

PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

ESTUDOS AMBIENTAIS PARA SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA DO EMPREENDIMENTO

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

SUMÁRIO

CAPITULO I	8
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA	8
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA	9
1.1. Dados do Empreendedor	9
1.2. Dados do Empreendimento	9
1.3. Dados da Empresa Consultora	9
1.4. Órgãos Envolvidos	9
ANEXOS DO CAPÍTULO I	10
MAPA 1: DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
CAPITULO II	12
EMPREENDIMENTO	12
2. EMPREENDIMENTO	13
2.1. Objetivos	13
2.2. Justificativa	13
2.3. Legislação Ambiental Pertinente	14
2.3.1. Aspectos Legais do Meio Ambiente	14
2.3.2. Aspectos Legais do Licenciamento Ambiental	16
2.3.3. Aspectos Legais do Meio Biótico	18
2.3.4. Aspectos Legais da Educação Ambiental	19
2.3.5. Aspectos Legais de Órgãos Intervenientes	20
2.3.6. Aspectos Legais do Gerenciamento de Resíduos e Lançamento de Efluentes	20
2.3.7. Caracterização do Empreendimento	21
3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	21
ANEXO DO CAPÍTULO II	23
MAPA 2: ÁREAS DE INFLUÊNCIA	24
CAPITULO III	25
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO FÍSICO	25
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	26
4.1. Meio Físico	26
4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas	26
4.1.2. Níveis de Pressão Sonora (Ruído)	32
4.1.3. Geologia	39
ANEXOS DO CAPÍTULO III – MEIO FÍSICO	52
MAPA 3: PONTOS DE MEDIÇÃO DO NIVEL DE RUÍDO	53

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO UTILIZADO.....	54
MAPA 4: PRINCIPAIS FEIÇÕES ESTRUTURAIS.....	55
MAPA 5: UNIDADES GEOLÓGICAS.....	56
MAPA 6: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	57
MAPA 7: ISODECLIVIDADES.....	58
MAPA 8: UNIDADES DE SOLO.....	59
MAPA 9: RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	60
MAPA 10: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	61
CAPITULO IV.....	62
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO BIOLÓGICO.....	62
4.2. Meio Biológico.....	63
4.2.1. Flora.....	63
4.2.2. Fauna.....	76
CAPITULO V.....	92
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO ANTRÓPICO.....	92
4.3. Meio Antrópico.....	93
4.3.1. Aspectos Socioeconômicos da Área de Influência Indireta.....	93
4.3.2. Caraterização da Economia.....	95
4.3.3. Caracterização Cultural.....	96
4.3.4. Atrativos Turísticos.....	96
4.3.5. Patrimônio Histórico.....	96
4.3.6. Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico.....	96
4.3.7. Uso e Ocupação do Solo.....	100
4.3.8. Recursos Minerais.....	100
4.4. Análise Integrada.....	101
4.5. Prognóstico Ambiental.....	103
ANEXOS DO CAPÍTULO IV – MEIO ANTRÓPICO.....	105
MAPA 11: SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS.....	106
Mapa 13: USO ATUAL DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.....	107
Mapa 14: USO ATUAL DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA.....	108
MAPA 15: OCUPAÇÕES E INFRAESTRUTURA.....	109
MAPA 16: ÁREAS COM PROCESSO MINERÁRIOS JUNTO O DNPM.....	110
MAPA 17: ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE MINERAL.....	111
CAPITULO VI.....	112
IMPACTOS AMBIENTAIS.....	112

5.	IMPACTOS AMBIENTAIS	113
5.1.	Apresentação	113
5.2.	Métodos	113
5.3.	Principais Ações Causadoras de Impacto	114
5.3.1.	Meio Físico	114
5.3.2.	Meio Biótico	115
5.3.3.	Meio Antrópico	115
5.4.	Caracterização dos Impactos	115
5.4.1.	Erosão do Solo	115
5.4.2.	Assoreamento dos Recursos Hídricos Superficiais.....	116
5.4.3.	Contaminação dos Recursos Hídricos e Solo por Produtos Químicos Diversos	116
5.4.4.	Aumento do Nível de Ruído	116
5.4.5.	Poluição Aérea	117
5.4.6.	Aumento da Poeira Suspensa	117
5.4.7.	Geração de Efluentes	118
5.4.8.	Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.....	118
5.4.9.	Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	118
5.4.10.	Impactos sobre Afloramentos Rochosos.....	118
5.4.11.	Perda de Hábitat	119
5.4.12.	Redução da Diversidade.....	119
5.4.13.	Afugentamento de Fauna.....	120
5.4.14.	Aumento da Chance de Colisões de Fauna Alada	120
5.4.15.	Atropelamento da Fauna	121
5.4.16.	Aumento da Chance de Caça de algumas Espécies.....	121
5.4.17.	Geração de Empregos	121
5.4.18.	Aumento do Potencial Turístico da Região	122
5.4.19.	Geração de Energia	122
5.4.20.	Alteração da Paisagem	122
5.5.	Planta de Sensibilidade Ambiental.....	127
	ANEXOS DO CAPITULO V	129
	MAPA 18: SENSIBILIDADE AMBIENTAL	130
	CAPITULO VI	132
	MEDIDAS MITIGATÓRIAS E CORRETIVAS	132
6.	MEDIDAS MITIGATÓRIAS.....	133
6.1.	Apresentação	133
6.2.	Introdução.....	133
6.3.	Métodos.....	133
6.4.	Resultados.....	133
6.4.1.	Erosão do Solo	133
6.4.2.	Assoreamento dos Recursos Hídricos	134
6.4.3.	Contaminação dos Recursos Hídricos e Solo por Produtos Químicos Diversos	134
6.4.4.	Aumento do Nível de Ruído	135
6.4.5.	Poluição Aérea	135

6.4.6.	Aumento da Poeira Suspensa	135
6.4.7.	Geração de Efluentes	136
6.4.8.	Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.....	136
6.4.9.	Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	137
6.4.10.	Impactos em Afloramentos Rochosos.....	137
6.4.11.	Comprometimento de Sítios Paleontológicos.....	137
6.4.12.	Perda de Hábitat	138
6.4.13.	Redução da Diversidade.....	138
6.4.14.	Afugentamento de Fauna.....	138
6.4.15.	Aumento da Chance de Colisões de Fauna Alada	139
6.4.16.	Atropelamento da Fauna	141
6.4.17.	Aumento da Chance de Caça de algumas Espécies.....	141
6.4.18.	Geração de Empregos	142
6.4.19.	Aumento do Potencial Turístico da Região	142
6.4.20.	Geração de Energia	142
6.4.21.	Alteração da Paisagem	142
CAPITULO VII		144
PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....		144
7.	PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS ..	145
7.1.	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)	145
7.1.1.	Apresentação	145
7.1.2.	Objetivos.....	145
7.1.3.	Método e Estratégias de Ação	145
7.1.4.	Metas	148
7.1.5.	Equipe Executora	148
7.1.6.	Produtos a serem Gerados.....	148
7.2.	PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)	149
7.2.1.	Apresentação	149
7.2.2.	Objetivos.....	149
7.2.3.	Método e Estratégias de Ação	150
7.2.4.	Acompanhamento e Avaliação dos Impactos.....	163
7.2.5.	Produtos a serem Gerados.....	164
7.3.	Acompanhamento da Supressão Vegetal	164
7.3.1.	Apresentação	164
7.3.2.	Objetivos.....	164
7.3.3.	Método e Estratégias de Ação	164
7.3.4.	Metas	166
7.3.5.	Equipe Executora	166
7.3.6.	Produtos a serem Gerados.....	166
7.4.	PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO (PST)	166
7.4.1.	Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos	166
7.5.	Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos (PCPE).....	168
7.5.1.	Apresentação	168
7.5.2.	Objetivos.....	168
7.5.3.	Método e Estratégias de Ação	169
7.5.4.	Fase de Operação.....	174
7.5.5.	Correção de Corrugações e Buracos	175
7.5.6.	Manejo Ambiental	175
7.5.7.	Indicativos de Impacto	175

7.5.8.	Equipe Técnica Responsável pela Execução	176
7.5.9.	Produtos a Serem Gerados	176
7.6.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	177
7.6.1.	Apresentação	177
7.6.2.	Objetivos	177
7.6.3.	Métodos e Estratégia de Ação	178
7.6.4.	Controle das Medidas Adotadas	181
7.6.5.	Equipe Técnica Responsável pela Execução	181
7.6.6.	Produtos a Serem Gerados	182
7.6.7.	Cronograma de Implantação das Medidas	182
7.7.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA (PMF)	182
7.7.1.	Fauna Terrestre	182
7.7.2.	Fauna voadora	184
7.8.	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA (PAF)	189
7.8.1.	Apresentação	189
7.8.2.	Objetivos	189
7.8.3.	Métodos e Estratégia de Ação	189
7.8.4.	Indicativos de Impacto	189
7.8.5.	Equipe Executora	189
7.8.6.	Produtos a Serem Gerados	189
7.9.	PROGRAMA DE SELEÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL (PCML)	190
7.9.1.	Apresentação	190
7.9.2.	Objetivos	190
7.9.3.	Métodos e Estratégia de Ação	190
7.9.4.	Equipe Executora	191
7.10.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)	191
7.10.1.	Apresentação	191
7.10.2.	Objetivos	191
7.10.3.	Métodos e Estratégia de Ação	191
7.10.4.	Público Alvo	194
7.10.5.	Equipe Executora	194
7.10.6.	Produtos a Serem Gerados	195
7.11.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)	195
7.11.1.	Apresentação	195
7.11.2.	Objetivos	195
7.11.3.	Métodos e Estratégia de Ação	195
7.11.4.	Quanto à Abordagem	196
7.11.5.	Resultados Esperados	198
7.11.6.	Equipe Executora	198
7.11.7.	Produtos a Serem Gerados	198
CAPITULO VIII		200
CONCLUSÕES		200
8.	CONCLUSÕES	201
CAPITULO IX		202
EQUIPE TÉCNICA		202
9.	EQUIPE TÉCNICA	203

ANEXOS DO CAPÍTULO IX	204
ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA EQUIPE	205
CAPITULO X	212
BIBLIOGRAFIA.....	212
10. BIBLIOGRAFIA	213

PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO I

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA

BiImagens Consultoria Ambiental Ltda.
Fevereiro de 2019

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA EMPRESA CONSULTORA

1.1. Dados do Empreendedor

Razão Social	Força Eólica do Brasil S.A.
CNPJ	12.227.426/0001-61
Inscrição Estadual	10.011.930
Endereço	Praia do Flamengo, 78, sala 101
Bairro	Flamengo
CEP	22.210-030
Cidade	Rio de Janeiro
Estado	Rio de Janeiro
Contato	Lygia Plastino
Telefone	(21) 2007-1368
E-mail	lplastino@iberdrola.com
Cargo	Engenheira Ambiental

1.2. Dados do Empreendimento

O Parque Eólico Oitis II, localiza-se no município de Dom Inocêncio-Piauí próximo a Granja Fazenda Salina, conforme pode ser observado no Mapa 1 (Anexos do Capítulo I).

1.3. Dados da Empresa Consultora

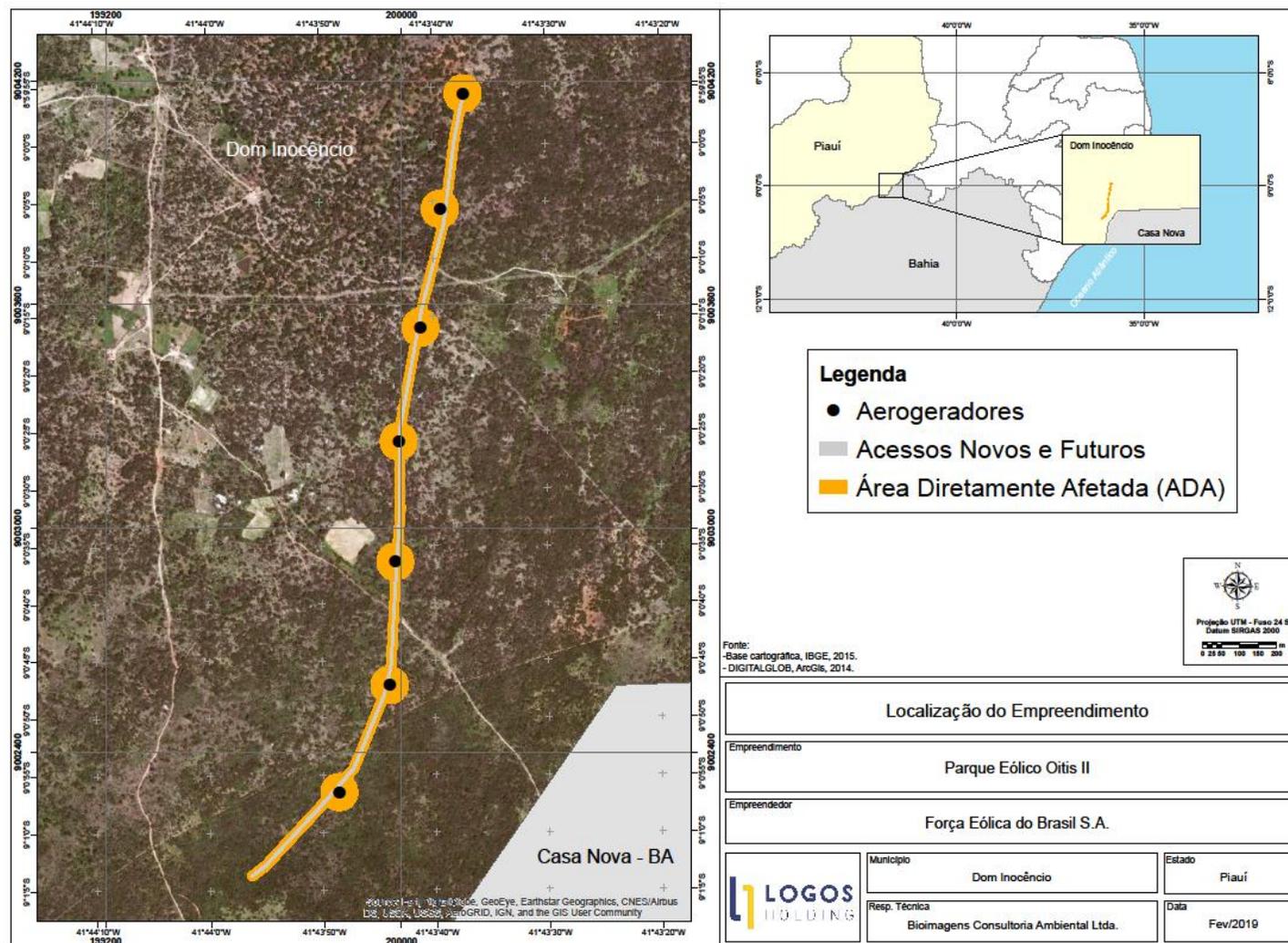
Razão Social	BioImagens Consultoria Ambiental Ltda.
CNPJ	09.248.913/0001-04
Endereço	Rua Felicíssimo de Azevedo, 1352/01, Auxiliadora, CEP 90.540-110, Porto Alegre, RS
Telefone	(51) 3273.1780 ou (51) 99620.5223
E-mail	contato@logosga.com.br
Site	www.logosga.com.br
Responsáveis Técnicas	Dr ^a . Vanda Simone Fonseca
CRBio	28996-03D
Telefone	(51) 98159.9985
E-mail	vanda@logosga.com.br

1.4. Órgãos Envolvidos

- CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente;
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
- IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- II COMAR - Segundo Comando Aéreo Regional;
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- MMA - Ministério do Meio Ambiente;
- MME – Ministério das Minas e Energia;
- Prefeitura Municipal de Dom Inocêncio;
- SEMAR - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí;
- SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste;

ANEXOS DO CAPÍTULO I

MAPA 1: DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO II

EMPREENDIMENTO

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

2. EMPREENDIMENTO

2.1. Objetivos

O empreendimento tem como objetivo ampliar a oferta de energia, utilizando-se do vento, fonte renovável e limpa, e contribuir para o indispensável crescimento do suprimento de energia para o País, visando garantir o necessário atendimento da demanda presente e futura, com o mínimo impacto ao meio ambiente.

2.2. Justificativa

A energia elétrica tem papel estratégico no crescimento econômico de qualquer nação, sendo esta considerada um dos principais constituintes da sociedade moderna, sendo necessária para se criar bens com base em recursos naturais e para fornecer a maioria dos serviços com os quais a humanidade tem se beneficiado. O acesso à energia é uma das variáveis essenciais para se definir o quão desenvolvido é um país.

No cenário brasileiro destacam-se como principal fonte de geração de energia as usinas hidrelétricas, seguida do gás natural e biomassa.

No entanto, o setor elétrico brasileiro tem despertado interesse pela energia eólica por esta apresentar baixo impacto ambiental e fortes incentivos fiscais e tributáveis para o seu desenvolvimento.

O Nordeste oferece uma série de vantagens competitivas para esse tipo de empreendimento: além da qualidade dos ventos, a região tem condições excepcionais em termos de "complementaridade eólico-hídrica" em função do regime de chuvas e vento que se concentram no primeiro e segundo semestre, respectivamente.

O desenvolvimento tecnológico tem reduzido o custo e melhorado o desempenho e a confiabilidade dos equipamentos. O custo dos equipamentos, o qual se caracterizava como um dos principais entraves ao aproveitamento comercial da energia eólica reduziu-se de forma significativa com o desenvolvimento de fornecedores e implantação de fábricas no Brasil.

Nesse contexto, o Parque Eólico Oitis II, após estudos de viabilidade e layout, proporcionará o incremento da produção de energia no estado do Piauí, através de uma fonte renovável e limpa.

O empreendimento é perfeitamente justificado pelos seguintes aspectos relevantes:

- O estado do Piauí, como mostra o Mapa do Potencial Eólico Brasileiro através de medições precisas, apresenta significativo potencial eólico, principalmente em áreas próximas ao litoral e regiões mais elevadas.
- A matéria prima, o vento, é abundante e gratuita, e sua utilização não afeta sua qualidade, nem sua quantidade.
- Empreendimentos de geração de energia eólica podem ser implantados em curtos espaços de tempo, servindo como uma solução de curto prazo para problemas de geração de energia, além de não ocasionar grandes alterações ambientais.
- A tecnologia eólica não gera qualquer tipo de efluente líquido, resíduo sólido ou emissão gasosa; não necessitando de equipamentos ou sistemas específicos de controle, que muitas vezes causam grandes impactos ambientais.

- A atividade de geração de energia eólica permite que outras atividades sejam desenvolvidas concomitantemente em sua área, além de poder servir como atrativo turístico para a região.
- O pagamento pelo arrendamento compartilhado da terra representa significativo retorno financeiro para os proprietários das áreas ocupadas.
- O empreendimento contribuirá para a diversificação da matriz energética e a consequente redução da dependência hidrológica.

2.3. Legislação Ambiental Pertinente

Para a realização dos estudos ambientais e orientação sobre o processo de licenciamento ambiental foram necessários estudos sobre os aspectos legais pertinentes a este empreendimento eólico. Para isso foram realizadas pesquisas na legislação federal, estadual e municipal atual, visando autorização, implantação e operação do parque em conformidade com a legislação vigente. Os aspectos legais foram divididos nos seguintes tópicos: Aspectos Legais do Meio Ambiente, Aspectos Legais do Processo de Licenciamento, Aspectos Legais do Meio Biótico, Aspectos Legais da Educação Ambiental, Aspectos Legais de Órgãos Intervenientes e Aspectos Legais de Gerenciamento de Resíduos e Lançamento de Efluentes.

2.3.1. Aspectos Legais do Meio Ambiente

A lei federal 6.938/1981 institui a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual versa sobre o Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Conforme artigo 2º, Inciso I, a lei possui como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana. A lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981 cria as Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Em seu artigo 9º, Inciso I, delega ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA) ou órgão equivalente no âmbito estadual, em conjunto ou isoladamente, ou mediante convênio com outras entidades, a fiscalização e supervisão das Áreas de Proteção Ambiental.

Em 1983, criou-se o decreto 88.351 que regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental. Posteriormente a constituição de 5 de outubro de 1988, em seu artigo 255º, Inciso I assegura ao poder público a função de proteger, preservar e controlar a biodiversidade do país. Em 2000 é criada a lei 9.985 que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), onde divide as unidades de conservação em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Em seu artigo 8º cria as subcategorias das Unidades de Proteção Integral: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural e V - Refúgio de Vida Silvestre. Estas leis juntamente com a constituição federal, formam o arcabouço legal que passa a sustentar a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável. Ainda diversas leis, abaixo descritas, regem, orientam e regram as atividades que apresentam impacto.

2.3.1.1. *Leis e Decretos da União*

- Decreto 76.470/1975. Cria o Programa Nacional de Conservação dos Solos (P.N.C.S.) e dá outras providências.
- Lei 6.938/1981. Política Nacional do Meio Ambiente, a qual dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988.
- Decreto 88.351/1983. Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
- Decreto 97.632/1989 Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, Inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.
- Decreto 99.274/1990. 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.
- Lei 9.605/1998. Lei de Crimes Ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Lei 9.985/2000, a qual instituiu o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza), o qual é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, e tem como objetivo, dentre outros, recuperar ou restaurar ecossistemas degradados.

2.3.1.2. *Leis e Decretos Estaduais*

Em âmbito estadual a Lei 4.854/96 do estado do Piauí, dispõe sobre a política ambiental do estado, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para proteção do meio ambiente e melhoria de vida da população. Tem por objetivo a preservação, conservação e uso responsável dos recursos naturais. Em 2014 é criada a legislação ambiental do estado que regulamenta os processos de licenciamento ambiental, preservação e utilização da biodiversidade do estado.

- PIAUÍ. Lei 4.854/96. Dispõe sobre a política de meio ambiente do Estado do Piauí, e dá outras providências.
- PIAUÍ. Legislação Ambiental do Estado do Piauí. 2014

2.3.1.3. *Leis e Decretos Municipais*

Dom Inocêncio – PI trata do meio ambiente em sua lei orgânica, onde no artigo 94 diz que o município deve assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado e ainda define medidas para garantir esses direitos. A preservação dos Recursos Hídricos, solo e outros recursos naturais e culturais da cidade são assegurados pelo artigo 5 do plano diretor participativo do ano de 2008. No artigo 17 definem-se as áreas de proteção e preservação ambiental determinando essas áreas protegidas

aquelas ao longo dos rios e cursos de água baseando-se na lei federal 47.771/65, posteriormente revogada pela lei 12.651/2012. No artigo 18, estabelece as áreas de preservação permanente, sendo elas: I- Reservas legais; II- Corredores Ecológicos; III- Parques municipais; IV- Reservas particulares do patrimônio cultural; V- Praças; VI- arborização urbana; VII- Bosques VIII- Demais maciços vegetais preservados.

- Dom Inocêncio. Lei Orgânica do Município. 2010
- Dom Inocêncio. Plano Diretor Participativo. 2008

2.3.1.4. Outros Dispositivos Legais

- Resolução CONAMA 303/2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Portaria MMA 223 de 21 de Junho de 2016. Dispõe sobre o reconhecimento das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga.

2.3.2. Aspectos Legais do Licenciamento Ambiental

O enquadramento legal do licenciamento ambiental tem como suporte a legislação ambiental pertinente da União, do Estado e Município. Desse modo, o licenciamento ambiental é baseado em uma análise da legislação aplicável abrangendo todos os aspectos físicos e biológicos como recursos hídricos, solo, fauna, vegetação e demais áreas relacionadas.

A competência dos entes federativos do Estado brasileiro é definida pela Constituição Federal de 1988. No âmbito da gestão e proteção do meio ambiente, estabelece competências para a legislação e atuação administrativa nos artigos 24, Incisos VI, VII e VIII e 23, Incisos III, VI e VII, respectivamente.

A Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, tem por objetivo fixar as normas de cooperação para o exercício da defesa do meio ambiente nos termos do parágrafo único do artigo 23 da constituição, além de alterar o artigo 10 da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei nº 6.938/81, adequando-a às atualizações. Considerando que o Estado brasileiro é formado por quatro entes federativos – União, Estados, Distrito Federal e Municípios (artigo 1º da CF), a lei complementar estabelece as atribuições de cada ente federativo no exercício da competência comum, e ainda prevê as atribuições de cada esfera quanto ao licenciamento e fiscalização de empreendimentos potencialmente poluidores.

A atribuição dos estados quanto ao licenciamento ambiental é residual, ou seja, todos os empreendimentos e atividades não englobados pelas atribuições da União e dos Municípios são de responsabilidade estadual. Além da atribuição residual há previsão expressa para que o estado licencie empreendimentos localizados em Unidades de Conservação instituídas em âmbito estadual, exceto APA, além da autorização para manejo e supressão de vegetação em florestas públicas estaduais, nas unidades de conservação citadas, nos empreendimentos que licenciar e ainda em imóveis rurais, ressalvada as atribuições da União (artigo 7º, Inciso XIV).

Quanto as atribuições dos municípios para o licenciamento, a lei complementar expressa que o Município é “competente” para licenciar e consequentemente fiscalizar, os empreendimentos que causem impacto local e também os localizados em unidade de conservação municipal, exceto APA. Os municípios possuem ainda a atribuição para autorização do manejo e supressão de vegetação tanto em florestas públicas municipais quanto nas suas unidades de conservação e nos empreendimentos que licenciar(artigo 9º, Inciso XIII à XV).

Já a resolução do CONAMA, 237/1997 dispõe sobre o licenciamento ambiental, tipos de licença (Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação), competências da União, Estados e Municípios, listagem de atividades sujeitas ao licenciamento, Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

Em 2014, a resolução do CONAMA nº 462 trata do licenciamento para empreendimentos de geração de energia eólica e em seu artigo 1 estabelece os critérios e procedimentos para obtenção da licença. No artigo 3, Inciso II, dispensa a apresentação de Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para empreendimentos de baixo impacto ambiental, sendo necessário apenas um Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Esse relatório foi realizado conforme artigos 5 e 8 respectivamente, que estabelecem normas para a elaboração do RAS.

2.3.2.1. Leis e Decretos da União

- Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988.
- Lei complementar nº 140/2011. 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.

2.3.2.2. Leis e Decretos Estaduais

A lei 6.947/2017 em seu artigo 1 regula o procedimento administrativo de licenciamento ambiental e os prazos para emissão de licenças, certidões, declarações e autorizações ambientais pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí. Em seu artigo 4º estabelece os procedimentos necessários para obtenção do licenciamento. Na portaria 003/2015 da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR) é regulamentada a atuação da secretaria em processos de licenciamento ambiental e de autorização de supressão de vegetação; outorga direitos de uso dos recursos hídricos; e de homologar o cadastramento de fontes e de usuários de recursos hídricos, de competência estadual.

- PIAUÍ. Lei 6.947/2017. Dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos e procedimentos para a emissão de licenças, declarações e autorizações ambientais e dá outras providências.

2.3.2.3. Outros Dispositivos Legais

- Resolução CONAMA 006/1987. Edita 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, no intuito de harmonizar conceitos e linguagem entre os diversos intervenientes no processo.
- Resolução CONAMA 279/2001. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
- Resolução CONAMA 462/2014. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir da fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA 279/2001, e dá outras providências.
- Resolução CONSEMA 10/2009. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial de impacto ambiental, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de declaração de baixo impacto ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina estudos ambientais compatíveis com o potencial de impacto ambiental e dá outras providências.
- Portaria SEMAR 003 de 30 de Agosto de 2015. Regulamenta os procedimentos de integração da execução das políticas de regularização fundiária, de licenciamento ambiental, de autorização de supressão de vegetação e de recursos hídricos previstas no decreto nº 15.512, de 27 de janeiro de 2014.

2.3.3. Aspectos Legais do Meio Biótico

A Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, também conhecida como novo "Código Florestal", estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Sua aplicação se insere no âmbito jurídico e instrumentos legais que orientam e disciplinam o uso da terra e a conservação dos recursos naturais no Brasil, como, por exemplo, da Lei 6.938 de 1981 que trata da Política Nacional do Meio Ambiente e Lei 9.985 de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Em 2000, cria-se a política florestal do estado do Piauí em forma de Lei nº 5.178 onde reconhece as florestas do estado como bem comum aos piauienses. Também trata dos processos de fiscalização, preservação e uso consciente da vegetação.

2.3.3.1. Leis e Decretos da União

- Lei 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as

Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

- BRASIL. Lei 12.727/2012. Altera a Lei n 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n 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 n 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória n 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do Inciso II do art. 167 da Lei n 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei n 12.651, de 25 de maio de 2012.

2.3.3.2. *Leis e Decretos Estaduais*

- PIAUÍ. Lei 5.178/2000. Dispõe sobre a política florestal do estado do Piauí e dá outras providências.
- PIAUÍ. Lei 5.202/2001. Altera dispositivo de lei 5.178/2000.

2.3.3.3. *Outros Dispositivos Legais*

- IBAMA. Instrução Normativa nº 06 23/09/2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.
- Portaria SEMAR 003 de 30 de Agosto de 2015. Regulamenta os procedimentos de integração da execução das políticas de regularização fundiária, de licenciamento ambiental, de autorização de supressão de vegetação e de recursos hídricos previstas no decreto nº 15.512, de 27 de janeiro de 2014.

2.3.4. Aspectos Legais da Educação Ambiental

A educação ambiental nasceu com o objetivo de conscientizar a população sobre a importância e o uso dos recursos naturais oferecidos. A Lei Federal 9.795/1999 em seu artigo 1º Entende por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Em 2010 esta lei é fortalecida pela resolução do CONAMA 422 que em seu artigo 1º estabelece diretrizes para conteúdos e procedimentos em ações, projetos, campanhas e programas de informação, comunicação e educação ambiental no âmbito da educação formal e não formal.

2.3.4.1. *Leis e Decretos da União*

- Lei Federal 9.795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- Lei 6.225/1975. Dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão e dá outras providências.
- Decreto 4.281/2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
- Decreto 76.470/1975. Cria o Programa Nacional de Conservação dos Solos (P.N.C.S.) e dá outras providências.

2.3.4.2. *Leis e Decretos Estaduais*

- PIAUÍ. Lei 4.940/97. Dispõe sobre a introdução da educação ambiental nos currículos de 1º e 2º graus dos estabelecimentos de ensino do Estado do Piauí, institui o Plano Estadual, Educação Ambiental e dá outras providências.

2.3.4.3. *Outros Dispositivos Legais*

- Resolução CONAMA 422/2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

2.3.5. Aspectos Legais de Órgãos Intervenientes

2.3.5.1. *Leis e Decretos da União*

- Lei 3.924/1961. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- Lei 6.001/1973. Dispõe sobre o Estatuto do Índio.
- Portaria IPHAN 07 de 01 de dezembro de 1988. Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações de pesquisas e escavações em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961.
- Portaria IPHAN 230 de 17 de dezembro de 2002. Compatibiliza as fases de obtenção de licenças ambientais com os estudos preventivos de arqueologia.
- Portaria IPHAN 28 de 31 de dezembro de 2003. Determina a necessidade de prever a execução de projetos de levantamento, prospecção, resgate e salvamento arqueológico nos pedidos de renovação.

2.3.6. Aspectos Legais do Gerenciamento de Resíduos e Lançamento de Efluentes

Para auxílio nos estudos deste relatório ambiental simplificado, foram utilizados aspectos legais sobre o gerenciamento de resíduos e lançamento de efluentes atendendo a lei federal 12.305/2010 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605/1998 e as resoluções abaixo descritas.

2.3.6.1. Leis e Decretos da União

- Resolução CONAMA 275/2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA 307/2002. Alterada pelas resoluções do CONAMA: 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 430/2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

2.3.7. Caracterização do Empreendimento

O empreendimento, denominado Parque Eólico Oitis II, visa à geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, uma fonte limpa e renovável. O mesmo será construído no município de Dom Inocêncio-Piauí. A área estudada para esse empreendimento (Área Diretamente Afetada - ADA) possui aproximadamente 11,41 hectares. O Parque Eólico Oitis II prevê a instalação de 7 turbinas eólicas, com potência nominal de 5.3 MW, totalizando 37.1 MW de potência instalada.

Os equipamentos que serão instalados foram escolhidos por refletir uma tecnologia amplamente testada, que se adapta muito bem às características do regime de ventos da região e de grande confiabilidade. As áreas para montagem dos aerogeradores terão dimensões de aproximadamente 58 x 44 metros, de acordo com a especificação do fabricante.

Em âmbito regional, a implantação do empreendimento implica positivamente, com melhorias na infraestrutura da região, com a construção, restauração e manutenção de estradas, pelo desenvolvimento socioeconômico da região, principalmente na fase de construção do parque. Em uma análise global o empreendimento contribui para diversificação da matriz energética brasileira, utilizando energia limpa e renovável, e aumentando a oferta de energia no país.

O Mapa de Localização do empreendimento pode ser observado no Anexo do Capítulo I.

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Área Diretamente Afetada (ADA): área construída, ou seja, os aerogeradores, acessos internos ao Parque Eólico e seus sistemas auxiliares, como canteiro de obras e subestação. O Parque Eólico Oitis II é projetado apresenta ADA de 11,41 hectares, estando localizada no município de Dom Inocêncio, Piauí.

Área de Influência Direta (AID):

- Para os estudos do meio físico foi considerado um buffer de 200m a partir da ADA do empreendimento;
- Para os estudos do meio biológico foi considerado um buffer de 500m a partir da ADA do empreendimento;

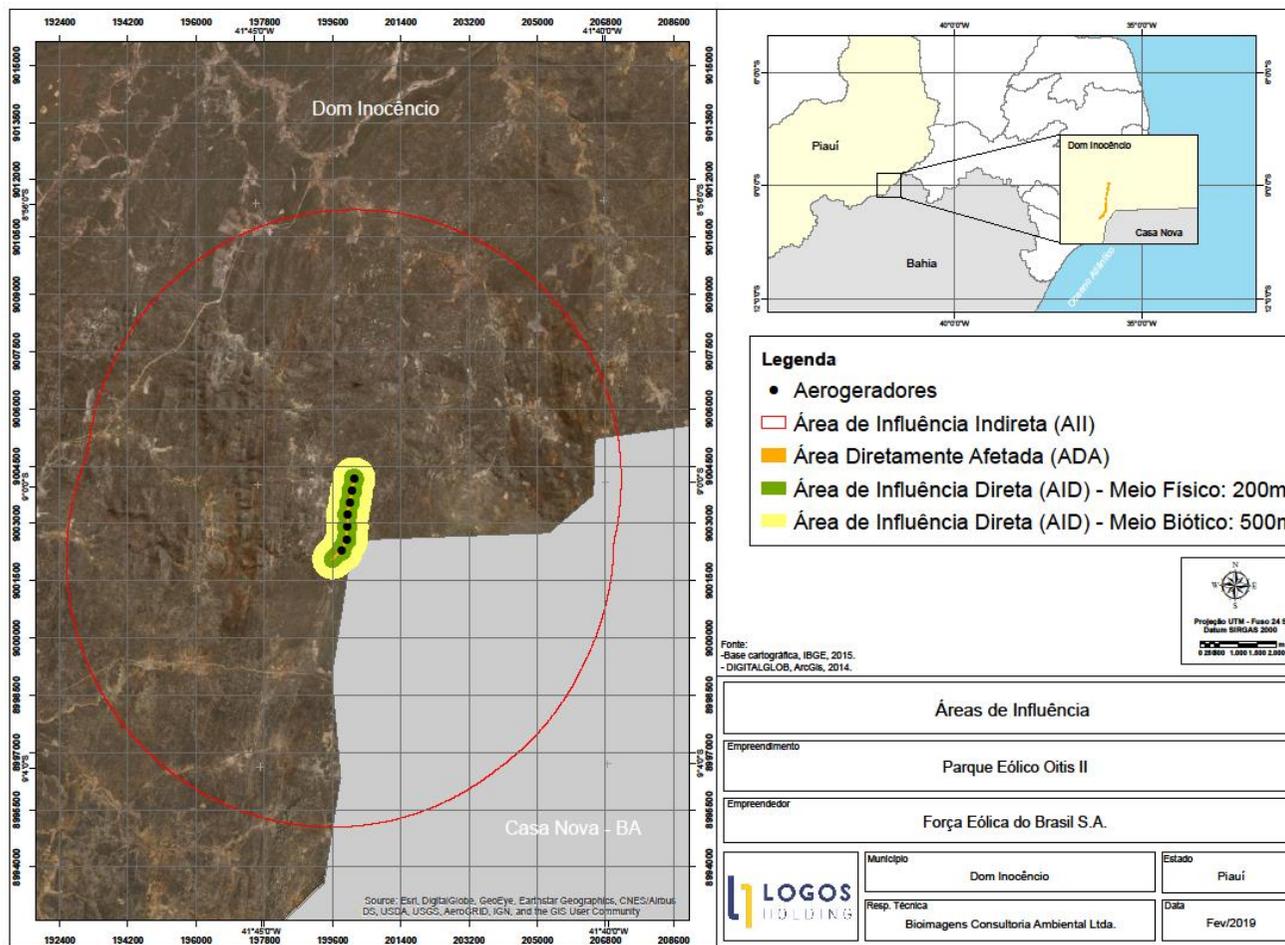
Área de Influência Indireta (AII):

- Para os estudos do meio físico foi considerado um buffer de 7km a partir da ADA do empreendimento
- Para os estudos do meio biótico foi considerado um buffer de 7km a partir da ADA do empreendimento
- Para os estudos do meio socioeconômico foi considerado o município, onde localiza-se a ADA do empreendimento.

As diferentes áreas de influência do empreendimento pode ser observadas no Mapa 2 (Anexo do Capítulo II).

ANEXO DO CAPÍTULO II

MAPA 2: ÁREAS DE INFLUÊNCIA



PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO III

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO FÍSICO

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. Meio Físico

4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

4.1.1.1. Métodos

Para realizar este estudo, foram consultados os seguintes bancos de dados:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados da ANA: disponibiliza dados sobre as bacias hidrográficas brasileiras;
- Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP, INMET): dados meteorológicos diários em forma digital, referentes a séries históricas.

Variáveis avaliadas:

- Precipitação;
- Temperatura;
- Umidade Relativa do Ar;
- Insolação;
- Ventos;

4.1.1.2. Resultados

4.1.1.2.1. Classificação Climática

De acordo com a classificação do clima de Köppen, o clima da região é do tipo BSh (clima das estepes quentes de baixa latitude e altitude), também conhecido como um clima de estepe local.

É caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição; baixa nebulosidade; forte insolação; índices elevados de evaporação, e temperaturas médias elevadas (por volta de 27°C). A umidade relativa do ar é normalmente baixa, e as poucas chuvas - de 250 mm a 750 mm por ano - concentram-se num espaço curto de tempo, provocando enchentes torrenciais. Mesmo durante a época das chuvas (novembro a abril), sua distribuição é irregular, deixando de ocorrer durante alguns anos e provocando secas. A vegetação característica desse tipo de clima é a xerófila (Caatinga).

4.1.1.2.2. Variáveis Climáticas

A estação meteorológica mais próxima do empreendimento é a Remanso (OMM 82979), localizada a cerca de 70 Km a sudoeste, coordenadas -9,63 / -42,1. Esta estação entrou em operação em 01/10/1927, e o período de análise dos dados sobre as variáveis climáticas é de 01/07/2015 a 31/07/2017.

Precipitação

O que se esperaria da precipitação para região seria que ela fosse concentrada no período de fevereiro a maio, porém devido à influência do fenômeno climatológico “El Niño”, o qual teve início no começo do ano de 2015, houve uma alteração no padrão de chuvas em grande parte do Brasil (Tabela 2, Gráfico 1). No ano de 2016 o impacto de secas, classificadas como de curto e longo prazo, predominou em todos os estados, durante o primeiro semestre. Mas, onde o impacto da seca era de curto e de longo prazo, as precipitações não foram suficientes para grandes alterações nos impactos causados pela seca de longo prazo, como na recarga dos grandes reservatórios e redução do abastecimento através de carro-pipa.

Tabela 2. Acumulados de precipitação mensal, em mm, para os últimos vinte e cinco meses para a região do empreendimento.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2015	-	-	-	-	-	-	1,8	0	0	0,8	12,1	0
2016	398,5	45	7,3	0	10	0	0	0	13,5	12,1	105,9	9,8
2017	8	85,7	83,6	74,2	4	4,8	0,4	-	-	-	-	-

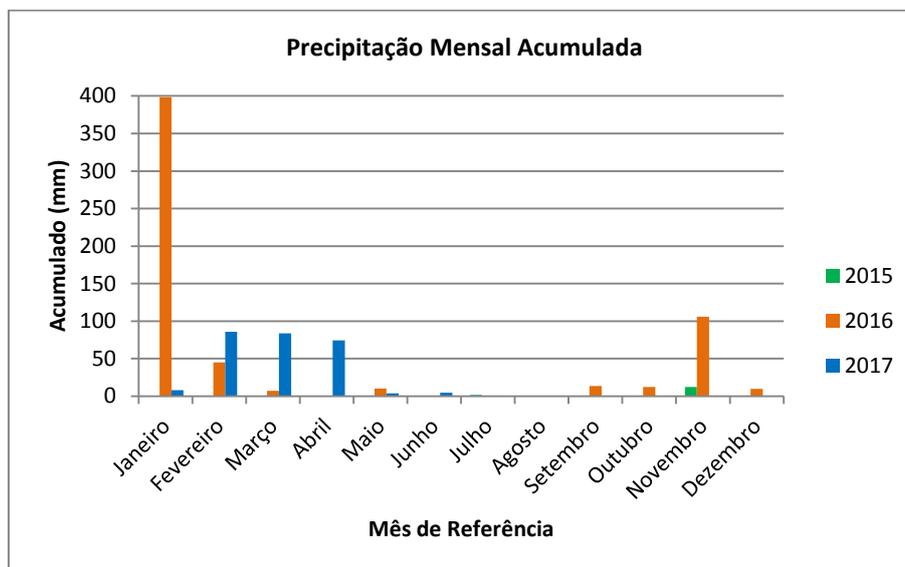


Gráfico 1. Acumulados de precipitação mensal, em mm, para os últimos vinte e cinco meses para a região do empreendimento.

Temperatura

Novembro é o mês mais quente do ano com uma temperatura média de 26.7 °C. A temperatura mais baixa de todo o ano ocorre em Julho, à temperatura média é 23.2 °C. Porém devido à influência do fenômeno climatológico “El Niño” pode-se observar na Tabela 3 e Gráfico 2 que no ano de 2015 ocorreram temperaturas um pouco mais elevadas quando comparadas ao ano de 2016, durante o qual o fenômeno foi perdendo intensidade.

Tabela 3. Temperaturas máximas, médias e mínimas registradas para a região do empreendimento nos últimos vinte e cinco meses.

Mês	2015			2016			2017		
	Tmax	Tmed	Tmin	Tmax	Tmed	Tmin	Tmax	Tmed	Tmin
Janeiro				30,4	26,7	23	35	29,7	24,5

Mês	2015			2016			2017		
	Tmax	Tmed	Tmin	Tmax	Tmed	Tmin	Tmax	Tmed	Tmin
Fevereiro				31,5	27,1	22,8	32,6	28	23,5
Março				32,8	28,5	24,2	33,5	28,3	23,1
Abril				33,1	28,5	24	32,5	27,9	23,3
Maió				32,8	27,7	22,6	35	27,2	19,4
Junho				31,7	26,6	21,6	34,4	26,7	19
Julho	31,4	26	20,6	31,4	25,7	20	34,5	27,2	19,9
Agosto	31,8	26,2	20,7	32,6	26,8	21,1			
Setembro	34,6	28,5	22,4	33,4	27,8	22,2			
Outubro	35,3	29,6	23,9	34,1	28,9	23,7			
Novembro	36	30,4	24,8	33,9	28,6	23,3			
Dezembro	36,2	30,7	25,2	33,7	28,7	23,7			

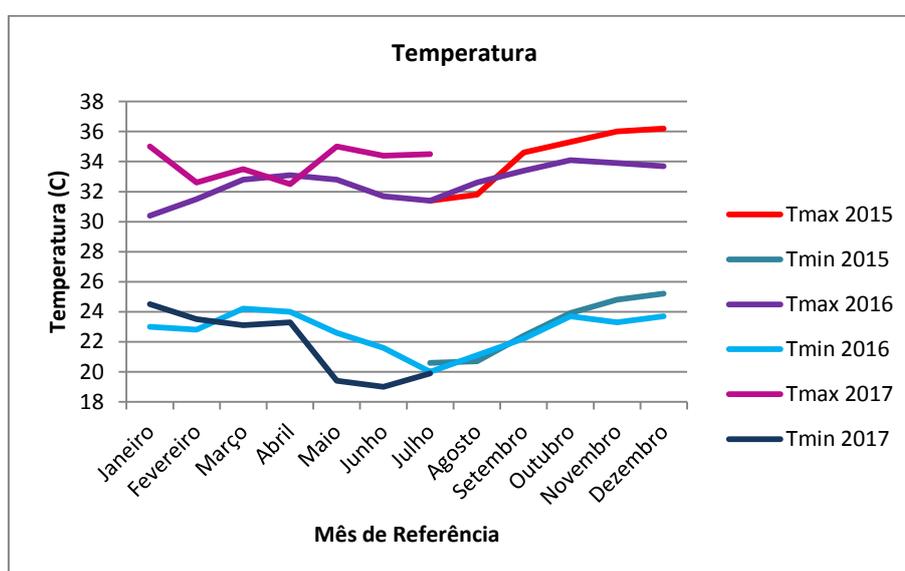


Gráfico 2. Temperaturas máximas, médias e mínimas registradas para a região do empreendimento nos últimos vinte e cinco meses.

Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar apresenta variação sazonal com menores valores nos períodos mais quentes e maiores valores nos períodos mais frios. A distribuição dos dados obtidos durante os últimos vinte e cinco meses pode ser observada na Tabela 4, Gráfico 3.

Tabela 4. Umidade relativa do ar, em %, mensal registrada para a região do empreendimento nos últimos vinte e cinco meses.

Mês de referência	2015	2016	2017
Janeiro		76,7	48,6
Fevereiro		66,1	63,7
Março		63,0	61,3
Abril		57,8	61,6
Maió		57,2	48,0
Junho		54,7	48,4
Julho	55,7	55,0	48,9
Agosto	51,1	48,7	
Setembro	43,6	48,1	
Outubro	44,8	47,9	
Novembro	45,3	55,0	

Dezembro	44,5	56,5	
----------	------	------	--

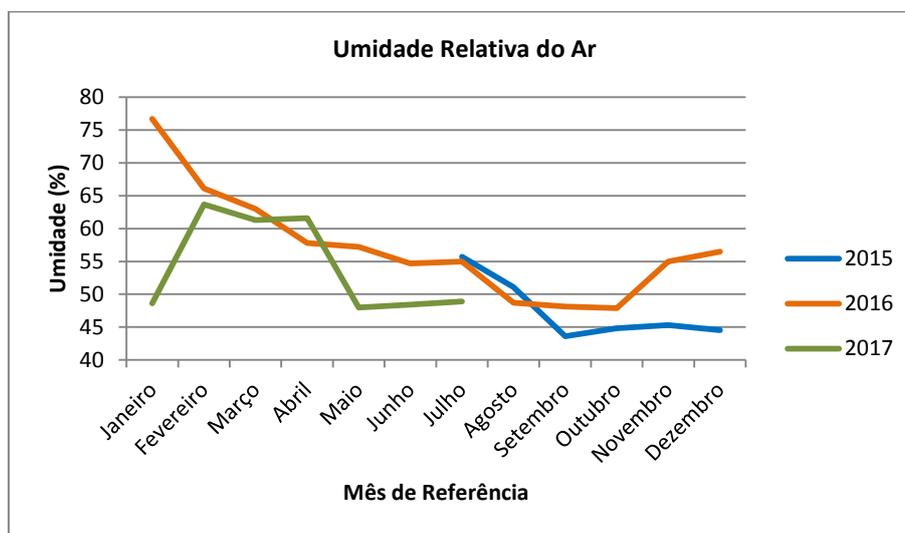


Gráfico 3. Umidade relativa do ar, em %, mensal registrada para a região do empreendimento nos últimos vinte e cinco meses.

Insolação

A insolação representa o número de horas nas quais, durante o dia, o disco solar é visível para um observador situado à superfície terrestre, em um local com horizonte desobstruído. A insolação é o intervalo total de tempo (entre o nascimento e o por do sol) em que o disco solar não esteve oculto por nuvens ou fenômenos atmosféricos de qualquer natureza. Conforme pode ser observado na Tabela 5 e Gráfico 4, a insolação em janeiro de 2016 foi muito inferior quando comparada a janeiro de 2017, corroborando com a intensa precipitação ocorrida na região, em janeiro de 2016.

