onde ocorrem afloramentos isolados na paisagem, em meio a vegetação. Visada noroeste, em detalhe, rocha aflorante.	

Ponto 30	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 805179 / 9323168	**Altitude:** 331 m
Litologia: Corpo Caicó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: fora da área de estudo	
Descrição da paisagem: Visualização da colina onde será instalado um dos aerogeradores. Ocorrência de afloramentos rochosos que formam abrigos de pequenas dimensões, devido a disposição dos blocos de rocha. Os abrigos ocorrem no limite da área de entorno. Visada noroeste, blocos em detalhe.	

Ponto 31	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 800078 / 9318207	**Altitude:** 535 m
Litologia: Diques de pegmatito	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Visualização da ADA. Área com ocupação de sítios, sem vegetação, sem afloramentos. Visada sul.	

Ponto 32	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 800198 / 9318764	**Altitude:** 544 m
Litologia: Diques de pegmatito/Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Baixo	
Descrição da paisagem: Área de transição entre a Formação Seridó e diques de pegmatito. O pegmatito ocorre aflorante nas duas vertentes escarpadas, leste e oeste e a Formação Seridó no topo plano, onde estão localizadas as ADA dos aerogeradores. Área ocupada por sítios. Visada sul.	

Ponto 33	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 796126 / 9306727	**Altitude:** 518 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Alto	
Descrição da paisagem: A área faz parte de uma mineração, sendo possível observar a frente de lavra que acompanha os afloramentos rochosos. Visada oeste e visada norte.	



Ponto 34	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 795862 / 9306386	**Altitude:** 528 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Ponto com visualização da ADA, localizado dentro da área da mineração. Visada nordeste.	

Ponto 35	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 795160 / 9305419	**Altitude:** 569 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Alto	
Descrição da paisagem: Afloramento próximo da ADA. Dentro da área de mineração. Sem ocorrência de cavidades. Visada sul.	

Ponto 36	
Coordenada (SIRGAS2000/UTM-24S): 798088 / 9305142	**Altitude:** 600 m
Litologia: Formação Seridó	
Classe de potencialidade de ocorrência de cavidade local: Médio	
Descrição da paisagem: Visualização da ADA. O relevo é ondulado, a vegetação rala e solo camada superficial de cascalho e áreas degradadas por processos erosivos. Visada oeste.	