Tabela 5. Insolação total mensal, em horas (hs), registrada para a região do empreendimento nos últimos vinte e cinco meses.

Mês de referência	2015	2016	2017
Janeiro		104,9	311,9
Fevereiro		201,0	193,3
Março		290,4	254,1
Abril		283,7	286,9
Mai		296,8	
Junho		292,2	
Julho	295,7	278,7	
Agosto	326,0	314,9	
Setembro	322,5	273,6	
Outubro	320,1	296,5	
Novembro	292,3	259,7	
Dezembro	286,9	252,7	

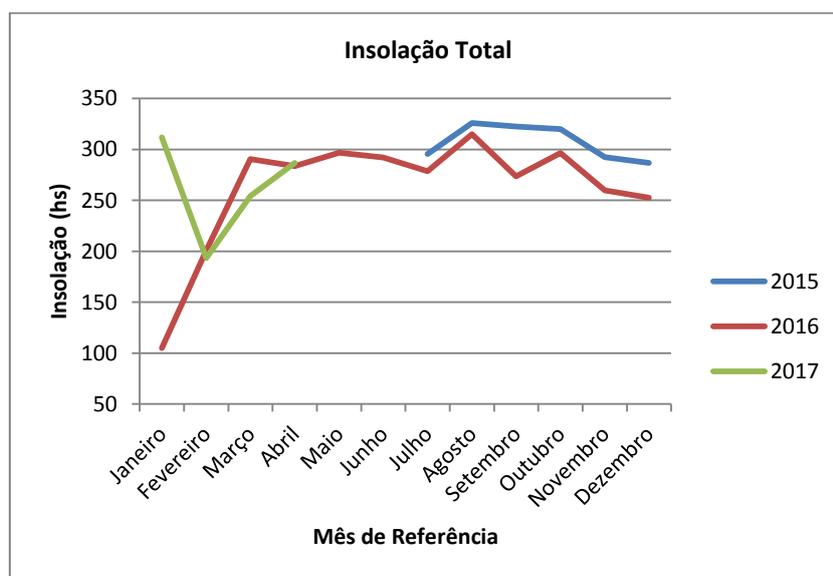


Gráfico 4. Variação da insolação total mensal, em horas (hs), registrada para a região do empreendimento nos últimos vinte e cinco meses.

Ventos

De acordo com Back *et al.* (2013) os ventos médios anuais atingem velocidade de 7,0 m/s, tendo sido verificadas médias de até 8,0 m/s a 100 m de altura em algumas áreas na Serra do Sobradinho e Serra do Santo Sé. Na Figura 1 é possível observar o diagrama de rosetas da frequência anual e direção dos ventos contemplando a região na qual situa-se a área de interesse do empreendimento. As frequências mais acentuadas se dão predominantemente para Sudeste, no azimute 112,5°, com frequências superiores a 30 %.

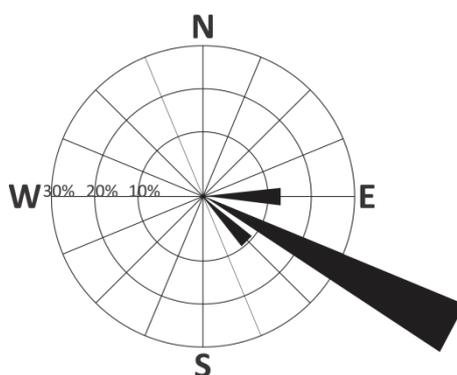


Figura 1. Diagrama de rosetas (modificado de Camargo *et al.*, 2012) da frequência anual e direção dos ventos para a região do empreendimento.

As velocidades médias mensais de vento para os últimos doze meses, podem ser observadas na Tabela 6, Gráfico 5.

Tabela 6. Velocidade média mensal do vento, em m/s, para a região do empreendimento nos últimos doze meses.

	Período de referência	Velocidade
2016	Agosto	3,8
	Setembro	4,2
	Outubro	4,1
	Novembro	3,7
	Dezembro	3,4
2017	Janeiro	3,3
	Fevereiro	2,4
	Março	2
	Abril	2,8
	Maio	3,4
	Junho	4
	Julho	4,3

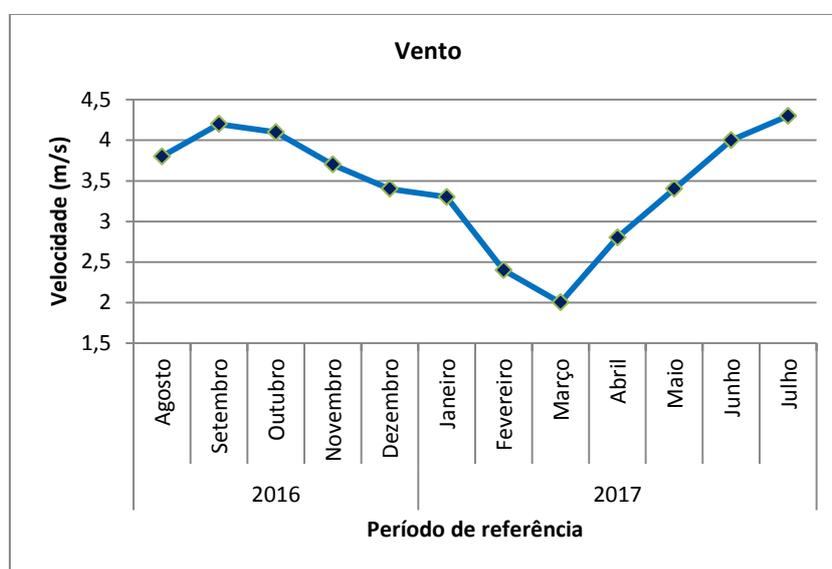


Gráfico 5. Velocidades médias mensais de vento para os últimos doze meses para a região do empreendimento.



GEÓLOGA DOUTORA CRISTIANE PAKULSKI
 Responsável técnica pelos estudos do meio físico

4.1.2. Níveis de Pressão Sonora (Ruído)

4.1.2.1. Introdução e Apresentação

Documento e Aplicabilidade

O presente laudo de avaliação de nível de pressão sonora (NPS) tem por objetivo determinar as condições atuais, do ruído no local onde se pretende instalar uma central de geração de energia elétrica a partir de energia eólica.

Trata-se da medição da condição atual da manifestação física do ruído na área de interesse e seu entorno, com intuito de determinar os valores expressos anteriormente à instalação de empreendimento. Esse estudo busca apresentar uma foto das condições atuais de como o fenômeno do ruído se forma e pode interferir no ambiente como um todo.

4.1.2.2. Local de Avaliação

O empreendimento se localiza na cidade de Dom Inocêncio, interior do estado do Piauí, próximo à divisa com o estado da Bahia. As áreas urbanas mais próximas são a sede do município de Dom Inocêncio/PI e o Distrito de Lagoa do Alegre, no município de Casa Nova/BA, como esta última é a ocupação urbana mais próxima, foi realizada medição neste local. As cidades de referência como centros regionais são: São Raimundo Nonato/PI à 104 Km e Petrolina/PE à 138Km.

O Parque eólico será construído no limite entre a depressão sertaneja e o alinhamento serrano da depressão sertaneja, que é uma das primeiras elevações significativas ao norte do lago da barragem de sobradinho. A vegetação predominante é de caatinga, com atividades agropastoris, o clima é característico da região do semiárido brasileiro, com pouquíssima precipitação, existem afloramentos rochosos em toda a área do empreendimento (Pfaltzgraff, Torres & Brandão, 2010) (Figura 2).



Figura 2. Característica morfológica do local do empreendimento.

O ruído e as Fontes de Ruído Existentes

O ruído é uma vibração mecânica gerada pela variação de pressão em fluidos compressíveis, que se propaga em uma faixa de frequência específica (500 a 4000 Hz) e que é captada pelo ouvido humano. A frequência dá a característica do ruído e seus componentes tonais, e a escala medida em deci Bell (ou dB) é uma linearização de um comportamento logarítmico. Já a escala “A” ou dB(A) é dada por uma ponderação das faixas audíveis em diferentes frequências (Gerges, 2000).

Na Figura 3 é possível verificar o comportamento de diferentes intensidades de ruídos, bem como de diferentes frequências (Gerges, 2000). O gráfico que corta a figura é a curva de ponderação “A” (Gerges, 2000). As fontes de ruído que ocorrem naturalmente no local do futuro empreendimento são os produzidos por animais nativos, ruídos causados por movimentação de transeuntes pelas estradas, arruamentos ou servidões existentes no local (que foram excluídos da medição) e o ruído provocado pelo arrasto do ar na vegetação nativa, pedras ou outros elementos da paisagem natural.

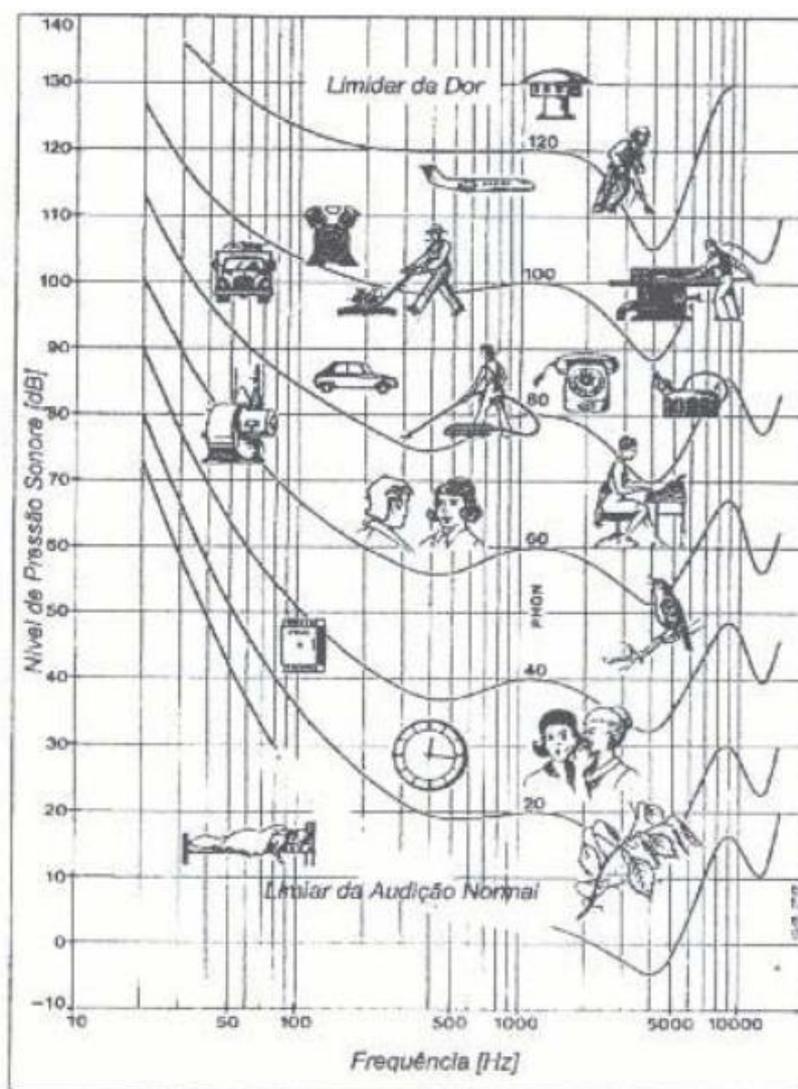


Figura 3. Intensidades de ruídos.

4.1.2.3. Métodos

Determinação de Pontos de Medição

No Mapa 3 (Anexos do Capítulo IV) é possível observar os pontos de medição dos ruídos na área do empreendimento e fora dele, utilizados na avaliação do presente estudo (Tabela 7).

Tabela 7. Localização geográfica dos pontos amostrados, altitude (cota) em metros, zona e demais considerações relevantes.

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	COTA (M)	ZONA	LOCAL
1	-9,044150	-41,74478	519	Rural	Externo
2	-9,038985	-41,73703	591	Rural	Empreendimento
3	-9,026700	-41,73307	456	Rural	Empreendimento
4	-9,021260	-41,72259	628	Rural	Externo
5	-9,012440	-41,72754	630	Rural	Empreendimento
6	-9,017460	-41,73539	621	Rural	Empreendimento
7	-9,004000	-41,73472	575	Rural	Externo
8	-9,003490	-41,72819	605	Rural	Empreendimento
9	-8,999370	-41,73446	541	Rural	Externo
10	-8,990430	-41,72677	600	Rural	Empreendimento
11	-8,988780	-41,71554	535	Rural	Empreendimento
12	-8,988420	-41,73156	563	Rural	Externo
13	-8,981720	-41,72419	582	Rural	Externo
14	-8,991430	-41,70364	617	Rural	Externo
15	-9,021290	-41,70577	611	Rural	Externo
16	-9,058180	-41,71817	579	Rural	Externo
17	-9,022950	-41,74957	567	Rural	Externo
18	-8,999150	-41,74164	509	Rural	Empreendimento
19	-9,015890	-41,73500	620	Rural	Empreendimento
20	-9,101650	-41,69227	507	Urbana	Externo

4.1.2.4. Equipamentos, Métodos Utilizados e Horários da Realização das Medições

Os equipamentos utilizados para a medição são um decibelímetro marca INSTRUTERM, modelo DEC -460, Ajustado para a curva de ponderação A, em resposta lenta, cujo certificado de calibração se encontra nos Anexos do Capítulo IV. O equipamento foi fixado utilizando-se um tripé, ajustado para altura de 1,5m de marca indeterminada, bem como um GPS da marca GARMIM, modelo eTrex 10 para localização dos pontos.

Conforme a NBR 10.151:2000, em cada ponto, foi montado o tripé e fixado o aparelho, que foi calibrado, sendo que em nenhum ponto a diferença do padrão de 94dB foi menor que $\pm 0,03$, o aparelho foi ajustado para a leitura na curva de ponderação "A", com resposta lenta, foram anotados os valores máximo e mínimo com estabilização de 10 segundos no mínimo, sem ruídos que não os ruídos naturais, ou seja, sem efeito do transito, ou ferramentas manuais no local indicado.

Nas Figuras de 4 a 10 se encontram imagens de medidas sendo tomadas em alguns pontos.



Figura 4. Avaliação de ruído no ponto 01.



Figura 5. Avaliação de ruído no ponto 19.



Figura 6. Avaliação de ruído no ponto 15.



Figura 7. Avaliação de ruído no ponto 09.



Figura 8. Avaliação de ruído no ponto 05 onde se localiza uma torre anemométrica.



Figura 9. Avaliação de ruído no ponto 06.



Figura 10. Avaliação de ruído no ponto 17 no período noturno.

As medidas foram tomadas nos dias 17 de julho de 2017 das 10 horas da manhã às 17 horas da tarde em todos os pontos compreendendo o período diurno do primeiro dia e das 21 horas da noite à 01 hora da madrugada do dia seguinte, compreendendo o período noturno do primeiro dia. No dia 18 de julho de 2017 das 10 horas da manhã às 15 horas da tarde, em todos os pontos compreendendo o período diurno do primeiro dia e das 21 horas da noite à 01 hora da madrugada do dia seguinte, compreendendo o período noturno do segundo dia.

4.1.2.4.1. Determinação do Nível de Pressão Sonora Corrigido (LC)

Conforme o item 5.4.1 da NBR 10.151, o nível sonoro corrigido LC é igual ao nível sonoro equivalente LAeq.

4.1.2.5. Resultados

Na Tabela 8 é possível verificar os resultados das medidas, de LC, e estão marcados em verde os números das medidas onde LC é igual ou menor à NCA em função da localização da caracterização do ponto. Como pode ser observado, a imensa maioria dos pontos não fica abaixo do NCA, mesmo nas medidas mínimas. Se compararmos com a Figura 11 os ruídos medidos são semelhantes aos percebidos em animais silvestres, ou mesmo conversas (em baixo tom de voz) de seres humanos.

Tabela 8. Resultados de medições.

Ponto	1º Dia						2º Dia					
	Diurno			Noturno			Diurno			Noturno		
	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
1	38,7	42,4	46,0	38,9	41,4	43,9	38,3	43,6	48,9	38,5	41,8	45,0
2	58,8	61,9	64,9	40,3	45,8	51,2	52,7	57,0	61,2	40,8	46,4	52,0
3	41,1	43,3	45,6	37,7	39,3	40,8	44,2	51,7	59,1	37,6	38,5	39,3
4	41,4	46,3	51,2	38,6	41,3	43,9	42,2	46,1	49,9	37,5	40,8	44,0
5	48,0	52,4	56,8	39,2	50,0	60,8	42,7	52,9	63,1	37,4	37,6	37,7
6	43,0	49,1	55,1	37,7	40,5	43,3	44,8	49,3	53,8	37,5	37,8	38,1
7	39,6	43,7	47,8	37,7	38,3	38,8	42,8	52,0	61,1	45,5	45,8	46,1
8	45,8	50,5	55,2	37,7	38,8	39,8	42,3	47,5	52,7	43,7	46,4	49,0
9	38,7	41,6	44,5	37,9	40,3	42,7	42,3	46,4	50,5	38,0	39,0	40,0

Ponto	1º Dia						2º Dia					
	Diurno			Noturno			Diurno			Noturno		
	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
10	38,6	41,7	44,7	37,8	40,5	43,2	40,2	42,8	45,3	37,0	38,1	39,2
11	38,5	41,2	43,8	38,3	38,8	39,3	40,9	42,0	43,1	37,1	38,4	39,7
12	39,1	46,2	53,2	37,8	38,5	39,1	38,9	45,4	51,9	37,9	41,5	45,0
13	38,9	45,6	52,3	38,1	38,7	39,2	41,8	46,8	51,7	37,8	38,4	39,0
14	41,2	50,9	60,6	38,2	39,2	40,2	38,8	49,5	60,1	36,8	38,9	41,0
15	41,1	46,0	50,9	38,1	38,3	38,5	40,5	44,2	47,8	37,0	37,2	37,3
16	39,8	41,8	43,8	40,7	42,8	44,8	38,8	44,5	50,1	37,8	40,5	43,1
17	43,8	49,2	54,6	40,1	45,5	50,9	41,8	43,8	45,7	39,0	42,5	46,0
18	39,4	42,2	44,9	38,1	39,5	40,9	42,7	47,8	52,8	37,2	37,3	37,4
19	41,5	46,2	50,8	37,8	41,8	45,7	44,3	48,3	52,3	37,6	40,5	43,4
20	61,0	66,8	72,5	39,8	46,3	52,7	58,8	64,7	70,5	40,5	46,0	51,4

A principal influência de ruído é a grande quantidade e frequência do vento no local, combinado com uma vegetação seca e de superfície bastante rígida, que não absorve eventuais vibrações causadas pelo arrasto do ar na superfície da vegetação, gerando um efeito de reverberação. Outro detalhe importante é a frequência do vento, a velocidade não é contínua, há “sopros”, o que causa movimentos de galhos.

Por todas as características do local apresentadas e pela comparação observada na Tabela 8, onde se observa uma nítida relação entre os pontos azuis “cotas” e os demais pontos, que são as medidas médias do ruído em N1: dia 17 de julho à noite, N2: 18 de julho à noite, D1:17 de julho durante o dia e D2: 18 de julho durante o dia, é razoável afirmar que o ruído é função da vegetação e do vento no local, e que é intensificado pela velocidade do vento, uma vez que cotas mais elevadas apresentam maior LC. Isso pode ser verificado de maneira mais clara se observarmos a Figura 11, onde se apresenta de maneira clara que pontos com cotas mais elevadas apresentam maior NPS se comprado com cotas menores.

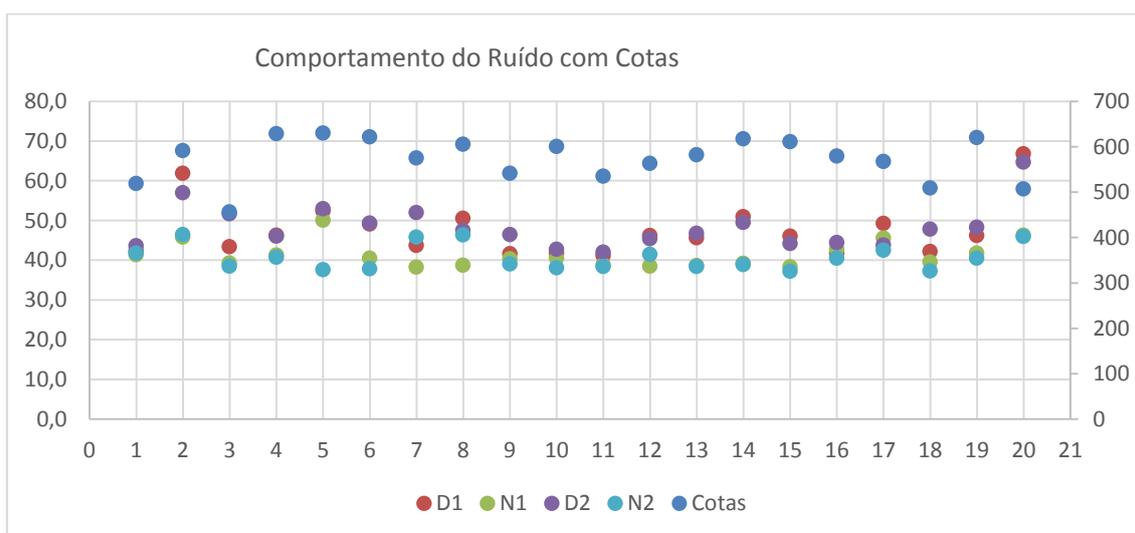
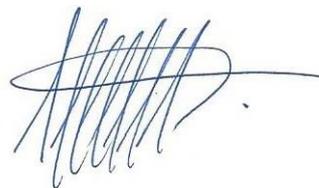


Figura 11. Comparativo entre LC e as cotas de altitude (m).

4.1.2.6. Considerações Finais

O local de avaliação para o empreendimento apresenta ruído acima do que é esperado para uma área rural, isso ocorre em função de características de vegetação e, sobretudo, em função da incidência de ventos, motivo pelo qual busca-se a instalação do empreendimento no local.

Em função do quadro apresentado, é importante colocar que o empreendimento não será responsável por eventual excesso de ruídos se comparado com o padrão da NBR 10.151, que é medido na curva de ponderação A (NBR 10151 2000).



ENGENHEIRO ALEXANDRE KUHN
CREA-RS 151.857-D
Responsável técnico pelos estudos de ruídos

4.1.3. Geologia

4.1.3.1. Unidades e Estruturas Geológicas

4.1.3.1.1. Métodos

Para realizar este estudo dentro da área do empreendimento, foi usado como base o cruzamento das informações obtidas nos seguintes bancos de dados:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados GEOBANK da CPRM: possui bases de dados de geociências no formato SIG;
- Banco de dados do IBGE: possui bases de dados do meio físico no formato SIG.

4.1.3.1.2. Resultados

Contexto Geológico Regional

A área de estudo localiza-se na porção ocidental do Cráton São Francisco. Os terrenos arqueanos e paleoproterozóicos que afloram na área de estudo são compostos pelos ortognaisses e migmatitos do Complexo Sobradinho-Remanso, rochas vulcanossedimentares do Complexo Lagoa do Alegre, granitóides de Lagoa Alegre e Rio Salitre, e granitóides Remanso-Sobradinho.

De acordo com Angelim (2001), os ortognaisses e migmatitos possuem composição tonalítica a granodiorítica, com enclaves de rochas máficas, e o bandamento gnáissico varia ora de forma descontínua, ora de forma contínua, com espessuras centimétricas a decimétricas. Já as porções migmatíticas exibem níveis mesossomáticos de natureza híbrida (tonalítica-granodiorítica), granulação fina a média, além de níveis leucossomáticos, paralelos e/ou truncando os primeiros, de composição granítica a quartzo-feldspática, e granulação média a grossa. Podem ocorrer associadas a estas bandas anfibolíticas, as quais são interpretadas como diques máficos.

O Complexo Lagoa do Alegre é formado por duas sequências: uma metavulcanosedimentar químico-exalativa (Unidade Macambira) e a segunda representa uma sequência metassedimentar (Unidade Minadorzinho). A Unidade Macambira ocorre sob forma de associação indivisa de metabásica e metaultrabásica, grafita-xisto, formação ferrífera bandada, metacarbonato, paragnaisse, sheets de leucogranito e clacissilicática e também em litotipos individualizados: formação ferrífera bandada, quartzito e metamáfica-metaultramáfica. Esta unidade também se apresenta sob a forma de xenólitos, enclaves e corpos (variando de centímetros a quilômetros) no Complexo Sobradinho Remanso. A Unidade Minadorzinho é composta por quartzito, formação ferrífera bandada, biotita xisto paragnaisse, biotita gnaisse e micaxisto com granada ±cianita ±estauroлита-biotita.

A suíte magmática que contém os granitóides de Lagoa Alegre e Rio Salitre e composta por *augen*-ortognaisse, de composição sienogranítica, granulação fina a grossa, contendo porfiroclastos de microclinio. Ocorrem também de plútons de dimensões batólicas associada à tectônica transcorrente NNE/SSW, compostos por metamonzogranito a metassienogranito de coloração cinza-esbranquiçada a rosada, contendo quartzo, k-

feldspato, plagioclásio e biotita, podendo conter muscovita e magnetita como acessório, com granulação fina a média, localmente porfiroclástica/porfiroblástica de k-feldspato, apresenta foliação incipiente (Pires, 2016).

Geotectônica

A Figura 12 é apresentada um quadro com as relações tecto-estratigráficas entre as unidades geológicas reconhecidas para as Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

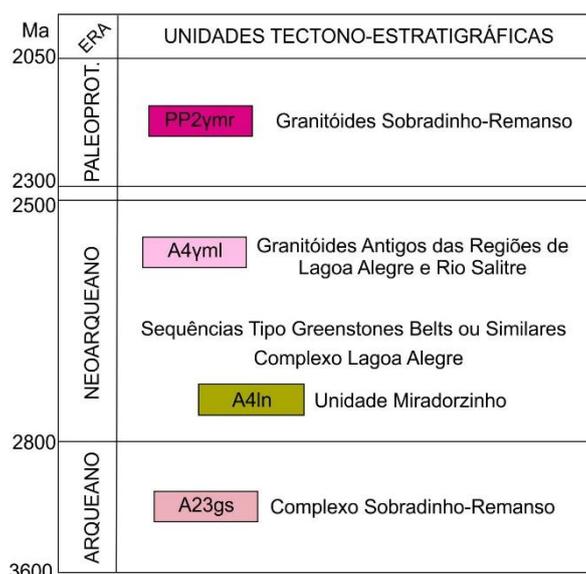


Figura 12. Relações tecto-estratigráficas entre as unidades geológicas reconhecidas (Modificado de CPRM, 2001; CPRM, 2017).

Feições Estruturais

As principais feições estruturais (Mapa 4, nos Anexos do Capítulo IV) observadas nas diferentes unidades geológicas são decorrentes do ciclo orogênico Transamazônico, o qual é considerado o mais importante período de evolução crustal da Plataforma Sul-Americana. Durante este ciclo ocorreram três fases de deformação (D1, D2 e D3), interpretadas dentro de um contexto evolutivo progressivo, cuja cinemática, eminentemente tangencial no início (D1-D2), adquire, ao seu final, um forte componente transcorrente (D3). Ocorreu na área uma cinemática tangencial que induziu a um modelo tectônico de translação de material rochoso, onde o Sistema de Dobramentos Riacho do Pontal possui vergência estrutural, com contornos irregulares, predominantemente para sul, dirigido sobre o bloco cratônico, atribuído à Província São Francisco, com desenvolvimento de zonas de cisalhamento e milonitização, tanto originadas dos empurrões como de segmentos penetrativos, de alto ângulo, dispostos longitudinalmente ou transversalmente em relação ao transporte tectônico, caracterizados em fotoimagem digital por movimentos transcorrentes preponderantemente dextrais, orientados nas direções NE/SW e NNW/SSE (Correia Filho, 2009).

Segundo Correia Filho (2009), os granitóides sintectônicos (em especial a Unidade Sobradinho-Remanso) são intrusivos no Complexo Sobradinho-Remanso e, aparentemente no Complexo Serra da Boa Esperança, com os quais mantém também relações de contatos tectônicos, através de zonas de cisalhamento transcorrente, orientadas na direção NE-SW, com prolongamento para sul, além da fronteira do Piauí. O batólito maior, com Parque Eólico Oitis II

superfície de aproximadamente 450km², adentra na borda da bacia, sob os arenitos e arenitos conglomeráticos do grupo Serra Grande e está parcialmente recoberto, pelos sedimentos detrítico-lateríticos da Unidade NQdI2. O batólito menor, situado no limite sul da área do projeto, exhibe em imagem de satélite fortes traços tectônicos, marcados por zonas de cisalhamento, com foliação milonítica de alto ângulo.

Já o Complexo Lagoa do Alegre, Unidade Minadorzinho, o contato com a unidade inferior cratônica, Complexo Sobradinho-Remanso, é de natureza discordante, embora em alguns locais observe-se aparente concordância estrutural entre ambas as unidades estratigráficas. Nesta Unidade os quartzitos, quando submetidos às zonas transcorrentes de alto *strain*, recristalizam-se e tornam-se puros, maciços e com estruturas em bastão tipo *mullions*. As paragêneses do conjunto denotam metamorfismo regional de fácies anfibolito, médio a alto, com acentuado retrometamorfismo para a fácies xisto verde, evidenciado pela presença da clorita, sericita e muscovita, associadas à estauroлита, cianita, e sillimanita. Apresenta um complexo nível de deformação, semelhante aquele atribuído ao Complexo Sobradinho-Remanso, no qual ocorre a interferência de vários ciclos de dobramentos, em um arranjo estrutural bastante complexo (Correia Filho, 2009).

O Complexo Sobradinho-Remanso corresponde ao bandamento gnáissico e mobilizados subparalelos (Dn) dobrados isoclinalmente, com planos axiais na direção NW-SE e mergulhos variados (Dn+1), seguido por redobramentos (Dn+2): dobras abertas com planos axiais aproximadamente E-W, subverticalizados; evoluindo para dobras de arrasto (com planos axiais na direção NNE-SSW e com transposição ao longo de corredores de deformação de direção N-S) e superfícies S-C associadas a uma forte lineação de estiramento mineral de baixo *rake* em zonas transcorrentes predominantemente sinistrais, localmente formando conjugados com transcorrências dextrais (Luciano, 2016).

Geologia da Área

Na região do empreendimento (Mapa 5, nos Anexos do Capítulo IV) foram identificadas oito unidades geológicas descritas conforme IBGE (2000):

A. Granitóides Sobradinho-Remanso (PP2ymr)

- Podem ser encontrados tanto na AID quanto na AII do empreendimento. Contêm metamonzogranito a metassienogranito fino a médio, cinza esbranquiçado a rosado, por vezes porfiroclástico a porfiroblástico, constituído de quartzo, K-feldspato, plagioclásio e biotita. Como acessórios ocorrem muscovita, sericita e magnetita, presença de foliação incipiente, bandamento nas bordas e de enclaves dos complexos Sobradinho-Remanso e Lagoa do Alegre. Idade: 2300 - 2050Ma (Riaciono).

B. Granitóides Antigos das Regiões de Lagoa Alegre e Salitre (A4ymI)

- Ocorrem na AII do empreendimento. São *augen*-ortognaisse com feições migmatíticas finas a grossas, cinza-esbranquiçados a rosados, de composição sienogranítica, monzogranítica, granodiorítica e tonalítica. Os porfiroclastos de K-feldspato ocorrem em uma matriz fina a média, constituída por quartzo, feldspato e biotita. Contem enclaves/xenólitos dos Complexos Rio Salitre, Lagoa do Alegre e

Sobradinho-Remanso. Podem apresentar estruturas de migmatização, figuras de interferências dos tipos domos a bacias, bumerangues e laços, superposta por uma foliação e crenulação, que podem evoluir para um a foliação milonítica. Idade: 2800 - 2500Ma (Neoarqueano).

C. Sequências Tipo Greenstones Belts ou Similares

Complexo Lagoa do Alegre (A14)

- **Unidade Minadorzinho (A14n)** – Ocorre na porção central da AID e em grande parte da AII. Suas subunidades estão indiferenciadas no mapa geológico devido à escala da base de dados. A Litofácies Formação Ferrífera é composta de leitos milimétricos a centimétricos, cinza escuros e cinza avermelhados ricos em minerais de ferro (grunerita, magnetita e hematita) alternados com leitos esbranquiçados de quartzo e/ou metachert. Associa-se a quartzito ferruginoso e biotita xisto. A Litofácies Micaxisto contém Micaxisto cinza-escuro a esbranquiçado, com posto por quartzo, biotita, muscovita, podendo conter granada, estaurólita, cianita, sericita e clorita. Observa-se por vezes bandas centimétricas quartzosas e micáceas e bandas marcadas por feições pegmatóides. A Litofácies Biotita-quartzo Xisto e Paragnaisse e formada por xisto de cor cinza, com crenulação e geralmente truncado por pegmatito sienítico. O paragnaisse é fino a grosso, cinza a cinza-rosado, organizado em bandas félsicas e máficas, com postas de quartzo, feldspato, plagioclásio e biotita.

D. Complexo Sobradinho-Remanso (A23gs)

- Aflora tanto na AID quanto na AII do empreendimento. Ortognaisse migmatítico fino a médio, por vezes grosso, cinza, cinza-esbranquiçado a cinza-rosado, de composição tonalítica a granodiorítica, apresentando bandamento composicional, ora de forma descontínua, com espessura centimétrica a decimétrica, por vezes migmatizado, onde evoluem para migmatito nebulítico. Ocorrem estruturas complexas de redobramento e figuras de interferência, além de enclaves de rochas máficas e restos de rochas supracrustais. Idade: 3600 - 2800Ma (Paleoarqueano/Mesoarqueano).

4.1.3.2. Caracterização Geotécnica Preliminar

4.1.3.2.1. Métodos

Para realizar este estudo dentro da área do empreendimento, incluindo a Área de Influência Direta – ADA, bem como em seu entorno em 7 km (Área de Influência Indireta – AII: definida com base na mobilidade das aves da ordem Ciconiiforme), foi usado como base o cruzamento das informações obtidas nos seguintes bancos de dados:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados GEOBANK da CPRM: possui diversas bases de dados no formato SIG.

Atributos Avaliados

- Declividade: Determinada com base na definição de Classes de Declividade da EMBRAPA (1979), conforme:
 - Plano: 0-3%;
 - Suave-ondulado: 3-8%;
 - Ondulado: 8-20%;
 - Forte-ondulado: 20-45%;
 - Montanhoso: 45-75%;
 - Forte-montanhoso: >75%.
- Susceptibilidade a Erosão
 - Muito fraca a fraca – Solos muito profundos, porosos, bem permeáveis, friáveis, situados em relevo plano, com declividades de 0-3%, os processos de escoamento superficial são difusos e lentos;
 - Ligeira – Áreas formadas por solos variando entre bem e fortemente drenados. São solos profundos e ocorrem em relevo suave e ondulado, declividades variando entre 3-8%. Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados;
 - Moderada - Áreas formadas por solos variando entre profundos a pouco profundos, com perfis permeáveis e pequenas diferenciações entre horizontes. Ocorrem normalmente em relevos ondulados (8-20% de declividade). Os processos de escoamento superficial são difusos e lentos, com ocorrência de escoamentos concentrados;
 - Forte – São solos pouco profundos, com drenagem moderada, ocorre em relevo forte ondulado com declives predominando entre 20-45%, sua permeabilidade é um tanto restrita o que os torna muito erodíveis. Os processos de escoamento superficial são difusos e rápidos, concentrados ou até mesmo com movimentos de massa;
 - Muito Forte – Áreas formadas por solos rasos e muito rasos, com presença de afloramentos de rocha. O relevo varia de montanhoso a escarpado, com declividade maiores ou iguais a 45%. Os processos de escoamento superficial são concentrados e os movimentos de massa são do tipo deslizamento, desmoronamento, com eventuais quedas de blocos.

4.1.3.2.2. Resultados

Unidades Geomorfológicas

Na área do empreendimento (Mapa 6, nos Anexos do Capítulo IV) foram identificadas quatro unidades geomorfológicas descritas conforme Pfaltzgraff (2010):

- ✓ Domínio dos Complexos Granitóides Intensamente Deformados: Ortognaisses

Predomina na área do empreendimento. É formado pelas rochas pertencentes ao Granitóide Remanso-Sobradinho, são rochas intensamente dobradas e intensamente fraturadas, com pronunciada anisotropia textural, apresentando descontinuidades geomecânicas e hidráulicas relacionadas a faixas com grande concentração de minerais micáceos estiradas e deformadas, seguindo uma direção preferencial, a qual facilita a percolação de fluidos, o intemperismo físico e químico, a erosão e a desestabilização em taludes de corte.

O aquífero é fissural com baixa porosidade de primária (0 a 15%), com potencial hidrogeológico bastante irregular, dependendo da densidade e da interconexão de falhas e fraturas. A forma de relevo predominante é de colinas dissecadas e de morros baixos, com declividade variando entre 5 a 20° e amplitude de topo de 30 a 80 metros.

✓ Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt, Arqueano ao Paleoproterozóico

Possui a segunda maior ocorrência dentro da área do empreendimento. As unidades geológicas que as compõem são as rochas pertencentes ao Complexo Lagoa do Alegre. A Unidade Minadorzinho não é dobrada, porém esta intensamente fraturada, enquanto a Unidade Macambira esta moderadamente dobrada e fraturada. Estas rochas possuem moderada a alta resistência ao corte e a penetração. Localmente ocorrem intercalações de camadas, em geral dobradas e de espessura variadas, com comportamentos geomecânicos e hidráulicos heterogêneos. Possuem resistência ao intemperismo físico e químico variando de baixa a alta.

O aquífero pode ser fissural ou granular, geralmente com porosidade primária variável (0 a >30%). A forma de relevo predominante são morros e serras baixas (Correia Filho, 2009), com declividade variando de 15 a 35° e amplitude de morro variando de 80 a 200 metros.

✓ Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-migmatítico e Granulitos

Ocorre na porção noroeste do empreendimento. Composto pelas rochas pertencentes ao Complexo Sobradinho-Remanso. Estas rochas são formadas pela alternância de bandas ricas em minerais ferromagnesianos, planares, com porções quartzo-feldspáticas, muitas vezes complexamente dobradas, resultando em marcantes diferenciações de comportamentos geomecânicos e hidráulicos, apresentam marcantes zonas de cisalhamento. Estas descontinuidades facilitam a percolação de fluidos, o desprendimento de blocos e placas em taludes de corte, o intemperismo e a erosão.

O aquífero é fissural com baixa porosidade primária (0 a 15%), com potencial hidrogeológico bastante irregular, dependendo da densidade e da interconexão de falhas e fraturas. A forma de relevo predominante é de superfícies aplainadas degradadas (Correia Filho, 2009), com declividade variando de 0 a 5° e amplitude de topo de 10 a 30 metros.

✓ Domínio das sequências vulcanossedimentares proterozóicas dobradas metamorfizadas de baixo a alto grau

São compostos pela formação ferrífera bandada, Xisto, Rocha metaultramáfica, Metamáfica, Metachert. Possuem resistência ao intemperismo físico e químico variando de baixa a alta.

Geralmente com porosidade primária variável (0 a >30%). A forma de relevo predominante são Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos, com declividade variando de 5 a 20° e amplitude de morro variando de 30 a 80 metros. São rochas intensamente dobradas e fraturadas, com textura variável de arenoso a argilo-siltoso.

Isodeclividades

O mapa de Isodeclividades da área (CPRM, 2010) pode ser observado no Mapa 7, nos anexos do Capítulo IV.

4.1.3.3. Cavernas e Cavernas

4.1.3.3.1. Métodos

Para realizar este estudo dentro da área do empreendimento, incluindo a Área de Influência Direta – ADA, bem como em seu entorno em 7 km (Área de Influência Indireta – All: definida com base na mobilidade das aves da ordem Ciconiiforme), foi usado como base o cruzamento das informações obtidas nos seguintes bancos de dados:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados do CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas): Disponibiliza através do Centro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) sua base de dados no formato SIG.

4.1.3.3.2. Resultados

Segundo o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), órgão vinculado à Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes (ICMBio), a região do empreendimento apresenta baixo potencial de formação de cavernas naturais. A última atualização dos registros em 05 de junho de 2017, não apresenta registros de cavernas naturais no município de Dom Inocêncio (Piauí), nem no município de Casa Nova (Bahia), próximo ao empreendimento.

4.1.3.4. Solos

4.1.3.4.1. Métodos

Para realizar este estudo dentro da área do empreendimento, incluindo a Área de Influência Direta – ADA, bem como em seu entorno em 7 km (Área de Influência Indireta – All: definida com base na mobilidade das aves da ordem Ciconiiforme), foi usado como base o cruzamento das informações obtidas nos seguintes bancos de dados:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados GEOBANK da CPRM: possui diversas bases de dados no formato SIG.

4.1.3.5. Resultados

4.1.3.5.1. Tipos de Solo

Na região do empreendimento (Mapa 8, nos Anexos do Capítulo IV) foram identificados três tipos de solos descritos conforme Pfaltzgraff (2010) e SEMA (2010):

Predominante na área do empreendimento ocorre o Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico. Caracteriza-se por possuir como textura do horizonte A ou E comumente média e raramente argilosa. Estrutura fraca em blocos e ou granular, podendo ocorrer maciça ou em grãos simples. Perfil quase sempre pouco profundo com ocorrência de fase pedregosa. No horizonte Bt, a textura pode ocorrer textura média ou argilosa, raramente muito argilosa; estrutura fraca e moderada, pequena e média, blocos subangulares ou mesmo angulares, apresentando ainda consistência duro a muito duro, é susceptível a erosão. Apresentam nível razoável de fertilidade natural.

Geralmente são solos originados de rochas graníticas pobres em nutrientes e ricos em alumínio, o que lhes confere um caráter ácido.

O Neossolo Litólico Eutrófico ocorre na área do empreendimento. São solos jovens, portanto pouco desenvolvidos, desprovidos de qualquer tipo de horizonte B, rasos e pedregosos. O horizonte A possui textura arenosa e média. Em muitos trechos, especialmente aqueles cujo relevo é fortemente ondulado, processos erosivos estão instalados, ocorrendo muita perda de material.

Exclusivamente na área de influência indireta, ao leste, ocorre o Latossolo Amarelo Distrófico. São solos geralmente muito profundos, com horizonte B apresentando espessura maior que 100 cm, o horizonte A varia de fraco a moderado, quando presente. Possui pouca diferenciação entre os sub-horizontes, estrutura forte, muito pequena, granular ou blocos subangulares fracos ou moderados, grande estabilidade entre os agregados. Podem apresentar, em alguns casos, grande coesão nos horizontes superficiais e subsuperficiais, chegando a manifestar consistência de dura a muito dura quando secos.

4.1.3.5.2. Aptidão dos Solos

Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico

Possuem diversas limitações à utilização agrícola, além da deficiência hídrica que é comum a praticamente todos os solos desta área, outras situações que apresentam grande quantidade de limitações são aquelas áreas de topografia movimentada, com declives muito fortes que limitam a mecanização agrícola e condicionam elevada vulnerabilidade à erosão, além de algumas vezes apresentarem, rochas no perfil, caracterizando as fases pedregosa e rochosa, ou cascalhos, que também são limitantes à mecanização e desenvolvimento de raízes.

Neossolo Litólico Eutrófico

As fases pedregosa e rochosa são muito comuns para esta classe de solo, a fertilidade natural é alta (eutróficos). A pequena espessura do solo, a frequente ocorrência de cascalhos e fragmentos de rocha no seu

perfil, a grande susceptibilidade à erosão, mormente nas áreas de relevo muito acidentado, são as limitações mais comuns.

Latossolo Amarelo Distrófico

São em geral profundos e muito profundos. São, dentre todos os solos, os mais intemperizados, e isto é responsável por apresentarem quase total ausência de minerais primários de fácil alteração (< 5%) e argilas com mineralogia caulinitica e/ou oxídica, que lhes confere muito baixa capacidade de troca de cátions.

Apresentam boa drenagem interna, condicionada por elevada porosidade e grande homogeneidade de características ao longo do perfil e, em razão disto, elevada permeabilidade. Este fato os coloca, quando em condições naturais, como solos de razoável resistência à erosão de superfície (laminar e sulcos).

No caso específico desta área, as limitações de ordem climática (deficiência hídrica) são a maior limitação para o seu aproveitamento com agricultura não irrigada. Se contornada esta limitação, os solos de textura argilosa têm ótimas características físicas que aliadas ao relevo suavizado onde ocorrem, favorece sua utilização com as mais diversas culturas. Por serem na maior parte das vezes ácidos e distróficos, ou seja, com baixa saturação por bases, requerem sempre correção de acidez e fertilização.

Os solos de textura média, principalmente pela menor capacidade de retenção de umidade e de nutrientes, geralmente são preferidos para uso com pastagens plantadas.

Em síntese, para uma utilização plena com lavouras comerciais, requerem antes de tudo correções adequadas de ordem química e práticas que visem o aumento dos teores de matéria orgânica e em consequência, maior retenção de água, de nutrientes aplicados e melhoria da estrutura.

4.1.3.6. Recursos Hídricos Superficiais

4.1.3.6.1. Métodos

A caracterização dos recursos hídricos superficiais dentro da área do empreendimento, incluindo a Área de Influência Direta – AID e seu entorno em 7 km (Área de Influência Indireta – AII: definida com base na mobilidade das aves da ordem Ciconiiforme), baseia-se no cruzamento de informações obtidas nos seguintes bancos de dados:

- Banco de dados geográficos da empresa Logos/Bioimagens: os recursos hídricos superficiais são redesenhados a mão, com base em imagens de satélites atuais e armazenados em arquivos georreferenciados;
- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados da ANA: disponibiliza dados sobre as bacias hidrográficas brasileiras;
- Banco de dados geográficos do exército: Visualização e obtenção de produtos cartográficos em vários formatos digitais (geotiff, shapefile ou pdf).

Classificação das Drenagens

Foi considerada a Instrução Normativa Conjunta SEMA/FEPAM nº 001/2012 a qual define que:

- IV-Drenagens efêmeras: aquelas que mantêm água em sua calha durante e logo após as chuvas, permanecendo secas na maior parte do tempo, não sendo nunca alimentadas por nenhum tipo de lençol de águas subterrâneas;
- V-Drenagens intermitentes: aquelas que mantêm água em sua calha durante a maior parte do tempo, permanecendo secas durante períodos curtos e sendo alimentadas pelo lençol de águas subterrâneas, durante o período em que este aflora e quando se encontra suficientemente alto;
- VI-Drenagens permanentes (perenes): aquelas que mantêm água em sua calha durante todo o tempo, ainda que com grandes variações de vazões, sendo alimentadas pelo lençol de águas subterrâneas mesmo em períodos de estiagens prolongadas;

4.1.3.6.2. Resultados

A área de influência direta do empreendimento situa-se entre o limite de duas bacias (Mapa 9, nos Anexos do Capítulo IV): a oeste está a Bacia do Rio Parnaíba e a leste a Bacia do Rio São Francisco.

De acordo com o MMA (2006), a bacia do Rio Parnaíba é considerada como uma das mais importantes da Região Nordeste do Brasil, sendo ocupada pelos Estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Suas águas atravessam diferentes biomas, como o Cerrado, no Alto Parnaíba, a Caatinga, no Médio e Baixo Parnaíba, e o Costeiro, no Baixo Parnaíba, tornando diferenciadas as características hidrológicas de cada uma destas regiões. O rio Parnaíba tem a extensão de aproximadamente 1.400 Km e é perene na maioria de seus trechos. Seus principais afluentes são alimentados por águas superficiais e subterrâneas, destacando-se os rios Balsas, Gurguéia, Piauí, Canindé, Poti e Longá.

Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, esta bacia tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas, também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região. Abrange 639.219 km² de área de drenagem (7,5% do país) e vazão média de 2.850 m³/s (2% do total do país). O Rio São Francisco tem 2.700 km de extensão e nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para este, chegando ao Oceano Atlântico através da divisa entre Alagoas e Sergipe. A Bacia possui sete unidades da federação: Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%), e Distrito Federal (0,2%); e 507 municípios (cerca de 9% do total de municípios do país).

De acordo com o Atlas do Abastecimento de Água do Estado do Piauí, a área do empreendimento situa-se na sub-bacia Hidrográfica do Canindé/Piauí, na qual os rios apresentam regime de intermitência, decorrente da formação geológica e geomorfológica da bacia, visto que os cursos d'água mais importantes nascem no embasamento cristalino, com fraca condição de retenção da água, acrescido do fato da bacia localizar-se em região semiárida, com baixíssimas e irregulares precipitações. A orientação geral dos cursos d'água se faz em direção à calha do rio Parnaíba, porém seus trajetos são controlados pela estruturação transversal das rochas por onde passam, o que confere à bacia uma forma de leque.

Especificamente dentro da área de influência indireta do empreendimento as drenagens superficiais se caracterizam por apresentarem caráter efêmero e poucos riachos com caráter intermitente, ou seja, há fluxo d'água apenas no período chuvoso. Possuem canais retilíneos, fundos chatos, perfis assimétricos e calhas rasas.

As principais drenagens identificadas nas imediações do empreendimento foram:

- Bacia do Rio Parnaíba: Riacho do Minador, Riacho do Bonito e Riacho Pedra Branca;
- Bacia do Rio São Francisco: Riacho da Santa Rita e Riacho do Alegre.

4.1.3.7. Recursos Hídricos Subterrâneos

4.1.3.7.1. Métodos

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos na região do empreendimento baseou-se no cruzamento de informações obtidas nos seguintes bancos de dados:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados da ANA: disponibiliza dados sobre os sistemas aquíferos brasileiros;
- Banco de dados da CPRM/SIAGAS: sistema de informações de águas subterrâneas composto por uma base de dados de poços permanentemente atualizados, e de módulos capazes de realizar consulta, pesquisa, extração e geração relatórios;
- Banco de dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA/DataDownloads): download de dados geográficos;

4.1.3.7.2. Resultados

Toda a área do empreendimento situa-se sobre o Sistema Aquífero Fissural (Mapa 10, nos Anexos do Capítulo IV), o qual se caracteriza por uma produtividade muito baixa, com vazões inferiores a 3 (m³/h) e vazões específicas inferiores a 0,03 (l/s/m), possivelmente em decorrência do intenso grau de fraturamento e/ou problemas de recarga (chuvas), sendo comum a ocorrência de poços secos (IBGE). São heterogêneos e anisotrópicos, cuja ocorrência depende basicamente de estruturas como falhas, fraturas ou diáclases, que afetam as rochas cristalinas, normalmente duras, compactas, de porosidade primária praticamente inexistente, e impermeável. Tais rochas, afetadas por essas estruturas, adquirem uma porosidade dita secundária, devido a sistemas de fendas e fraturas interconectadas, permitindo a ocorrência de aquíferos fissurais descontínuos e com extensão limitada.

Esses aquíferos suprem, em alguns casos, demandas existentes de abastecimento público, industrial, dessedentação animal ou irrigação. De uma maneira geral, a potencialidade de exploração desses aquíferos depende sempre da existência de um horizonte poroso de recarga, que pode ser o manto de intemperismo ou coberturas aluviais.

Os cacimbões constituem pequenas perfurações no aquífero livre do aluvião, geralmente manilhadas, com captação pelo fundo e por uma manilha perfurada lateralmente. As cacimbas são muito utilizadas pela

população sem renda para captar água para consumo humano e animal. A falta de higiene propicia a dispersão de doenças por veiculação hídrica e condiciona a uma má qualidade da água em termos físicos e químicos.

Existe na região uma cultura generalizada de comércio de água transportada em carro-pipa, trator-pipa ou carroça-pipa, oriunda de diversas fontes e com qualidade geralmente suspeita, visto que não há controle da sua origem e nem das condições de higiene em seu manuseio.

Do total de 300.072 (trezentos mil e setenta e dois) poços cadastrados pelo projeto SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, atualizado em 08/02/2019), 44 (quarenta e quatro) estão no Município de Dom Inocêncio (Piauí) e 208 (duzentos e oito) no Município de Casa Nova (Bahia). Três poços estão localizados na All do empreendimento. A Tabela 9 traz uma síntese dos poços mais próximos ao empreendimento, suas localizações podem ser observadas no Mapa 10, nos Anexos do Capítulo IV. Os dados dos poços localizados na All estão destacados em laranja.

Tabela 9. Poços cadastrados no SIAGAS localizados ao empreendimento eólico, indicando o nome do poço, coordenadas UTM em SIRGAS 2000, Fuso 24, unidade federal, natureza, nível dinâmico (Nd) e nível estático (Ne) do lençol freático em metros e vazão de estabilização em metros cúbicos por hora (quando disponíveis).

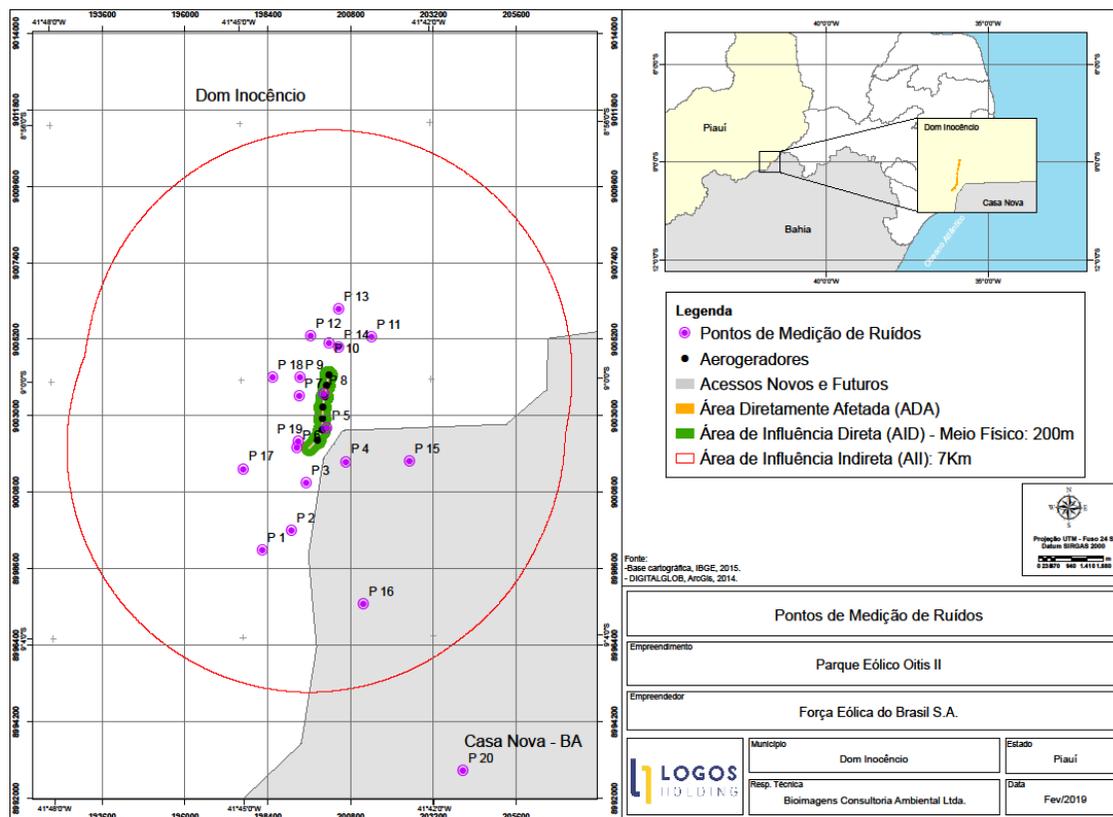
Número do Poço	E	N	UF	Localidade	Natureza	Ne	Nd	Vazão
2200011312	183529	9008331	PI	SÃO MANOEL	Poço tubular	22		0.5
2200011338	198373	9014348	PI	LAPA	Poço tubular			
2200011394	210347	9011576	PI	CONCEIÇÃO	Poço tubular			
2200011403	218387	9015967	PI	CAMPO LARGO	Poço tubular	13		
2200011406	183683	9008271	PI	SÃO MANOEL	Poço tubular	23		
2200011413	218717	9021349	PI	LADEIRA	Poço tubular			
2200011418	199006	9019764	PI	ROZILHO	Poço tubular	3.58		
2200011878	188625	9021623	PI	BAIXÃO DOS PORTEIRAS	Poço tubular	15		0.8
2200011998	185078	9021596	PI	SÃO BENTO	Poço tubular	4.6		0.6
2200012048	183507	9022968	PI	SANTA RITA	Poço tubular	5.5		0.7
2200012078	184918	9026422	PI	BARREIRO DOS CURRAIS	Poço tubular	5.6		
2200049288	205206	8999702	PI	MATADOURO	Poço tubular			
2900003307	204497	8992318	BA	LAGOA DO ALEGRE	Poço tubular	9	30	4.17
2900003308	212543	8982539	BA	TIGRE	Poço tubular			
2900003359	218313	8995861	BA	CALDEIRAO	Poço tubular			
2900003365	199142	8981271	BA	LAGOA COMPRIDA	Poço tubular	23	40	3.09
2900005273	219686	8987540	BA	BOA VISTA UM	Poço tubular	11.2	30.2	6.58
2900005274	213519	9004005	BA	SAO BENTO	Poço tubular	0.21	66.2	0.64
2900005280	215632	8990463	BA	MELOSA	Poço tubular			
2900005290	210042	8994573	BA	BATATEIRA	Poço tubular	4.94	40.64	5.79
2900005391	213695	9000686	BA	PEDRA D'AGUA	Poço tubular			
2900005395	208885	9002311	BA	PROEZA	Poço tubular	3.3	12.75	1.13
2900005396	217571	9001451	BA	RIACHO DO MEIO	Poço tubular	4.96	42.47	10.54
2900005398	190648	8981420	BA	BOA VISTA DOIS	Poço tubular	12.13	52.16	0.57
2900015080	216131	9001933	BA	POVOADO PAU DE COLHER	Poço tubular			
2900015081	216703	9007532	BA	SÍTIO FLECHAS	Poço tubular			
2900015082	211035	9000944	BA	SÍTIO SATURNINO	Poço tubular			
2900015083	211412	8986835	BA	SITIO SÃO BENTO	Poço tubular			
2900015085	201246	8993893	BA	SÍTIO BONFIM	Poço tubular			
2900015086	202454	8995900	BA	FAZENDA SALINA	Poço tubular			
2900015087	195052	8984745	BA	SÍTIO MARINGAR	Poço tubular			



GEÓLOGA DOUTORA CRISTIANE PAKULSKI
Responsável técnica pelos estudos do meio físico

ANEXOS DO CAPÍTULO III – MEIO FÍSICO

MAPA 3: PONTOS DE MEDIÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO UTILIZADO.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



Ciente: KUHN ENGENHARIA E ASSESSORIA
Endereço: AV TIRADENTES 232-ESTANCIA VELHA-RS
Solicitante: KUHN ENGENHARIA E ASSESSORIA
Endereço: AV TIRADENTES 232-ESTANCIA VELHA-RS

Data da Calibração	Data da Emissão	OS/Pedido	Nº do Certificado
09/11/2016	11/11/2016	052077	12007/2016

Descrição: Decibelímetro
TAG: --- **Modelo:** DEC-460
Série: 12050187 **Fabricante:** INSTRUTHERM

Procedimento: A calibração foi realizada conforme o procedimento: PT-12-LA , revisão 01
Método: Comparação direta com o padrão calibrador de nível sonoro, utilizando a curva de ponderação tipo A no instrumento em calibração.
 Calibração realizada no Laboratório AKSO.

Condições Ambientais: Temperatura: (23 ± 3) °C
 Umidade Relativa: (50 ± 20) %UR

Padrões Utilizados:

Padrão	Descrição	Certificado	Laboratório	Válido
CSP-001	Calibrador de nível sonoro	A0336/016	Labelo	08/2017

Incerteza de Medição: A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos (Veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02. Os valores de k e Veff são apresentados na tabela de resultados.

RESULTADOS OBTIDOS ANTES DO AJUSTE

Escala de Medição (dB)	VR (dB)	MM (dB)	ERRO (dB)	± IM (dB)	k
65 ~ 130	94,00	91,4	-2,60	0,20	2,00
65 ~ 130	114,00	99,7	-14,30	0,20	2,00

RESULTADOS OBTIDOS APÓS O AJUSTE

Escala de Medição (dB)	VR (dB)	MM (dB)	ERRO (dB)	± IM (dB)	k
65 ~ 130	94,00	94,6	0,60	0,20	2,00
65 ~ 130	114,00	114,3	0,30	0,20	2,00

VR = Valor de Referência (Leitura Padrão)

IM = Incerteza de Medição

MM = Média das Medições (Leitura do Instrumento)

k = Fator de Abrangência

ERRO = MM - VR

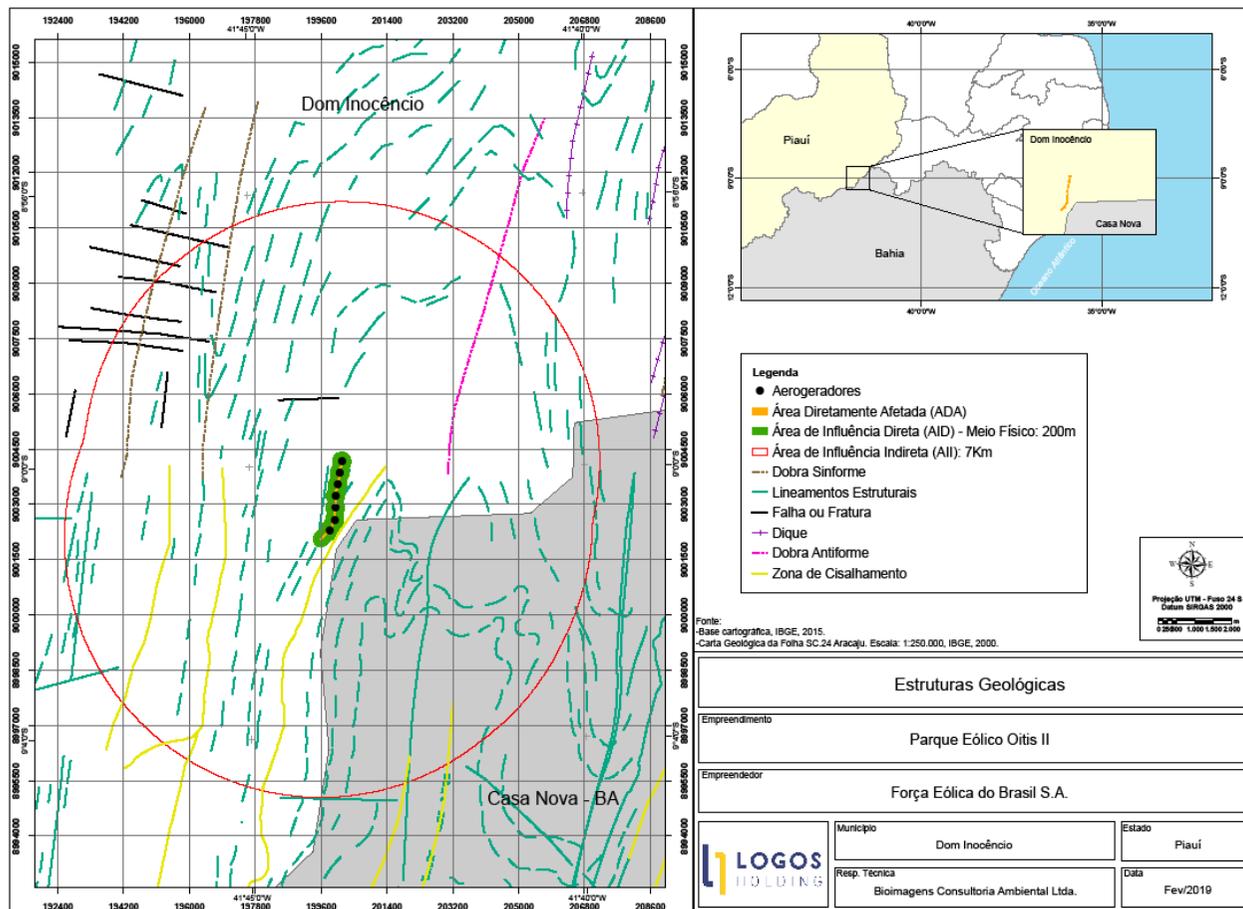


Dilceu Kunrath Cardoso

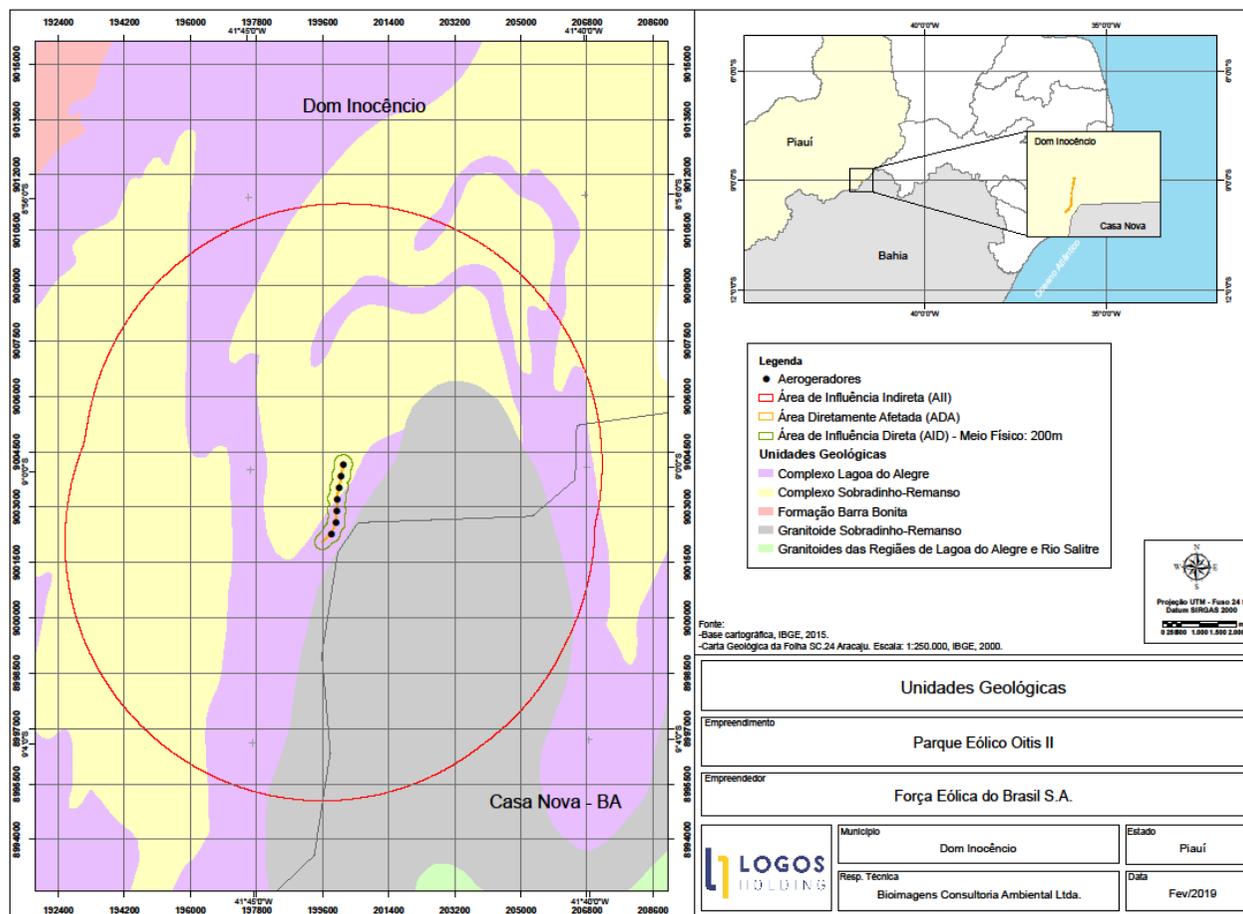
Signatário Autorizado

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A AKSO autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

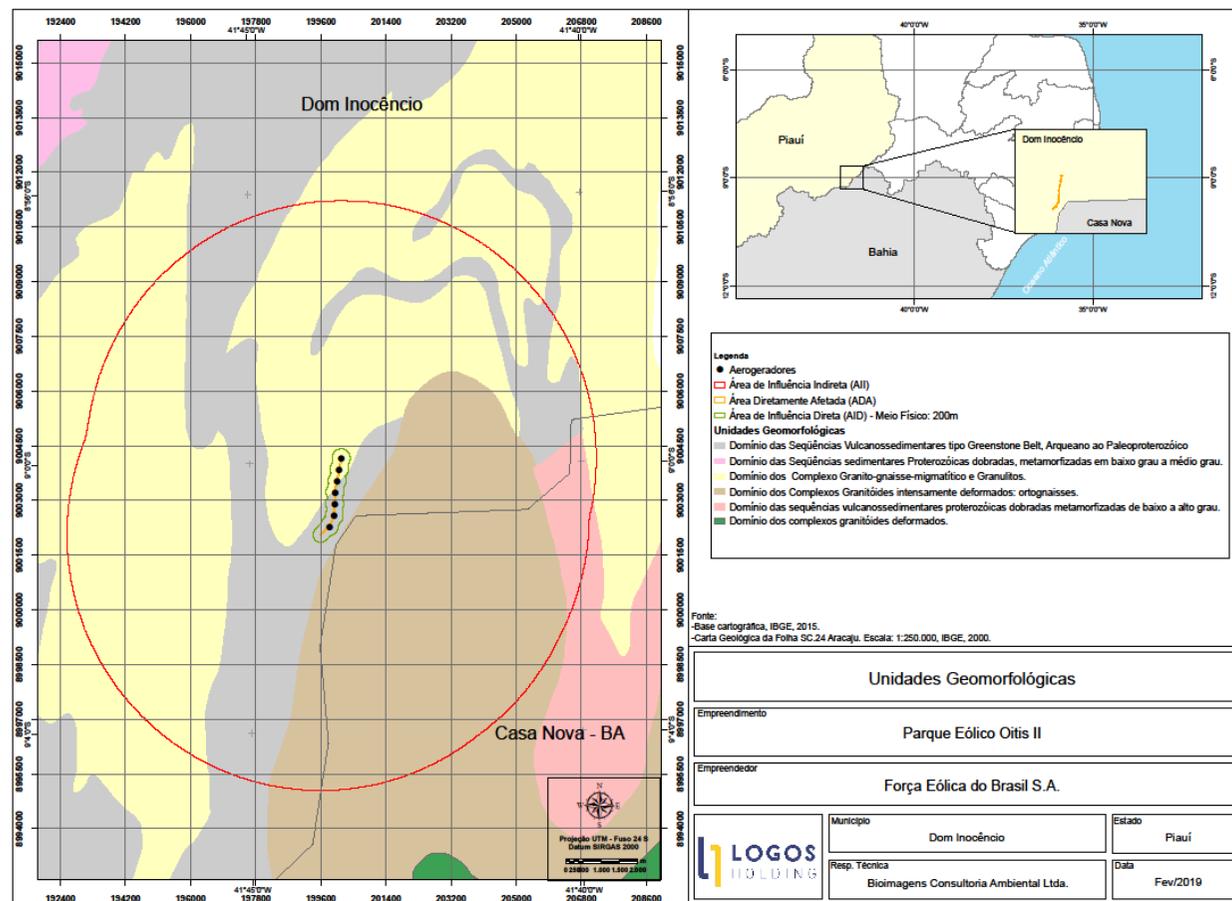
MAPA 4: PRINCIPAIS FEIÇÕES ESTRUTURAIS.



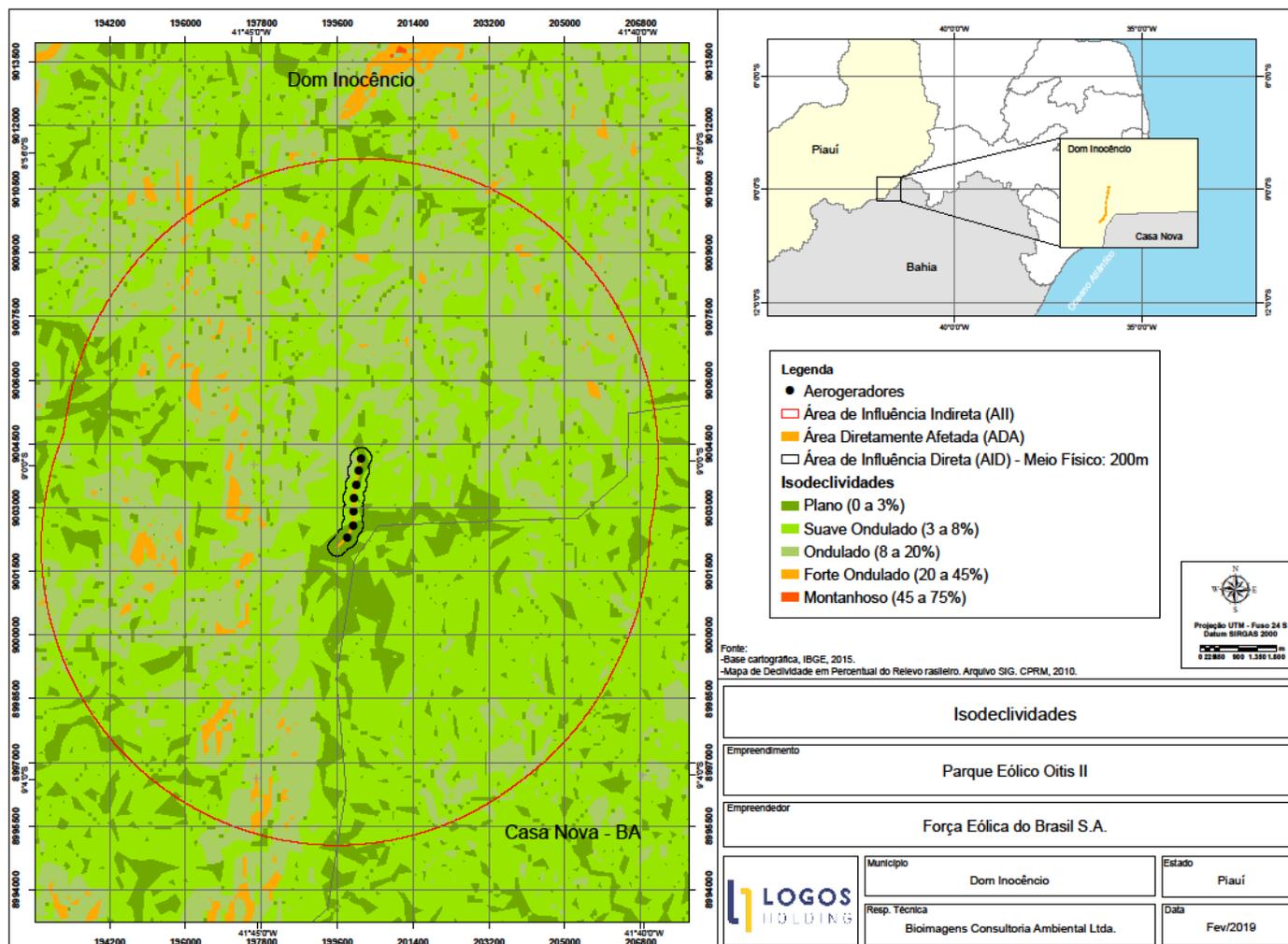
MAPA 5: UNIDADES GEOLÓGICAS.



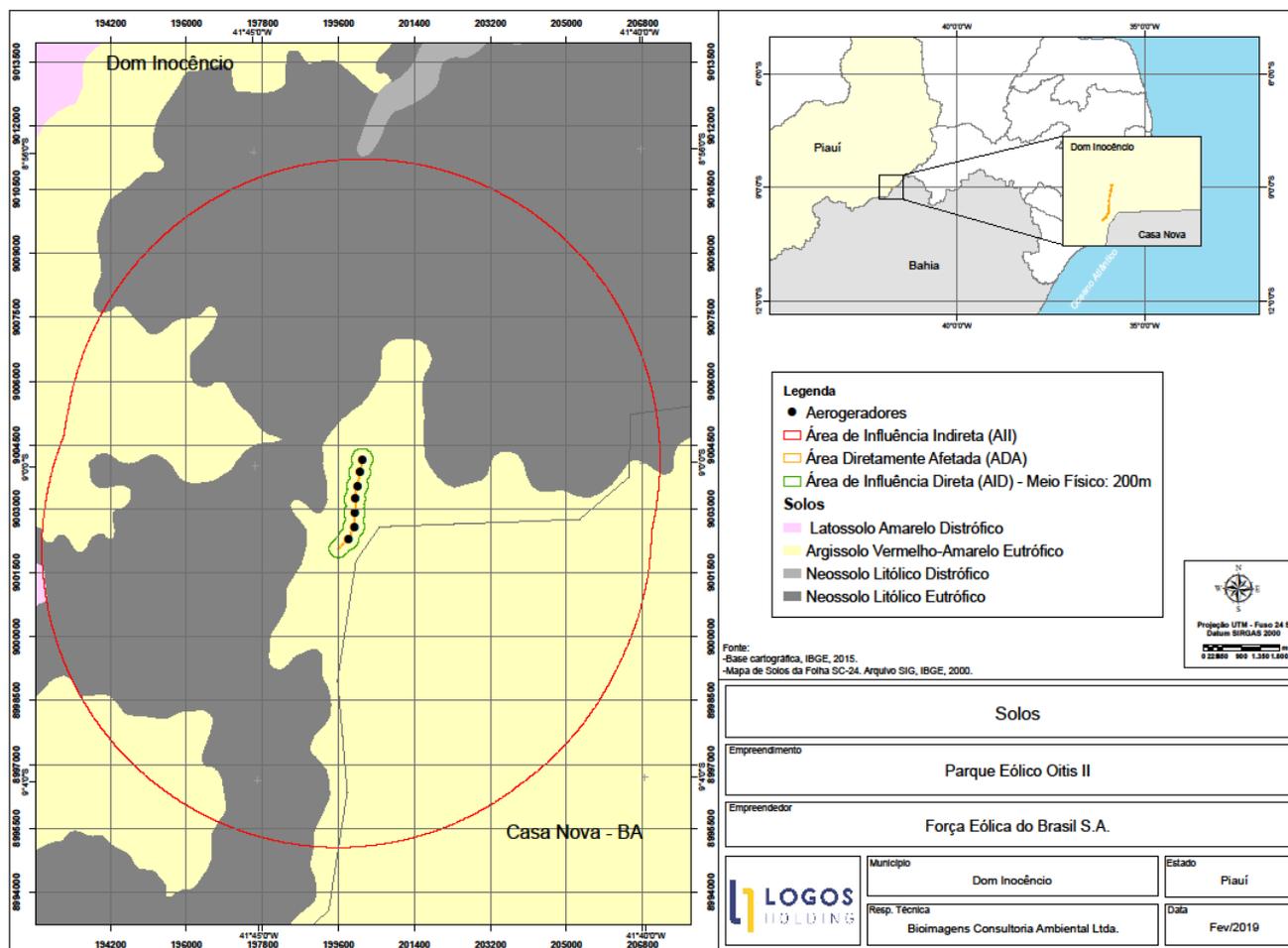
MAPA 6: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.



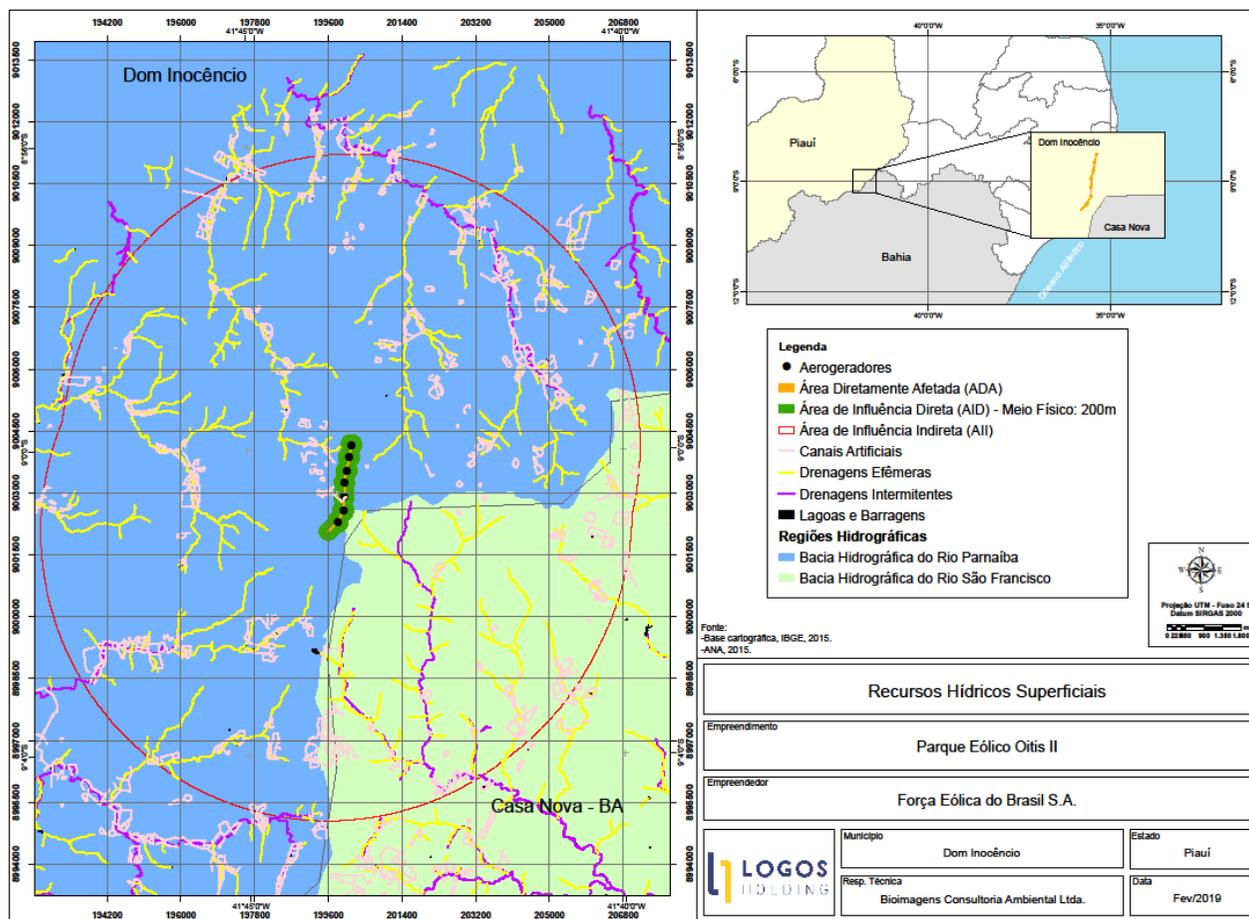
MAPA 7: ISODECLIVIDADES.



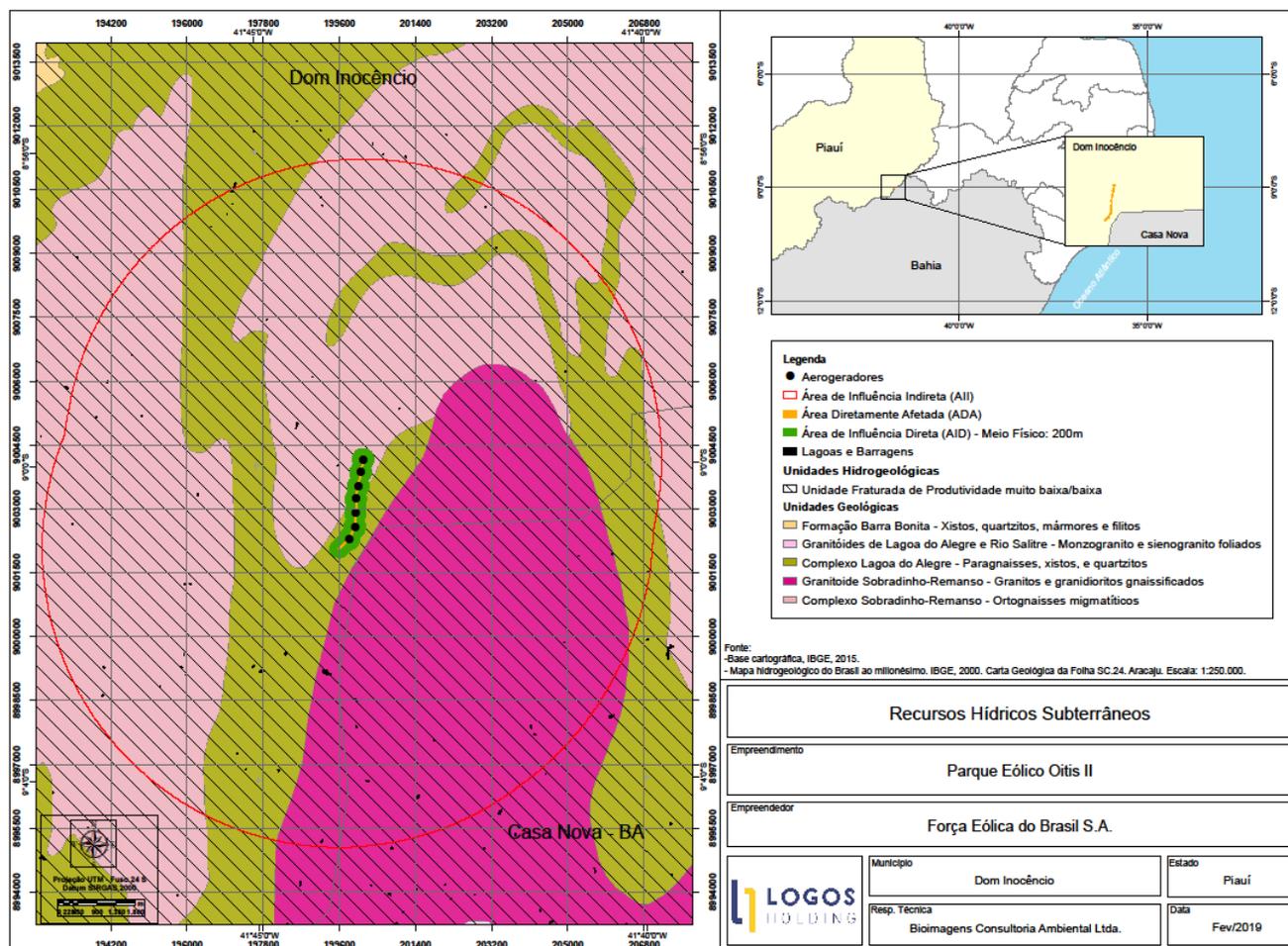
MAPA 8: UNIDADES DE SOLO.



MAPA 9: RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.



MAPA 10: RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.



PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocêncio-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO IV

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO BIOLÓGICO

BioImagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

4.2. Meio Biológico

4.2.1. Flora

O presente estudo trata do Levantamento de Flora da área de implantação do Parque Eólico Oitis II, na zona rural do município de Dom Inocêncio-PI, que fica a aproximadamente 26 Km da sede do referido município. Este documento consiste no relatório das espécies vegetais da área de estudo, caracteriza e avalia o estado de conservação da biodiversidade e interações ecológicas que suportam as espécies, de forma a auxiliar na tomada de decisão. É um importante instrumento para a avaliação da biodiversidade, compreendendo a relação entre espécies e ecossistemas e os Parques ecológicos de que fazem parte.

A avaliação substanciada dos elementos integrantes do ecossistema é exigida pelos órgãos ambientais como requisito para o licenciamento das atividades e empreendimentos inseridos em áreas naturais ou mesmo locais submetidos a alterações ambientais, de acordo com os procedimentos reguladores e normativos que regem atividades causadoras de alterações significativas no ambiente e em consonância com a legislação ambiental vigente.

Buscou-se identificar a vegetação existente nas Áreas de Preservação Permanente, mapear a Reserva Legal apresentada de acordo com o Novo Código Florestal – Lei nº 12.651/2012 (Art. 2º e 3º), identificar as espécies ameaçadas de extinção, raras, em risco de extinção, endêmicas e de interesse científico, caracterizar a fitofisionomia da Área de Influência Direta (raio de 500m a partir da intervenção do projeto) e caracterizar a fitofisionomia da Área de Influência Indireta.

Este estudo foi dividido em 6 (seis) tópicos: Introdução, Legislação, Metodologia, Resultados, Considerações Finais e Bibliografia, caracterizando o cenário atual quanto aos aspectos bióticos, servindo de referencial para a realização de estudos subsequentes e determinação de medidas mitigadoras e compensatórias, a adoção de ações eficazes de proteção e preservação ambiental, a utilização de processos construtivos e alternativas técnicas menos danosas ao ecossistema, bem como programas de monitoramento, controle e recuperação de áreas degradadas e espécies ameaçadas de extinção.

4.2.1.1. Introdução

O Dia Nacional da Caatinga, instituído por Decreto Presidencial em 20 de agosto de 2003, é celebrado todos os anos em 28 de abril. Em 2012, por meio da Lei nº 6.276, o governo do Estado do Piauí transformou o bioma Caatinga em Patrimônio Estadual e no mesmo ano, o dia 17 de maio foi instituído como o Dia Estadual da Caatinga, pela Lei Ordinária nº 6.266.

Em 1993 o IBGE calculou que 201.786.km², aproximadamente 27,5%, da Caatinga tinham sido transformados em pastagens, terras agricultáveis e outros tipos de uso intensivo do solo, sendo o terceiro ecossistema mais degradado do Brasil, atrás da Mata Atlântica e Cerrado.

Esse valor foi, provavelmente, subestimado porque não incluiu as estradas, cidades e pequenos povoados (Forman, 2000. *apud* Brandon, Fonseca, Rylands & Silva, 2005). Sendo assim, Castelletti *et al.* (2004) modelaram os efeitos das estradas sobre a vegetação e adicionaram os novos valores às áreas já utilizadas para

agricultura e pastagem estimadas pelo IBGE. A área de Caatinga modificada obtida pelos autores variou de 223.100 km² a 379.565 km². Esses números indicam que ente 30,4% e 51,7% da área da Caatinga foi alterada por atividades antrópicas, colocando a Caatinga em segundo ecossistema mais degradado do Brasil, passando à frente do Cerrado.

Andrade Lima (1981) caracteriza a Caatinga como uma vegetação arbórea e arbustiva com predominância de caducidade das folhas sobre as outras formas de resistência às deficiências hídricas, mais ou menos rica em cactáceas e bromeliáceas, com um significativo número de espécies espinhentas e vários endemismos. Define ainda a caatinga como o conjunto de formações xerófilas, decíduas e espinhosas apresentando formações estépicas, tendo como características principais as formações caducifólias.

Ainda de acordo com Andrade-Lima (1981), a província das Caatingas no nordeste do Brasil estende-se de 29°54' a 17°21' S (estimada em cerca de 844.453 km² pelo IBGE 2004) e inclui os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia e uma faixa estendendo-se em Minas Gerais seguindo o rio São Francisco, juntamente com um enclave no vale seco da região média do rio Jequitinhonha. Devendo a ilha de Fernando de Noronha também ser incluída.

Albuquerque & Bandeira (1995) destaca que o nome “caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa “floresta branca”, que certamente caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem e apenas os troncos brancos e brilhosos das árvores e arbustos permanecem na paisagem seca.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro (IBGE), o que significa que grande parte do seu patrimônio biológico não pode ser encontrado em outro lugar do planeta. Apesar disso, é pouco protegido, não havendo legislação de proteção à Caatinga como há em outros biomas. Pensando nisso, a instalação de novos empreendimentos deve sempre ter um olhar proativo quanto às questões ambientais.

4.2.1.2. Métodos

A metodologia aplicada neste trabalho foi à coleta de dados in situ através de caminhada. No dia 17/07/2017 na área do empreendimento foi realizada a caminhada a pé, dentro da vegetação local, ou seja, fora das trilhas e estradas existentes no local no período da manhã das 07:00h às 12:00h e no período da tarde das 14:00h às 18:00h, totalizando 09 (nove) horas de esforço amostral. As caminhadas foram feitas na companhia de um mateiro local (Sr. Deusdete), sendo as estradas e trilhas usadas apenas para o acesso a outras áreas preservadas dentro da área de estudo.

O trajeto percorrido foi feito de maneira aleatória, de maneira a cobrir a maior área possível do empreendimento, sempre fazendo o registro fotográfico e anotações no caderno de campo dos exemplares de cada espécie da flora encontrados no local e consulta a bibliografia especializada no bioma Caatinga para esclarecimento de dúvidas.

4.2.1.3. Resultados

Na Tabela 10 são apresentadas as espécies encontradas na área de estudo.

Tabela 10. Espécies da flora identificadas, contendo família, nome científico e nome popular.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Cactaceae	<i>Pilosocereus goudnellei</i> (A. Weber)	Xique-xique
	<i>Cereus jamacaru</i> (Mill)	Mandacaru
	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton e Rose)	Coroa-de-frade
	<i>Pilosocereus pachycladus</i> (Ritter)	Facheiro
	<i>Opontia inamoema</i> (K. Schum)	Quipá
	<i>Opontia palmadora</i> (Britton e Rose)	Palmatoria
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloes</i> (Mart)	Imburana
Mimosaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	Angico-preto
	<i>Chloroleucom dumosum</i> (Benth)	Arapiraca
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> (Fr. All)	Aroeira
Euphorbiaceae	<i>Spondia tuberosa</i> (Arruda Cam)	Umbuzeiro
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl)	Pinhão-bravo
	<i>Cnidoscylus phyllacanthus</i> (Mull. Arg.)	Faveleira
	<i>Croton conduplicatus</i> (Kunth)	Quebra-faca
	<i>Croton sonderianus</i> (Mull. Arg.)	Marmeleiro
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Leiteiro
Maluaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St-Hill)	Imbiraçu
Mimosoideae	<i>Calliandra sp</i> (Benth)	Jacurutu
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> (Mart)	Juazeiro
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> (Mart)	Pau-pereiro
Bignoniaceae	<i>Tabebuia spongiosa</i> (Rizzini)	Pau-cascudo
	<i>Caesalpinia férrea</i> (Mart)	Juazeiro
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> (Mart)	Jurema-branca
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd)	Jurema-preta
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> (Tull)	Catingueira
	<i>Dioclea grandiflora</i> (Mart)	Mucunã
Olaceae	<i>Ximenia americana</i> (Linn)	Ameixa
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> (Mart)	Macambira
Cappareceae	<i>Capparis yco</i> (Mart)	Icó-da-caatinga
Myrtaceae	<i>Psidium sp</i> (L.)	Araçá

Qualitativamente as famílias mais representativas são Cactaceae (20%), Euphorbiaceae (20%), Fabaceae (16,68%) e Mimosaceae (6,68%), as outras famílias restantes: Burseraceae, Anacardiaceae, Maluaceae, Mimosoideae, Rhamnaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Olacaceae, Bromeliaceae, Cappareceae e Myrtaceae representam cada uma 3,33% do total de famílias.

Quantitativamente as famílias mais numerosas são: Fabaceae e Euphorbiaceae, pois as espécies marmeleiro (*Croton sonderianus*) e catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), que pertencem respectivamente às famílias citadas acima, são encontradas em maior número no local de estudo, dominando a fitofisionomia do local (Gráfico 6).

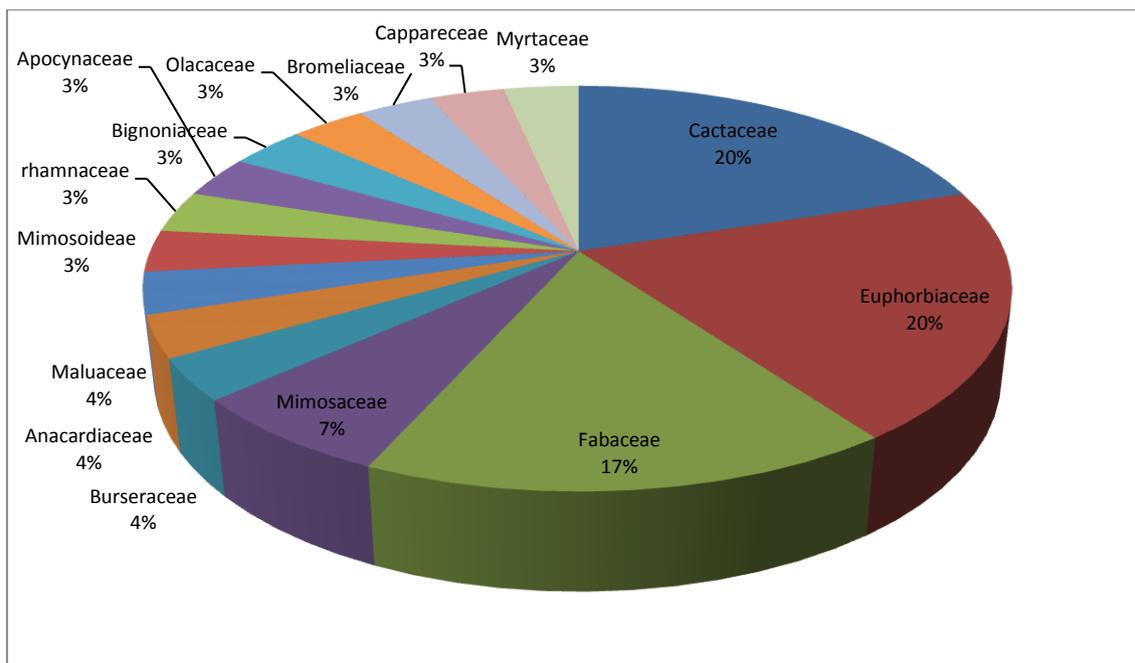


Gráfico 6. Representatividade das famílias vegetais.

Na área do empreendimento a fitofisionomia (Figuras 13 a 26) é dominada pela Caatinga Arbustiva Densa, que se caracteriza por possuir maior número de árvores e um adensamento do estrato arbustivo, interrompidas somente em locais onde há afloramentos rochosos, sendo esse tipo de vegetação a que cobre a maior parte do semiárido nordestino.

O uso das terras feito por seus proprietários consiste na criação de gado (bovino, suíno, ovino e caprino), plantio de pequenas roças, retirada de lenha para a construção civil e para a produção de carvão vegetal e infelizmente também para a caça (apesar dos moradores locais negarem tal prática).

Devido à baixa densidade populacional da região (poucas famílias vivem na área do Parque eólico) e as propriedades possuírem grande extensão territorial, a vegetação local encontra-se bastante preservada, também foi constatada a mudança de comportamento por parte dos moradores locais, pois alguns já desmatam o mínimo possível para o plantio das roças e estão proibindo a caça em suas terras.



Figura 13. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 14. Fitofisionomia da área de estudo.

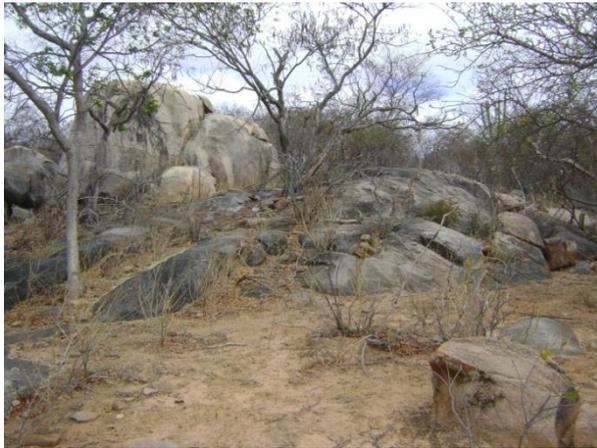


Figura 15. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 16. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 17. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 18. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 19. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 20. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 21. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 22. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 23. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 24. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 25. Fitofisionomia da área de estudo.



Figura 26. Fitofisionomia da área de estudo.

Na Área de Influência Indireta (AII), a fitofisionomia além da Caatinga Arbustiva Densa, também é encontrada a Caatinga Seca e Agrupada, localizada em áreas onde o relevo é pouco acidentado, a altitude em torno de 300m com baixa pluviosidade (média anual inferior a 500 mm), entre nove e onze meses sem chuva, e acentuada irregularidade na estação chuvosa, as plantas se agrupam formando capões de várias ou de uma espécie; Caatinga Seca e Esparsa, onde os arbustos não formam aglomerados, são isolados e faltam as cactáceas, não

ocorrendo cobertura herbácea e Caatinga da Chapada, onde o solo é arenoso muito profundo com vegetação baixa e arbustiva, podendo atingir até 5m de altura.

Para identificação das espécies protegidas: Ameaçadas de extinção (AE), Raras (RA), Em risco de extinção (RE), Endêmicas (ED) e de Interesse científico (IC) foi utilizada a instrução Normativa nº 06 do IBAMA (2008), conforme a Tabela 11.

Tabela 11. Classificação das espécies segundo a Instrução Normativa nº 06 do IBAMA.

NOME CIENTÍFICO	AE	RA	RE	ED	IC
<i>Pilosocereus goudneli</i> (A. Weber)					
<i>Cereus jamacaru</i> (Mill)					
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton e Rose)					X
<i>Pilosocereus pachycladus</i> (Ritter)					
<i>Opontia inamoema</i> (K. Schum)					
<i>Opontia palmadora</i> (Britton e Rose)					
<i>Comminphora leptophloeos</i> (Mart)					X
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)					
<i>Chloroleucom dumosum</i> (Benth)					
<i>Myracrodruon urundeuva</i> (Fr. All)	X				X
<i>Spondia tuberosa</i> (Arruda Cam)					
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl)					X
<i>Cnidosculus phyllacanthus</i> (Mull. Arg.)				X	
<i>Croton conduplicatus</i> (Kunth)					X
<i>Croton sonderianus</i> (Mull. Arg.)				X	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong					X
<i>Calliandra</i> sp. (Benth)					
<i>Ziziphus joazeiro</i> (Mart)				X	X
<i>Aspidosperma pyriformium</i> (Mart)					X
<i>Tabebuia spongiosa</i> (Rizzini)					X
<i>Caesalpinia férrea</i> (Mart)					
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> (Mart)					X
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd)					X
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> (Tull)					
<i>Dioclea grandiflora</i> (Mart)					
<i>Ximenia americana</i> (Linn)					X
<i>Bromelia laciniosa</i> (Mart)					X
<i>Capparis yco</i> (Mart)					
<i>Psidium</i> sp. (L.)					

Na área de estudo, as espécies de interesse científico, podemos incluir aquelas que são utilizadas pelo homem em diversas funções como: na construção civil, na alimentação humana, como fonte de energia (carvão vegetal), forrageiras (alimentação animal), uso medicinal (tratamento de cólicas, dor de cabeça, cicatrizante...), uso veterinário (venenosas para os animais e forrageiras). Em especial pode-se destacar a espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd) que se enquadra em quase todas as funções citadas (exceto ser venenosa para os animais); As espécies *Melocactus zehntneri* (Britton e Rose), *Croton conduplicatus* (Kunth) e *Tabebuia spongiosa* (Rizzini) possuem interesse científico apenas por serem forrageiras.

Foram encontradas no local de estudo, três espécies endêmicas do bioma Caatinga: *Cnidosculus phyllacanthus* (Mull. Arg.), *Croton sonderianus* (Mull. Arg.) e *Ziziphus joazeiro* (Mart).

Em relação à classificação de ameaçadas de extinção, apenas uma espécie foi encontrada, trata-se da *Myracrodruon urundeuva* (Fr. All) ou Aroeira (Figura 35).

Os resultados do estudo demonstram que a área do Parque Eólico Oitis II encontra-se bastante preservada e com uma rica biodiversidade vegetal, conforme demonstrado nas Figuras 27 a 56.

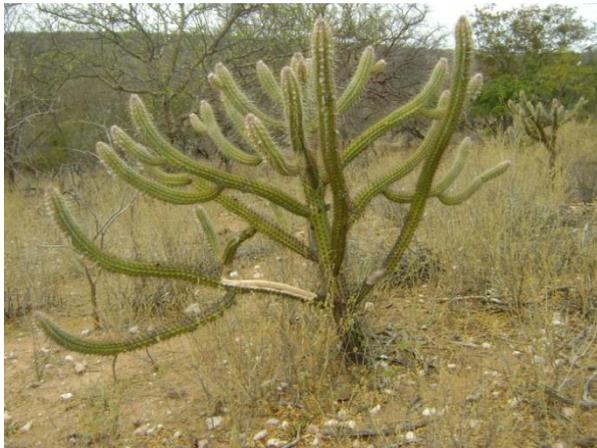


Figura 27. Facheiro.



Figura 28. Coroa-de-frade.



Figura 29. Palmatoria.



Figura 30. Mandacaru.



Figura 31. Quipá.



Figura 32. Xique-xique.

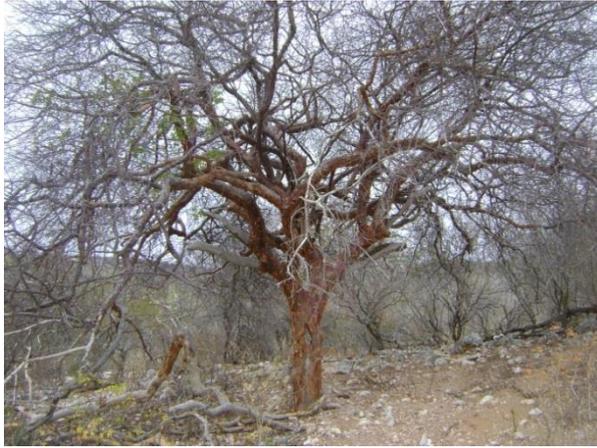


Figura 33. Imburana.



Figura 34. Angico-preto.



Figura 35. Aroeira.



Figura 36. Pinhão-bravo.



Figura 37. Faveleira.



Figura 38. Imbiraçu.



Figura 39. Juazeiro.



Figura 40. Pau-pereiro.

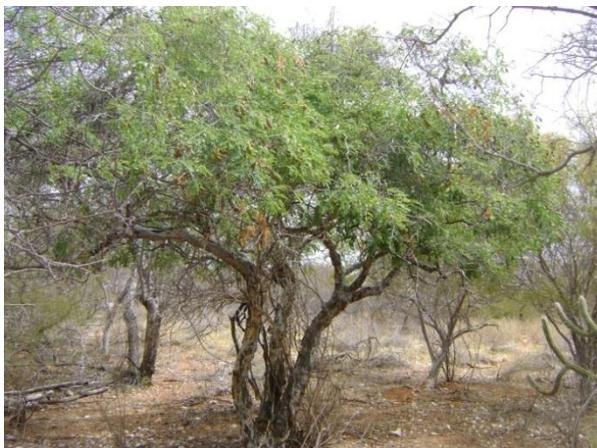


Figura 41. Juazeiro.



Figura 42. Jacurutu.



Figura 43. Pau-cascudo.



Figura 44. Quebra-faca.



Figura 45. Arapiraca.



Figura 46. Ameixa.



Figura 47. Jurema-preta.



Figura 48. Marmeleiro.



Figura 49. Catingueira.



Figura 50. Icó-da-Catinga.



Figura 51. Leiteiro.



Figura 52. Mucunã.



Figura 53. Araçá.



Figura 54. Jurema-branca.



Figura 55. Umbuzeiro.

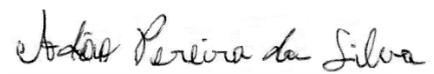


Figura 56. Macambira.

4.2.1.4. Considerações Finais

Como já explicitado, a área que compreende o Parque Eólico Oitis II está localizada no bioma Caatinga, caracterizando-se como Caatinga Arbustiva Densa. De uma forma geral, a vegetação da área ainda com considerável grau de preservação, embora haja uma crescente ocupação do local pela agricultura de subsistência, pasto e criação de gado, principalmente ovino e caprino.

Foram encontradas no local 30 (trinta) espécies vegetais (árvores e cactos), pertencentes a 13 (treze) famílias. Dentre as espécies identificadas 13 (treze) são de interesse científico devido à multiplicidade de usos das mesmas (saúde, veterinária, construção e energia), 03 (três) espécies são endêmicas da Caatinga: *Cnidoscopus phyllacanthus* (Mull. Arg.), *Croton sonderianus* (Mull. Arg.) e *Ziziphus joazeiro* (Mart), e apenas 01 (uma) espécie classificada como ameaçada de extinção: Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*). Isso se deve a seus múltiplos usos, tanto medicinal quanto pela qualidade de sua madeira, bastante utilizada para construções, mourões, etc.



Especialista Adão Pereira Da Silva
CRBio 85.403/05-D

4.2.2. Fauna

O presente estudo trata do Levantamento de fauna na área de implantação do Parque Eólico Oitis II, na zona rural do município de Dom Inocêncio-PI e distante da sede do referido município a aproximadamente 26 Km. Este documento consiste no relatório das espécies animais da área de estudo, caracteriza e avalia o estado de conservação da biodiversidade e interações ecológicas que suportam as espécies, de forma a auxiliar na tomada de decisão. É um importante instrumento para a avaliação da biodiversidade, compreendendo a relação entre espécies e ecossistemas e os Parques ecológicos de que fazem parte.

A avaliação substanciada dos elementos integrantes do ecossistema é exigida pelos órgãos ambientais como requisito para o licenciamento das atividades e empreendimentos inseridos em áreas naturais ou mesmo locais submetidos a alterações ambientais, de acordo com os procedimentos reguladores e normativos que regem atividades causadoras de alterações significativas no ambiente e em consonância com a legislação ambiental vigente.

Buscou-se caracterizar quali-quantitativamente as espécies, salientando quais são indicadoras da qualidade ambiental, espécies raras, ameaçadas ou em risco de extinção, migratórias, endêmicas, de interesse econômico e epidemiológico, bem como a localização das áreas de ocorrência da fauna, os habitats, sítios de nidificação, fontes de dessedentação e abrigos desses animais. Também caracterizar a avifauna e quiropteroфаuna, analisando a existência ou não de rotas migratórias na área do empreendimento, além de registrar fotograficamente o encontro de animais feridos ou mortos.

Este estudo foi dividido em 6 tópicos: Introdução, Legislação, Metodologia, Resultados, Considerações Finais e Bibliografia, caracterizando o cenário atual quanto aos aspectos bióticos, servindo de referencial para a realização de estudos subsequentes e determinação de medidas mitigadoras e compensatórias, a adoção de ações eficazes de proteção e preservação ambiental, a utilização de processos construtivos e alternativas técnicas menos danosas ao ecossistema, bem como programas de monitoramento, controle e recuperação de áreas degradadas e espécies ameaçadas de extinção.

4.2.2.1. Introdução

O Dia Nacional da Caatinga, instituído por Decreto Presidencial em 20 de agosto de 2003, é celebrado todos os anos em 28 de abril. Em 2012, por meio da Lei nº 6.276, o governo do Estado do Piauí transformou o bioma Caatinga em Patrimônio Estadual e no mesmo ano, o dia 17 de maio foi instituído como o Dia Estadual da Caatinga, pela Lei Ordinária nº 6.266.

Albuquerque & Bandeira (1995) destaca que o nome “caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa “floresta branca”, que certamente caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem e apenas os troncos brancos e brilhosos das árvores e arbustos permanecem na paisagem seca.

Em 1993 o IBGE calculou que 201.786.km², aproximadamente 27,5%, da Caatinga tinham sido transformados em pastagens, terras agricultáveis e outros tipos de uso intensivo do solo, sendo o terceiro ecossistema mais degradado do Brasil, atrás da Mata Atlântica e Cerrado.

Esse valor foi, provavelmente, subestimado porque não incluiu as estradas, cidades e pequenos povoados (Forman, 2000. apud Brandon, Fonseca, Rylands & Silva, 2005). Sendo assim, Castelletti *et al.* (2004)

modelaram os efeitos das estradas sobre a vegetação e adicionaram os novos valores às áreas já utilizadas para agricultura e pastagem estimadas pelo IBGE. A área de Caatinga modificada obtida pelos autores variou de 223.100km² a 379.565km². Esses números indicam que ente 30,4% e 51,7% da área da Caatinga foi alterada por atividades antrópicas, colocando a Caatinga em segundo ecossistema mais degradado do Brasil, passando à frente do Cerrado.

De acordo com Andrade-Lima (1981), a província das Caatingas no nordeste do Brasil estende-se de 29°54' a 17°21' S (estimada em cerca de 844.453 km² pelo IBGE 2004) e inclui os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia e uma faixa estendendo-se em Minas Gerais seguindo o rio São Francisco, juntamente com um enclave no vale seco da região média do rio Jequitinhonha. Devendo a ilha de Fernando de Noronha também ser incluída.

É sabido que a distribuição das espécies não se comporta de forma homogênea nos diferentes tipos de formação vegetal, sendo que a riqueza de espécies de diferentes grupos animais pode estar relacionada à heterogeneidade e/ou à complexidade do ambiente (Kohn, 1967; August, 1983; Germano & Lawhead, 1986; Pianka, 1996; Grelle, 2003; Kissling *et al.*, 2008; Price *et al.*, 2010).

Os fatores de distribuição das espécies, além das causas naturais, são influenciados por modificações antrópicas que acabam descaracterizando o habitat e causando uma heterogeneidade antropogênica.

Em ecossistemas tropicais, em especial para as florestas úmidas, tem sido mostrado que a perda de habitat e isolamento de estrutura de comunidades biológicas vem rompendo interações ecológicas e levando a um processo de simplificação do ecossistema (Cullen *et al.*, 2001; Chiarello, 1999; Laurance *et al.*, 2002). A formação de diferentes fragmentos dentro de um sistema ecológico pode estimular ou limitar o movimento de diferentes espécies, influenciando diretamente em seus parâmetros de distribuição.

A modificação da condição original dos ecossistemas resulta em mudanças na estrutura espacial da paisagem (Collinge, 1998) e, por conseguinte, afeta o comportamento, a riqueza, abundância e distribuição das espécies presentes (Bestelmeyer; Wiens, 1996). Além disso, a ausência da fauna do seu habitat natural altera os processos interativos com as plantas, ocasionando danos em cascata que influenciarão o equilíbrio de toda a comunidade.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, o que significa que grande parte do seu patrimônio biológico não pode ser encontrado em nenhum outro lugar do mundo. Apesar disso, é pouco protegido, não havendo legislação de proteção à Caatinga como há em outros biomas. Pensando nisso, a instalação de novos empreendimentos deve sempre ter um olhar proativo quanto às questões ambientais.

4.2.2.2. Métodos

4.2.2.2.1. Busca Ativa

O percurso escolhido para ser percorrido foi aquele que possibilitou melhor visualização dos microhabitats acessíveis de anuros, lagartos e serpentes; bem como por indícios diretos e indiretos da presença de mamíferos nos diferentes tipos de ambientes, identificados em nível macro nas imagens de satélite disponíveis para a região.

Para o registro da herpetofauna e mastofauna a busca ativa ocorreu nos dias 17 e 18/07/2017 no período da manhã das 10:00h às 12:00 horas e no período da tarde das 14:00 às 18:00 horas, totalizando 10 (dez) horas de esforço amostral, sempre com o auxílio do gancho para serpentes. As buscas foram feitas em ocos de árvores, serrapilheira, nos locais de dessedentação dos animais domésticos (ovinos, caprinos, bovinos, equinos e suínos), buracos no chão e extratos da vegetação.

Já no caso da quiropteroфаuna a Busca Ativa, dias 17 e 18/07/2017, ocorreu no período noturno das 18:00 às 20:00 horas, totalizando 04 (quatro) horas de esforço amostral. As buscas foram feitas percorrendo a vegetação lentamente na tentativa de observar os morcegos.

Para o registro da ornitofauna a Busca Ativa foi realizada no período da manhã das 06:00 às 10:00 horas, totalizando 08 (oito) horas de esforço amostral, nos dias 17 e 18/07/2017. Durante o período de buscas foram realizadas com paradas técnicas para a observação e escuta (identificação através da vocalização) das aves nos mais diversos locais (chão, árvores e voando).

Durante os trabalhos de campo ocorreram alguns encontros visuais com a fauna, observando-se a presença de algumas espécies de roedores, lagartos, serpentes, morcegos e aves, porém sem o uso de armadilhas não foi possível o registro fotográfico da maioria, pois todas as tentativas de aproximação foram frustradas pela fuga dos espécimes. Sempre que possível, procurou-se registrar os indícios indiretos da presença de animais, tais como: pegadas, fezes e pelos.

Cabe ressaltar que durante a execução do campo foi encontrada uma armadilha do tipo gaiola, próximo à área do empreendimento, a qual é utilizada pelos moradores locais para a captura do Gato-do-Mato (*Leopardus tigrinus*).

Em relação às espécies ameaçadas de extinção podem ser encontradas na área do Parque eólico duas espécies, são elas o Gato-do-Mato (*Leopardus tigrinus*) e o Tatu-Bola (*Tolypeutes tricinctus*), que conforme o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, estão na categoria de ameaça como vulneráveis. A presença dessas duas espécies também é bioindicador de qualidade do ambiente, pois devido à situação de vulnerabilidade que se encontram, só podem ser encontrados em áreas bastante preservadas, o que foi constatado nas visitas de campo no local do empreendimento.

4.2.2.3. Resultados

4.2.2.3.1. Herpetofauna

Na área de estudo foram identificadas quatro espécies de anfíbios e dezesseis de répteis, conforme pode ser observado na Tabela 12. Conforme dados coletados, entre os anfíbios a representatividade das famílias é a seguinte: Bufonidae (25%), Leptodactylidae (75%) (Gráfico7), já entre os répteis as famílias representam: Iguanidae (6,25%), Tropiduridae (18,75%), Teidae (18,75%), Boidae (6,25%), Colubridae (18,75%), Dipsadidae (12,50%), Elapidae (6,25%) e Viperidae (12,50%) (Gráfico8).

Tabela 12. Herpetofauna registrada na área de estudo, contendo a Família a qual pertencem, nome científico e nome popular de cada espécie.

ANFÍBIOS		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Bufonidae	<i>Rhinella jimi</i>	Sapo Cururu
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rã Caçote
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã Caçote-grande
	<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Sapo
RÉPTEIS		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana
Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>	Calango
	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	Calango-pequeno
	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango
Teidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango verde
	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	Calango
	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Cobra jiboia
Colubridae	<i>Chironius aff flavolineatus</i>	Cobra cipó
	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Cobra corredeira
	<i>Spilotes pullatus</i>	Cobra caninana
Dipsadidae	<i>Boiruna sertaneja</i>	Cobra preta
	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Cobra coral
Elapidae	<i>Micrurus sp</i>	Cobra coral-verdadeira
Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cobra cascavel
	<i>Bothropoides erythromelas</i>	Cobra jararaca-pequena

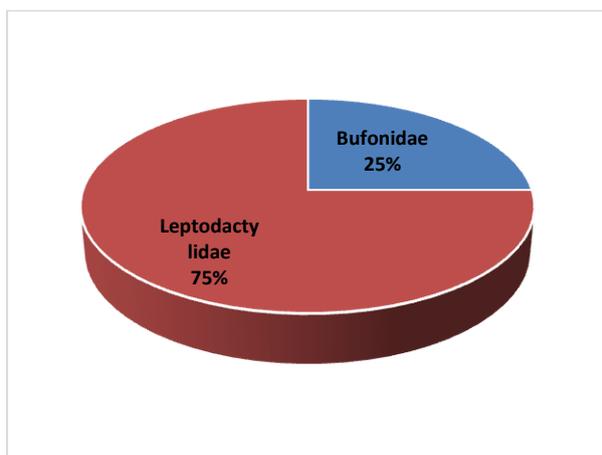


Gráfico 7. Representatividade das famílias de anfíbios.

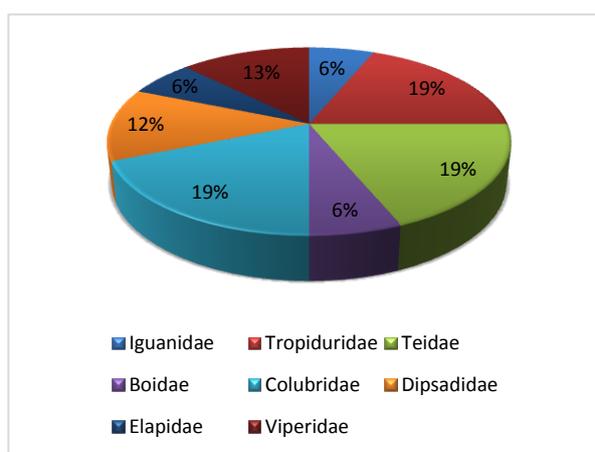


Gráfico 8. Representatividade das famílias de répteis.

A presença de anfíbios e répteis é um bom sinal de preservação da área, pois os mesmos são bioindicadores de qualidade do ambiente (principalmente o grupo dos anfíbios), também são importantes na área da saúde devido às pesquisas realizadas com a pele de sapos que possuem ação cicatrizante e as serpentes peçonhentas que além da produção de soro antiofídico, a peçonha também é utilizada na produção de medicamentos contra a hipertensão arterial.

Não foram encontradas espécies endêmicas ou ameaçadas.

4.2.2.3.2. Mastofauna

Em relação à presença de mamíferos de pequeno, médio e grande porte na área de estudo foi possível identificar onze espécies (Figuras 58 a 61), conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13. Mamíferos de pequeno, médio e grande porte registrados na área de estudo, contendo a Família a qual pertencem, nome científico e nome popular de cada espécie.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ENDEMISMO	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Dasyopodidae	<i>Euphractus sexinctus</i> <i>Tolypeutes tricinctus</i>	Tatu-peba Tatu-bola	Não endêmico Não endêmico	Não ameaçada Ameaçada
Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	Não endêmico	Não ameaçada
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	Não endêmico	Não ameaçada
Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	Não endêmico	Ameaçada
Cricetidae	<i>Necomys lasiurus</i> <i>Wiedomys pyrrhorhinus</i>	Rato-de-rabo-curto Rato-da-caatinga	Não endêmico Caatinga	Não ameaçada Não ameaçada
Caviidae	<i>Galea spixii</i> <i>Kerodon rupestres</i>	Preá Mocó	Não endêmico Não endêmico	Não ameaçada Não ameaçada
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia	Não endêmico	Não ameaçada
Cebidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui	Endêmico da região nordeste, introduzida na região sul	Não ameaçada



Figura 58. Fezes de Mocó.



Figura 59. Caititu (porco selvagem).



Figura 60. Toca de Tatu.



Figura 61. Toca de Tatu.

4.2.2.3.3. Quirópterofauna

Quanto aos morcegos, foram identificadas quatro espécies na área (Tabela 14).

Tabela 14. Morcegos e marsupiais registrados na área de estudos, contendo a Família a qual pertencem, nome científico e nome popular de cada espécie. Dados de endemismo retirados de (citar referência). Status de conservação de acordo com a lista da MMA Portaria Nº 444 de dezembro de 2014.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ENDEMISMO	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego	Não endêmico	Não ameaçada
	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	Não endêmico	Não ameaçada
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura	Região Norte	Não ameaçada
	<i>Monodelphis domestica</i>	Rabudo	Não endêmico	Não ameaçada

A quiropterofauna é representada por pequenos morcegos, principalmente das espécies *Artibeus planirostris* e *Carola perpicillata*, ambas muito comuns na Caatinga e de hábitos alimentares frugívoros. Para os morcegos não é possível afirmar a inexistência de rota migratória passando pelo município de Dom Inocêncio, tendo em vista a escassez de estudos aprofundados sobre o tema, ou seja, não foi encontrada nenhuma referência específica sobre a rota de morcegos migratórios no Brasil. Por fim, as espécies de morcegos encontradas no Parque eólico não são endêmicas do bioma Caatinga, pois podem ser encontradas em todos os biomas do Brasil.

Para o grupo dos mamíferos a distribuição das famílias ocorre da seguinte maneira (Gráfico 9): Phyllostomidae (13,33%), Didelphidae (13,33%), Dasypodidae (13,33%), Cervidae (6,67%), Tayassuidae (6,67%), Felidae (6,67%), Cricetidae (13,33%), Caviidae (13,33%), Dasyproctidae (6,67%) e Cebidae (6,67%).

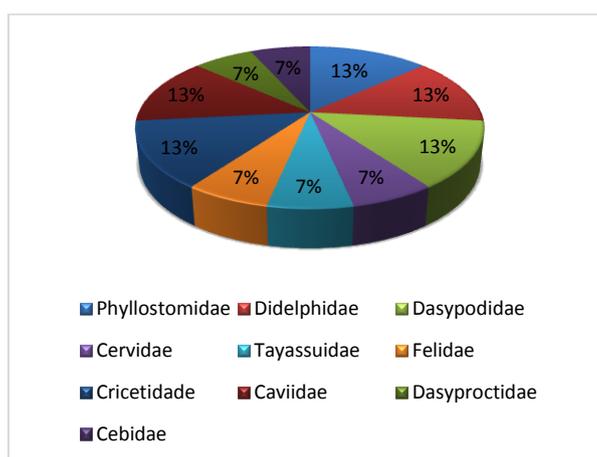


Gráfico 9. Representatividade das famílias pertencentes ao grupo de mamíferos.

4.2.2.3.4. Demais Considerações a cerca da Quirópterofauna

No Brasil, segundo Paglia *et al.* (2012), são descritas 174 espécies de quirópteros, distribuídas em 65 Gêneros e nove Famílias. A Ordem no Brasil representa aproximadamente 25% do total de espécies de mamíferos presentes em território nacional. Paglia *et al.* (2012) descrevem 74 espécies de quirópteros para o Bioma

Caatinga; já Reis *et al.*, (2007) descreve pelo menos 53 espécies com ocorrência confirmada para os estados do Piauí e Bahia. Outras espécies estão descritas para os estados em questão em publicação menores (Gregorin *et al.*, 2008; Leal, 2012). Tomados os táxons descritos nas publicações acima e dispostos em uma única lista somasse um total de 92 espécies com ocorrência confirmada para os estados envolvidos e bioma em questão (Tabela 15).

Os quirópteros além de apresentarem uma elevada riqueza específica, apresentam também grande amplitude de nicho trófico e habitat, estando diretamente envolvida em vários processos ecológicos, como a polinização de diversas plantas, dispersão de sementes, incluindo espécies utilizadas pelo homem (Kalko *et al.*, 1996, Aguiar *et al.*, 2008). E por participarem de diversos processos ecológicos associados a diferentes tipos de ecossistemas, além de representarem uma parcela significativa da mastofauna brasileira, os quirópteros e seus “serviços ambientais”, também podem sofrer alterações decorrentes de alterações na paisagem, promovidas por atividade altamente impactante.

Em conjunto com o trabalho de campo foram consultadas fontes bibliográficas a respeito da fauna, regional e local, sobre influência do Parque Eólico Oitis II. Para executar a revisão, foram consultadas fontes diferenciadas, como artigos científicos, livros, dissertações, teses e outras publicações oficiais (Tabela 15).

Tabela 15. Referência, local de amostragem, data de coleta, metodologia utilizada e riqueza encontrada.

Nº	Referências Bibliográficas	Local	Metodologia	Riqueza
1	REIS <i>et al.</i> (2007)	Brasil	Revisão	53 taxa
2	GREGORIN <i>et al.</i> (2008)	Brasil	Revisão	21 taxa
3	PAGLIA <i>et al.</i> (2012)	Brasil	Revisão	74 taxa
4	LEAL (2012)	Piauí	Coleta	03 taxa

Baseada na revisão bibliográfica, descrita na Tabela 15, foram identificadas 92 espécies de quirópteros de provável ocorrência para a área de estudo, destas, apenas 2 (tabela 14) foram confirmadas de forma direta em campanha de campo, na área. As espécies de quirópteros levantadas com dados secundários podem ser conferidos na Tabela 16. Destes táxons identificados apenas através de dados secundários, quatro, se encontram listados em diferentes categorias de ameaça de extinção, segundo lista internacional (IUCN, 2016) e nacional (MMA Portaria Nº 444 de dezembro de 2014), são elas: *Lonchophylla dekeyseri* (EN – IUCN e BR), *Lonchorhina aurita* (V - BR), *Xeronycteris vieirai* (V - BR), e *Furipterus horrens* (V - BR). Outras oito espécies foram considerados deficiente em dados (DD), segundo as mesmas listas. A categoria, deficiente em dados, indica que não existem informações suficientemente disponíveis para avaliar o status de conservação dos táxons envolvidos e agrupados nesta categoria. As duas espécies identificadas de forma direta não se encontram em nenhuma lista de espécies ameaçadas

Tabela 16. Lista das espécies levantadas através de dados secundários. Acrônimos: DD = deficiente em dados; V = vulnerável; EN = em perigo.

	Taxa	Nome popular	Guilda Trófica ¹	Status de Conservação		Fonte ²
				IUCN	MMA	
	PHYLLOSTOMIDAE					
1	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	2,3,4
2	<i>Artibeus cinereus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	3
3	<i>Artibeus concolor</i>	morcego	Frugívoro	-	-	3
4	<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1
5	<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	13
6	<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1,2
7	<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor	Nectívoro	-	-	3
8	<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego-beija-flor	Nectívoro	-	-	2,3
9	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1,2,3
10	<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego-bombachudo	Frugívoro	-	-	3
11	<i>Chiroderma vizottoi</i>	morcego	Carnívoro	-	-	3
12	<i>Chiroderma villosum</i>	morcego	Frugívoro	-	-	3
13	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	Hematófago	-	-	2,3
14	<i>Diaemus yougii</i>	morcego-vampiro	Hematófago	-	-	3
15	<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	Hematófago	-	-	2,3
16	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	Nectívoro	-	-	1,2,3
17	<i>Lamproncycteris brachyotis</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1
18	<i>Lonchophylla dekeyseri</i> *	morcego	Nectívoro	EN	EN	1
19	<i>Lonchophylla mordax</i>	morcego	Nectívoro	-	-	1,3
20	<i>Lonchorhina aurita</i> *	morcego	Nectívoro	-	VU	1,3
21	<i>Lophostoma brasiliense</i>	morcego	Nectívoro	-	-	3
22	<i>Lophostoma carrikeri</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,2,3
23	<i>Lophostoma silvicolium</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
24	<i>Lichonycteris obscura</i>	morcego	Nectívoro	-	-	1
25	<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	2,3
26	<i>Micronycteris minuta</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
27	<i>Micronycteris sanborni</i>	morcego	Insetívoro	-	-	2,3
28	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
29	<i>Mimon bennettii</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,2,3
30	<i>Mimon crenulatum</i>	morcego	Insetívoro	-	-	2,3
31	<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1
32	<i>Phylloderma stenops</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1
33	<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1,2,3
34	<i>Phyllostomus elongatus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	3
35	<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1,3
36	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	2,3
37	<i>Platyrrhinus recifinus</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1
38	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1
39	<i>Rhinophylla pumilio</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1
40	<i>Sturnira lilium</i>	morcego	Frugívoro	-	-	2,3
41	<i>Tonatia saurophila</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
42	<i>Tonatia bidens</i>	morcego	Insetívoro	DD	-	1,3
43	<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	Carnívoro	-	-	1,3
44	<i>Uroderma magnirostrum</i>	morcego	Frugívoro	DD	-	3
45	<i>Vampyrum spectrum</i>	morcego	Carnívoro	-	-	1,2,3
46	<i>Xeronycteris vieirai</i> *	morcego	Nectívoro	DD	VU	1,3
47	<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	Frugívoro	DD	-	1
48	<i>Vampyrodes caraccioli</i>	morcego	Frugívoro	-	-	1
	MORMOOPIDAE					
49	<i>Pteronotus parnellii</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3,4
50	<i>Pteronotus davyi</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
51	<i>Pteronotus gymnotus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1
52	<i>Pteronotus personatus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3

	Taxa	Nome popular	Guilddia Trófica ¹	Status de Conservação		Fonte ²
				IUCN	MMA	
	MOLOSSIDAE			-	-	
53	<i>Cynomops abrasus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
54	<i>Cynomops greenhalli</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
55	<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
56	<i>Eumops auripendulus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
57	<i>Eumops glaucinus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
58	<i>Eumops perotis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
59	<i>Eumops bonariensis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1
60	<i>Molossus rufus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3,4
61	<i>Molossus molossus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,2,3
62	<i>Molossus pretiosus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
63	<i>Molossops temminckii</i>	morcego	Insetívoro	-	-	2,3
64	<i>Molossops mattogrossensis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1
65	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
66	<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
67	<i>Promops nasutus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
68	<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego-das-casas	Insetívoro	-	-	3
	VESPERTILIONIDAE			-	-	
69	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
70	<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
71	<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
72	<i>Histiotus velatus</i>	morcego	Insetívoro	DD	-	1,3
73	<i>Lasiurus blaslevillii</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
74	<i>Lasiurus ega</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
75	<i>Lasiurus cinereus</i>	morcego-grisalho	Insetívoro	-	-	1,3
76	<i>Lasiurus egregius</i>	morcego	Insetívoro	DD	-	3
77	<i>Myotis nigricans</i>	morcego-borboleta-escuro	Insetívoro	-	-	1,2,3
78	<i>Myotis lavalii</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
79	<i>Myotis riparius</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
80	<i>Myotis ruber</i>	morcego-avermelhado	Insetívoro	-	-	1,3
81	<i>Myotis albescens</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1
	EMBALLONURIDAE			-	-	
82	<i>Diclidurus albus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
83	<i>Peropteryx kappleri</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
84	<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
85	<i>Rhynchonycteris naso</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1,3
86	<i>Saccopteryx leptura</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
87	<i>Saccopteryx bilineata</i>	morcego	Insetívoro	-	-	3
	FURIPTERIDAE			-	-	
88	<i>Furipterus horrens</i> *	morcego	Insetívoro	-	VU	1,2,3
	NATALIDAE			-	-	
89	<i>Natalus stramineus</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1
	NOCTILIDAE			-	-	
90	<i>Noctilio albiventris</i>	morcego-pescador	Piscívoro	-	-	1,3
91	<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	Piscívoro	-	-	1,3
	THYROPTERIDAE			-	-	
92	<i>Thyroptera devivoi</i>	morcego	Insetívoro	-	-	1

¹ Dieta segundo Paglia et al. (2012);

² Ver tabela 1;

* Ameaçada de extinção.

Segundo a revisão bibliográfica executada para o Bioma da Caatinga, além dos Estados do Piauí e Bahia, foram identificadas as possíveis ocorrências de pelo menos 92 espécies de quirópteros. Destas, apenas quatro estão categorizadas em algum nível de ameaça, global ou nacional, de extinção. Ressalta-se que a lista apresentada serve apenas como base para ajudar na realização de futuros estudos, pois a confirmação das espécies Parque Eólico Oitis II

Relatório Ambiental Simplificado (RAS) Página 84 de 219

presentes na área de estudo, só poderá ser alcançada através de monitoramento contínuo em diferentes períodos do ano.

4.2.2.3.5. Avifauna

Foram identificadas quarenta e seis espécies de aves na área de estudo (Tabela 17, Figuras 64 a 73), nenhuma delas em risco de extinção. A representatividade das famílias (Gráfico 10) é de: Psittacidae (4,35%), Rheidae (2,17%), Tinamidae (4,35%), Cathartidae (6,52%), Accipitridae (8,70%), Falconidae (4,35%), Cariamidae (2,17%), Charadriidae (2,17%), Columbidae (8,70%), Cuculidae (10,87%), Strigidae (4,35%), Picidae (2,17%), Furnariidae (4,35%), Formicariidae (4,35%), Cotingidae (2,17%), Tyrannidae (8,70%), Corvidae (2,17%), Troglodytidae (2,17%), Turdidae (4,35%), Icteridae (6,52%), Thraupidae (2,17%) e Cardinalidae (2,17%).

Tabela 17. Avifauna registrada na área de estudo, contendo a Família a qual pertencem, nome científico e nome popular de cada espécie.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Psittacidae	<i>Aratinga cactorum</i>	Periquito-da-caatinga
	<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-estrela
Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Ema
Tinamidae	<i>Nothura boraquira</i>	Codorna-cabeça-preta
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-cabeça-preta
	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-cabeça-vermelha
	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-cabeça-amarela
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira
	<i>Ictinia plúmbea</i>	Sovi
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó
	<i>Herpotheres cachinnans</i>	Acauã
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará
	<i>Milvago chimachima</i>	Falcão-carrapateiro
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
Columbidae	<i>Columba picazuro</i>	Pomba-asa-branca
	<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante
	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa
	<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou
Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta
	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato
	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
	<i>Guira guira</i>	Anu-branco
	<i>Tapera naevia</i>	Saci
Strigidae	<i>Glauclidium brasilianum</i>	Caburé
	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira
Picidae	<i>Picumnus pygmaeus</i>	Pica-pau-anão-pintado
Furnariidae	<i>Pseudoseisura cristata</i>	Casaca-de-couro
	<i>Megaxenops parnaguae</i>	Bico-virado-da-caatinga
formicariidae	<i>Taraba major</i>	Choró-boi
	<i>Formicivora grisea</i>	Formigueiro-pardo
Cotingidae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
	<i>Casiornis fusca</i>	Caneleiro-enxofre
	<i>Myarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-asa-ferrugem
	<i>Suiriri affinis</i>	Suiriri-do-cerrado
Corvidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Gralha-cancã
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Garrincha
Turdidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Xexéu
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto
	<i>Icterus croconotus</i>	Corrupião
Thraupidae	<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-da-campina
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão

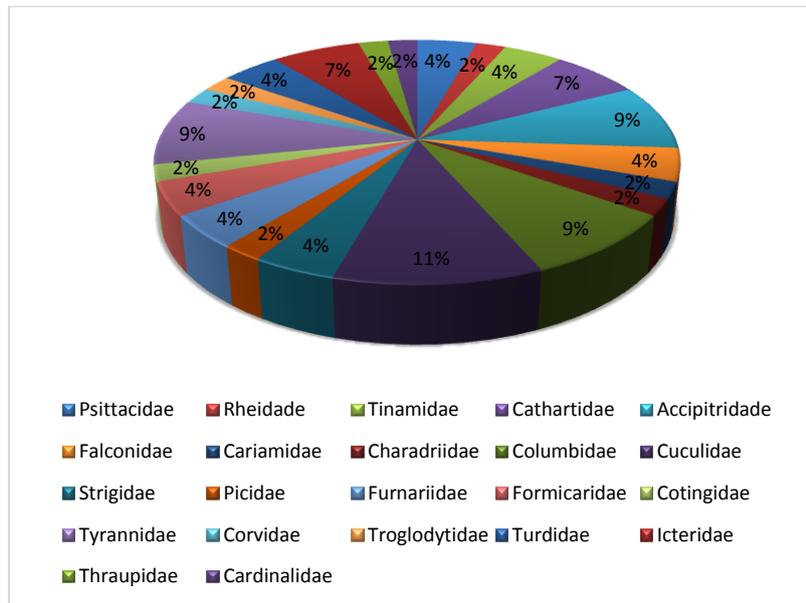


Gráfico 10. Representatividade das famílias das aves.



Figura 64. Casaca-de-couro.



Figura 65. Galo-da-campina.



Figura 66. Periquito-estrela.



Figura 67. Anu-branco.



Figura 68. Urubu cabeça-vermelha.



Figura 69. Maria-cavaleira-asa-ferrugem.



Figura 70. Urubu cabeça-amarela.



Figura 71. Seriema.



Figura 72. Pomba Asa-branca.



Figura 73. Pegada de Ema.

A ornitofauna é caracterizada por espécimes principalmente de pequeno porte e Canoras, sendo as grandes aves representadas pelas famílias Cathartidae, Accipitridae e Falconidae. Não foi encontrada entre as aves nenhuma espécie endêmica da Caatinga, pois as mesmas também são encontradas no bioma Cerrado.

Conforme o CEMAVE/ICMBio no seu Relatório Anual das Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias do Brasil, 2016, as principais rotas migratórias são: Rota Atlântica, Rota Nordeste, Rota do Brasil Central, Rota Amazônia Central/Pantanal e Rota Amazônia Ocidental (Figura 74).

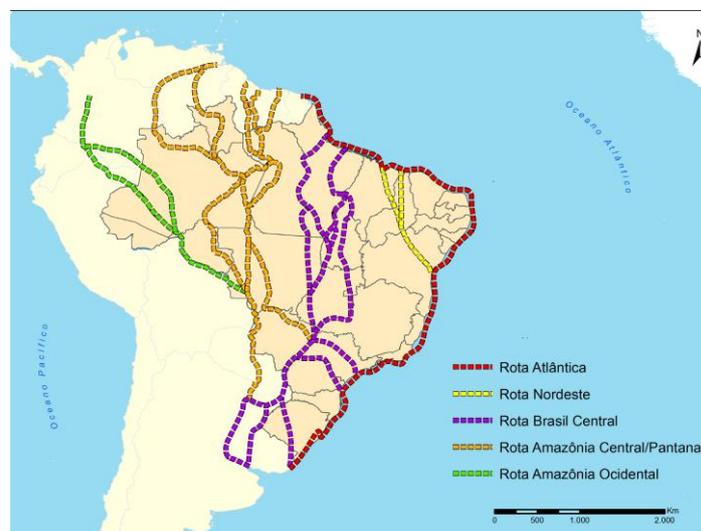


Figura 74. Principais rotas das aves migratórias no Brasil (Modificado de CEMAVE/ICMBio, 2016).

Segundo esse relatório, o Piauí faz parte da Rota Nordeste, iniciando na baía de São Marcos (MA) e no Delta do rio Parnaíba (divisa MA/PI), seguindo pelo interior do Nordeste até a costa da Bahia. Essa rota não passa pelo município de Dom Inocêncio, estando, portanto, conforme o CEMAVE/ICMBIO, o Parque Eólico Oitis II fora das rotas migratórias das aves no Brasil.

Ainda segundo o relatório produzido pelo CEMAVE/ICMBio, as principais áreas de concentração de aves migratórias no Brasil, estão localizadas no Piauí nos seguintes municípios: Acauã, Caldeirão Grande do Piauí, Itainópolis e São Julião. Estando por tanto o município de Dom Inocêncio fora dessas áreas, e consequentemente o Parque Eólico Oitis II (Figura 75).

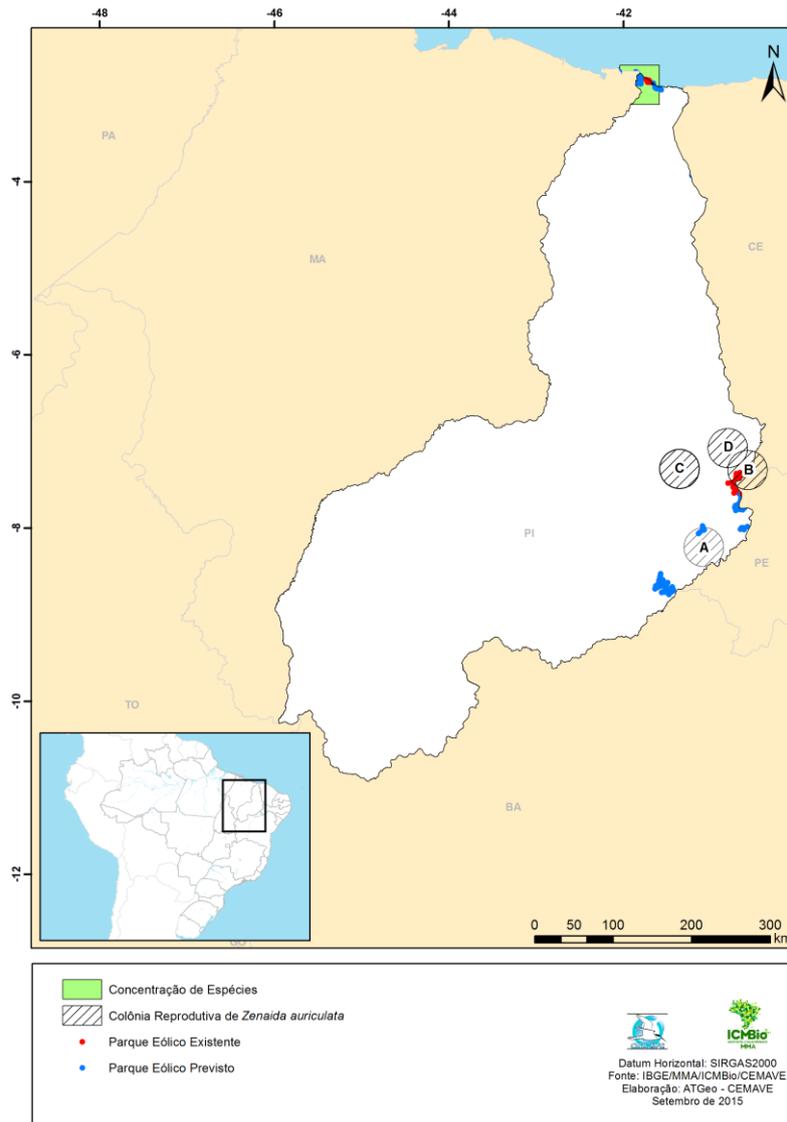


Figura 75. Principais áreas de concentração de aves migratórias no Piauí (Modificado de CEMAVE/ICMBio, 2016).

Na área de estudo foram encontrados alguns ninhos de aves construídos nas árvores de maneira aleatória e esparsa (Figuras 76 e 77), não havendo uma grande concentração de aves formando um ninhal.



Figura 66. Ninho.



Figura 67. Ninho.

As aves também são bioindicadoras de qualidade ambiental, principalmente as chamadas aves de rapina, que no estudo são representadas pelas famílias: Strigidae, Accipitridae, Falconidae e Cathartidae, pois estão no topo da cadeia alimentar e por tanto necessitam de áreas com uma vegetação preservada que abrigue uma fauna diversa e numerosa que serve como fonte alimentar (sapos, serpentes, lagartos, roedores e pequenas aves).

4.2.2.3.6. Demais Considerações

Na área do empreendimento foram localizados dois possíveis locais de dessedentação que estão muito próximos (Figuras 62 e 63), na localidade conhecida como Caldeirão-de-pedra (latitude 09°01'499"S e longitude 41°43',949"W) e ficou constatado a ausência da fauna silvestre em ambos os locais, pois esses foram cobertos pelos moradores com pedras e madeira, com a finalidade de evitar que o gado caia dentro dessas fontes e venha a morrer, então por não terem acesso a água os animais silvestres provavelmente procuram outras fontes fora da área do Parque eólico.



Figura 62. Local utilizado para dessedentação.



Figura 63. Local utilizado para dessedentação.

4.2.2.4. Considerações Finais

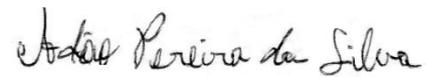
Esses resultados são compatíveis com pesquisas realizadas por instituições públicas que comprovaram a riqueza da biodiversidade do bioma Caatinga (Varjão *et al.*, 2003), em sentido contrário ao pensamento da maioria da população brasileira, que acha a Caatinga apenas um deserto e que por isso pode ser desmatada, não necessitando de proteção.

A área que compreende o Parque Eólico Oitis II encontra-se no bioma Caatinga e, ao contrário do que pensam os leigos, possui uma grande diversidade faunística. Nesta área foram encontradas 88 espécies, pertencentes a 42 famílias. Entre os grupos de anfíbios, répteis, mamíferos e aves é possível encontrar espécies consideradas bioindicadoras da preservação da mata local, destacando-se principalmente os anfíbios que por serem sensíveis a mudanças ambientais não sobrevivem em ambientes degradados.

Entre as espécies ameaçadas de extinção, é possível encontrar duas pertencentes ao grupo dos mamíferos, são elas: gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) e tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*).

Não foi encontrada nenhuma espécie migratória ou endêmica do bioma Caatinga. Destaca-se que entre os morcegos não foi possível determinar a existência ou não de migração no município de Dom Inocêncio, devido à falta de estudos aprofundados no assunto em nosso estado e também no Brasil.

Dentre as aves, segundo estudos do CEMAVE/ICMBio, não há rotas migratórias e nem áreas de grande concentração das mesmas no município de Dom Inocêncio.



Especialista Adão Pereira Da Silva
CRBio 85.403/05-D

PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO V

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: MEIO ANTRÓPICO

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

4.3. Meio Antrópico

A área do Parque Eólico Oitis II situa-se no município de Dom Inocência (Piauí). Dom Inocência localiza-se nas coordenadas 09°00'08"S e 41°58'25"W. É considerado um dos maiores municípios em extensão territorial do estado do Piauí ocupando uma área proporcional a 1,6% do Estado do Piauí e 0.0474% do território nacional.

4.3.1. Aspectos Socioeconômicos da Área de Influência Indireta

4.3.1.1. Caracterização da População

4.3.1.1.1. Dom Inocência

De acordo com os dados obtidos junto ao IBGE a população estimada em 2016 era de 9.396 habitantes, a densidade demográfica em 2010 de 2,39 hb/km², o gentílico é Inocentino e a prefeita em 2017 é a Sr^a. Maria das Virgens Dias.

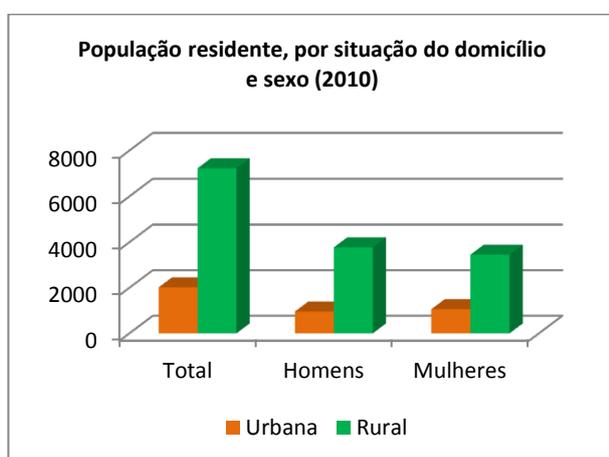


Gráfico 11. População residente, por situação do domicílio e sexo (2010). Fonte dos dados: IBGE (2010).

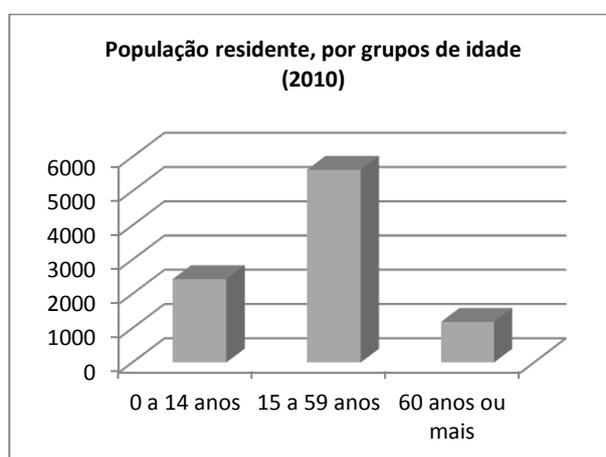


Gráfico 12. População residente, por grupos de idade (2010). Fonte dos dados: IBGE (2010).

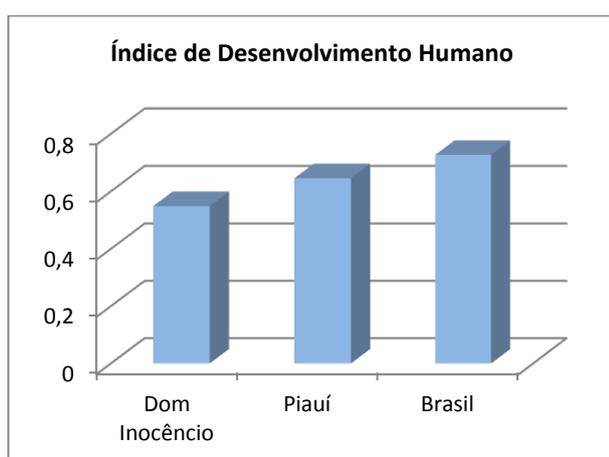


Gráfico 13. Índice de desenvolvimento humano. Fonte dos dados: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2010).

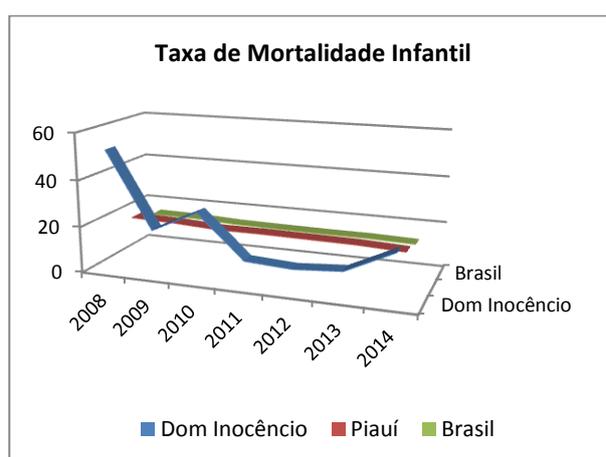


Gráfico 14. Taxa de mortalidade infantil. Fonte dos dados: Ministério da Saúde, DATASUS.

Em 2015, o salário médio mensal era de 2.0 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 4.1%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 24 de

224 e 210 de 224, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1987 de 5570 e 5390 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 58.9% da população nessas condições, o que o colocava na posição 27 de 224 dentre as cidades do estado e na posição 73 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

4.3.1.2. Educação

4.3.1.2.1. Dom Inocêncio

Em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 5.2 no IDEB. Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 3.9. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 20 de 224. Considerando a nota dos alunos dos anos finais, a posição passava a 66 de 224. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 98.4 em 2010. Isso posicionava o município na posição 68 de 224 dentre as cidades do estado e na posição 1440 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

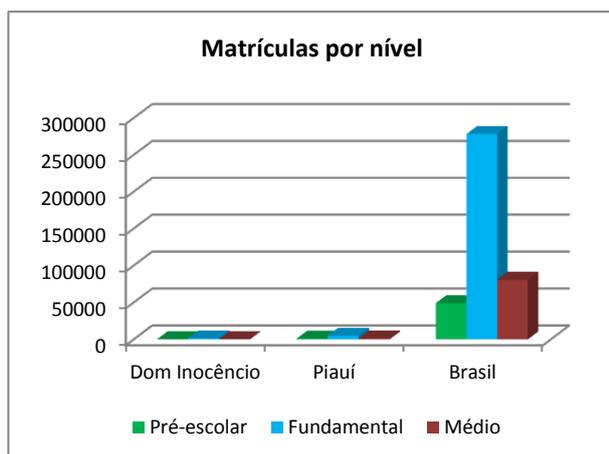


Gráfico 19. Matrículas por nível. Fonte dos dados: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Educacional 2015.

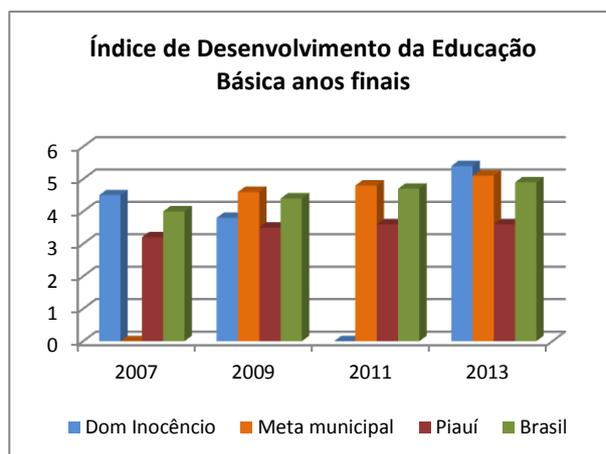


Gráfico 20. Índice de desenvolvimento da educação básica. Fonte dos dados: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Educacional 2007-2013.

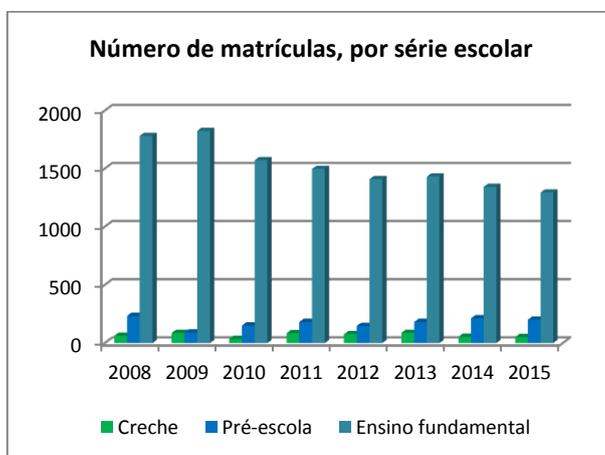


Gráfico 21. Número de matrículas por série escolar. Fonte dos dados: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Educacional 2008-2015.

4.3.1.3. Infraestrutura

4.3.1.3.1. Dom Inocência

Apresenta 6.2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 74.4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 132 de 224, 113 de 224 e 84 de 224, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 4690 de 5570, 2813 de 5570 e 4835 de 5570, respectivamente.

4.3.2. Caracterização da Economia

- Dom Inocência: Predominam na região, as atividades voltadas ao setor primário e terciário, compreendendo aí as atividades relacionadas à agricultura, que no município se dá basicamente pela produção sazonal de feijão, milho, melancia e abóbora, e também pela prestação de serviços, não possuindo polo industrial.

Tabela 18. Produção agrícola e pecuária da cidade de Dom Inocência .

PECUÁRIA		PRODUÇÃO AGRÍCOLA – LAVOURA TEMPORÁRIA (2015)	
PRODUTO	UNIDADE	PRODUTO	UNIDADE
BOVINO		FEIJÃO	
Efetivo do rebanho	7.313 cabeças	Quantidade produzida	62 t
Vaca ordenhada	694 cabeças	Valor da produção	124 (X 1000) R\$
LEITE DE VACA		Área plantada	1.415 ha
Quantidade produzida	188 (X 1000) L	Área colhida	708 ha
Valor da produção	414 (X 1000) R\$	Rendimento médio	88 Kg/ha
CAPRINO		MANDIOCA	
Efetivo do rebanho	40.912 cabeças	Quantidade produzida	30t
EQUINO		Valor da produção	5 (X 1000) R\$
Efetivo do rebanho	1.000 cabeças	Área plantada	6 ha
GALINÁCEO		Área colhida	6 há
Efetivo do rebanho	13.340 cabeças	Rendimento médio	5.000 Kg/ha
MEL DE ABELHA		MILHO	
Quantidade produzida	17.098 Kg	Quantidade produzida	18 t
Valor da produção	128 (X 1000) R\$	Valor da produção	11 (X 1000) R\$
OVINO		Área plantada	2.200 ha
Efetivo do rebanho	33.731 cabeças	Área colhida	880 ha
SUÍNO		Rendimento médio	20 Kg/ha
Efetivo do rebanho	4.594 cabeças	EXTRAÇÃO VEGETAL (2015)	
		PRODUTO	UNIDADE
		MADEIRA	
		Lenha	
		Quantidade produzida	20.967 m ³
		Valor da produção	145 (X 1000) R\$
		Madeira em tora	
		Quantidade produzida	45 m ³
		Valor da produção	1 (X 1000) R\$

4.3.3. Caracterização Cultural

4.3.3.1. *Dom Inocêncio*

O município é referência nacional como “Terra dos Sanfoneiros”, devido ao grande número de artistas da sanfona provindos do município. Economicamente, a cidade tem como atividade principal a caprinovinocultura, que é a criação de ovinos e caprinos, segmento que lhe concedeu também o título de “Terra do bode”. O município tem como tradição as festas do padroeiro, Sagrado Coração de Jesus, no mês de Junho e Julho o que movimenta a cidade nesse mês que também se comemora as festividades juninas. Três comunidades quilombolas fazem parte do território inocentino que também é caracterizado pela culinária peculiar nordestina que carrega em seus pratos a carne de bode, a buchada e o sarapatel.

4.3.4. Atrativos Turísticos

4.3.4.1. *Dom Inocêncio*

- Barragem dos Oitis I;
- Morro dos Oitis I, ponto mais alto de Dom Inocêncio;

4.3.5. Patrimônio Histórico

4.3.5.1. *Métodos*

Para realizar este levantamento foi utilizado o seguinte banco de dados:

- Lista de bens Tombados e de processos de tombamento em andamento pelo IPHAN: atualizada pela última vez em 08/08/2017.

4.3.5.2. *Resultados*

De acordo com a lista de bem tombados e processos de tombamento em andamento pelo IPHAN não há registros nos municípios de Dom Inocêncio (PI).

4.3.6. Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

4.3.6.1. *Métodos*

A avaliação da potencial ocorrência dos sítios arqueológicos, paleontológicos, reservas indígenas, quilombolas e bens tombados pelo IPHAN dentro da área do empreendimento, bem como no seu entorno em até 7 km foram balizadas pelos seguintes bancos de dados:

4.3.6.1.1. *Sítios Arqueológicos:*

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente.

- Banco de dados do IPHAN (Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico - SGPA): O Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA/SGPA apresenta os sítios arqueológicos brasileiros cadastrados no IPHAN, com todo o detalhamento técnico e filiação cultural dos Sítios Arqueológicos.

4.3.6.1.2. Sítios Paleontológicos:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos/Bioimagens: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente.
- Banco de dados da CPRM (GEOBANK – Base Paleo): reúne dados referentes à ocorrência de fósseis (macrofósseis, microfósseis e palinóforos), à sua taxonomia, paleoecologia e bioestratigrafia. Informações adicionais, referentes às litologias e à geocronologia dos sedimentos que os contêm, locais de coleta e fontes de referência são fornecidas com precisão.

4.3.6.1.3. Reservas Indígenas:

- Banco de dados geográficos da FUNAI: disponibiliza dados das terras indígenas Regularizadas, Homologadas, Declaradas, Delimitadas, bem como Áreas em Estudo.

4.3.6.1.4. Quilombolas:

- Banco de dados do acervo fundiário do INCRA: disponibiliza dados geográficos das comunidades Quilombolas.
- Banco de dados da Fundação Palmares: disponibiliza a lista das comunidades quilombolas certificadas e com processos em aberto até 12/06/2017;

4.3.6.1.5. Bens Tombados IPHAN:

- Lista de bens Tombados e de processos de tombamento em andamento pelo IPHAN: atualizada pela última vez em 08/08/2017.

4.3.6.1.6. Unidades de Conservação

- Banco de dados do MMA (Ministério do Meio Ambiente): disponibiliza dados geográficos em formato shapefile;

4.3.6.2. Resultados

4.3.6.2.1. Sítios Arqueológicos

O Piauí possui 1.841 sítios arqueológicos registrados pelo IPHAN, destes apenas dois estão no município de Dom Inocêncio. Destaca-se que neste Estado existe o Parque Nacional Serra da Capivara, declarado Patrimônio

da Humanidade pela UNESCO desde 1991, e tombado pelo Iphan em 1993. Um conjunto de chapadas e vales abrigam sítios arqueológicos com pinturas e gravuras rupestres, além de outros vestígios do cotidiano pré-histórico.

A Tabela 19 apresenta um breve resumo sobre estes sítios e a distância dos mesmos em relação ao empreendimento (Mapa 11, nos Anexos do Capítulo V – Meio Antrópico).

Tabela 19. Breve resumo sobre os sítios arqueológicos encontrados nos municípios de Dom Inocêncio (PI), contendo o CNSA (código de registro junto ao IPHAN), nome, descrição, tradição e distância do Parque Eólico Oitis II.

CNSA	NOME	DESCRIÇÃO	TRADIÇÃO	MUNICÍPIO	DISTÂNCIA
PI00266	Toca do Riacho da Gameleirinha	Abrigo com pinturas	Geométrica	Dom	39,7 Km
PI00386	Cachoeira do Riacho Santana	Afloramento rochoso com gravuras, à margem de riacho.	Itacoatiaras de Leste	Inocência	45,6 Km

4.3.6.2.2. Sítios Paleontológicos

De acordo com Pfaltzgraff (2010) o patrimônio paleontológico do Piauí guarda registros fósseis desde o Paleozoico, período inicial da estruturação e formação da Bacia do Parnaíba, até a sua constituição final no Cretáceo e Neógeno, a qual logrou ter condições de preservar fósseis de árvores, trilobitas, braquiópodes e muitos outros registros de vida pretérita. Com relação à fauna mais recente do Neógeno, um dos principais sítios paleontológicos e arqueológicos da América do Sul onde ocorre a prática do geoturismo é o Parque Nacional da Serra da Capivara, no município de São Raimundo Nonato. A megafauna pleistocênica, como preguiças e tatus gigantes, mastodontes e tigres dentes-de-sabre, que viviam no Nordeste na era glacial, é encontrada em cavernas de mármore da Formação Barra Bonita, do Grupo Casa Nova, subjacentes aos arenitos e conglomerados Serra Grande.

Porém a área de estudo localiza-se no Cráton de São Francisco, o qual trata-se da unidade tectônica mais bem exposta do embasamento da plataforma sul-americana (Barbosa et al., 2003). Os terrenos arqueanos e paleoproterozóicos que o constituem são compostos por ortognaisses \ migmatitos do Complexo Sobradinho-Remanso, sequências metasedimentares do Complexo Colomi, rochas vulcano-sedimentares do Complexo Lagoa do Alegre. Além destas, associado às granotigêneses arqueana e paleoproterozóica, ocorrem duas suítes magmáticas: Lagoa do Alegre-Juazeiro e Fazenda Forte (Pires, 2016), ou seja, todas rochas sem ocorrência fóssil, o que vem a ser corroborado pelo Banco de dados da CPRM, no qual não existem ocorrências fósseis nos municípios de Dom Inocêncio (PI).

4.3.6.2.3. Reservas Indígenas

Nos termos da legislação vigente (CF/88, Lei 6001/73 – Estatuto do Índio, Decreto n.º1775/96), as terras indígenas podem ser classificadas nas seguintes modalidades:

- **Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas:** São as terras indígenas de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.

- **Reservas Indígenas:** São terras doadas por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, que se destinam à posse permanente dos povos indígenas. São terras que também pertencem ao patrimônio da União, mas não se confundem com as terras de ocupação tradicional. Existem terras indígenas, no entanto, que foram reservadas pelos estados-membros, principalmente durante a primeira metade do século XX, que são reconhecidas como de ocupação tradicional.
- **Terras Dominiais:** São as terras de propriedade das comunidades indígenas, havidas, por qualquer das formas de aquisição do domínio, nos termos da legislação civil.
- **Interditadas:** São áreas interditadas pela FUNAI para proteção dos povos e grupos indígenas isolados, com o estabelecimento de restrição de ingresso e trânsito de terceiros na área. A interdição da área pode ser realizada concomitantemente ou não com o processo de demarcação, disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.

De acordo com os dados obtidos da FUNAI, quanto as terras indígenas tradicionalmente ocupadas, existem 38 delimitadas, 72 declaradas, 17 homologadas, 435 regularizadas, 114 em estudo e 6 com portaria de interdição. Já em relação às reservas indígenas existem 31 regularizadas e 15 encaminhadas; ainda de acordo com este órgão para o Estado do Piauí não existem registros.

4.3.6.2.4. Comunidades Quilombolas

De acordo com os dados obtidos junto a Fundação Palmares existem 87 comunidades remanescentes de quilombos com certidões expedidas (atualizada até 23/11/2018) no Piauí; destas três situam-se no município de Dom Inocêncio: Barra das Queimadas, Jatobazinho e Poço do Cachorro.

Em relação às comunidades quilombolas com processo de certificação em andamento, junto a Fundação Palmares, existem seis no Piauí, porém nenhuma no município de interesse (atualizada até 23/11/2018).

Já junto ao INCRA existem 64 comunidades no Piauí, mas nenhuma nos municípios de interesse.

4.3.6.2.5. Bens Tombados IPHAN

De acordo com os dados obtidos junto ao IPHAN não existem bens tombados no município de Dom Inocêncio (PI).

4.3.6.2.6. Unidades de Conservação

Áreas Importantes para Conservação

De acordo com os dados do Ministério do Meio Ambiente, o Parque Eólico Oitis II esta dentro da área de importância muito alta e prioridade extremamente alta do Bioma Caatinga, em Dom Inocêncio; (Mapa 12, nos Anexos do Capítulo V – Meio Antrópico).

Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação possuem Zona de Amortecimento, que são descritas na Lei Federal nº 9.985/2000 como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”.

Ao sul do empreendimento, cerca de 42,6 km, esta a Área de Proteção Ambiental Lago de Sobradinho, criado em esfera estadual, legalizado pelo Decreto nº 9.957 de 31/03/2006 (Mapa 12, nos Anexos do Capítulo V – Meio Antrópico).

4.3.7. Uso e Ocupação do Solo

A exploração econômica da terra, embora necessária, pode exercer pressão prejudicial e degenerativa sobre o ambiente, restringindo as possibilidades de utilizações futuras dos recursos naturais. A degradação do recurso solo, na maioria das vezes, tem sido provocada por ações humanas inadequadas sobre a base de recursos naturais. Em diversos locais da área de estudo, a permanência do solo desnudo por longos períodos favorece a erosão e o assoreamento.

O uso atual do solo na área de influência direta e indireta do empreendimento pode ser observado no Mapa 13 e 14, nos Anexos do Capítulo V – Meio Antrópico.

4.3.7.1. Usos e Ocupações Rurais

Áreas são utilizadas principalmente com lavouras, em condições de sequeiro, com os mais diversos tipos de cultivos. Também foram consideradas áreas de exploração agrícola, não caracterizada pelo uso intensivo da irrigação, embora dela possa fazer uso em caráter eventual.

As pastagens referem-se à vegetação de porte baixo, de até 0,5 m de altura, em que predomina o extrato herbáceo, formado por gramíneas nativas do semiárido, a exemplo do capim panasco, algumas leguminosas e também mandioca.

A infraestrutura do local é precária, a energia provém de um gerador que funciona das seis da manhã às dez da noite, não há internet, nem sinal de celular.

4.3.7.2. Ocupações Urbanas e Infra Estrutura

Não há ocupações urbanas em um raio de 10 km da área de influência direta do empreendimento.

4.3.8. Recursos Minerais

4.3.8.1. Métodos

Para a realização deste estudo foram utilizados os seguintes bancos de dados:

- Banco de dados bibliográficos da empresa Logos: consiste na reunião de artigos científicos pertinentes ao tema, atualizado frequentemente;
- Banco de dados do DNPM: disponibiliza os licenciamentos minerários em formato shapefile;

4.3.8.2. Resultados

4.3.8.2.1. Áreas com Processos Minerários

De acordo com os dados obtidos junto ao DNPM existem três áreas com processo em andamento dentro da Área de Influência Direta (AID) do Parque Eólico Oitis II (Mapa 16, nos Anexos do Capítulo V – Meio Antrópico). A Tabela 20 traz uma síntese de cada um desses processos.

Tabela 20. Síntese dos processos de licenciamento junto ao DNPM, contendo o número de processo, fase atual do licenciamento, substância a ser minerada, uso e requerente do processo de licenciamento.

Nº do Processo	Fase Atual do Licenciamento	Substância	Uso	Requerente
871068/2011	Autorização de pesquisa	Minério de ferro	Industrial	Garrote Mining Pesquisa Mineral Ltda Spe
871210/2011	Autorização de pesquisa	Minério de ferro	Industrial	Garrote Mining Pesquisa Mineral Ltda Spe

A propriedade dos minérios, bem como a pesquisa e a exploração dos mesmos, são bens e competência da União, respectivamente, garantidos pela Constituição Federal de 1988 em seus artigos 20, IX e 176, § 1º, cabendo à União conceder ou autorizar a prática da exploração mesmo que em propriedade particular. Tal concessão ou autorização são estabelecidas por meio de um alvará de autorização de pesquisa. Infraconstitucionalmente, é garantido ao indivíduo, pessoa física ou jurídica, o direito de pesquisa e exploração dos recursos minerais, desde que, em regra, apresentado um requerimento. Cabe ressaltar, que o direito é garantido àquele que primeiro apresentar o requerimento à autoridade concedente, regulamentado pelo Decreto-Lei 227/67, o Código de Mineração. A Constituição é clara ao demonstrar que nem sempre o proprietário do solo é possuidor do direito de pesquisa e exploração, muito contrariamente, o proprietário pode ser obrigado a autorizar o uso do solo para que outros venham explorá-lo, existindo, assim, uma limitação no direito de propriedade.

Também é assegurado pelo Código de Mineração o pagamento ao proprietário durante o período de pesquisa e exploração, bem como os prejuízos e danos causados pelo explorador.

4.3.8.2.2. Áreas de Relevante Interesse Mineral

De acordo com os dados obtidos junto ao DNPM a área de influência direta do empreendimento encontra-se sobre a zona de interesse para extração de minerais metálicos (Mapa 17, nos Anexos do Capítulo V – Meio Antrópico).

Os minerais metálicos são recursos naturais não renováveis, isto é, que não podem ser repostos pela natureza. Servem para a produção de metais puros para uso industrial. Os metais são classificados como bens industriais porque viabilizam a expansão de várias produções fabris, de bens de produção, como (agrícolas, industriais e de transporte), e de bens de consumo, como os materiais metálicos usados em embalagens de muitos produtos.

4.4. Análise Integrada

Os resultados do diagnóstico ambiental dos meios físico, biológico e socioeconômico apresentaram às características de cada meio, com a avaliação voltada a viabilidade de instalação do Parque Eólico Oitis II.

O empreendimento se mostra necessário para o desenvolvimento regional, e está seguindo todos os trâmites necessários e legais para o seu licenciamento. Na escolha da área foram considerados aspectos relacionados ao tipo de relevo, clima, atuação de ventos, formação vegetal e ocorrência de fauna, além da proximidade de comunidades.

O clima é definido como de estepe local, caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição; baixa nebulosidade; forte insolação; índices elevados de evaporação, e temperaturas médias elevadas.

A localização do Parque Eólico Oitis II, em área rural, distante aproximadamente 26 km da sede do município de Dom Inocêncio/PI e distante cerca de 9 km do Povoado de Lagoa do Alegre, no município de Casa Nova/BA, favorece o controle da emissão de ruídos, uma vez que a principal influência de ruído é a grande quantidade e frequência do vento no local, combinado com uma vegetação seca e de superfície bastante rígida, que não absorve eventuais vibrações causadas pelo arrasto do ar na superfície da vegetação, gerando um efeito de reverberação.

A área possui uma formação geológica consistente, com formações graníticas, sequencias do tipo *Greenstones Belts* e afloramento do substrato rochoso, o que permite a instalação de equipamentos de grande porte. O relevo predominante é de colinas dissecadas e de morros baixos, com baixo potencial de ocorrência de processos erosivos. Os solos, de uma maneira geral, possuem diversas limitações à utilização agrícola, além da deficiência hídrica que é comum na área.

Em relação aos recursos hídricos, a instalação do Parque Eólico Oitis II não provocará alterações significativas, uma vez que na área diretamente afetada pelo empreendimento as poucas drenagens que existem caracterizam-se por sua efemeridade.

O diagnóstico do meio biológico aponta que, de uma forma geral a vegetação da área ainda com considerável grau de preservação, embora haja uma crescente ocupação do local pela agricultura de subsistência, pasto e criação de gado, principalmente ovino e caprino, plantio de pequenas roças, retirada de lenha para a construção civil e para a produção de carvão vegetal. Foram encontradas no local de estudo, três espécies endêmicas do bioma Caatinga: *Cnidoscopus phyllacanthus* (Mull. Arg.), *Croton sonderianus* (Mull. Arg.) e *Ziziphus joazeiro* (Mart); e apenas uma espécie classificada como ameaçada de extinção: *Myracrodruon urundeuva* (Fr. All) ou Aroeira. Das espécies amostradas tem-se que as bromeliáceas e cactáceas se sobrepõem à fisionomia local uma característica peculiar aos ambientes de Caatinga, permitindo, assim, agir como bioindicadores para sua caracterização.

A falta de diversidade de habitats no local do empreendimento justifica a baixa riqueza e abundância de espécies de mamíferos, de répteis e de anfíbios inventariados na área analisada. Em relação às aves, os resultados mostraram que a maioria são espécies independentes de habitats florestais, com poucas espécies de interesse conservacionista para representatividade da avifauna da Caatinga. Não foram registradas espécies endêmicas ou raras. Em relação às espécies ameaçadas de extinção podem ser encontradas na área do parque eólico: o Gato-do-Mato (*Leopardus tigrinus*) e o Tatu-Bola (*Tolypeutes tricinctus*), que conforme o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, estão na categoria de ameaça como vulneráveis. A caça

também foi um fator que levou a um empobrecimento da fauna local, sobretudo das espécies que apresentam um alto potencial cinegético ou aquelas utilizadas como animais de estimação.

Os resultados do diagnóstico do meio sócio econômico mostraram que o uso e a ocupação do solo, da área diretamente afetada, é determinado por pastagens, destinadas a um pequeno rebanho, sendo o restante ocupada por vegetação de caatinga, explorada frequentemente para utilização de lenha e plantio de pequenas roças. Na área de influência direta, a comunidade existente é caracterizada por casas simples, construídas em lotes de pequeno tamanho.

A área escolhida apresenta, segundo os diagnósticos ambientais realizados, atributos positivos para a implantação do Parque Eólico Oitis II. Entretanto, é necessário o estabelecimento e a avaliação dos impactos ambientais, a serem descritos e mensurados no próximo capítulo, assim como suas respectivas medidas de mitigação e compensação ambiental. Aliados às ações de controle, serão elaborados programas de monitoramento, de forma a acompanhar os impactos e a eficácia das ações de mitigação implementadas.

4.5. Prognóstico Ambiental

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área do empreendimento levou em consideração se tratar de um ambiente parcialmente alterado em suas características originais pela ocupação humana. As intervenções projetadas para instalação do parque eólico serão localizadas, possibilitando a preservação dos setores no entorno das estruturas, bem como a continuidade das atividades que ocorrem atualmente nos terrenos.

Na área de influência indireta as maiores alterações serão paisagísticas, em razão do destaque das torres eólicas no ambiente em que se insere, prognosticando-se por outro lado, que a futura operação do Parque Eólico Oitis II permitirá a imediata compreensão de que haverá um incremento econômico através do aumento nos postos de trabalho e arrecadação tributária além da geração de energia elétrica.

Porém, é relevante se considerar que a taxa de ocupação do empreendimento será pequena, compreendendo apenas as áreas das fundações das torres, das plataformas de montagem e das vias de acesso, sendo possível conservar ou ocupar com outros usos todos os espaços no entorno destes equipamentos, fato que minimiza significativamente os impactos ambientais negativos do empreendimento.

Já para a fase de operação do parque eólico, considerando-se que a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos ou gasosos, é mínima no processo, os benefícios superarão as adversidades.

O prognóstico sobre a evolução da área sem a implantação do Parque Eólico Oitis II é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de propriedades rurais, haverá tão somente a continuidade das atividades agrícolas e pastoris nos moldes atuais. A população da região perderá ainda oportunidades de empregos, tanto diretos quanto indiretos e o município deixará de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos, além de uma importante oportunidade para o crescimento econômico. Por último, e obviamente, deixará de haver o aumento da oferta de energia elétrica em todo país, já que o sistema elétrico nacional é interligado.

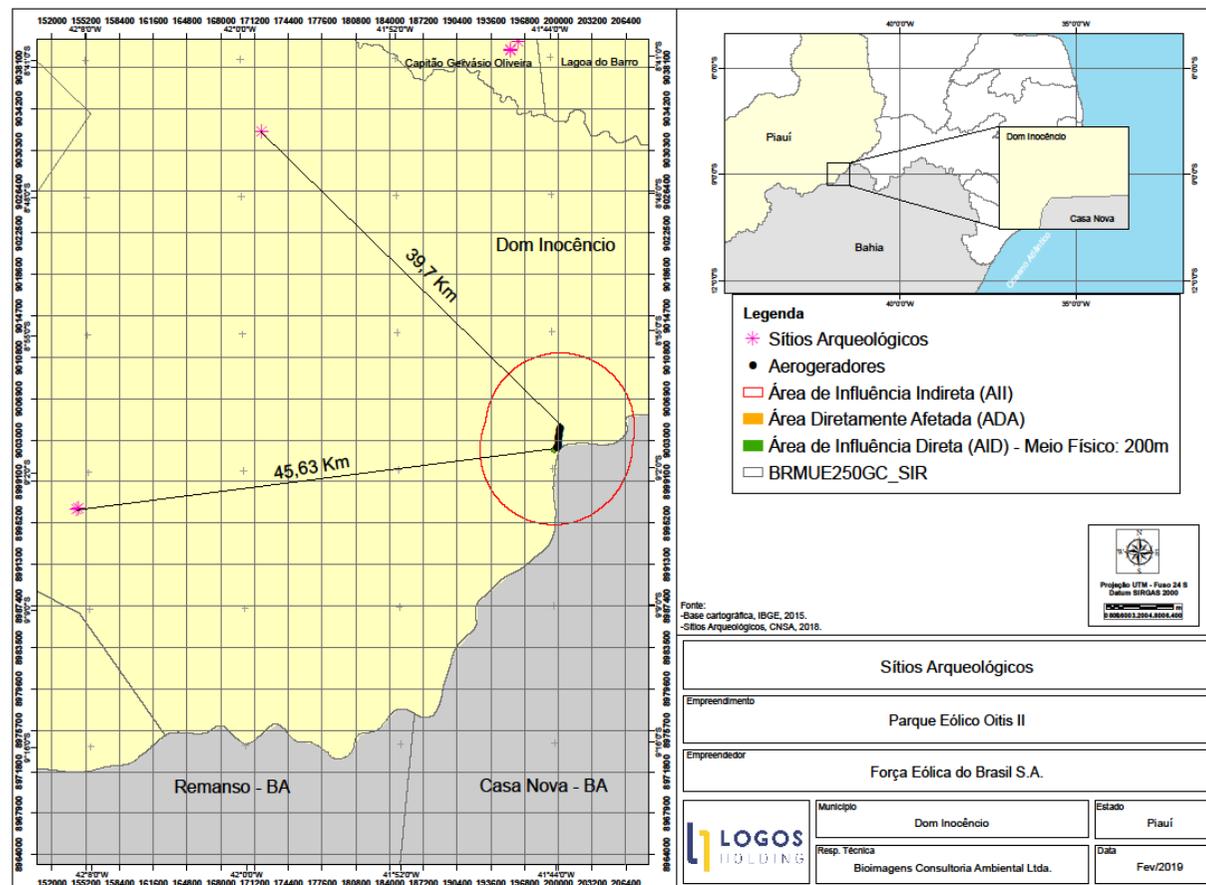
Sendo assim, conclui-se que a introdução da atividade de geração de energia eólica, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria a melhor maneira de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada dos terrenos.

JANUSA SBRUZZI

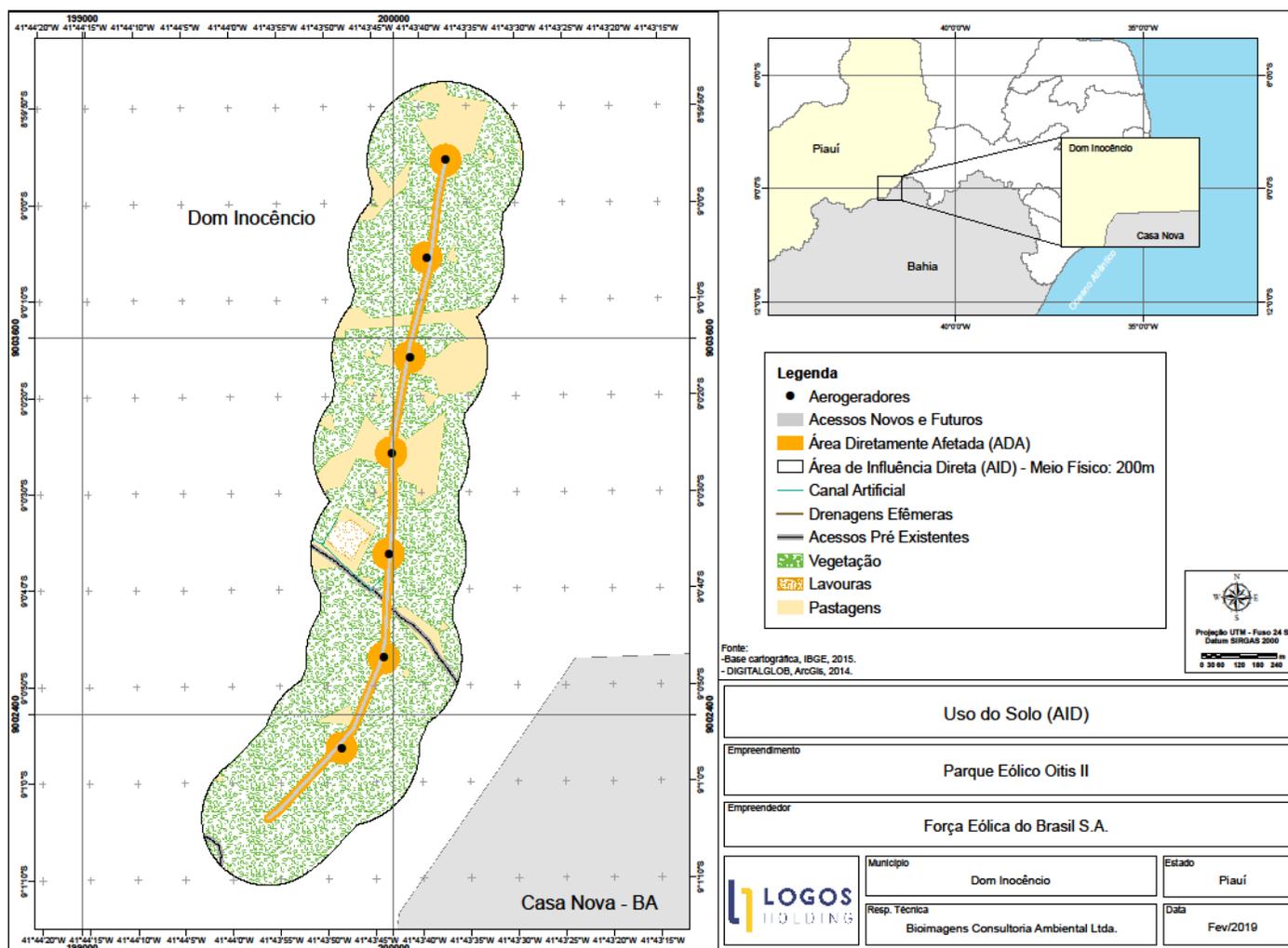
Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

ANEXOS DO CAPÍTULO IV – MEIO ANTRÓPICO

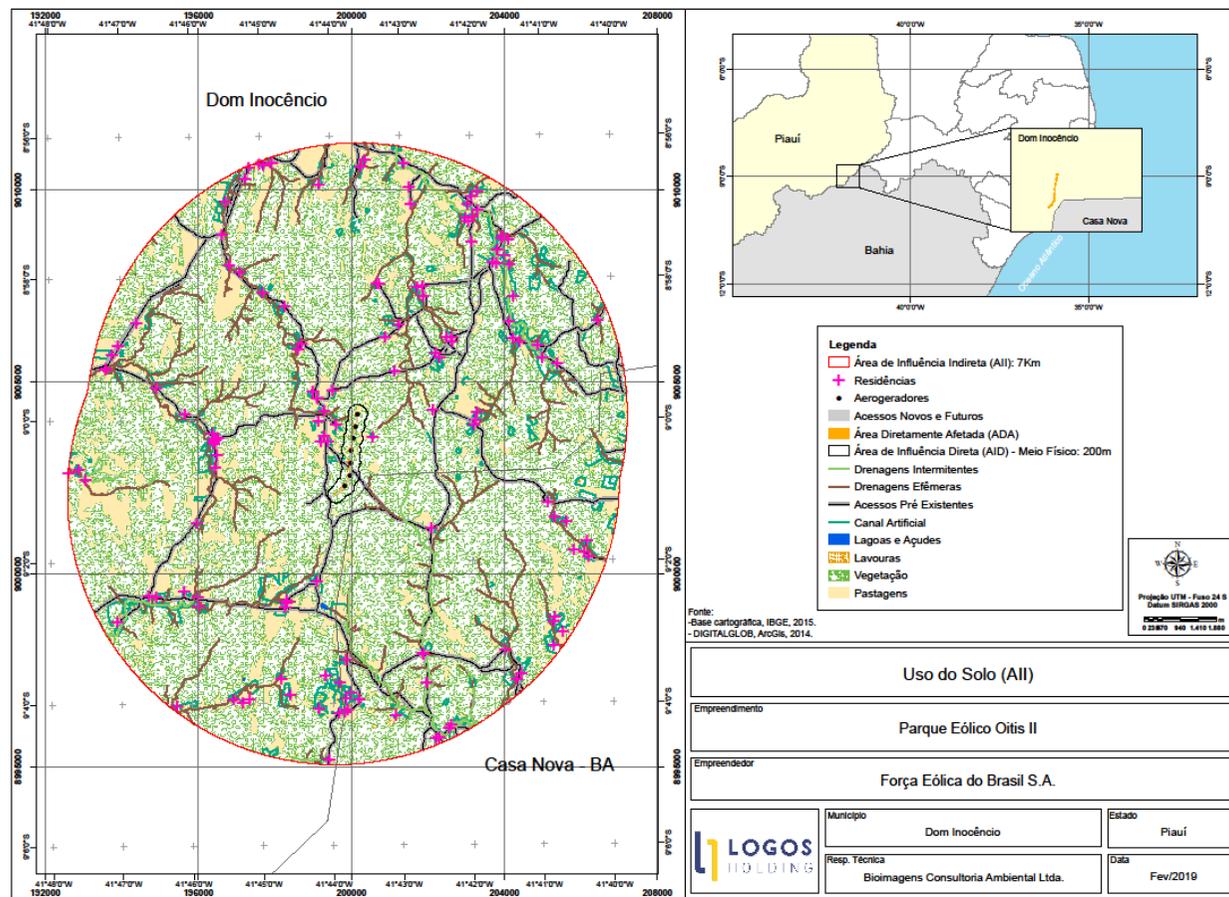
MAPA 11: SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS.



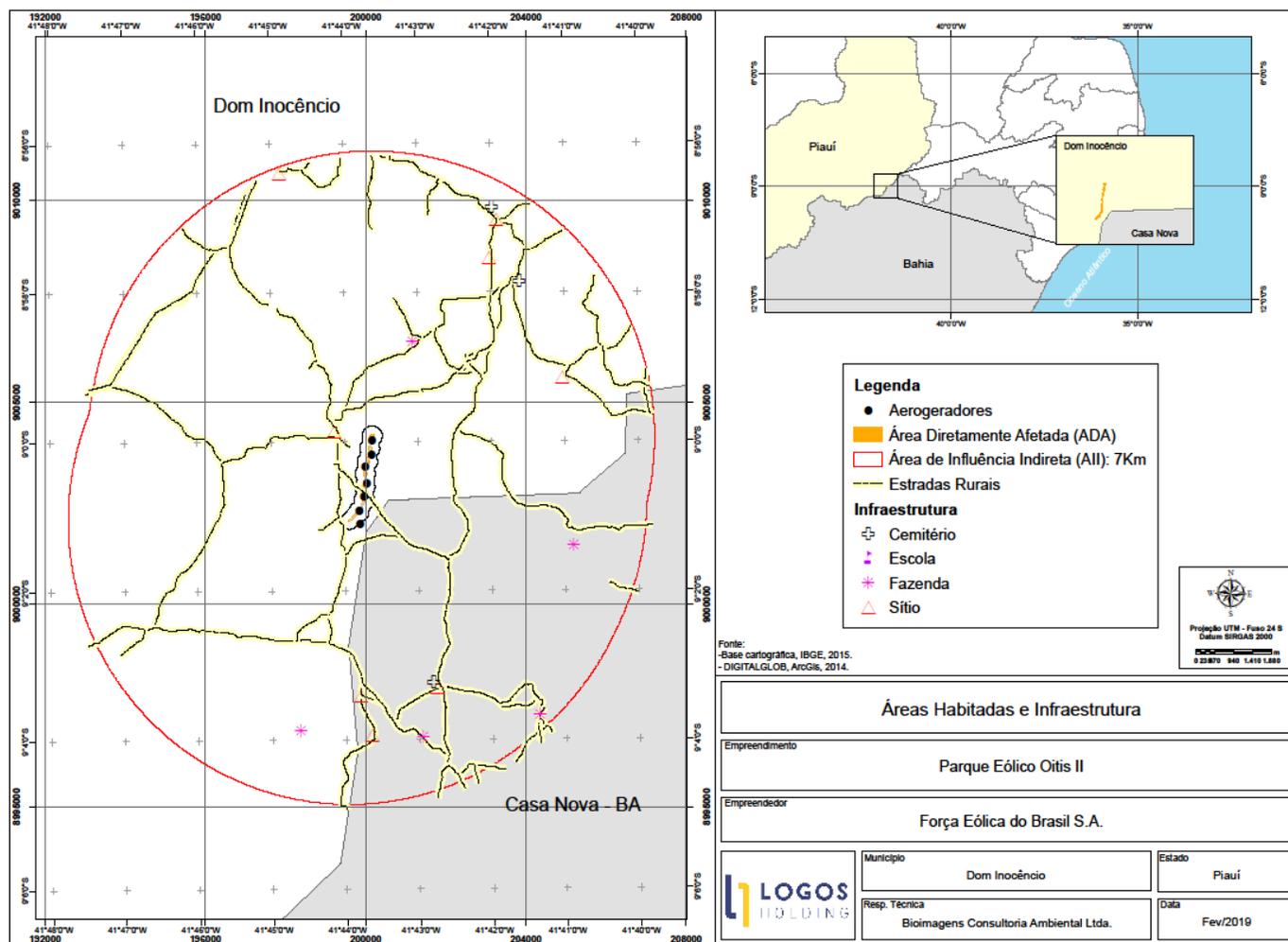
MAPA 13: USO ATUAL DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.



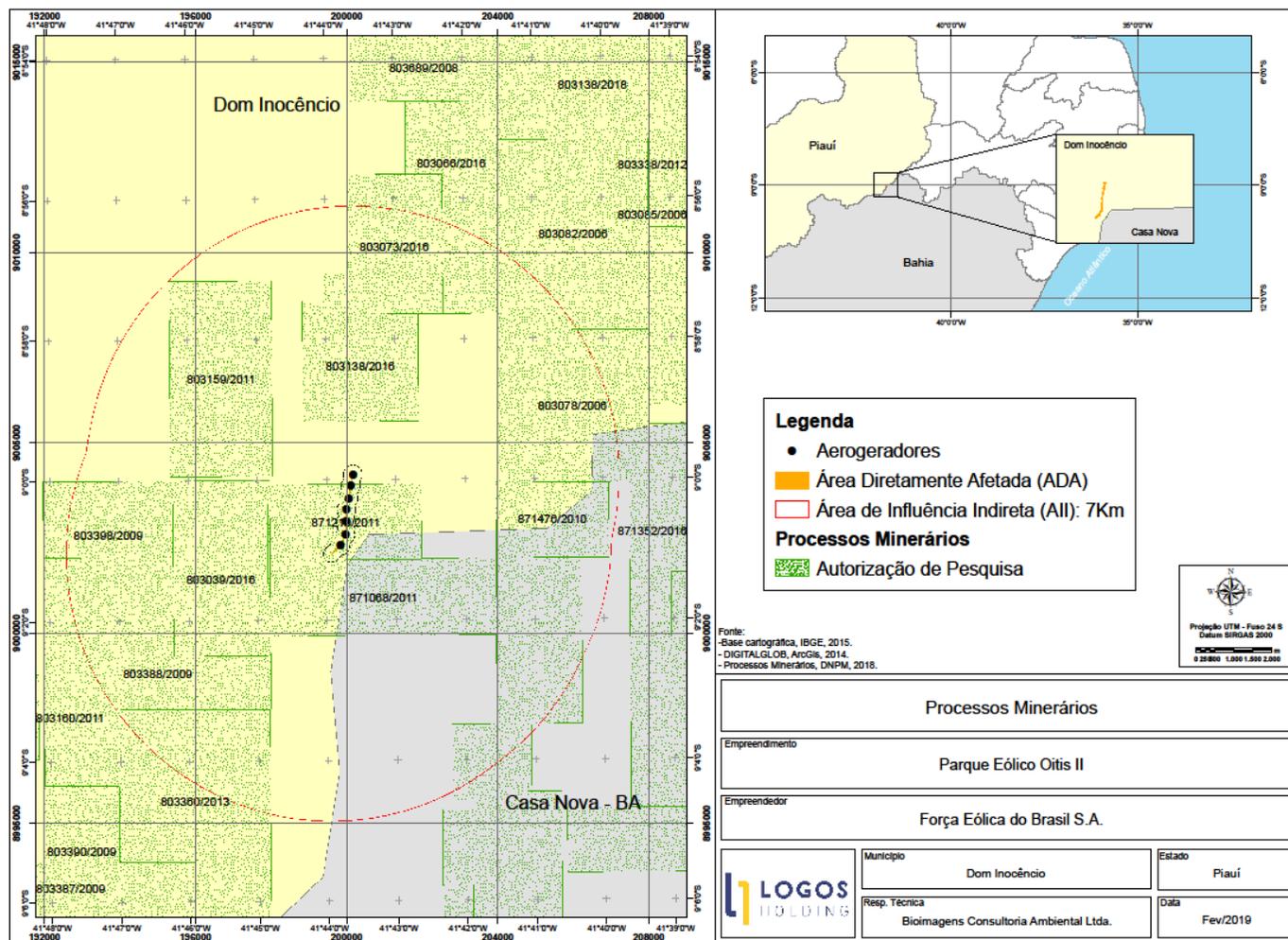
MAPA 14: USO ATUAL DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA.



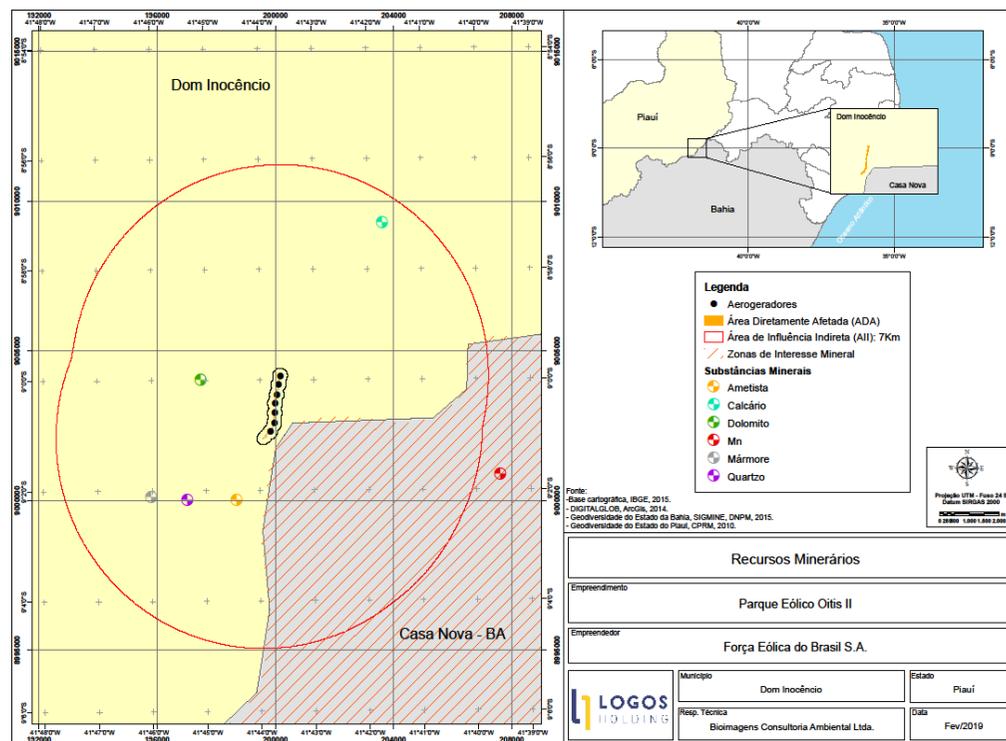
MAPA 15: OCUPAÇÕES E INFRAESTRUTURA



MAPA 16: ÁREAS COM PROCESSO MINERÁRIOS JUNTO O DNPM.



MAPA 17: ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE MINERAL.



PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO VI

IMPACTOS AMBIENTAIS

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

5. IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1. Apresentação

Este estudo traz a caracterização dos possíveis impactos ambientais que possam vir a ocorrer em decorrência da instalação e operação do empreendimento eólico intitulado de Parque Eólico Oitis II, bem como apresentar uma proposta de monitoramento dos impactos negativos, elencando as principais medidas mitigatórias e compensatórias a serem colocadas em prática, objetivando a solicitação da Licença Prévia para o empreendimento.

5.2. Métodos

Os possíveis impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do Parque Eólico Oitis II foram caracterizados a partir do detalhamento das ações efetivamente necessárias para a implementação do empreendimento e do levantamento ambiental prévio realizado *in loco*. Além disso, a realização dos monitoramentos ambientais futuros, inerentes a solicitação da Licença de Instalação, contribuirá para o refinamento das estratégias de gestão dos impactos ambientais. Aspectos abordados:

- **Meio afetado:** o impacto pode incidir sobre:
 - Meio Físico: ar, solo e água;
 - Meio Biótico: flora e fauna;
 - Meio Antrópico: aspectos humanos, população, economia e paisagem;
- **Consequência:** cada impacto gerado vai levar a um efeito positivo ou negativo;
- **Amplitude:** dimensiona a extensão do impacto gerado, podendo ser:
 - Local: restrito apenas a área de influência direta do empreendimento;
 - Regional: quando afeta além da área do empreendimento, estendendo-se pelo município;
 - Nacional: transcende os limites estaduais.
- **Duração:**
 - Temporários: após a implantação do empreendimento ele cessa, permitindo a recomposição do ecossistema, este tipo de impacto é passível de mitigação;
 - Permanentes: não é possível a recuperação do ecossistema mesmo após cessar o impacto. Este tipo de impacto é passível apenas de compensação;
- **Importância:** Estabelece o grau de influência de cada Impacto na sua relação de interferência com o meio ambiente, em comparação a outros impactos do empreendimento.
 - Baixa: A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.
 - Média: A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e a comparação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, em relação à queda da qualidade do componente ambiental, ou assume melhoria da qualidade ambiental, quando benéfico.

- Alta: A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.

Para compor a matriz de impacto utilizou-se o Método de *Leopold*, que consiste em assinalar todas as interações entre as ações e os fatores para, em seguida, estabelecer uma escala que varia de -1 a +3, que indicará a magnitude e a importância de cada impacto identificando se o mesmo é positivo ou negativo.

CONSEQUÊNCIA (C)		AMPLITUDE (A)			DURAÇÃO (D)		IMPORTÂNCIA (I)		
Negativo	Positivo	Local	Regional	Nacional	Temporário	Permanente	Baixa	Média	Alta
+ 1	-1	+1	+2	+3	-1	+1	-1	+1	+2

Assim em cada célula da matriz é avaliado o impacto de cada atividade sobre os diferentes componentes ambientais, atribuindo-se valores conforme a classificação do fator. O somatório de todos os fatores compõe uma célula, conforme:

$$S = C + A + D + I$$

SOMATÓRIO (S)	
C	A
D	I

Para definir qual o melhor método de monitoramento serão aqui analisados individualmente os principais fatores ambientais a serem modificados. O desenvolvimento da análise de cada fator está estruturado basicamente nos seguintes tópicos:

- **Fase de ocorrência:** período em que o impacto se manifestará em decorrência da ação cometida;
- **A área de abrangência:** a extensão abrangida pelos impactos ou que deverão se manifestar com maior nível de significância;
- **Ações suscetíveis de causar impactos;**
- **Indicativo do impacto:** evidências físicas que denotam a ocorrência do impacto ambiental;

5.3. Principais Ações Causadoras de Impacto

5.3.1. Meio Físico

- Aberturas de estradas e vias de acesso nas AID e ADA;
- Movimentação de terra (aterros e cortes);
- Impermeabilização e recobrimento de superfícies;
- Alteração do sistema de drenagem natural;
- Movimentação de máquinas e equipamentos;
- Instalação do canteiro de obras e alojamentos;
- Tráfego de veículos;

- Poluição hídrica e aérea;
- Instalação e operação dos aerogeradores;
- Instalação da rede de média tensão;
- Instalação da subestação e Linha de Transmissão.

5.3.2. Meio Biótico

- Ações que modificam o habitat;
- Efeito de barreira/isolamento de fragmentos de hábitat;
- Supressão da cobertura vegetal;
- Poluição hídrica e aérea;
- Ações que produzem ruídos e vibração;
- Construção e manutenção de estradas, acessos e infraestrutura básica;
- Presença humana em geral;
- Operação dos aerogeradores (colisões de aves e mamíferos voadores).

5.3.3. Meio Antrópico

- Geração de emprego e receita para o município;
- Aumento no fluxo de veículos, risco de acidentes de trabalho e enfermidades infectocontagiosas;
- Aumento do nível de ruído;
- Fluxo turístico;
- Visibilidade e inclusão visual de novas estruturas;
- Maior acessibilidade;
- Maior infraestrutura para a população local

5.4. Caracterização dos Impactos

5.4.1. Erosão do Solo

A movimentação de terras para a montagem do canteiro de obras, construção das vias de acesso, entre outras, podem propiciar o carregamento de sedimentos por agentes hídricos e eólicos, o que gera um impacto temporário, local e negativo, que pode ser, em parte, evitado.

- Fase de ocorrência: será mais intensa na fase de instalação devido à movimentação de solo.
- Área de abrangência: ocorrerá na área diretamente afetada do empreendimento, principalmente nos acessos e solos desnudos.
- Ações suscetíveis de causar impactos: atividades que exijam movimentação do solo, como abertura de acessos.
- Indicativos de impacto: surgimentos de sulcos erosivos e ravinas;

5.4.2. Assoreamento dos Recursos Hídricos Superficiais

A movimentação de terras para a montagem do canteiro de obras, construção das vias de acesso, entre outras, podem propiciar o carregamento de sedimentos para os corpos hídricos provocando o assoreamento, o que gera um impacto temporário, local e negativo, que pode ser, em parte, evitado.

- Fase de ocorrência: ocorrerá com maior significância durante a fase de instalação, será ocasionado pelo carregamento de sedimentos para os corpos hídricos em função da movimentação de solo.
- Área de abrangência: ocorrerá na área diretamente afetada do empreendimento.
- Ações suscetíveis de causar impactos: atividades que exijam movimentação do solo, como a abertura de acessos e escavações para instalação da base das torres.
- Indicativos de impacto: acúmulo de sedimentos em cursos hídricos.

5.4.3. Contaminação dos Recursos Hídricos e Solo por Produtos Químicos Diversos

A movimentação do maquinário gera um risco potencial de vazamentos, bem como o descarte deliberado de produtos químicos contaminantes que afetam o meio de forma agressiva. Este é um impacto temporário, local ou regional (depende da magnitude do acidente), negativo e potencial, que pode ser evitado.

- Fase de ocorrência: terá maior probabilidade de ocorrer durante a fase de instalação do empreendimento, devido ao intenso fluxo de veículos e maquinários.
- Área de abrangência: poderá ocorrer tanto na área diretamente afetada, quanto na área de influência indireta.
- Ações suscetíveis de causar impactos: manuseio indiscriminado de produtos químicos e problemas no maquinário, como falta de manutenção de veículos.
- Indicativos de impacto: manchas de óleo no solo e nos cursos hídricos.

5.4.4. Aumento do Nível de Ruído

Pode provocar ligeiras alterações no conforto sonoro da população, variáveis em função tanto da natureza como das atuações, bem como da sua duração e intensidade, sendo dividido em:

- Incremento dos níveis sonoros (essencialmente diurnos): durante a fase de construção, como consequência do deslocamento e trabalhos de maquinário pesado, caracteriza um impacto negativo, local e reversível, mas que pode ser minimizado.
- Ruído produzido pela operação dos aerogeradores: conforme informação dos fabricantes, os modelos mais recentes não geram mais ruído que o próprio vento ao girar as turbinas, por não usarem mais engrenagens no acoplamento entre a turbina e o gerador.
- Fase de ocorrência: ocorre na fase de implantação, com caráter temporal, e na fase de operação, de forma contínua, devido ao ruído produzido pela passagem do vento nos aerogeradores.
- Área de abrangência: a área com maior propagação dos ruídos se concentrará no interior da ADA, sendo também condicionada pela direção preferencial dos ventos com relação às fontes geradoras.
- Ações suscetíveis de causar impactos:
 - Na fase de implantação: tráfego de veículos, circulação de máquinas e equipamentos.

- Na fase de operação: tráfego de veículos, manutenção de equipamentos e funcionamento dos aerogeradores.
- Indicativos de impacto: incremento no nível de ruído, o qual poderá ser mensurado através de medições em locais específicos.

5.4.5. Poluição Aérea

Está previsto que os efeitos na modificação da qualidade do ar sejam mais significativos durante a fase de instalação em decorrência da maior quantidade e intensidade de circulação de máquinas e equipamentos no local das obras, assim como o tráfego de veículos para transporte de trabalhadores. Durante a fase de operação os efeitos oriundos da emissão de gases poluentes serão minimizados de forma significativa em consequência da redução na quantidade e intensidade da circulação de veículos e equipamentos. Este impacto, embora negativo, local e reversível, pode ser minimizado.

- Fase de ocorrência: as emissões de gases deverão ocorrer mais significativamente na fase de implantação e minimizadas na fase de operação devido à redução no número de veículos circulando.
- Área de abrangência: a dispersão de gases e fumaça deverá ocorrer de forma localizada, porém condicionada pela direção dos ventos, no entorno dos pontos de emissão e geração, ou seja, ao longo dos acessos e nos locais de movimentação das máquinas e equipamentos.
- Ações suscetíveis de causar impactos:
 - Na fase de implantação: tráfego de veículos, circulação de máquinas e equipamentos.
 - Na fase de operação: tráfego de veículos e manutenção de equipamentos.
- Indicativos de impacto: emissão de fumaça pelos veículos e maquinários.

5.4.6. Aumento da Poeira Suspensa

O incremento da dispersão de poeira será decorrente principalmente do trânsito de máquinas e equipamentos, e será mais intensa durante o período de construção do empreendimento. Este incremento será provocado devido à movimentação de solo e de materiais para construção das vias de acesso, a implantação do canteiro de obras, a instalação das bases dos aerogeradores e demais obras de infraestrutura. Apesar de ser um impacto negativo, temporário e local, que causa desconforto às pessoas, pode ser minimizado. Como fator positivo, é importante ressaltar que os acessos existentes serão melhorados, recebendo manutenção sempre que necessário.

- Fase de ocorrência: poderá ocorrer na fase de implantação e operação, sendo que será mais intenso durante o período de implantação, devido, principalmente, ao trânsito de máquinas e equipamentos.
- Área de abrangência: a dispersão de poeira deverá ocorrer de forma localizada, porém condicionada pela direção dos ventos, no entorno dos pontos de emissão e geração, ou seja, ao longo das vias de acesso e nos locais de movimentação das máquinas e equipamentos.
- Ações suscetíveis de causar impactos:
 - Na fase de implantação: tráfego de veículos, circulação de máquinas e equipamentos e movimentação de solo.

- Na fase de operação: tráfego de veículos e manutenção de equipamentos.
- Indicativos de impacto: presença de poeira em suspensão.

5.4.7. Geração de Efluentes

A geração de efluentes é inevitável, tendo em vista a concentração de pessoas que estarão atuando na fase de instalação do empreendimento, o que gera um impacto temporário, local e negativo, que pode ser minimizado.

- Fase de ocorrência: ocorrerá de forma mais intensa durante a fase de instalação devido ao grande número de funcionários envolvidos na construção e tenderá a reduzir durante a fase de operação.
- Área de abrangência: área diretamente afetada, na área de vivência (refeitório e banheiros).
- Ações suscetíveis de causar impactos: vazamento de banheiros químicos e fossas.
- Indicativos de impacto: presença de resíduos depositados a céu aberto, vazamento de banheiros químicos, caixa de gordura do refeitório, entre outros.

5.4.8. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

O conjunto de pessoas trabalhando na implantação do empreendimento leva a produção de resíduos sólidos urbanos, o que acarreta em um impacto temporário, local e negativo, que pode ser minimizado.

- Fase de ocorrência: ocorrerá de forma mais intensa durante a fase de instalação devido ao grande número de funcionários envolvidos na construção e tenderá a reduzir durante a fase de operação.
- Área de abrangência: área diretamente afetada.
- Ações suscetíveis de causar impactos: descarte incorreto de resíduos fora dos dispositivos destinados para este fim.
- Indicativos de impacto: resíduos depositados a céu aberto ou acondicionamento em recipientes inadequados.

5.4.9. Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil

A geração de calça é inevitável durante a execução de uma obra, o que gera um impacto temporário, local e negativo, que pode ser minimizado.

- Fase de ocorrência: ocorrerá de forma intensa durante a fase de instalação devido às obras de construção. Durante a fase de operação só ocorrerá no caso de manutenção das estruturas e reformas, porém em volumes bem menores.
- Área de abrangência: área diretamente afetada.
- Ações suscetíveis de causar impactos: concretagem das bases das torres dos aerogeradores, construção de estruturas.
- Indicativos de impacto: presença de restos de construção em locais não previstos no projeto executivo para este fim, como deposição de sobras de concreto próximas as áreas de concretagem.

5.4.10. Impactos sobre Afloramentos Rochosos

A construção de acessos, implantação dos aerogeradores, linha de transmissão e subestação pode ocasionar impacto nas espécies vegetais que ocorrem em afloramentos rochosos, principalmente em cactáceas e bromeliáceas. Este é um impacto negativo, local e permanente, mas que pode ser evitado ou minimizado.

- Fase de ocorrência: poderá ocorrer somente na fase de instalação do empreendimento caso haja espécies rupestres, principalmente cactáceas.
- Área de abrangência: poderá ocorrer somente na área diretamente afetada.
- Ações suscetíveis de causar impactos: construção de acessos, implantação dos aerogeradores e infraestruturas.

5.4.11. Perda de Hábitat

A perda de habitat pode ser considerada um dos principais impactos para a fauna, seja de grande ou pequeno porte (Costa *et al.*, 2005; Zimmerling *et al.*, 2013). Apesar desse não ser um dos principais fatores de impacto direto sobre a fauna na área do empreendimento, uma vez que o projeto eólico possui alternativas locais para evitar a supressão de formações florestais e a ausência de instalação de aerogeradores sobre áreas úmidas e áreas de preservação permanente. A alteração da paisagem poderá ser prejudicial, principalmente quando aliado a outros fatores, como aumento da circulação de pessoas e veículos e construções de acessos. Esse impacto tende a ser maior na fase de instalação e a reduzir na fase de operação.

Os impactos sobre a fauna podem ser instantâneos, com a modificação da riqueza e/ou diversidade das espécies, ou em longo prazo, com uma resposta a possíveis quedas na disponibilidade de recursos (frutos, sementes e presas) no local direto do empreendimento. Sabe-se que a redução de habitat afeta 85% das aves mundialmente ameaçadas de extinção (Bird Life International, 2000).

Este é um impacto negativo e caracteriza-se como a principal causa de perda da biodiversidade. Ocorre em âmbito local ou regional e pode ser permanente para algumas espécies que não ocuparão mais a área, mas ainda assim, pode ser minimizado.

- Fase de ocorrência: a ocorrência desse impacto se dará na fase de instalação.
- Área de abrangência: este impacto se manifestará com maior intensidade na área de influência direta.
- Ações suscetíveis de causar impactos: será a implantação das vias e infraestrutura, instalação dos aerogeradores, tráfego de veículos, movimentação de máquinas e equipamentos e a implantação do canteiro de obras, quando essas demandarem supressão vegetal.
- Indicativos de impacto: redução da riqueza e/ou diversidade de espécies na AID.

5.4.12. Redução da Diversidade

As obras de instalação do empreendimento provocarão alterações no solo e distúrbios na paisagem, que acarretarão em degradação, redução e fragmentação de habitat. Estes fatores podem provocar, por exemplo, o deslocamento das aves, reduzindo a diversidade e/ou riqueza no local (Desholm & Kahlert, 2005).

- Fase de ocorrência: a ocorrência desse impacto se dará na fase de instalação e/ou operação.
- Área de abrangência: este impacto poderá se manifestar com maior intensidade na área diretamente afetada.

- Ações suscetíveis de causar impactos: será a implantação das vias, infraestrutura, instalação dos aerogeradores, tráfego de veículos, movimentação de máquinas e equipamentos e a implantação do canteiro de obras, quando essas demandarem supressão vegetal.
- Indicativos de impacto: redução da diversidade e abundância de determinadas espécies.

5.4.13. Afugentamento de Fauna

O Afugentamento da fauna poderá ocorrer por duas maneiras:

- Passivo: Quanto o afugentamento é decorrente da circulação humana pela área do empreendimento. Ruídos gerados por veículos, equipamentos ou movimentação de solo, são fatores que contribuem para afugentar a fauna. O afugentamento passivo ocorre com maior intensidade na fase de instalação do empreendimento e com menor intensidade na fase de operação.
- Ativo: consiste na remoção ou afugentamento da fauna encontrada no local e que está em risco (resgate brando da fauna) e é decorrente da ação direta do biólogo que acompanha as obras. Nestes casos, espécies menos carismáticas como serpentes, estão mais sujeitas ao maior risco por gerar medo nos trabalhadores. O afugentamento ocorre para evitar que sejam mortas deliberadamente ou acidentalmente pelas atividades de instalação do empreendimento.

Este é um impacto negativo, local e permanente, mas que pode ser evitado ou minimizado. A instalação do canteiro de obras, abertura de estradas de acesso, construção de plataformas, escavação para fundações e instalação de cabeamento são ações impactantes, pois, por meio dessas, pode ocorrer à retirada/corte de vegetação, acarretando na eliminação de áreas de uso da fauna (hábitat). Esta eliminação pode refletir em perda de áreas de refugio, alimentação e reprodução da fauna, induzindo-a a buscar áreas adjacentes, o que consequentemente pode levar a uma dispersão ou afugentamento de determinadas espécies principalmente na Área de Influência Direta (AID).

- Fase de ocorrência: a ocorrência desse impacto se dará na fase de instalação, devido à intensa circulação de veículos, maquinários e pessoas.
- Área de abrangência: este impacto será maior na área diretamente afetada, porém também ocorrerá, em menor escala, na área de influência indireta.
- Ações suscetíveis de causar impactos: as obras em geral do empreendimento, como a implantação de infraestruturas e instalação dos aerogeradores, bem como o tráfego de veículos e movimentação de máquinas e equipamentos.

5.4.14. Aumento da Chance de Colisões de Fauna Alada

Este é um impacto negativo e nacional, podendo ter extensão internacional caso afete as espécies migratórias intercontinentais, podendo ser permanente para algumas espécies, mas que pode ser minimizado.

- Fase de ocorrência: na fase de instalação e fase de operação.
- Área de abrangência: ocorrerá somente na área diretamente afetada, mais precisamente nos aerogeradores.

- Ações suscetíveis de causar impactos: conclusão da montagem dos aerogeradores, bem como a operação dos mesmos.
- Indicativos de impacto: carcaças de aves ou morcegos próximos aos aerogeradores.

5.4.15. Atropelamento da Fauna

O atropelamento das espécies ocorre, principalmente, por dois motivos:

- Atropelamento por falta de visualização dos animais: atinge principalmente mamíferos de pequeno porte, répteis e anfíbios que, em função do tamanho, não são visualizados pelos motoristas e acabam sendo atropelados.
- Atropelamento pelo excesso de velocidade: atinge principalmente mamíferos de médio/grande porte e algumas aves. Embora o excesso de velocidade também contribua para o atropelamento de animais de pequeno porte, o impacto normalmente é maior em animais de maior porte que, mesmo quando visualizados, o motorista não dispõe de tempo para desviar. Além do atropelamento, a falta de tempo para reação adequada de resposta do motorista e a tentativa para desviar, quando o veículo está em velocidade inadequada, pode gerar acidentes que resultam em risco a vida humana e outros impactos. Um veículo que sofre um acidente apresenta o risco de vazamento de combustíveis e outros óleos, que podem contaminar o sistema, ou mesmo causar incêndios na área, em caso de fogo no veículo causado pela colisão.

Este é um impacto negativo e local, permanente para algumas espécies que não voltarão a ocupar mais a área, ou que morrerão atropeladas, mas que pode ser minimizado.

- Fase de ocorrência: poderá ocorrer na fase de implantação e operação, sendo que será mais intenso durante o período de implantação, devido, principalmente, ao maior volume de trânsito de veículos, máquinas e equipamentos.
- Área de abrangência: poderá ocorrer tanto na área diretamente afetada quanto na área de influência indireta.
- Ações suscetíveis de causar impactos: circulação em alta velocidade de veículos e maquinários.

5.4.16. Aumento da Chance de Caça de algumas Espécies

A caça é um dos principais fatores de ameaça à fauna e poderá ser maior nos grupos de mamíferos e répteis. Para espécies ameaçadas de extinção ou com populações reduzidas localmente, a caça pode ser ainda mais prejudicial, visto que elas já se encontram em algum grau de risco. É um impacto negativo, local, potencial e temporário, que pode ser evitado.

- Fase de ocorrência: poderá ocorrer nas fases de instalação e operação.
- Área de abrangência: área diretamente afetada e de influência indireta.
- Ações suscetíveis de causar impactos: utilização de armadilhas, caça predatória, dentre outros.

5.4.17. Geração de Empregos

Durante a fase de construção do empreendimento será aproveitada ao máximo a mão de obra local, o que é um impacto positivo, reversível e local, que pode estimular a economia da comunidade. Na fase de operação

também há geração de empregos, embora em menor quantidade. Gera-se ainda, empregos indiretos na área de logística para a instalação do empreendimento, que trata-se de um impacto positivo, pois resulta em renda para o município.

- Fase de ocorrência: é desencadeado na fase de instalação e segue, em menor número, na fase de operação do empreendimento.
- Área de abrangência: área diretamente afetada e de influência indireta para o meio socioeconômico.
- Ações suscetíveis de causar impactos: abertura de postos de serviços, demanda de mão de obra para instalação e construção do Parque eólico.
- Indicativos de impacto: aumento do número de vagas de emprego.

5.4.18. Aumento do Potencial Turístico da Região

Para a comunidade é um impacto positivo, permanente, regional e potencial, que pode ser estimulado, pois resulta em renda para o município.

- Fase de ocorrência: instalação e operação.
- Área de abrangência: área de influência indireta para o meio socioeconômico.
- Ações suscetíveis de causar impactos: a divulgação da instalação do empreendimento.
- Indicativos de impacto: aumento do número de turistas.

5.4.19. Geração de Energia

A diversificação da matriz energética no Brasil é uma necessidade eminente para o desenvolvimento do país. Adicionalmente, a geração de energia alternativa livre da emissão de gases e de resíduos vem ao encontro das necessidades do cenário mundial. A conversão de energia cinética proveniente do vento em energia elétrica após a implantação do empreendimento reduz a demanda por queima de combustíveis fósseis, logo traz um efeito positivo para o ecossistema.

- Fase de ocorrência: operação.
- Área de abrangência: área de influência direta e indireta do empreendimento.
- Indicativos de impacto: aumento na oferta de energia.

5.4.20. Alteração da Paisagem

O impacto sobre a paisagem é incontestável, no entanto não é possível precisar se o mesmo é negativo ou positivo. Algumas pessoas admiram o tamanho dos equipamentos, a disposição das torres e, para elas, o impacto é positivo, outras preferem a vista natural e, portanto consideram o impacto como negativo.

- Fase de ocorrência: os impactos sobre a paisagem ocorrerão nas duas fases, ou seja, desde o início da instalação e durante a operação.
- Área de abrangência: a área de abrangência é parcial, devido à dimensão a ser utilizada para a implantação do empreendimento e sua relação com a horizontalidade da paisagem.
- Ações suscetíveis de causar impactos: construção do Parque eólico.
- Indicativos de impacto: presença do Parque eólico e demais infraestruturas.

A Tabela 21 traz uma síntese dos potenciais impactos ambientais gerados, abordando os aspectos citados anteriormente; e a Tabela 22 matriz de impacto.

Tabela 21. Síntese dos potenciais impactos ambientais para cada meio afetado, consequência, amplitude, duração e fase do projeto (sendo I: fase em que o empreendimento dispõe da licença de instalação e tem início as obras de implantação do Parque eólico; O: fase em que o parque dispõe da licença de operação e D: fase de desativação do empreendimento).

IMPACTO	MEIO	CONSEQUÊNCIA	AMPLITUDE	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA	FASE
Erosão do Solo	Físico	Negativa	Local	Temporário	Média	I/O
Assoreamento dos Recursos Hídricos	Físico/Biótico	Negativa	Local	Temporário	Média	I/O
Contaminação dos Recursos Hídricos e Solo por Produtos Químicos Diversos	Físico/Biótico	Negativa	Local/Regional	Temporário/Permanente	Alta	I/O
Aumento do Nível de Ruído	Biótico/Antrópico	Negativa	Local	Temporário	Baixa	I/O/D
Poluição Aérea	Biótico/Antrópico	Negativa	Local	Temporário	Média	I/O/D
Aumento da Poeira Suspensa	Biótico/Antrópico	Negativa	Local	Temporário	Média	I/O/D
Geração de Efluentes	Biótico/Antrópico	Negativa	Local	Temporário	Média	I/O
Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	Biótico/Antrópico	Negativa	Local	Temporário	Baixa	I/O
Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil	Biótico/Antrópico	Negativa	Local	Temporário	Média	I/DI
Impactos nos Afloramentos Rochosos	Biótico	Negativo	Local	Permanente	Média	I
Comprometimento de Sítios Arqueológicos e/ou Paleontológicos	Antrópico	Negativa	Local	Permanente	Média	I
Perda de Hábitat	Biótico	Negativa	Local	Temporário/Permanente	Alta	I
Redução da Diversidade	Biótico	Negativa	Local/Regional	Temporário/Permanente	Alta	I
Afugentamento de Fauna	Biótico	Negativa	Local/Regional	Permanente	Média	I
Aumento da Chance de Colisões Fauna Alada	Biótico	Negativa	Local/Regional/Nacional	Permanente	Alta	O
Atropelamento da Fauna	Biótico	Negativa	Local/Regional	Permanente	Média	I/O
Aumento da chance de Caça de algumas Espécies	Biótico	Negativa	Local/Regional/Nacional	Temporário	Alta	I/O/D
Geração de Empregos	Antrópico	Positiva	Local/Regional	-	Alta	I/O
Aumento do Potencial Turístico da Região	Antrópico	Positiva	-	-	Alta	O
Geração de Energia	Antrópico	Positiva	-	-	Alta	LO
Alteração da Paisagem	Antrópico	-	Local	Permanente	Média	I/O
Projeção de Sombra dos Aerogeradores	Antrópico	Negativa	Local	Permanente	Média	O

Tabela 22. Matriz de avaliação quantitativa dos impactos.

ATIVIDADE	COMPONENTE AMBIENTAL														TOTAL		
	FÍSICO				BIÓTICO				ANTRÓPICO								
	SOLO		ÁGUA		AR		FLORA		FAUNA		ECONOMIA		PAISGEM			ASPECTOS HUMANOS	
Erosão do Solo	3		3														6
	+1	+1	+1	+1													
	-1	+1	-1	+1													
Assoreamento dos Recursos Hídricos	3		3						3								9
	+1	+1	+1	+1					+1	+1							
	-1	+1	+1	+1					-1	+1							
Contaminação dos Recursos Hídricos e Solo por Produtos Químicos Diversos	4		4				4		4								16
	+1	+1	+1	+1			+1	+1	+1	+1							
	0	+2	0	+2			0	+2	0	+2							
Aumento do Nível de Ruído									0						0		0
									+1	+1					+1	+1	
									-1	-1					-1	-1	
Poluição Aérea					3				3						3		9
					+1	+1			+1	+1					+1	+1	
					-1	+1			-1	+1					-1	+1	
Aumento da Poeira Suspensa					3				3						3		9
					+1	+1			+1	+1					+1	+1	
					-1	+1			-1	+1					-1	+1	
Geração de Efluentes	3		3				3		3						3		15
	+1	+1	+1	+1			+1	+1	+1	+1					+1	+1	
	-1	+1	-1	+1			-1	+1	-1	+1					-1	+1	
Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	0		0				0		0				0		0		0
	+1	+1	+1	+1			+1	+1	+1	+1			+1	+1	+1	+1	
	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	
Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil	3		3				3		3				3		3		18
	+1	+1	+1	+1			+1	+1	+1	+1			+1	+1	+1	+1	
	-1	+1	-1	+1			-1	+1	-1	+1			-1	+1	-1	+1	
Impactos nos Afloramentos Rochosos							4										4
							+1	+1									
							+1	+1									
Comprometimento de Sítios Arqueológicos e/ou Paleontológicos															4		4
															+1	+1	
															+1	+1	

ATIVIDADE	COMPONENTE AMBIENTAL										TOTAL	
	FÍSICO			BIÓTICO				ANTRÓPICO				
	SOLO	ÁGUA	AR	FLORA		FAUNA		ECONOMIA	PAISGEM	ASPECTOS HUMANOS		
Perda de Hábitat				5		5			5			
				+1	+2	+1	+2		+1	+2		
				0	+2	0	+2		0	+2		
Redução da Diversidade				5		5			5			
				+1	+2	+1	+2		+1	+1		
				0	+2	0	+2		0	+2		
Afugentamento de Fauna						5						
						+1	+2					
						+1	+1					
Aumento da Chance de Colisões da Fauna Alada						7						
						+1	+3					
						+1	+2					
Atropelamento da Fauna						6						
						+1	+2					
						+1	+2					
Aumento da chance de Caça de algumas Espécies						6						
						+1	+3					
						+1	+2					
Geração de Empregos								4		4		
								-1	+2		-1	+2
								0	+2		0	+2
Aumento do Potencial Turístico da Região								1				
								-1	0			
								0	+2			
Geração de Energia								5				
								-1	+3			
								+1	+2			
Alteração da Paisagem									3			
								0	+1			
								+1	+1			
Projeção de Sombra dos Aero geradores									4			
								+1	+1			
								+1	+1			

É provável que com a implementação de programas de controle ambiental, os quais deverão ser substanciados pelos trabalhos de monitoramento ambiental executado, após a expedição da Licença Prévia, seja possível minimizar boa parte dos impactos negativos, especialmente na fase de construção, e maximizar os positivos, principalmente na fase de operação, buscando assim um melhor equilíbrio ambiental entre empreendimento e ambiente afetado.

5.5. Planta de Sensibilidade Ambiental

Para efeitos de lei, a Área de Preservação Permanente (APP) é considerada uma “*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geocológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*” (Inciso II do caput do art. 3 da Lei Nº 12.652/2012).

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base as leis Nº 12.651/2012 e Lei Nº 12.727/2012, na área do empreendimento as APP's foram delimitadas conforme:

I. Faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, em largura mínima de:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II. Áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

§ 4o Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente Sisnama.

IV. Áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

IX - No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado

por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

Cabe ressaltar que não foi identificada nenhuma APP na área de intervenção da ADA do empreendimento. Conforme a Resolução CONAMA Nº 303/2002 as áreas com mata nativa são de preservação permanente, porém não existe uma regulamentação legal da distância que o empreendimento deve ficar das mesmas.

Distanciamento mínimo de 400m das áreas com residências e locais com permanência humana prolongada. Ressalta-se que o levantamento do real uso das estruturas identificadas até o momento como residência ainda não foi realizado, portanto algumas das estruturas podem estar desabitadas.

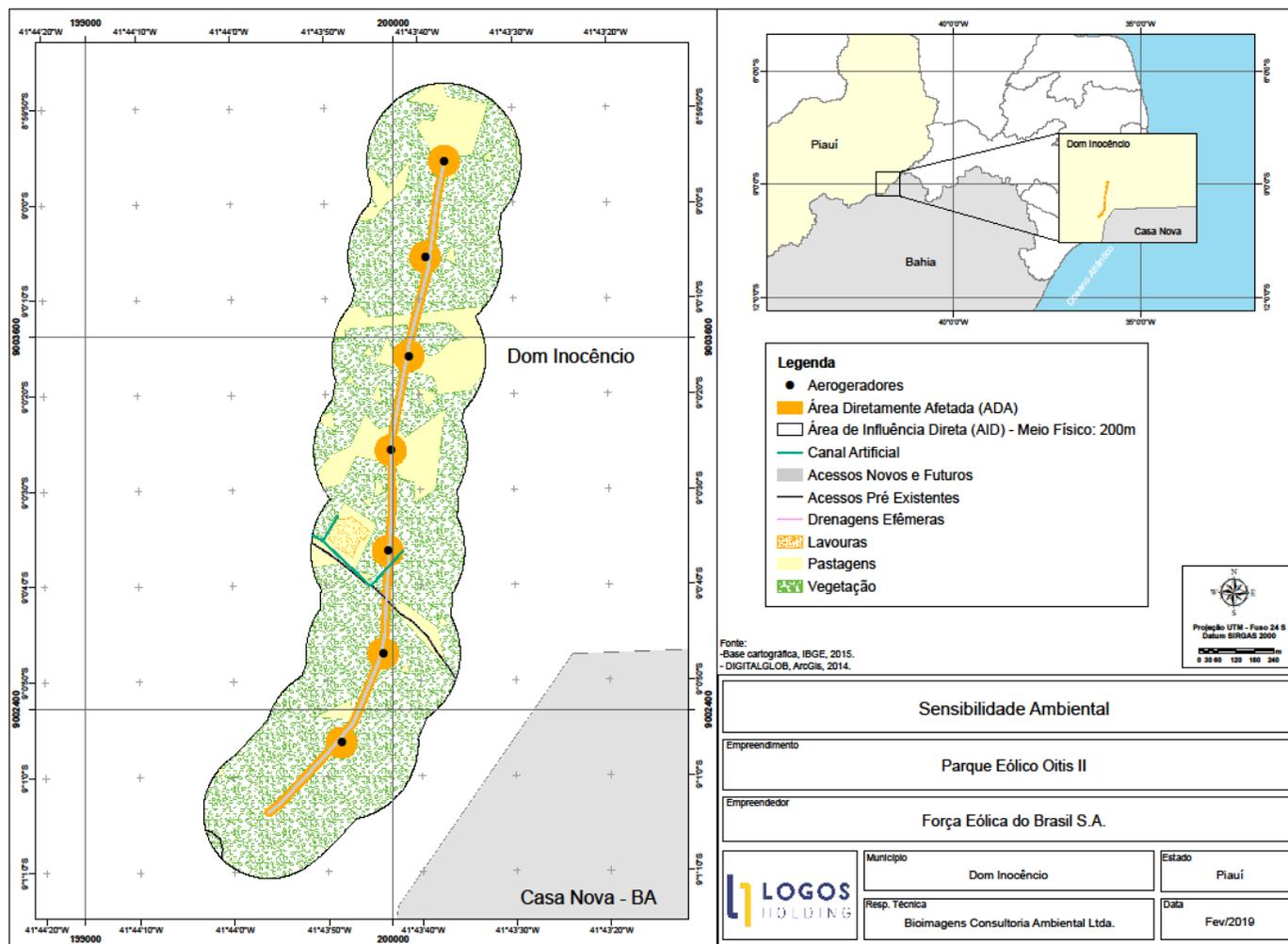
A relação entre as restrições ambientais e a localização dos aerogeradores pode ser observada no Mapa 19 (Anexos deste capítulo V).

JANUSA SBRUZZI

Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

ANEXOS DO CAPITULO V

MAPA 18: SENSIBILIDADE AMBIENTAL.



PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO VI

MEDIDAS MITIGATÓRIAS E CORRETIVAS

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

6. MEDIDAS MITIGATÓRIAS

6.1. Apresentação

O objetivo da proposição de medidas mitigatórias é o de adequar a atividade às exigências ambientais vigentes, de modo que amenizem ou evitem os danos ambientais provocados, sendo que todas elas sejam obrigatoriamente respeitadas pela empresa responsável pela construção e operação do Parque Eólico Oitis II.

6.2. Introdução

As medidas mitigatórias são as ações que resultam na prevenção ou diminuição do impacto ambiental. Quando não é possível executar medidas que previnam ou diminuam o impacto ambiental, ou ainda quando essas medidas não são suficientes, indica-se a aplicação de medidas compensatórias, tais como o investimento e manutenção em projetos de conservação, especialmente ligados à elaboração, atualização ou manutenção dos planos de manejo de unidade de conservação ou em áreas relevantes para a fauna.

6.3. Métodos

A partir da análise dos impactos que podem ser ocasionados, caso o empreendimento venha a ser instalado, foi possível elencar um rol de medidas mitigadoras e compensatórias que poderão ser implementadas através de planos e programas ambientais que, quando aplicados, poderão prevenir, evitar, minimizar ou corrigir os impactos ambientais de natureza adversa decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Aspectos abordados:

- **Fase de monitoramento:** orientará com qual frequência deverão ser avaliados os impactos ambientais e em que fase;
- **Executor:** tem como objetivo determinar o tipo de profissional que será responsável pelo monitoramento.

6.4. Resultados

6.4.1. Erosão do Solo

- Medidas Preventivas:
 - Em todo o local que houver movimentação de solo, este deve ser removido e armazenado em local apropriado, toda camada fértil (aproximadamente 20 cm de espessura), para se proceder à revegetação das áreas alteradas;
 - Instalação de dissipadores de energia, que tem como principal função controlar a velocidade de escoamento das águas superficiais.
- Medidas Corretivas:
 - Reposição de solo, no caso de erosões em estágio inicial;
 - Instalação de paliçadas, estruturas de arrimo formadas por sucessão de estacas posicionadas próximas umas das outras, bem como outros dispositivos de contenção, quando constatado um estágio de erosão avançada e em terrenos instáveis.

- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação do empreendimento, após o início das obras, deverá haver monitoramento diário, durante a fase de operação o monitoramento deverá ser semanal.
- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na área ambiental (geólogo e/ou biólogo) que terá como responsabilidade a avaliação *in situ*. Ao identificar processos erosivos o profissional deverá monitorar cada foco e acompanhar sua evolução através de registro fotográfico e relatórios passíveis de comparações.

6.4.2. Assoreamento dos Recursos Hídricos

- Medidas Preventivas: terão por base a implantação de dispositivos que minimizem a erosão e facilitem a infiltração para o lençol freático, tais como:
 - Sarjetas que devem ser instaladas nas laterais dos acessos para coletar a água que incide sobre os mesmos, conduzindo-a até lançá-la em ponto adequado;
 - Bueiros para transposição de cursos da água;
- Medidas Corretivas:
 - Manter o controle sobre as áreas fontes de sedimentos através da remoção da camada de terra solta sobre saias de aterro.
- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação do empreendimento, após o início das obras, deverá haver monitoramento diário; durante a fase de operação o monitoramento deverá ser semanal.
- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na área ambiental de conhecimento, que terá como responsabilidade a avaliação *in situ*. Os dados coletados deverão ser descritos na forma de relatórios passíveis de comparações ao longo de toda a fase de implantação do empreendimento.

6.4.3. Contaminação dos Recursos Hídricos e Solo por Produtos Químicos Diversos

- Medidas Preventivas:
 - Orientar os trabalhadores da obra para que sigam as instruções sobre os locais destinados ao armazenamento e posterior descarte de produtos químicos;
 - Orientar os trabalhadores da obra como agir em caso de acidentes com produtos químicos e/ou derivados de petróleo;
- Medidas Corretivas:
 - Promover a imediata remoção de todo o material contaminado (solo/água) com correto armazenamento e descarte como resíduos perigosos (Classe I);
 - Realização de testes e análises laboratoriais nos locais afetados para determinar o grau e a extensão da contaminação;
- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação do empreendimento, após o início das obras, deverá haver monitoramento diário, durante a fase de operação o monitoramento deverá ser semanal.

- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na área ambiental (geólogo e/ou biólogo) que terá como responsabilidade a avaliação *in situ*. Os dados coletados deverão ser descritos na forma de relatórios passíveis de comparações ao longo de toda a fase de implantação do empreendimento.

6.4.4. Aumento do Nível de Ruído

- Medidas Preventivas:
 - Instalação do equipamento de acordo com as normas de fabricação e a correta manutenção dos mesmos;
 - Determinação de uma distância mínima entre os aerogeradores e as residências;
 - Fiscalização, por parte da contratante, das condições de regulação dos motores do maquinário pode contribuir para que as emissões estejam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação;
 - Obedecer às normas da ABNT no que diz respeito à acústica e a outros itens relacionados à saúde das comunidades e dos trabalhadores do empreendimento.
- Medidas Corretivas:
 - Adaptação do funcionamento de maquinário em função dos períodos do dia, caso necessário;
- Fase de monitoramento: o monitoramento deverá ocorrer conforme previsto no plano específico nas fases de instalação e operação.
- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a avaliação *in situ*. Os dados coletados deverão ser descritos na forma de relatórios.

6.4.5. Poluição Aérea

- Medidas Preventivas:
 - Boa manutenção de todos os veículos que possuem acesso ao empreendimento, tais como regulação dos motores do maquinário para que as emissões estejam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.
- Medidas Corretivas:
 - Remoção dos veículos com problemas mecânicos e substituição por outros em condições.
- Fase de monitoramento: o monitoramento deverá ocorrer conforme previsto no plano específico nas fases de instalação e operação.
- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a avaliação *in situ*. Os dados coletados deverão ser descritos na forma de relatórios.

6.4.6. Aumento da Poeira Suspensa

- Medidas Preventivas:
 - Execução de ações de melhorias nos acessos, como uma correta camada de revestimento com proporções ideais entre os diferentes tamanhos de partículas.
 - Instalação de placas de trânsito, visando à redução de velocidade dos veículos, em pontos estratégicos próximos a locais habitados

- Medidas Corretivas:
 - Controle de umidade pulverizando água sobre as vias de acesso mais movimentadas nas horas mais quentes do dia.
- Fase de monitoramento: após o início das obras, deverá ocorrer diariamente e durante a fase de operação semanalmente.
- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a avaliação *in situ*. Os dados coletados deverão ser descritos na forma de relatórios.

6.4.7. Geração de Efluentes

- Medidas Preventivas:
 - Limpeza periódica dos banheiros químicos e demais estruturas como fossas. O recolhimento destes resíduos, seguido de correta destinação, só poderá ser realizada por empresas devidamente qualificadas e licenciadas para este tipo de atividade e os comprovantes de destinação deverão ser armazenados.
 - Os trabalhadores da obra deverão ser orientados para que utilizem somente os banheiros e que realizem abastecimento e/ou lavagem de veículos apenas nos locais destinados a este fim.
- Fase de monitoramento: após o início das obras, deverá ocorrer diariamente e durante a fase de operação semanalmente. Devem ser realizadas vistorias periódicas para verificar o nível da caixa de gordura do refeitório e do sistema de armazenamento de efluentes, caso sejam encontradas inconformidades, estas deverão ser descritas, fotografadas e confirmadas através de entrevistas com os trabalhadores;
- Executor: a remoção dos resíduos deverá ser acompanhada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios do recolhimento.

6.4.8. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

- Medidas Preventivas:
 - Ocorrer periodicamente, ou sempre que necessário, o recolhimento destes resíduos seguido de correta destinação, a qual só poderá ser realizada por empresas devidamente qualificadas e licenciadas para este tipo de atividade e os comprovantes de destinação deverão ser armazenados.
 - Instalação de recipientes para o armazenamento temporário nos locais onde houver obras para posterior separação dos resíduos e destinação.
 - Orientar os trabalhadores, através de palestras, e estimulados a fazerem a devida separação dos resíduos gerados.
- Medidas Corretivas:
 - Recolhimento de todo resíduo que for descartado de forma irregular e proceder à correta destinação.

- Fase de monitoramento: após o início das obras, deverá ocorrer diariamente e durante a fase de operação semanalmente. Devem ser realizadas vistorias aleatórias nos recipientes coletores de resíduos com vistas a assegurar a correta separação dos mesmos e seu acondicionamento adequado, bem como verificar periodicamente as condições da Central de Resíduos, caso sejam encontradas inconformidades estas deverão ser descritas, fotografadas e confirmadas através de entrevistas com os trabalhadores;
- Executor: a remoção dos resíduos deverá ser acompanhada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios do recolhimento,

6.4.9. Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil

- Medidas Preventivas:
 - Orientar os trabalhadores da obra para que os restos de construção sejam depositados nos locais previstos no projeto executivo. A remoção destes resíduos deve ocorrer periodicamente, ou sempre que o local de armazenamento esteja próximo a sua capacidade. Ademais, o empreendedor pode firmar em contrato a responsabilidade da empreiteira na remoção do entulho produzido.
- Medidas Corretivas:
 - Recolhimento de todo resíduo que for descartado de forma irregular e proceder à correta destinação.
- Fase de monitoramento: após o início das obras, deverá ocorrer diariamente e durante a fase de operação semanalmente. Devem ser realizadas vistorias aleatórias para procurar pela presença de resíduos depositados em locais não previstos no projeto executivo. Caso os mesmos sejam encontrados, as evidências deverão ser descritas e fotografadas.
- Executor: a remoção dos resíduos deverá ser acompanhada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios do recolhimento.

6.4.10. Impactos em Afloramentos Rochosos

- Medidas Preventivas:
 - Antes do início das obras em um prazo de sessenta dias, deverá ser realizado a avaliação da ocorrência de cactáceas ameaçadas nos pontos de implantação dos aerogeradores. Caso necessário, será feito, em ordem de prioridade: a alteração da posição das edificações ou o transplante dos exemplares em questão, com plano específico para este fim.
- Fase de monitoramento: antes das obras de construção, durante a fase de instalação.
- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na área ambiental (biólogo/botânico) que terá como responsabilidade monitorar o processo de transplante das espécies, bem como acompanhar a recuperação das mesmas, através de relatórios.

6.4.11. Comprometimento de Sítios Paleontológicos

- Medidas Preventivas:

- Deverá ser realizado um estudo detalhado para verificar a potencial ocorrência de sítios na área, conforme legislação Federal e as diretrizes estaduais do IPHAN. Caso se confirme a potencial ocorrência, deverá ser elaborado um plano de resgate específico.
- Fase de monitoramento: antes das obras de construção, durante a fase de instalação.
- Executor: deverá ser realizado por profissional habilitado na de paleontologia paleontológica que terá como responsabilidade a avaliação *in situ*. Os dados coletados deverão ser descritos na forma de relatórios.
-

6.4.12. Perda de Hábitat

- Medidas Preventivas:
 - Adequada disposição do canteiro de obras, locais de botafora e instalação dos aerogeradores para que não afetem os ambientes relevantes para a fauna.
 - Intervenção controlada nas áreas de maior concentração ou de refúgio para a fauna, quando identificados como de importância para a fauna, evitando que descaracterizem o ambiente durante a fase de construção do Parque eólico.
 - Instalar placas informativas, no canteiro de obras e áreas de circulação no primeiro mês de início das obras, destacando o art. 1º da Lei 5.197/67 que estabelece que os *“animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha”*.
- Medidas Corretivas:
 - Orientação de todos os funcionários relacionados à obra para que evitem, ao máximo, ações que possam afetar as espécies de animais e plantas silvestres que levem a perda, degradação e fragmentação de habitat.

6.4.13. Redução da Diversidade

- Medidas Preventivas:

Deverão ser delimitadas as áreas de trabalho, canteiro de obras, pátio de manobra dos veículos e áreas destinadas à implantação dos aerogeradores e estruturas correlacionadas, antes do início das obras, para evitar o pisoteio, criação de trilhas, compactação do solo e destruição de habitats em áreas adjacentes.

- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação.
- Executor: deverá ser realizada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios.

6.4.14. Afugentamento de Fauna

- Medidas Preventivas:

- O afugentamento ativo, embora gere estresse, consiste também em medida mitigatória para evitar a morte do animal em função das atividades do empreendimento. Trata-se de uma ação controlada, onde a fauna é translocada ou direcionada para área pré-definida.
- Já o afugentamento passivo, constitui impacto não controlado sobre a fauna, embora também tenha um caráter positivo, pois com o deslocamento da fauna para regiões adjacentes ao empreendimento, pode naturalmente evitar ou diminuir o risco de morte por atropelamento, por exemplo. Neste cenário, será importante avaliar a paisagem de entorno da área de Influência indireta, indicando a existência de ambientes que possam atuar como refúgio da fauna afugentada.
- Medidas Corretivas:
 - Estabelecer as medidas mitigatórias através de planos específicos para a fase de instalação do empreendimento.
- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação e operação sempre que necessário.
- Executor: deverá ser realizada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios.

6.4.15. Aumento da Chance de Colisões de Fauna Alada

Avifauna

A probabilidade de uma ave colidir com um aerogerador depende de muitos fatores, tais como: localização, estrutura, espaçamento e o uso de iluminação. Há muitos registros de aves que são atraídas e desorientadas por luzes, especialmente em noites nubladas, com garoa ou neblina (Drewitt & Langston, 2008; Poot, 2008). Não existem estudos detalhados sobre os riscos associados a diferentes sistemas de iluminação, embora alguns trabalhos mostrem que mudanças no tipo de iluminação utilizada, particularmente a substituição de luzes contínuas vermelhas ou brancas por intermitentes, tem, em algumas circunstâncias, reduzido à mortalidade de aves noturnas (Ogden, 1996; Kerlinger, 2000), provavelmente pela pouca atratividade da luz menos intensa (Manville, 2000; Hüppop *et al.*, 2006).

A atração de insetos pode ser um fator importante para a colisão de aves nas turbinas. As cores branco e cinza-claro, largamente utilizadas na pintura das hélices, estão entre aquelas que mais atraem insetos e, por conseguinte, aves insetívoras (Long *et al.*, 2011). Cores alternativas menos atrativas aos insetos poderiam ser um fator importante na redução de colisão de aves nos aerogeradores.

O nível de mortalidade também pode variar muito, tanto temporal quanto espacialmente, dependendo dos movimentos sazonais das aves, mudanças no comportamento e condições meteorológicas (Bevanger, 1994; Barrios, & Rodrigues, 2004; Drewitt & Langston, 2006; 2008). A localização de uma estrutura também pode afetar a probabilidade de mortalidade por colisões quando colocadas sobre ou perto de áreas regularmente usadas por um grande número de espécies para reprodução, alimentação, dormitório, em rotas migratórias ou em rotas locais de voo (Henderson *et al.*, 1996; Exo *et al.*, 2003; Everaert & Stienen, 2006). Segundo Hotker *et al.* (2006), as menores taxas de colisão são associadas com estruturas instaladas em áreas de campo. Mas se faz necessário associar o risco de colisões com o habitat e levar em consideração as espécies presentes, sua

abundância e o uso que fazem do habitat (Drewitt & Langston, 2008), ainda que a abundância de aves não esteja necessariamente relacionada a um maior risco de colisão (De Lucas *et al.*, 2008).

- Medidas Preventivas:
 - Adequação do Layout à ocorrências de habitats da avifauna.
 - *Em relação à iluminação dos aerogeradores*: a iluminação atrai as aves e aumenta o risco de colisões, diante disso, recomenda-se a diminuição da intensidade da luz a um mínimo possível, bem como a adoção de luzes intermitentes ao invés de contínuas e o uso de luzes de cor vermelha (que não atraem insetos e, conseqüentemente, aves).
- Medidas Corretivas:
 - O monitoramento da avifauna durante a operação do empreendimento contribuirá para a compreensão de como os espécimes interagem com as estruturas do Parque eólico. A busca por carcaças, que deverá ser realizada sistematicamente, contribuirá com a análise sobre a ocorrência de colisões. É indicado também a verificação, exclusão ou redução de possíveis atrativos para as aves, que estejam ocorrendo na área do empreendimento.

Quirópterofauna

Diversos estudos apresentam dados numericamente expressivos de morcegos que colidem com turbinas eólicas (Arnett, 2005; Brinkman, 2006), inclusive em comparação aos acidentes com aves (Brown & Hamilton, 2006; Fiedler *et al.*, 2007; TRC, 2008; Smallwood, 2013). Entretanto, sabe-se muito pouco sobre as características de voo desses animais, principalmente das espécies que utilizam a ecolocalização para o deslocamento, desse modo, a proposição de medidas mitigatórias ainda fica aquém do necessário. Contudo, espera-se que a mortalidade de morcegos em colisões não chegue a comprometer as populações dessas espécies, visto que esses animais normalmente possuem uma alta abundância, alta taxa de reprodução e de crescimento (Fenton, 2004).

- Medidas Preventivas:
 - Diminuição da intensidade da luz dos aerogeradores a um mínimo possível, bem como o emprego de luzes intermitentes ao invés de contínuas e na cor vermelha, isto por que a iluminação pode atrair insetos e potencializar o aumento de morcegos sobrevoando próximo às torres.
- Medidas Corretivas:
 - Busca e monitoramento dos abrigos de morcegos e, caso esses sejam identificados na área do empreendimento, de espécies que coincidam com as espécies encontradas mortas durante o monitoramento de carcaças, pode-se sugerir o afugentamento da colônia. A tomada de decisão para afugentamento da colônia dependerá da avaliação e parecer de biólogo, considerando os seguintes parâmetros mínimos: distância do aerogerador mais próximo, distância do aerogerador onde foram encontrados os abrigos, número de indivíduos na colônia, espécie e status de conservação, local do abrigo em construção humana ou em ambiente natural e outras características da área (exemplo: tamanho do fragmento de vegetação onde foi encontrado o abrigo). Em caso de afugentamento de colônias, o local

deve continuar a ser monitorado e, quando possível, impedir fisicamente o acesso de novos morcegos ou mesmo evitando que eles retornem a utilizar o local. Deve-se ainda intensificar o monitoramento de carcaças, especialmente no aerogerador ou aerogeradores onde as carcaças forem encontradas. Dessa forma é possível avaliar a eficiência do afastamento da colônia como medida mitigatória a ser replicada.

- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação e operação.
- Executor: deverá ser realizada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios.

6.4.16. Atropelamento da Fauna

Para a implantação destas medidas mitigatórias, o inventário de fauna e análise da paisagem, relacionado, principalmente, com a fauna encontrada atropelada, subsidiarão as medidas e locais com diferentes níveis de restrição. Conhecer as espécies presentes na área de estudo bem como os locais com maior probabilidade de atropelamento, dado obtido pelo monitoramento da fauna atropelada, além de prever o risco potencial da fauna, permite com maior eficiência reconhecer as áreas mais sensíveis. Posteriormente, o monitoramento de animais atropelados deve continuar na fase de instalação do parque eólico, permitindo comparar a eficiência das medidas adotadas e os ajustes, caso sejam necessários.

- Medidas Preventivas:
 - Instalação de placas de sinalização em pontos estratégicos informando, por exemplo, o limite de velocidade em todas as vias de acesso e áreas determinadas como ambientalmente sensíveis.
- Medidas Corretivas:
 - Intensificação das atividades de educação ambiental, buscando a sensibilização dos trabalhadores para contribuir com a preservação da fauna local e destacando que o atropelamento de fauna é crime ambiental;
 - Aplicação de advertência verbal para o motorista flagrado andando em velocidade superior aos limites legalmente estabelecidos;
 - Entrega de advertência formal para o motorista flagrado andando em velocidade superior aos limites legalmente estabelecidos e notificação dos seus superiores;
 - Proposição de restrição do acesso às obras do motorista flagrado andando em velocidade superior aos limites legalmente estabelecidos.
- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação e operação.
- Executor: deverá ser realizada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios.

6.4.17. Aumento da Chance de Caça de algumas Espécies

- Medidas Preventivas:

- Orientação aos trabalhadores e estímulo constante para que cumpram a legislação que proíbe a caça (Lei de Proteção á Fauna 5.197, de 03 de janeiro de 1967).
- Rigoroso controle de entrada de pessoas no empreendimento.
- Realização de palestras educativas ambientais e de conscientização para todas as pessoas envolvidas na construção do parque, bem como a população do entorno.
- Fase de monitoramento: durante a fase de instalação e operação.
- Executor: deverá ser realizada por profissional habilitado na área ambiental que terá como responsabilidade a elaboração de relatórios.

6.4.18. Geração de Empregos

Por ser um impacto positivo não há necessidade de mitigação, porém, cabe salientar que o aproveitamento da mão de obra dos moradores locais vai depender da capacitação desses para os cargos oferecidos. A implantação de um Programa de Comunicação Social se faz necessário para estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor e a comunidade.

6.4.19. Aumento do Potencial Turístico da Região

Por ser um impacto positivo, não há medida mitigatória e sim a implantação de um Programa de Comunicação Social, estabelecendo um canal de comunicação entre o empreendedor e a comunidade e para que o potencial turístico da região seja alavancado.

6.4.20. Geração de Energia

Por ser um impacto positivo, não há medida mitigatória.

6.4.21. Alteração da Paisagem

Com a finalização da instalação dos aerogeradores, o empreendimento passará a fazer parte da composição paisagística do ambiente, ou seja, será criada uma nova identidade para o local e, com o passar dos anos, esta configuração morfológica criada será absorvida como parte integrante da paisagem, diminuindo sua influência negativa no imaginário da população.

- Medidas Preventivas:
 - Deverão ser realizadas entrevistas com a população local para determinar a receptividade da construção do Parque eólico.
- Fase de monitoramento: antes do inicio efetivo das obras na fase de instalação.
- Executor: as entrevistas deverão ser realizadas por profissional habilitado na área que terá como responsabilidade a elaboração de relatório.

JANUSA SBRUZZI

Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBIO 110200 - 03-D

PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO VII

PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

BioImagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

7. PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA)

7.1.1. Apresentação

O presente programa apresenta as diretrizes para as atividades de supervisão e acompanhamento ambiental sobre os principais programas básicos ambientais que deverão ser executados concomitantemente à implantação do empreendimento eólico intitulado de do Parque Eólico Oitis II, bem como determinar os procedimentos que deverão ser adotados durante o acompanhamento diário da obra, com o intuito de se manter um padrão criterioso, coerente e adequado na sua implantação e posteriormente nos serviços de manutenção.

7.1.2. Objetivos

O objetivo geral do Programa de Supervisão Ambiental é acompanhar e registrar sistematicamente todas as ações referentes à obra e às interferências ambientais decorrentes, além de objetivos específicos, relacionados à aplicação dos programas e planos ambientais e medidas de proteção ambiental, garantindo que o empreendimento atenda às condicionantes da licença ambiental e legislação vigente.

- Garantir que todos os programas ambientais contidos no PBA sejam atendidos;
- Garantir a divulgação e correta compreensão de todos os compromissos e/ou medidas de controle ambiental pertinentes, junto aos responsáveis diretos e indiretos do processo de implantação;
- Produzir prova documental de que todas as medidas mitigadoras e de controle ambiental são rigorosa e continuamente observadas;
- Gerenciar os impactos e/ou os riscos ambientais e controlar as ações ou atividades geradoras dos mesmos;
- Monitorar e documentar os impactos e as medidas mitigadoras e/ou compensatórias adotadas;
- Atender a legislação vigente.

7.1.3. Método e Estratégias de Ação

7.1.3.1. Acompanhamento Ambiental Diário de Obra

Durante a supervisão ambiental serão acompanhados os Planos e Programas que compõem o Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento, sendo eles:

- Programa Ambiental para a Construção (PAC);
 - Gestão de Resíduos;
 - Acompanhamento da Supressão Vegetal;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalho (PST);
 - Prevenção de acidentes com animais peçonhentos;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos (PCPE);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);

- Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, Avifauna e Quirópteros (PMF);
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna (PAF);
- Programa de Seleção e Contratação de Mão de Obra Local (PCML);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);

7.1.3.2. Registro das Empresas Prestadoras de Serviço para o Empreendimento

Para acompanhamento das empresas contratadas e subcontratadas será utilizada a planilha apresentada abaixo, que servirá para controle das funções executadas, bem como, verificação e acompanhamento das licenças ambientais das empresas terceirizadas.

7.1.3.3. Registros de Acesso a Área do Empreendimento

Para acompanhamento do fluxo de pessoas e veículos que acessam a área do empreendimento, serão utilizadas planilhas para o registro de chegada e saída dos funcionários, dos visitantes, bem como recebimento de materiais a serem utilizados na obra.

7.1.3.4. Ações de Fiscalização na Obra

Ocasionalmente, pode haver fiscalização de algum órgão ou instituição específica na área do empreendimento. É importante que todos os documentos (licenças ambientais, protocolos, notas fiscais, entre outros) estejam atualizados e arquivados no escritório da supervisão ambiental situado no canteiro de obras, caso sejam solicitados por um agente da fiscalização.

7.1.3.4.1. Procedimentos em Vistorias e Fiscalizações

Os procedimentos em ações de vistorias e fiscalizações serão o de registrar o veículo na portaria, bem como o nome dos profissionais, órgão que representam e o setor de interesse. O responsável técnico pela área de interesse (ambiental, trabalhista etc.) do órgão/instituição visitante será chamado para que conduza e auxilie os fiscais nos procedimentos necessários.

7.1.3.5. Atividades da Construção Civil: Protocolos e Documentação

Neste tópico estão listadas as atividades mais comuns que necessitam de supervisão ambiental e documentação específica. Os documentos listados abaixo deverão estar arquivados no escritório do canteiro de obras do empreendimento. O técnico ambiental da obra será informado sobre o cronograma de obras, a fim de verificar a necessidade de documentação ou registro de atividades não mencionadas neste documento.

7.1.3.5.1. Acesso de Caminhões Betoneira para Concretagem

O resíduo advindo da lavagem dos caminhões betoneira não poderá ser disposto nos acessos secundários, na área das estruturas ou na área da propriedade. Os procedimentos para essa atividade serão:

- Registrar a chegada do caminhão na portaria;
- Checar os dados descritos na Licença de Operação (LO) da empresa e a validade da mesma, verificar se o documento foi o mesmo apresentado na assinatura do contrato para a prestação de serviços;
- Supervisionar o local de lavagem do caminhão;

7.1.3.5.2. Entrada de Material Mineral

Todo material mineral (pedra britada, saibro, areia, entre outros) a ser utilizado nas obras do empreendimento deverá ser oriundo de local devidamente licenciado. Os procedimentos para essa atividade serão:

- Registrar a chegada do caminhão na portaria;
- Checar os dados descritos na Licença de Operação (LO) da empresa e a validade da mesma, verificar se o documento foi o mesmo apresentado na assinatura do contrato para a prestação de serviços;
- Supervisionar e orientar o local de deposição do material.

7.1.3.5.3. Limpeza de Banheiros Químicos ou Fossas

A disposição final dos efluentes deverá ser aprovada pela fiscalização e deverá observar a normatização estabelecida pelo órgão ambiental, concessionária local e restrições ambientais da área de destino.

Os procedimentos para atendimento destas condicionantes serão:

- Registrar a chegada do caminhão na portaria;
- Checar os dados descritos na Licença de Operação (LO) da empresa e a validade da mesma, verificar se o documento foi o mesmo apresentado na assinatura do contrato para a prestação de serviços;
- Conferir a ordem de serviço e o MTR;
- Arquivar uma cópia do Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR), a via final pode, legalmente, ser apresentado em até 30 dias do recolhimento;

7.1.3.5.4. Destinação Final de Resíduos da Construção Civil

Todos os resíduos gerados na implantação do empreendimento deverão ser comprovadamente destinados a locais licenciados pelo órgão ambiental responsável. O armazenamento temporário dos resíduos será realizado conforme descrito no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Os procedimentos executados serão:

- Registrar o veículo responsável pelo transporte dos resíduos na portaria do empreendimento;
- Checar os dados descritos na Licença de Operação (LO) da empresa e a validade da mesma, verificar se o documento foi o mesmo apresentado na assinatura do contrato para a prestação de serviços;
- Conferir o comprovante de destinação final emitido ao final do serviço;
- Obter o comprovante de destinação final concedido pela empresa responsável pelo serviço;

7.1.3.5.5. Lavagem, Troca de Óleo e Abastecimento de Veículos

A lavagem, o abastecimento e a troca de óleo de veículos deverão ser realizados em um pátio com piso impermeabilizado, drenagem periférica e caixa separadora de água e óleo. Os procedimentos serão:

- Orientar o cumprimento da legislação na construção da pista para lavagem de veículos, troca de óleo e abastecimento;
- Durante a construção da pista, a lavagem, o abastecimento e a troca de óleo dos veículos, deverão ser realizados em um posto de combustível licenciado;
- Todos os comprovantes de lavagem, troca de óleo e abastecimento dos veículos, utilizados na construção do empreendimento, serão arquivados no escritório da obra;
- Caso autorizado pelo órgão ambiental o abastecimento poderá ser realizado por caminhão comboio licenciado, o qual deverá apresentar a documentação ambiental legal.

7.1.4. Metas

- Supervisão da implantação dos planos e projetos de prevenção, monitoramento, controle, mitigação, correção e melhoria ambiental;
- Cumprimento das exigências estabelecidas nas licenças e autorizações ambientais relativas aos serviços de construção, visando à adequação do empreendimento ao meio ambiente;
- Definição de estratégias de Supervisão Ambiental do empreendimento e detalhamento do planejamento das atividades considerando as peculiaridades das obras a serem executadas e as características socioambientais da região atingida;
- Realização de vistorias técnicas diárias para acompanhamento dos serviços de construção e execução dos programas ambientais;
- Participação nas Reuniões Técnicas com todas as empresas terceirizadas envolvidas na obra para planejamento das atividades e apoio à solução de situações que envolvam impactos ambientais não previstos e inconformidades ambientais;
- Elaboração de Relatório de Supervisão Ambiental na periodicidade definida pelos órgãos ambientais e Relatório Ambiental de Conclusão de Obra.

7.1.5. Equipe Executora

A equipe de escritório multidisciplinar, sendo responsável pela análise e apoio ao atendimento de questões ambientais normalmente ocorrentes na obra, não previstas inicialmente ou mesmo aquelas que foram previstas, mas que poderão necessitar de uma avaliação mais detalhada ou uma apreciação mais significativa. Elaborar notas técnicas e fazer o monitoramento e avaliação, quando solicitado, basicamente dando apoio à Supervisão Diária de Obras e Ambiental.

In situ será necessário:

- **Supervisor Ambiental:** profissional graduado com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica.

7.1.6. Produtos a serem Gerados

Este programa prevê dois tipos de produtos a serem gerados:

- (a) **Relatórios mensais:** A execução deste programa será apresentada em capítulos destacando as ações contempladas em cada programa que irão compor o relatório mensal de acompanhamento de obras.
- (b) **Relatórios trimestrais e semestrais: Relatórios gerados de acordo com cada programa.**
- (c) **Relatório final:** Ao final das atividades no empreendimento, será entregue ao empreendedor um relatório com a compilação das informações e respectivos registros fotográficos das vistorias realizadas, objetivando assim a solicitação de Licença de Operação.

JANUSA SBRUZZI

Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.2. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

7.2.1. Apresentação

Este plano ambiental define as estratégias e ações para o gerenciamento de efluentes e resíduos sólidos urbanos (RSU), bem como para o gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC), oriundos do período de instalação e operação do Parque Eólico Oitis II.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduos sólidos são aqueles no estado sólido e semissólido, que resultam de atividade da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, assim como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento em corpos d' água ou rede de esgoto ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

O problema do tratamento e destinação final do lixo merece destaque, pois o manejo inadequado de resíduos sólidos gera desperdícios, contribui de forma importante à manutenção das desigualdades sociais, constitui ameaça constante à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo assim a qualidade de vida da população. O manejo dos resíduos líquidos e sólidos depende de vários fatores, dentre os quais devem ser ressaltados: sua forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, recuperação e disposição final.

Grande parte dos resíduos provenientes das atividades de construção de parques eólicos por suas próprias características apresentam pequenos riscos à saúde humana e ao meio ambiente, mas que exigem cuidados especiais quanto ao seu tratamento. Os resíduos gerados devem atender às exigências legais, instruções ambientais e normas de segurança em relação ao seu manuseio, coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte, disposição final e controle, de acordo com sua natureza, grau de risco, origem, volume e características técnicas, constantes na legislação ambiental vigente e nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

7.2.2. Objetivos

O Plano de Gerenciamento de Efluentes, Resíduos Sólidos e da Construção Civil tem como objetivo estabelecer as diretrizes para o inventariamento, acondicionamento, coleta, armazenamento temporário, transporte, tratamento e destinação final de todos os resíduos gerados durante a instalação do empreendimento.

- Estabelecer a conformidade legal quanto à gestão de resíduos no empreendimento;
- Propiciar um ambiente de trabalho seguro e saudável para todos os envolvidos;
- Reduzir e eliminar riscos e impactos para o meio ambiente advindos dos resíduos gerados;
- Minimizar a geração de resíduos, incentivar a reutilização de materiais e promover a reciclagem;
- Destinar corretamente os resíduos perigosos, não recicláveis ou reutilizáveis.
- Estar em conformidade com a legislação vigente.

7.2.3. Método e Estratégias de Ação

7.2.3.1. Diagnóstico da Geração de Resíduos

A geração de resíduos e efluentes está diretamente relacionada com as instalações a serem construídas, portanto faz-se necessário estimar a quantidade de resíduos gerados por dia buscando assim projetar o período de coleta a ser adotado.

Esta etapa terá o objetivo de classificar, quantificar, indicar formas para a correta identificação e segregação na origem, dos resíduos gerados por área/unidade/setor da obra. Todos os resíduos gerados durante a instalação e a desmobilização deverão ser acondicionados temporariamente e destinados de acordo com a demanda e a classificação do material, assim como durante a fase de operação quando houver manutenção do Parque eólico.

7.2.3.1.1. Caracterização dos Resíduos

Os resíduos gerados são provenientes de diferentes locais e atividades do empreendimento:

- **Área de Convivência:** Refeitório, copa, alojamento e banheiros;
- **Área de Serviços:** Módulos de apoio à frente de obras, estacionamento e canteiro de obras.

A Tabela 27 caracteriza e classifica os resíduos normalmente gerados durante as fases de instalação e operação, de acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR 10004 (Classificação de Resíduos Sólidos) e com a resolução CONAMA nº 307/2002 (Classificação dos Resíduos da Construção Civil – RCC). Estes resíduos deverão ser corretamente separados de acordo com estas classificações para que possa ser realizada a destinação final dos mesmos por empresa devidamente licenciada.

Tabela 27. Classificação e local de geração dos resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Resíduo gerado	ABNT NBR 10004	CONAMA nº 307/02	Local da geração
Concreto / calça	II	A	Canteiro obras
Terra	II	A	Canteiro de obras Área de serviços
Ferro (sucata metálica/vigas/ arames)	II	B	Canteiro de obras
Restos de fios de instalações elétricas	II	B	Canteiro de obras

Resíduo gerado	ABNT NBR 10004	CONAMA nº 307/02	Local da geração
Latas/embalagens de alumínio	II	B	Área de convivência
Madeira (caixaria, pallets)	II	B	Área de convivência Canteiro de obras
Papelão/papel	II	B	Área de convivência Canteiro de obras
Plásticos	II	B	Área de convivência Canteiro de obras
Vidros	II	B	Área de convivência
EPI's não contaminados (luvas, capacetes, uniformes, protetores auriculares, óculos)	II	N.A	Canteiro de obras Área de serviços
Resíduos Orgânicos (restos de alimentos)	II	N.A	Área de convivência
Rejeito (rótulos, fitas adesivas, bitucas de cigarro)	II	N.A	Área de convivência
Pilhas e baterias	I	N.A	Área de convivência
Cartuchos de tintas de impressora/toner	I	N.A	Área de convivência
Lâmpadas (incandescentes/tubulares/compactas; vapor metálico, de sódio ou de mercúrio)	I	N.A	Área de convivência
Materiais contaminados com substâncias inflamáveis (estopas, panos, EPIs, outros)	I	N.A	Área de serviços Canteiro de obras
Embalagens vazias de óleo lubrificante	I	N.A	Área de serviço Canteiro de obras
Óleo lubrificante usado ou residual	I	D	Área de serviços
Terra ou areia contaminada com óleo	I	D	Área de serviços
Residual de óleo da caixa separadora água/óleo	I	D	Área de serviços
Resíduos de sanitários	II		Área de convivência
Dejetos do banheiro químico	I		Canteiro de obras
Lodo da fossa séptica ¹	I		Área de convivência
Resíduo da caixa de gordura da cozinha	II	N.A	Área de convivência
Efluente da fossa séptica ¹	N.A	N.A	Área de convivência
Efluente da lavagem dos veículos	N.A	N.A	Área de serviços
Resíduo da lavagem dos caminhões betoneira	II	N.A	Canteiro de obras

N.A: Não aplicável segundo interpretação da NBR 10.004 e Resolução CONAMA nº 307/2002.

Obs¹: Efluente e lodo da fossa séptica são resultantes do uso de sanitários, cozinha e limpeza dos ambientes da área de convivência.

7.2.3.1.2. Redução de Geração de Resíduos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída em 2010 (Lei nº 12.305) contém instrumentos importantes para o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Ela institui a Logística Reversa e a responsabilidade compartilhada de todos os setores da sociedade (fabricantes, distribuidores e cidadãos) pelo ciclo de vida dos produtos. Esta prática visa minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental. Baseando-se nesta responsabilidade e na política dos 3R's (Figura 64) criada em 1992, este plano também propõe medidas que promovam a redução da geração de resíduos. A redução da geração de resíduos deve ser o primeiro passo a ser tomado antes da destinação correta dos resíduos e reciclagem, tendo em vista a demanda cada vez maior por locais de deposição de resíduos nos municípios. Abaixo medidas que devem ser tomadas diariamente, durante a implantação e operação do empreendimento, para a redução da geração de resíduos:

- **Utilização de copos não descartáveis nos escritórios, na copa e no refeitório quando possível.** Para que essa medida possa ser seguida, será necessário que cada funcionário possua seu próprio copo e que o mesmo seja identificado corretamente, seguindo as normas de segurança do trabalho.
- **Impressão eficiente de documentos.** Esta medida prevê que todo o material impresso seja estritamente necessário e que, quando possível, seja impresso no formato frente e verso. Além de diminuir a geração de resíduos de papel com tinta, diminui os custos dos escritórios do canteiro de obras.
- **Reutilização de materiais para acondicionamento.** Para o próprio acondicionamento dos resíduos gerados no empreendimento, caixas, bombonas ou latões já existentes no local deverão ser reaproveitados. Outros materiais também poderão ser reutilizados de acordo com a demanda respeitando as restrições descritas nas embalagens.
- **Utilização de cisterna para captação de água da chuva e utilização na área de convivência.** Ao utilizar a água da chuva, reduz-se a utilização de água potável previamente tratada. A água captada pode ser utilizada nas caixas dos vasos sanitários, na limpeza do pátio e outras atividades que não necessitam de água potável. Esta é uma medida recomendada e a sua aplicabilidade deverá ser avaliada de acordo com os projetos de edificações. Caso opte-se pelo uso de cisternas, estas deverão permanecer totalmente fechadas, impedindo o acesso de animais, insetos e demais vetores de zoonoses.

7.2.3.2. Gerenciamento dos Resíduos

Para assegurar o correto gerenciamento dos efluentes, resíduos sólidos e da construção civil, o treinamento dos funcionários envolvidos na obra será realizado de maneira constante. Para isso, serão aplicadas atividades de educação ambiental com a finalidade de explicar e contextualizar o conteúdo deste Plano, colocando em prática todas as medidas indicadas. O gestor da obra será responsável por treinar os empregados e terceirizados sobre a forma correta de manejo dos resíduos e ações a serem tomadas no caso de incidentes/acidentes ambientais, bem como repassar as informações sobre o manejo de substâncias perigosas e derramamento de material perigoso, bem como a verificação do não funcionamento das medidas de gerenciamento dos resíduos.

7.2.3.2.1. Execução

A empresa deverá indicar um funcionário para acompanhar a execução de todas as atividades apresentadas no Plano de Gerenciamento de Resíduos, as atribuições deste funcionário são:

- Realizar vistorias aleatórias nos recipientes coletores de resíduos com vistas a assegurar a correta separação dos resíduos e sua adequação;
- Verificar periodicamente o nível da caixa de gordura da copa/refeitório e do sistema de armazenamento de efluentes;
- Verificar periodicamente as condições da Central de Resíduos (depósito temporário);

- Controlar os prazos de validade das licenças ambientais das empresas transportadoras, empresas responsáveis pelo tratamento de resíduos e dos locais definidos para destinação final dos resíduos sólidos e efluentes;
- Controlar os documentos de comprovação das destinações dos resíduos (guias de transporte de resíduos);
- Preencher a planilha de controle com o registro de saída de resíduos onde deve conter volume e o tipo de resíduo.

7.2.3.2.2. Acondicionamento

Os resíduos deverão ser acondicionados no local de geração para posterior armazenamento em uma central de resíduos (Tabela 28). O acondicionamento deverá ser conforme as classificações apresentadas, sempre visando à segurança dos funcionários envolvidos e a preservação da qualidade ambiental, especialmente os aspectos relativos à prevenção da contaminação do solo ou em corpos hídricos.

A verificação do volume de geração será realizada através de planilhas de controle de saída de resíduos, quando os mesmos forem destinados a aterro ou central de triagem e reciclagem via empresa licenciada. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

Para os recipientes de acondicionamento dos resíduos devem ser obedecidas as seguintes características:

- Compatibilidade com os equipamentos de transporte, em termos de forma, volume e peso;
- Informações básicas sobre o resíduo;
- Estado físico e durabilidade;
- Classificação;
- Periodicidade de geração;
- Tipo de transporte utilizado.

Para assegurar o correto manejo dos resíduos, a identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes:

- Na área de convivência, utilizar as lixeiras com as cores por tipo de resíduo (Figura 65). Utilizar o código de cores e suas correspondentes nomeações conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001.
- A identificação deve estar fixada nos recipientes de coleta e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, utilizando-se símbolos, cores e frases.



Figura 65. Lixeiras para coleta seletiva.

Tabela 28. Acondicionamento de resíduos.

Resíduo gerado	Acondicionamento
Concreto/caliça	Caçamba
Terra	Caçamba ou pilhas
Ferro (sucata metálica - vigas, arames)	Caçamba coberta
Restos de fios de instalações elétricas	Saco plástico em lixeira ou Bombona
Latas/embalagens de alumínio	Saco plástico em lixeira ou Bombona
Madeira (caixaria, pallets)	Baias ou Caçamba coberta
Papelão/papel	Big bag/Saco plástico em lixeira/Caçamba coberta
Plásticos	Big bag/Saco plástico em lixeira/Caçamba coberta
Vidros (embalagens)	Saco plástico em lixeira ou Bombona
EPI's não contaminados (luvas, capacetes, uniformes, protetores auriculares, óculos)	Bombona
Orgânicos (restos de alimentos)	Saco plástico em lixeira
Rejeito (rótulos, fitas adesivas, bitucas de cigarro)	Saco plástico em lixeira
Pilhas e baterias	Garrafa plástica/Caixa de papelão/Lixeira
Cartuchos de tintas de impressora/toner	Saco plástico ou caixa de papelão
Lâmpadas: incandescentes/tubulares/compactas; vapor metálico/de sódio/de mercúrio)	Embalagem de origem ou caixa de papelão (sem quebrar)
Materiais contaminados (estopas, panos, EPIs, outros) com substâncias inflamáveis	Saco plástico em lixeira
Embalagens vazias de óleo lubrificante	Bombona
Óleo lubrificante usado ou residual	Bombona
Terra ou areia contaminada com óleo	Tambores ou Bombonas
Residual de óleo da caixa separadora água/óleo	Tambores ou Bombonas
Resíduos de sanitários	Saco plástico em lixeira
Dejetos do banheiro químico	Compartimento específico do banheiro
Lodo da fossa séptica	Própria fossa séptica
Resíduo da caixa de gordura da cozinha	Própria caixa de gordura
Efluente da fossa séptica	Empresa licenciada para a limpeza da fossa
Efluente da lavagem dos veículos	Sistema de armazenamento da pista de lavagem
Resíduo da lavagem dos caminhões betoneira	Bombona ou Caçamba coberta

7.2.3.2.3. Destinação Final

Após o limite de acondicionamento das estruturas, os resíduos deverão ser encaminhados à empresa devidamente licenciada para o tratamento ou disposição final destes resíduos. As saídas de resíduos da área do empreendimento deverão ser registradas por meio de planilha e deverão ser solicitados os comprovantes de recebimento emitidos pela empresa responsável pelos resíduos

Para a limpeza de fossas ou banheiros químicos e para todos os resíduos perigosos será necessária a emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) também emitido pela empresa responsável pela limpeza, transporte e destinação final. Todos os documentos referentes à destinação final, incluindo as cópias das

licenças de operação das empresas contratadas, deverão ser armazenados em local próprio no escritório administrativo do Parque eólico.

Os resíduos classificados conforme norma técnica da NBR 10004 da ABNT como Perigoso (Classe I) e como não perigoso (Classe IIA, lodos de tratamento de efluentes líquidos e efluentes líquidos enviados para tratamento) devem ser transportados por empresas devidamente licenciadas para atividade de fontes móveis de poluição e a carga deve estar acompanhada do respectivo MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos).

7.2.3.2.4. Desmobilização

Na finalização da obra ou na conclusão de cada fase, itens de controle que não são mais necessários devem ser removidos e destinados apropriadamente. Também deverá ser realizada a remoção da infraestrutura de gerenciamento de resíduos estabelecida para a fase de instalação do empreendimento. Toda a documentação referente à gestão de resíduos prevista neste plano deverá ser arquivada em uma pasta para registro e posterior avaliação.

7.2.3.2.5. Estruturas Físicas para o Manejo dos Resíduos

7.2.3.2.5.1. Central de Resíduos

Para o armazenamento temporário dos resíduos até a destinação final deverá ser utilizado um local fechado e protegido da chuva e do vento. Este ambiente deverá ser exclusivo para esta finalidade e deverá possuir itens de segurança com acesso facilitado para os veículos coletores.

O armazenamento temporário deve permitir a separação dos recipientes conforme o tipo de resíduo e atender, no mínimo, às seguintes características:

- Ser utilizado apenas para os fins a que se destina;
- Ser coberto e fechado;
- Conter somente os recipientes de armazenamento;
- Na área de armazenamento de resíduos perigosos o piso deve ser impermeável e deve haver contenção para o caso de vazamentos;
- Ser restrito aos funcionários responsáveis pelo gerenciamento de resíduos e estar devidamente sinalizado e identificado;
- Possuir acesso limitado com controle de entrada e saída.

Estes critérios foram empregados no dimensionamento da Central de Resíduos, conforme representado na Figura 66. As dimensões e disposições das baias e compartimentos da central são apenas sugestões e poderão ser modificadas de acordo com as necessidades da obra (Tabela 31).

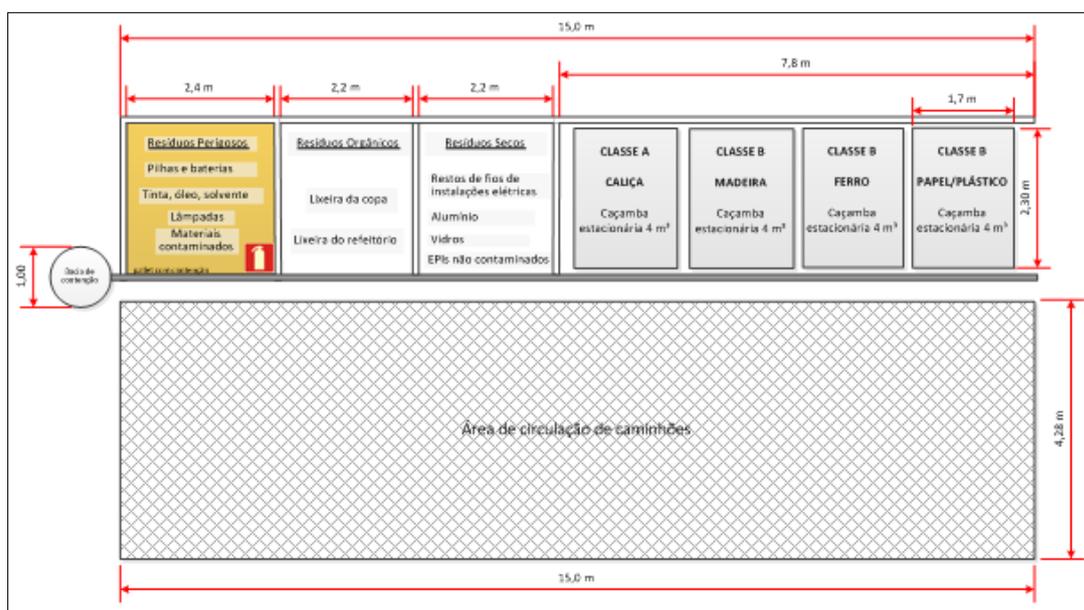


Figura 66. Desenho esquemático da Central de Resíduos.

Tabela 31. Sugestões para a disposição dos compartimentos da central de resíduos

Local	Classificação	Tipo	Exemplo
Baia 1	Resíduos Classe I	Perigosos	Pilhas e baterias; tintas, óleos e solventes; lâmpadas (não quebrar) e materiais contaminados com resíduos perigosos (lata de tinta, estopas com óleo, EPIs contaminados).
Baia 2	Resíduos Classe II	Orgânicos	Lixeiras da copa, do refeitório e dos banheiros.
Baia 3	Resíduos Classe II	Secos	Restos de fios, EPIs não contaminados, lixeiras dos escritórios.
Caçambas em área aberta	Resíduos Classe II	Resíduos da Construção Civil (RCC) Classe A	Aglomerados (caliça), restos de concreto, cerâmica, tijolos e telhas sem amianto.
Caçambas em área coberta	Resíduos Classe II	Resíduos da Construção Civil (RCC) Classes B	Madeira, ferro, papel, papelão, vidro, alumínio, plástico, borracha, metais

Características para a Área Aberta

A área aberta destina-se aos resíduos considerados grandes para acondicionamento em baias, facilmente identificados como resíduos da construção civil (RCC). As caçambas utilizadas para armazenamento dos RCC deverão ser específicas para o material do resíduo (caliça, madeira e ferro, sendo que papel/plástico dependerá da necessidade) e apresentar cobertura. Esta cobertura pode ser de lona, telha ou madeira. Nas figuras abaixo, apresenta-se uma sugestão de cobertura feita com materiais reutilizados da construção do canteiro de obras. Nesta sugestão, foi construída uma cobertura com forro de PVC e contorno feito em madeira ligada a uma roldana para a abertura manual da tampa com uma estrutura de madeira para a fixação da roldana (Figuras 67 e 68). Todos os materiais utilizados neste exemplo seriam descartados. Nas Figuras 69 e 70, pode-se observar um exemplo da Central de Resíduos construída com blocos de concreto e madeira.



Figura 67. Cobertura de PVC e madeira ligada a uma roldana para abertura manual. Imagem meramente ilustrativa.



Figura 68. Detalhe da roldana presa em uma estrutura de madeira. Imagem meramente ilustrativa.



Figura 69. Estrutura da central de resíduos: baias. Imagem meramente ilustrativa.



Figura 70. Estrutura da central de resíduos: Caçambas para resíduos da construção civil (RCC). Imagem meramente ilustrativa.

7.2.3.2.5.2. Áreas de Bota-fora

Bota-fora é um termo utilizado para designar locais onde serão descartados os materiais provenientes de atividades de terraplenagem, escavação ou remoção de terra. O material resultante dessas atividades também poderá ser utilizado para a recuperação das áreas degradadas do empreendimento.

Os locais de bota-fora ou bota-espera serão estabelecidos no início das atividades de instalação do empreendimento juntamente com o técnico habilitado responsável pelo acompanhamento ambiental da obra.

7.2.3.2.5.3. Infraestrutura para Contenção de Derrames – Kit de Mitigação

Caso haja atividade com produtos perigosos (geradores a óleo diesel, por exemplo), a empresa deverá ter à disposição um kit de mitigação de acidentes. Este kit é composto por luvas em PVC, sapatos de segurança, óculos de proteção (caso necessário), material para contenção de líquidos (areia, serragem, mantas absorventes ou outro tipo), pás, sacos reforçados para resíduos ou bombonas para armazenamento até a destinação final. Também é possível adquirir um kit de mitigação pronto em lojas especializadas (Figura 71).



Figura 71. Exemplo de kit de mitigação.

Controle de Contaminação do Solo

O objetivo é evitar a contaminação do solo por óleos e graxas oriundas da utilização de equipamentos como geradores, compressores e bombas, por produtos químicos diversos não degradáveis. Os equipamentos fixos que utilizem combustível (geradores, compressores ou outros), deverão sempre contar com dique, bandeja ou outro dispositivo de contenção de vazamentos, com capacidade superior ao volume máximo possível de um eventual vazamento.

Constatada a existência de solo contaminado, devem ser adotadas as seguintes providências:

1. Cessar o vazamento;
2. Isolar a área contaminada com fita zebra;
3. Colocar sobre o produto derramado serragem ou pó absorvente em quantidade suficiente para que o líquido seja absorvido, passando a ter uma consistência pastosa;
4. O material pastoso deve ser todo recolhido e armazenado até sua destinação final em bombonas ou sacos reforçados.
5. Remover todo o solo contaminado

O material recolhido e acondicionado deve ser armazenado na central de resíduos até seguir para destinação final mediante a emissão de Manifestação de Transportes de Resíduos.

Controle de Vazamento de Produtos Químicos

Seguir a orientação dada por escrito pelo fabricante do produto. O procedimento não é único, ele vai se adequar ao tipo de produto em questão, razão pela qual não é possível definir um procedimento padrão. Os produtos químicos vêm acompanhados da descrição dos procedimentos a serem tomados.

O uso de produto químico considerado perigoso deve ser cuidadoso, tomando-se todas as precauções de segurança, especialmente a utilização dos devidos EPIs, e evitando a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

7.2.3.3. Sistema para Efluentes

As instalações sanitárias nas frentes de obra devem ser dimensionadas em conformidade com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs). Os sanitários devem apresentar boas condições de uso e ser em número suficiente para a quantidade de trabalhadores em cada frente (na razão de 1 sanitário para no máximo 20 trabalhadores). Poderão ser utilizados banheiros químicos ou fossas sépticas, que deverão ser projetadas de acordo com a NBR 7.229/93.

7.2.3.3.1. Sistema de Armazenamento de Efluentes

Neste sistema, o encanamento de efluentes é ligado a uma caixa d'água instalada diretamente no solo onde todos os encaixes devem ser vedados para impedir o vazamento dos efluentes (Figuras 72 a 75). Após atingir a capacidade limite de armazenamento, a caixa d'água deverá ser limpa por empresa devidamente licenciada por órgão ambiental competente. Esta empresa destinará o efluente a uma estação de tratamento e emitirá um



Figura 72. Exemplo de caixa d'água instalada como reservatório de efluentes.



Figura 73. Detalhe do cano coletor vedado.

Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) como comprovante da destinação final.



Figura 74. Exemplo de caixa d'água instalada como reservatório de efluentes com tranca em arame e madeira para vedar a tampa da caixa.



Figura 75. Medidor de nível em isopor.

7.2.3.3.1.1. Estação de Tratamento de Efluentes - ETE

Nesse sistema, o efluente gerado é encaminhado para sistema de tratamento de fossa séptica, seguido de tratamento complementar por filtro anaeróbio e disposição final em sumidouro. As determinações para a instalação correta deste tipo de sistema constam na NBR 7.229 e o sistema deverá ser dimensionado por profissional habilitado. A Figura 76 apresenta um exemplo de sistema de fossa normalmente encontrado em lojas especializadas.



Figura 76. Exemplo de sistema de fossa em concreto.

7.2.3.3.2. Banheiros Químicos

Caso haja a utilização de banheiros químicos, geralmente instalado em locais de difícil acesso para frentes de trabalho (Figura 77), a empresa responsável pela limpeza deverá ser devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente. Esta empresa deverá emitir um Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) para cada limpeza realizada.



Figura 77. Exemplo de banheiro químico instalado em local sem sistema de efluentes.

7.2.3.3.3. Lavagem de Veículos

Caso haja lavagem de veículos na área do empreendimento, deverá ser construída uma pista específica para a finalidade e de acordo com as normas brasileiras. As oficinas e boxes para lavagem de veículos devem dispor de sistemas que permitam a separação e coleta de óleos e/ou ácidos eventualmente derramados. Nestes locais, o piso deve ser cimentado ou ter outro revestimento de forma a evitar a absorção de óleo pelo solo. Para óleos e graxas devem ser previstas caixas de separação e acumulação e procedimentos de remoção adequados. Locais específicos para manutenção e lavagem de máquinas e veículos devem ser impermeabilizados (com cimento ou cerâmica) e ter capacidade para contenção de eventuais vazamentos. O local de lavagem de máquinas e veículos deve ser definido previamente pela construtora e os motoristas devem ser instruídos a utilizar somente este local, não sendo permitida a lavagem de veículos fora desta pista. Na Figura 78 observa-se uma sugestão de dimensionamento da pista. A pista deverá conter canaleta e declive para escoamento da água e uma caixa separadora de óleo. O resíduo gerado ficará armazenado nesta caixa que deverá ser limpa periodicamente e seu resíduo destinado a uma empresa licenciada responsável pelo tratamento.

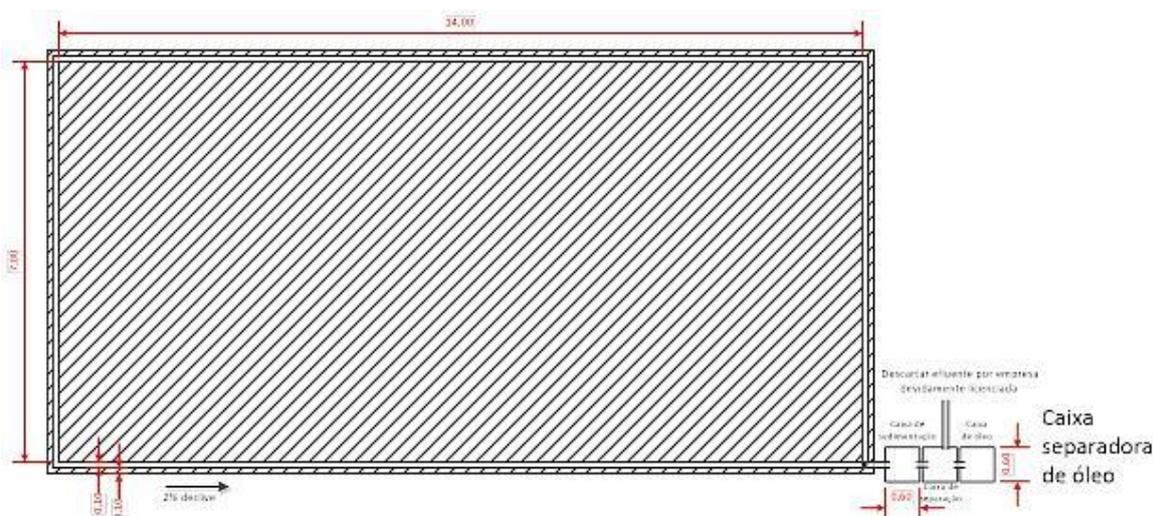


Figura 78. Desenho esquemático da pista de lavagem de veículos.

7.2.3.3.4. Lavagem de Caminhões Betoneira

Caso haja lavagem de caminhões betoneira após as atividades de concretagem na área do empreendimento, os resíduos não poderão ser dispostos *in natura* no ambiente. Dependendo do local concretado, a lavagem poderá ser realizada no mesmo local para que o resíduo seja depositado diretamente no concreto, não sendo desperdiçado (Figura 79). Para os casos em que isto não é aplicável, sugerem-se as medidas descritas a seguir.



Figura 79. Resíduo depositado sobre piso sendo concretado.

Tanque de sedimentação em concreto com rampa: Nesta sugestão o caminhão deverá ser posicionado sobre uma rampa com declive para a lavagem e estacionado de ré (Figura 80). Assim, o efluente gerado na lavagem seguirá para um tanque em concreto, havendo a sedimentação do resíduo misturado à água. O resíduo de concreto deverá ser recolhido, acondicionado como resíduo Classe A e destinado posteriormente por empresa devidamente licenciada. Na Figura 14, pode-se observar o esquema de um tanque de sedimentação. Porém, as dimensões deverão ser adequadas à realidade da obra pelo profissional devidamente habilitado.

Tanque de sedimentação com geotêxtil: Nesta sugestão é utilizado o material geotêxtil para impermeabilização da área onde será lavado o caminhão, não sendo necessária a concretagem do tanque (Figuras 81 e 82). Este material pode ser colocado diretamente sobre uma vala aberta no solo para que apenas a água infiltre, sendo retido o resíduo de concreto no próprio material. Este resíduo deverá ser coletado e acondicionado como resíduo classe A até sua destinação final.

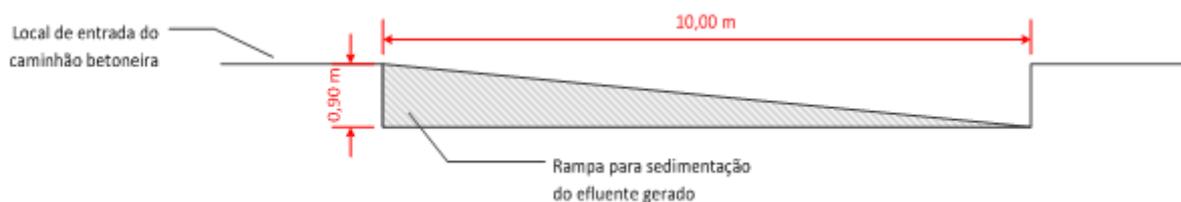


Figura 80. Esquema de um tanque de sedimentação para lavagem de caminhões betoneira. Imagem meramente ilustrativa.



Figura 81. Exemplo de tanque de sedimentação com rampa em concreto.

Figura 82. Exemplo de tanque de sedimentação com rampa com geotêxtil.

7.2.3.3.5. **Abastecimento de Veículos**

De acordo com o Termo de Referência do Ministério do Meio Ambiente (MMA) para o licenciamento de postos de abastecimento em operação e com a Resolução CONAMA nº 273/2000, postos e sistemas retalhistas de combustíveis com tanques aéreos devem ser compostos por pista impermeabilizada e coberta com canalização adequada e caixa separadora de óleo. Tendo em vista a dinâmica da construção de uma central geradora de energia e a distância entre a área de serviços e o local da pista de abastecimento, sugere-se que as máquinas utilizadas na obra sejam abastecidas por caminhão comboio devidamente equipado com itens de segurança e bomba com trancamento automático no local onde ocorre a atividade.

O abastecimento feito por caminhão comboio não demanda a instalação de tanques aéreos para armazenamento de combustível e deverá suprir a demanda apenas de máquinas pesadas, movidas por esteiras e de movimentação muito lenta (retroscavadeiras, pás carregadeiras, guindastes, entre outros; Figuras 83 e 84). Estas máquinas são características de construções realizadas em áreas rurais de grande extensão e de empreendimentos de grande porte como um Parque eólico, sendo necessário que as regras vigentes sejam adequadas a estas situações. No local do abastecimento, a máquina a ser abastecida deverá ser revestida por uma manta absorvente de hidrocarbonetos específica para mitigação de vazamentos de combustíveis derivados do petróleo como especificado a seguir.



Figura 83. Máquinas movidas por esteiras e de atividade muito lenta.



Figura 84. Máquinas movidas por esteiras e de atividade muito lenta.

7.2.4. Acompanhamento e Avaliação dos Impactos

Este programa deverá ser executado pelo empreendedor sob supervisão técnica e o acompanhamento deverá ser diário. A área do empreendimento deverá ser percorrida diariamente e se forem constatadas irregularidades, as mesmas deverão ser corrigidas e registradas nas fichas de acompanhamento de obra, que serão entregues mensalmente à contratante. Além disso, todos os comprovantes emitidos pela destinação final

dos resíduos e licenças de operação das empresas responsáveis pelas destinações finais deverão ser monitorados e armazenados no escritório administrativo do Parque eólico.

7.2.5. Produtos a serem Gerados

Mensalmente será gerado o Relatório de Acompanhamento de Obras e o gerenciamento dos efluentes, resíduos sólidos e da construção civil será entregue como subitem deste relatório.



GEOLOGA DOUTORA CRISTIANE PAKULSKI

7.3. Acompanhamento da Supressão Vegetal

7.3.1. Apresentação

Para a implantação do empreendimento será necessária à remoção da vegetação existente na área de implantação das estruturas e vias de acesso internas. O programa de acompanhamento da supressão vegetal tem como objetivo assegurar que os impactos resultantes da mesma nos terrenos do Parque eólico sejam reduzidos ao máximo, minimizando os impactos sobre a vegetação e a fauna, visando desta forma o planejamento da ação.

A adoção deste programa atenderá ao Artigo 3º, Parágrafo 1º do Código Florestal - Lei nº 4.771, o qual dispõe sobre a necessidade de prévia autorização do Poder Executivo Federal para a supressão, total ou parcial, de florestas de preservação permanente, para a execução de obras, planos, atividades projetos de utilidade pública ou interesse social, o que é o caso do empreendimento em questão.

7.3.2. Objetivos

- Minimizar a supressão de vegetação por meio do estabelecimento de técnicas e procedimentos ambientais, a serem adotados durante as atividades de instalação e através da adoção de medidas de controle e monitoramento eficientes;
- Quantificar as áreas de vegetação a serem suprimidas ao longo das atividades de instalação;
- Estimar o volume do material lenhoso a ser retirado, considerando-se as áreas de supressão total;
- Identificar e localizar a ocorrência, de espécimes protegidas de corte e propor medidas para a sua preservação, quando possível;
- Atender à Legislação Ambiental em geral.

7.3.3. Método e Estratégias de Ação

As atividades de supressão de vegetação deverão acontecer durante a limpeza das áreas para a implantação de canteiros de obras e alojamentos, ampliação e construção de acessos, terraplanagem, limpeza da faixa de servidão, fundações e aterramento, e montagem das torres dos aerogeradores, conforme estabelecido no cronograma geral da obra.

Ressalta-se que durante o processo de licenciamento ambiental, o empreendedor deverá solicitar a Autorização para supressão ao órgão ambiental competente – SEMAR, antes de iniciar qualquer procedimento

com relação à retirada da vegetação da área em foco, e que somente com a emissão desta poderá dar-se início a essa etapa do projeto.

Nesse contexto é indispensável à elaboração de um plano de ação que integre as seguintes medidas:

- Identificação das áreas a serem trabalhadas em mapa e delimitação dos setores alvo da ação;
- Demarcação em campo das áreas alvo de supressão vegetal;
- Diagnóstico da vegetação a ser suprimida, definindo aquela que poderá ser reaproveitada pela população do entorno, bem como outras formas de destinação;
- Seleção de áreas para recebimento dos restos vegetais, recomendando-se o manejo para superfícies expostas no entorno das áreas afetadas pela ação;
- Proteção ao trabalhador.
- Seguir as orientações constantes na autorização de supressão vegetal emitida pelo órgão ambiental.

7.3.3.1. Planejamento de Atividades

É imprescindível que cada intervenção de potencial impactante seja cuidadosamente planejada. A equipe ambiental do empreendimento será a responsável pelo planejamento das operações e elaborará, junto com a empreiteira, um plano semanal e diário de operações, de acordo com as facilidades e as eventuais prioridades da obra. Essa atividade destina-se a orientar as operações de corte, precavendo-se quanto aos elementos desfavoráveis, o que torna conhecidos os eventuais obstáculos. A importância desta, reside na mitigação dos impactos decorrentes, das atividades de remoção da cobertura arbórea, permitindo um planejamento minucioso das alternativas, técnicas e equipamentos de corte a serem empregados. Outra avaliação de suma importância reside na segurança dos trabalhadores envolvidos em tal atividade.

7.3.3.2. Supressão da Vegetação nas Áreas de Canteiro de Obras e Locação dos Areogeneradores

As galhadas (galhos finos, grossos e folhas) provenientes da supressão deverão ser triturados. Contudo, os fustes das árvores com valor comercial deverão ser enleirados separadamente. Esses fustes deverão ser seccionados em toras acima de 3,0 metros de comprimento (comprimento comercial), para facilitar o enleiramento. As árvores, arbustos e galhos grossos que não tiverem valor comercial serão aproveitados em forma de lenha e seccionados em aproximadamente 1 m e empilhados ao em local apropriado previamente determinado, sempre de forma que não obstruam os cursos d'água, as vias de acesso ou atrapalhem a operacionalização das etapas construtivas do Parque eólico.

7.3.3.3. Supressão da Vegetação nas Vias de Acesso

Evitar ao máximo e sempre que possível a supressão da vegetação nas estradas e vias de acesso. As árvores abatidas deverão ser desgalhadas e desdobradas, como já descritas anteriormente. Enleirar às margens dos acessos, todo material proveniente da supressão, sendo que as toras de espécies de interesse comercial deverão ser dispostas separadamente. Os resíduos provenientes da supressão que representa um volume de material expressivo deverão ser removidos e dispostos em local apropriado.

7.3.3.4. Queima e uso de Herbicidas

É terminantemente proibida a utilização de queimadas ou herbicidas como forma de desmatamento. Os procedimentos gerais no processo de limpeza durante a supressão da vegetação.

7.3.4. Metas

- Remoção planejada da cobertura vegetal existente ao longo do traçado das vias de acesso, canteiros de obras e pátios de manobra das torres dos aerogeradores;
- Aproveitamento racional dos restos vegetais para recobrimento das áreas expostas no entorno das superfícies afetadas pela supressão vegetal;
- Proteção e manejo da fauna;
- Proteção aos trabalhadores envolvidos com a operação.

7.3.5. Equipe Executora

A execução deste programa ficará sob responsabilidade da empresa contratada pelo empreendedor para executar as ações de supressão vegetal, a qual deverá contar com um profissional graduado com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica.

7.3.6. Produtos a serem Gerados

Mensalmente será gerado o Relatório de Acompanhamento de Obras e o acompanhamento da supressão deverá ser entregue como subitem deste relatório, enquanto ocorrer à supressão.



Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.4. PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO (PST)

7.4.1. Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos

7.4.1.1. Apresentação

As recomendações e medidas para a redução da frequência e consequência de eventuais acidentes devem ser consideradas como partes integrantes do processo de gerenciamento de riscos, portanto deve apresentar um caráter dinâmico, principalmente no que tange às medidas de manejo para evitar acidentes com a fauna.

Este programa visa definir estratégias e ações para o gerenciamento de riscos destes possíveis impactos, garantindo uma atuação pró-ativa em caso de acidente, através de apresentação de medidas preventivas e de contingência.

7.4.1.2. Objetivos

- Promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados e colaboradores da obra;

- Conscientizar os funcionários da importância das recomendações propostas pelo Programa e da responsabilidade de cada um;
- Zelar pela segurança individual e pela segurança de todos os envolvidos na obra;
- Atender às situações de emergência;

7.4.1.3. Método e Estratégias de Ação

Uma vez que muitos trabalhadores não sabem o que fazer diante de uma situação em que esteja envolvido um animal peçonhento ou venenoso, faz-se necessário a aplicação de medidas preventivas.

7.4.1.3.1. Palestras Educativas

Orientações básicas através de palestras e conversas diárias desenvolvendo um trabalho educativo de conscientização dos trabalhadores com intuito de evitar a morte desses animais.

7.4.1.3.2. Equipamentos de Proteção Individual

Uso de EPIs, ou seja, os dispositivos destinados a proteger a integridade física dos trabalhadores, serão fornecidos gratuitamente pela empresa, sendo adequados aos riscos existentes em determinadas atividades, segundo recomendações do Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), quando houver. A utilização de botas de proteção e perneiras se torna indispensável para evitar acidentes.

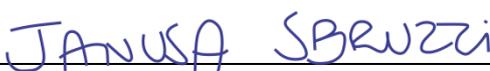
7.4.1.4. Equipe Executora

A Segurança do Trabalho será responsável pela fiscalização e orientação do uso dos EPI's. Esta responsabilidade é compartilhada por todos os trabalhadores que ocupam cargo de chefia e por integrantes da CIPA quando houver.

A responsabilidade pelo manejo dos animais será do técnico responsável pelo acompanhamento diário das obras, no caso um profissional graduado (Biólogo) com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica. Visando a proteção da fauna, caso o animal esteja susceptível a acidentes, como por exemplo atropelamentos, o mesmo deverá ser afastado da área de risco para uma área adjacente, mais segura, compatível com o seu ambiente natural.

7.4.1.5. Produtos a serem Gerados

Será gerado um relatório sempre que houver incidentes que contemplem os itens abordados, não possuindo periodicidade. As ações previstas como orientações a respeito de animais peçonhentos serão abordadas no subitem referente à educação ambiental no Relatório de Acompanhamento de Obras.


Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.5. Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos (PCPE)

7.5.1. Apresentação

O presente plano ambiental apresenta as informações referentes às ações a serem colocadas em prática visando evitar, minimizar e mitigar os impactos que possam ser ocasionados durante o período de instalação e operação do Parque Eólico Oitis II, referentes à erosão do solo.

A degradação do solo pode ser entendida como a deterioração das suas propriedades edáficas e tem como, uma das principais causas, a erosão, sendo esta, o processo de desgaste e consequente modificação da superfície terrestre, sendo influenciada por: água, vento, cobertura vegetal, topografia e tipo de solo.

A erosão pode ser classificada em geológica ou antrópica. A erosão geológica é oriunda da atividade geológica (água, vento e gelo) sobre a superfície terrestre, correspondendo a um processo natural, sem a interferência do homem; enquanto a erosão antrópica refere-se àquela oriunda da interferência do homem sobre o ambiente, intensificando a ação da água da chuva e/ou vento sobre o solo.

A remoção da vegetação herbácea e do horizonte O (camada orgânica) do solo, para a implantação do Parque eólico, irá retirar a camada fértil, o que leva ao desaparecimento da parte biótica podendo proporcionar erosão dos solos na área do empreendimento.

Erodibilidade do solo é função da infiltração da água no mesmo, da desagregação pelo impacto da gota de chuva e da resistência ao transporte pelo fluxo superficial, os quais são responsáveis pela resposta do solo aos processos erosivos.

Existem diferentes formas da erosão se manifestar, a erosão laminar se caracteriza por escoamento superficial da água e se distribui pelas encostas de forma dispersa, não se concentrando em canais. A erosão em ravinas é formada quando a velocidade do fluxo de água aumenta na encosta, tornando o fluxo turbulento e muitas vezes não tendo conexão com a rede de drenagem. A erosão em voçorocas pode ocorrer a partir da formação de túneis na subsuperfície com posterior colapso da superfície situada acima ou, a partir do alargamento e aprofundamento de uma ravina na medida em que esta evolui para um canal de água permanente.

Para que os solos permaneçam protegidos, um conjunto de medidas deve ser adotada em cada fase do empreendimento, a fim de reduzir ao máximo os impactos no meio ambiente. Para tanto, faz-se necessário incentivar a aplicação do plano de controle de erosão que tem por principal finalidade impedir a perda de solo através da erosão.

7.5.2. Objetivos

O programa de controle de erosão tem como principal objetivo elencar as ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a prevenir, controlar e mitigar os processos erosivos decorrentes da implementação e operação do Parque Eólico.

- Identificar e corrigir potenciais focos erosivos na área do Parque eólico;
- Propor medidas corretivas para as inconformidades, visando:
 - Manter as características do solo mais próximas das condições originais do ponto de vista pedológico;

- Restabelecer a situação original de drenagem, o que permite a drenagem das águas superficiais com maior eficiência, evitando processos erosivos;
- Promover medidas que impeçam ou minimizem perda de solo, como a reposição da cobertura vegetal;
- Propor monitoramento e manutenção das medidas corretivas;
- Estabelecer uma metodologia de caracterização e acompanhamento de focos erosivos na área diretamente afetada e de entorno do empreendimento;
- Monitorar e acompanhar os processos de recomposição das áreas até seu completo restabelecimento.

7.5.3. Método e Estratégias de Ação

Durante o acompanhamento ambiental das obras serão monitoradas as ações que possam resultar em solo exposto e, conseqüentemente, causar erosão do mesmo. Constatadas inconformidades, deverão ser tomadas medidas corretivas. Para facilitar a tomada destas medidas, foram propostas ações sequenciais baseadas no contexto em que se insere cada potencial impacto.

Recomenda-se que os serviços de adequação das estradas rurais não sejam realizados nos períodos de ocorrência de maiores precipitações pluviométricas, e sim realizados entre os períodos de baixa pluviosidade.

7.5.3.1. Medidas Preventivas

7.5.3.1.1. Armazenamento da Camada Superficial de Solo

Caso haja a supressão de vegetação, primordialmente deve-se remover e armazenar em local apropriado toda a camada de solo fértil (aproximadamente 20 cm de espessura, Figura 85), inclusive nas áreas a serem aterradas. Essa camada de solo é fundamental para se proceder à revegetação das áreas alteradas. Além deste material conter a maior concentração dos nutrientes minerais essenciais para o desenvolvimento das plantas, apresenta também uma reserva natural de sementes e propágulos de espécies vegetais adaptadas às condições edafo-climáticas locais, e mais ainda, possui uma gama de microrganismos importantíssimos para a mineralização da matéria orgânica, disponibilizando os nutrientes às plantas. Cabe salientar que a camada de solo fértil do local a ser aterrado deve ser raspada e armazenada em local apropriado.

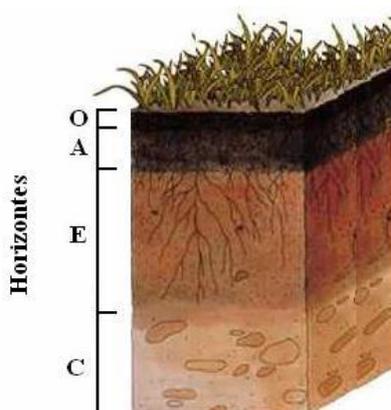


Figura 85. Diferentes tipos de horizontes de solo, em destaque a camada O (horizonte orgânico). Imagem meramente ilustrativa.

7.5.3.1.2. Escoamento Superficial

A água escoada pelas vias de acesso deve ser coletada nas suas laterais e encaminhada, de modo controlado, para os escoadouros naturais, artificiais, bacias de acumulação ou outro sistema de retenção localizado no terreno marginal, evitando assim o seu acúmulo na mesma. Este escoamento deve ser feito através de implantação de canaletas nas laterais dos acessos para condução do fluxo d'água, suas paredes devem ser revestidas por concreto, concreto magro ou pedra (Figura 86).



Figura 86. Exemplo de canaleta, imagem meramente ilustrativa.

7.5.3.2. Medidas Corretivas

A primeira etapa na conservação do solo consiste em impedir a sua perda devida à erosão, através de algumas práticas. Uma prática importante no sentido da prevenção da erosão é o uso de propriedades físicas norteando o manejo adequado do solo, para conservação do próprio solo e da água. Nesse sentido, solos arenosos em geral, são susceptíveis a erosão devendo-se ter um cuidado para não deixá-los expostos ao impacto direto da gota de chuva. Nos locais com solo exposto decorrentes da obra, podem ser adotadas as práticas descritas abaixo.

7.5.3.2.1. Controle de Sedimentos

Para a prevenção e o controle do escoamento superficial e de sedimentos, pode-se implantar caixas de contenção, que têm como objetivo garantir a estabilização dos processos decorrentes da produção de sedimentos, bem como recuperar as áreas (vias de acesso) já degradadas, sendo eficientes, econômicas e aplicadas conforme as necessidades locais.

O principal objetivo destas caixas (Figura 87) será o armazenamento das águas das chuvas, retirando a água do leito das vias de acesso, servindo como dissipadoras de energia, facilitando a infiltração da água no solo, servindo para armazenar água e sedimentos, garantindo assim que o escoamento superficial não ocorra com uma velocidade muito elevada, o que provoca a perda de solo, possibilitando a formação de processos erosivos e poluindo os recursos hídricos com sedimentos em suspensão.



Figura 87. Exemplo de caixa de contenção, imagem meramente ilustrativa.

À manutenção deve ser periódica, principalmente após cada período de chuva, verificando a existência de material carregado pelo fluxo de água, que deverá ser removido, concomitante com a limpeza da película de argila que se forma no fundo da caixa, impedindo a infiltração da água no solo; recomposição da vegetação de proteção junto aos taludes da caixa, para protegê-la contra erosão e a limpeza dos canais de admissão a caixas de contenção. Uma das medidas que pode ser tomada para a melhoria das caixas é o aumento da profundidade, porque em locais onde o lençol freático é mais raso pode aflorar água.

7.5.3.2.2. **Abaulamento da Seção Transversal das Vias de Acesso**

Sempre que possível deverão ser utilizados os acessos existentes, evitando-se a abertura de novos caminhos e estradas. A inclinação da secção transversal da pista de rolamento (vias de acesso) deve ficar entorno da faixa de 3%, conforme pode ser observado na Figura 88. O objetivo dessa inclinação é promover a adequada drenagem da pista, encaminhando as águas superficiais para os dispositivos destinados a recebê-las evitando, desse modo, o acúmulo de águas sobre a pista.

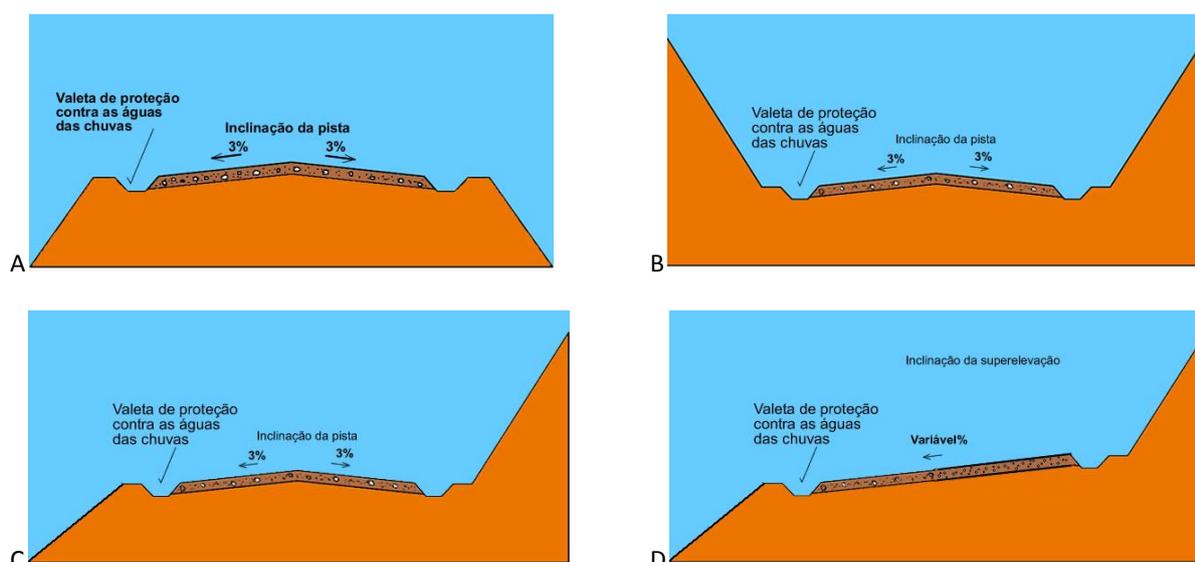


Figura 88. Seções transversais típicas. A=Seção transversal de aterro em tangente; B= Seção transversal de corte em tangente; C=Seção transversal mista em tangente; D=Seção transversal mista em curva.

7.5.3.2.3. Controle de Corrugações

Corrugações consistem em uma série de sulcos ou ondulações que ocorrem em intervalos bastante regulares, perpendiculares à direção do tráfego. Para corrigir este problema é necessário realizar a manutenção da camada de revestimento em proporções ideais. Em condições de clima seco, deve-se regularizar as vias de acesso através de uma motoniveladora (Figura 89), enquanto que, na presença de umidade, o modo correto de intervenção sugere um revolvimento da superfície por meio de um leve corte em espessura variando em torno de uma polegada abaixo da cota inferior das depressões. Na sequência deve-se realizar a mistura e espalhamento dos materiais que foram objeto de corte. Por último, seria ideal a utilização de rolos compactadores apropriados.



Figura 89. Motoniveladora espalhando solo, imagem meramente ilustrativa.

7.5.3.2.4. Reposição de Solo

Caso seja necessária a reposição de solo, o técnico responsável pelo acompanhamento ambiental das obras deverá avaliar a necessidade do uso de solo do próprio ambiente, o qual foi previamente armazenado, ou através do empréstimo de local próximo, respeitando a legislação ambiental vigente. Não sendo possível utilizar solo de local próximo, o solo repostado deve provir de jazida licenciada no órgão ambiental.

Deverão ocorrer práticas de caráter mecânico, usadas através de estrutura artificiais, mediante a disposição adequada das porções de terra, com a finalidade de melhor incorporação de nutrientes e corretivos..

7.5.3.2.5. Retaludamento

É um processo de terraplanagem através do qual se alteram, por cortes ou aterros, os taludes originalmente existentes para se conseguir uma estabilização do mesmo (Figura 90). Geralmente é associado a obras de controle de drenagem superficial e de proteção superficial, de modo a reduzir a infiltração d'água no terreno e disciplinar o escoamento superficial, inibindo os processos erosivos.

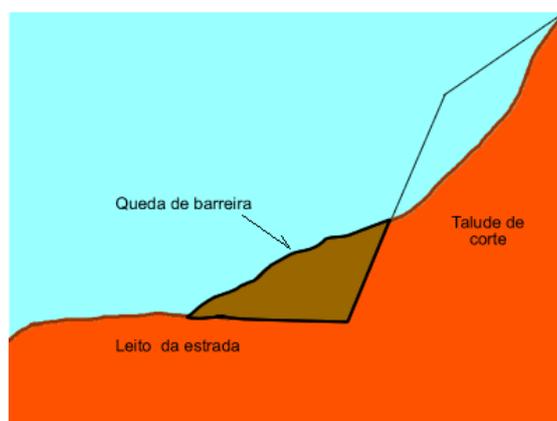


Figura 90. Talude com inclinação errada, ocasionando queda de barreira, imagem meramente ilustrativa.

7.5.3.2.6. Reposição de Cobertura Vegetal (Revegetação)

A reconstituição da cobertura vegetal proporciona diversos benefícios contra a erosão, uma vez que protege os solos diretamente contra o impacto das gotas de chuvas, corrobora na dispersão da água, interceptando-a e evaporando-a antes de atingir o solo. A decomposição das raízes das plantas que, formando canalículos no solo aumentam a infiltração de água, melhora a estrutura do solo pela adição de matéria orgânica, proporcionando assim um aumento de sua capacidade de retenção de água e ainda auxilia na diminuição da velocidade de escoamento da enxurrada pelo aumento do atrito na superfície.

Deverá ser realizada sempre que as obras ocasionarem solos expostos de modo a deixar o ambiente o mais próximo possível do seu estado originalmente encontrado. Ou seja, em áreas de campo, a revegetação deverá ser realizada com espécies herbáceas e em áreas de florestas com espécies arbóreas.

7.5.3.2.7. Obras de Contenção

Entende-se por obras de contenção todas aquelas estruturas que, uma vez implantadas, oferecem resistência à movimentação de solo ou à sua ruptura de modo que esta parte possa resistir aos esforços tendentes à instabilização do mesmo.

7.5.3.2.7.1. Paliçadas (cortinas de estacas justapostas)

Esta técnica deve ser utilizada quando constatado um estágio de erosão avançado e em terrenos instáveis. As paliçadas são estruturas de arrimo formadas por sucessão de estacas posicionadas próximas umas das outras (Figura 91). Sua principal função é quebrar a força da enxurrada e reter os sedimentos, sendo uma excelente alternativa em termos técnicos e econômicos, pois atingem os objetivos de estabilizar o solo, oferecendo resistência à movimentação e custo compatível. Devem ser monitoradas anualmente e, em caso de deterioração, devem ser substituídas.



Figura 91. Exemplo de utilização de paliçadas, imagem meramente ilustrativa.

Cercar a área é uma forma de isolar a erosão avançada, visando diminuir ou conter sua expansão de forma ainda mais acelerada. O objetivo do isolamento é manter os processos de regeneração natural das vegetações pré-existentes, além de diminuir, os riscos relacionados às ações antrópicas.

7.5.4. Fase de Operação

A principal ação a ser realizada durante a fase de operação do empreendimento será a manutenção de todos os dispositivos construídos, garantindo sua eficiência e funcionalidade. Esta atividade ocorrerá através das seguintes formas:

- Reposição de solo;
- Construção de obras de contenção de erosões através da estabilização do processo e posterior reposição de solo;
- Manutenção da trafegabilidade dos acessos através do uso de motoniveladora sempre que necessário;

A implementação de melhorias e/ou construção de novos dispositivos deve ser realizada sempre que necessário, ou seja, quando for constatada a perda de funcionalidade dos dispositivos construídos ou quando a medida proposta demonstrar ser insuficiente ou inadequada para solucionar o problema, o técnico responsável pelo monitoramento deve propor novas medidas.

7.5.4.1. *Manutenção do Eixo de inclinação dos Acessos*

A inclinação da secção transversal da pista deve ficar entorno da faixa de 3% promovendo assim uma adequada drenagem da pista, encaminhando as águas superficiais para os dispositivos destinados a recebê-las evitando, desse modo, o acúmulo de águas sobre a mesma. A correção do eixo deverá ser realizada sempre que necessário através da utilização de motoniveladora.

7.5.5. Correção de Corrugações e Buracos

São deformações que aparecem nos acessos em virtude de perda de agregados finos na camada de revestimento ou inclinação inadequada da pista, bem como podem ser ocasionados em virtude de um revestimento de baixa qualidade.

Para corrigir este problema é necessário realizar a manutenção da camada de revestimento em proporções ideais. Em condições de clima seco, deve-se regularizar as vias de acesso através de uma motoniveladora, enquanto que, na presença de umidade, o modo correto de intervenção sugere um revolvimento da superfície por meio de um leve corte em espessura variando em torno de uma polegada abaixo da cota inferior das depressões. Na sequência deve-se realizar a mistura e espalhamento dos materiais que foram objeto de corte. Por último, seria ideal a utilização de rolos compactadores apropriados.

7.5.5.1. Estabilização de Sulcos e Ravinas

No caso de pequenas erosões deve-se proceder com a reposição de solo no local, quando não for possível utilizar o solo da própria área, deve-se busca-lo através de empréstimo em local próximo, porém o mesmo deve provir de jazida licenciada no órgão ambiental.

7.5.6. Manejo Ambiental

Durante a execução dos serviços de manutenção, limpeza e desobstrução dos dispositivos de drenagem, devem ser observadas as condições ambientais, exigindo-se os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente de limpeza deve ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando assim o seu entupimento;
- No caso de remoção de folhas, galhos ou outros resíduos vegetais, este refugo deve ser reduzido, por meio de ferramentas manuais, a dimensões que permitam sua incorporação natural ao terreno, sendo sua queima proibida;
- O material excedente removido deve ser transportado para um local previamente definido, cuidando para que este material não seja conduzido por cursos de água, de modo a não causar seu assoreamento;
- Nos pontos de desague deve-se ter redobrada atenção para que não haja erosão ou assoreamento, devendo ser executadas obras de proteção, quando necessário.
- A movimentação de material deve ser realizada, preferencialmente, em dias menos chuvosos;
- As melhorias a serem executadas nas estradas deverão ser compatíveis com o tipo de sua utilização e com o porte e peso dos veículos que nelas circularão

7.5.7. Indicativos de Impacto

Para a prevenção da erosão do solo, a avaliação da espessura do horizonte A + B é bastante importante. De um modo geral, quanto maior a espessura do horizonte A + B maior resistência à erosão. Além disso, a avaliação da espessura do horizonte A + B permite verificar onde seria mais adequado passar uma estrada e ajuda a indicar a inclinação adequada de um talude. Nesse sentido, quanto menor a espessura do horizonte A + B e maior

exposição do horizonte C, maior risco de erosão. Uma vez que o horizonte C é pouco estruturado, e assim tem baixa resistência ao impacto direto da chuva.

Outro indicativo de degradação é a formação de selamento ou encrostamento superficial. O selamento apresenta espessura de milímetros enquanto o encrostamento é mais espesso e constitui um grau mais avançado da degradação.

7.5.8. Equipe Técnica Responsável pela Execução

Empresa especializada ou técnicos da área ambiental (biólogo e geólogo) qualificados para fiscalizar e acompanhar as atividades propostas, com emissão de respectiva ART.

A avaliação deve ser feita por profissionais habilitados através de vistorias e relatórios, durante a fase de construção do empreendimento, no qual irá constar o laudo do profissional somado ao registro fotográfico. Ao término, deve-se construir um relatório final constando o resumo de todos os laudos.

Deve-se realizar a observação do perfil de solo local e das evidências da existência de focos erosivos, bem como identificar as causas que levam à sua progressão, com o objetivo de elaborar um relatório final deste monitoramento contendo a classificação de cada foco erosivo.

Ao identificar processos de focos erosivos por falta de cobertura ou instabilidade de massas por encharcamento do terreno, o profissional deverá monitorar cada foco e acompanhar sua evolução. A partir disso, gerar informações sobre sua classificação quanto ao grau de risco e ações remediadoras adequadas.

7.5.9. Produtos a Serem Gerados

Deverão ser gerados relatórios que serão entregues mensalmente à contratante contendo informações a respeito das medidas utilizadas para controlar os focos erosivos, juntamente com material fotográfico associado. Trimestralmente será emitido um relatório com a compilação das informações e anexo fotográfico da realidade, para ser apresentado ao órgão ambiental compilando todas as informações a respeito dos processos erosivos e suas ações para mitigá-los.



GEÓLOGA DOUTORA CRISTIANE PAKULSKI

7.6. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

7.6.1. Apresentação

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o Parque Eólico Oitis II contém indicações básicas sobre os principais tópicos sobre recuperação das áreas degradadas, bem como sequências de atividades que devem ser desenvolvidas na recuperação das áreas utilizadas para a instalação dos canteiros de obras, áreas de empréstimo, botafora, vias de acesso e demais locais sujeitos a impactos negativos em decorrência da instalação do empreendimento.

Os impactos negativos causados pela instalação de empreendimentos decorrem principalmente das modificações feitas nas áreas diretamente atingidas, como exposição do solo pela remoção da vegetação, movimentação de terra, entre outros. Essas interferências modificam as condições morfodinâmicas existentes na área, que tendem a gerar cenários de degradação, respondendo pela rápida transformação da paisagem local. Os processos erosivos descaracterizam o terreno natural em função da compactação e impermeabilização do solo, resultando na modificação da infiltração, do escoamento subsuperficial e superficial natural. A interrupção ou modificação das drenagens naturais pode levar ao carreamento de matéria para os corpos hídricos, resultando em assoreamento ou mesmo contaminação dos mesmos. Assim como áreas com solo exposto, estas áreas também estão sujeitas à erosão hídrica ou eólica e podem se tornar fonte atrativa para a avifauna no momento em que disponibilizam mais facilmente invertebrados de solos.

Dentre as ações que modificarão o meio, destacamos: a abertura de estradas; o preparo do terreno; a instalação dos aerogeradores; a alteração do escoamento superficial; o provável carreamento de resíduos para os corpos d'água; inversão de horizontes de solo; perda dos solos (aceleração dos processos erosivos), além de outras consequências sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres.

7.6.2. Objetivos

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) objetiva mitigar os impactos que serão causados no meio ambiente em função da construção e/ou instalação das estruturas temporárias e permanentes, necessárias à instalação e operação do Parque Eólico.

- Proceder à mitigação de impactos gerados pelos serviços de escavação e terraplanagem necessários para a implantação do empreendimento;
- Caracterizar e avaliar a degradação ambiental na área do empreendimento;
- Implantar medidas de recuperação: revegetação (estabilização biológica), geotécnica (estabilização física) e remediação ou tratamento (estabilização química);
- Propor formas de monitoramento e manutenção das medidas corretivas;
- Proteger o solo e os mananciais hídricos contra os processos erosivos e de assoreamento nas áreas alteradas pelas obras;
- Contribuir para a redução da carga sólida carregada pelas chuvas para os cursos d'água e melhoria da qualidade das águas superficiais;
- Proceder à reabilitação de habitat alterados pela implantação das obras do empreendimento;

- Promover a reintegração das áreas degradadas à paisagem local;
- Acelerar o processo de regeneração natural da cobertura vegetal.

7.6.3. Métodos e Estratégia de Ação

O processo de recomposição de ecossistemas perturbados por impacto antrópico pode ocorrer de diferentes maneiras, dependendo do grau de degradação e da técnica utilizada. A seguir são propostas medidas corretivas a serem aplicadas de acordo com o tipo de degradação.

7.6.3.1. Remoção e Armazenamento da Camada Superficial do Solo

- **Onde aplicar:** Locais em que ocorra remoção ou intervenção no solo original. Ex.: construção de vias de acesso, instalação do canteiro de obras e/ou locais de bota fora, escavação do local de instalação das bases das torres.
- **Objetivo:** Garantir a reposição da camada superficial do solo para a recomposição das áreas degradadas.
- **Justificativa:** A camada superficial deste solo fornece matéria orgânica, sementes e propágulos, reduzindo custos com a recuperação da área.
- **Como fazer:** Deverá ser retirada e armazenada a primeira camada orgânica de solo (20 cm de profundidade a partir da superfície). O local para armazenamento deverá ser plano (evitando lixiviação e erosão) e próximo ao local de cada intervenção (diminuindo os impactos ambientais gerados com o transporte do material).
- **Frequência:** Sempre antes de começar a obra.

7.6.3.2. Recolocação da Camada Superficial do Solo

- **Onde aplicar:** O solo armazenado previamente pode ser recolocado nas áreas que serão recuperadas, como por exemplo, áreas de bota-fora.
- **Objetivo:** Devolver ao solo todo o material fértil que por ventura tenha sido carreado.
- **Justificativa:** A camada superficial do solo, neste caso, será responsável por fornecer os nutrientes necessários às plantas.
- **Como fazer:** Todas as superfícies, inclusive os taludes, devem ser recobertas de forma regular com uma camada de solo com substrato fértil, preferencialmente a camada que foi previamente armazenada. A movimentação de equipamentos sobre a área que já tenha recebido a camada fértil deverá ser minimizada, evitando a compactação da mesma.
- **Frequência:** Deve ser recolocada após o término das obras, em locais que serão recuperados e não vão sofrer mais intervenções.

7.6.3.3. Limpeza das Áreas a Serem Recuperadas

- **Onde aplicar:** Canteiro de obras, área de convivência e demais áreas do empreendimento.
- **Objetivo:** Garantir a não poluição do ambiente na área do empreendimento.

- **Justificativa:** De acordo com a legislação vigente, o gerador do resíduo (no caso, o empreendedor) é responsável pela destinação correta do mesmo.
- **Como fazer:** Deverão ser retirados todos os resíduos que por ventura tenham sido deixados no local de atividade de frentes de trabalho. Os resíduos deverão ser recolhidos, separados de acordo com o material e destinados à central de resíduos do canteiro de obras do empreendimento para posterior destinação.
- **Frequência:** A limpeza dos locais deverá ser realizada diariamente ao término das atividades das frentes de trabalho durante todo o período de obras na área do empreendimento.

7.6.3.4. *Proteção das Áreas em Recuperação*

- **Onde aplicar:** Áreas em recuperação.
- **Objetivo:** Evitar que animais, pessoas e/ou máquinas transitem no local.
- **Justificativa:** O trânsito no local poderá compactar o solo, prejudicar a germinação das sementes e o desenvolvimento das plantas.
- **Como fazer:** Cercar a área a ser recuperada e colocar placas de sinalização identificando como “área em recuperação” e alertando os funcionários e visitantes que é proibida a entrada.
- **Frequência:** Após a implantação da medida de recuperação da área em questão.

7.6.3.5. *Suavização do Terreno ou Recomposição Topográfica*

- **Onde aplicar:** Esta medida deve ser aplicada principalmente nos acessos e nos taludes.
- **Objetivo:** Corrigir as irregularidades do terreno e os desníveis acentuados que favorecem a evolução dos processos erosivos, particularmente sulcos, pela má distribuição das águas pluviais.
- **Justificativa:** Prevenção de processos erosivos nos acessos.
- **Como fazer:** Para o sucesso dos planos de drenagem pluvial e revegetação, recomenda-se a suavização do terreno, proporcionando uma declividade mais uniforme, tanto quanto for possível, dando forma mais estável. Os taludes devem ser suavizados para uma inclinação máxima de 45° ou 1 metro na horizontal por 1,5 metros na vertical.
- **Frequência:** Sempre que a inclinação dos taludes for superior a 45°.

7.6.3.6. *Descompactação do Solo*

- **Onde aplicar:** O solo deve ser descompactado em todas as áreas que não forem mais utilizadas, como canteiro de obras, e/ou nos locais onde houver uma grande movimentação de maquinário pesado.
- **Objetivo:** Revolver a terra promovendo a permeabilização do solo.
- **Justificativa:** O solo compactado possui baixa capacidade de infiltração e distribuição de água, menor porosidade e trocas gasosas entre o solo e a atmosfera reduzidas. Esta característica ocasiona o impedimento da ação capilar da água, o aumento da erosão laminar superficial e a redução da atividade microbiana e da microfauna. Além disso, por uma ação mecânica do solo e devido à baixa

disponibilidade de oxigênio e água que ocorre no solo compactado, as raízes têm seu desenvolvimento prejudicado, interferindo no desenvolvimento de plantas.

- **Como fazer:** Basicamente revolver a terra em áreas com pouca declividade. Para a descompactação de camadas superficiais, com profundidades de até 30 cm, podem ser usados arados manuais.
- **Frequência:** Devem ser arados até que as condições naturais de infiltração sejam suficientes.

7.6.3.7. *Preservação das Nascentes*

- **Onde aplicar:** Em todas as nascentes identificadas.
- **Objetivo:** Proteger e/ou recuperar as nascentes.
- **Justificativa:** Nascentes são consideradas Áreas de Preservação Permanente pela Legislação Brasileira, Lei Federal 12.651/2012 (Art. 3º, XVII).
- **Como fazer:** As nascentes devem ser fotografadas, identificadas, localizadas em mapas e classificadas quanto o seu grau de degradação. A área imediatamente circundante à nascente deve ser cercada a fim de evitar a circulação de animais, homens, veículos, promovendo desta forma a regeneração natural da cobertura vegetal, bem como, impedir a contaminação da mesma por dejetos de animais e compactação da superfície do solo através do pisoteio do gado.
- **Frequência:** as cercas devem receber manutenção constante, assim como o controle das ervas daninhas e de formigas deve ser feito sempre que necessário.

7.6.3.8. *Controle de Processos Erosivos*

- **Onde aplicar:** Os processos erosivos tendem a ocorrer sempre que o sistema de drenagens não for eficiente, como nos acessos, base das torres, taludes, entre outros.
- **Objetivo:** Evitar a degradação do solo, bem como o assoreamento de recursos hídricos devido ao carreamento de sedimentos.
- **Justificativa:** A erosão causa redução da permeabilidade dos solos e aumenta a sua compactação. Este processo pode resultar em ravinas (aprofundamento dos sulcos devido ao fluxo concentrado de águas pluviais) e voçorocas (produto da ação combinada das águas do escoamento superficial e subterrâneo). Ravinas e voçorocas com mais de 50 cm de profundidade e largura são consideradas indicativos de impacto ambiental, ocorrendo devido à supressão ou remoção da vegetação presente na área.
- **Como fazer:** Todos os focos erosivos encontrados nos acessos devem ser mitigados. No caso de ravinamento, deve haver a reposição de solo, enquanto, nos taludes, deve haver a suavização dos mesmos. Todas as medidas de mitigação dos focos erosivos devem estar em sincronia com um sistema de drenagem das águas superficiais eficientes. Se houver acúmulo de sedimento nos dispositivos de drenagem, os mesmos devem ser limpos imediatamente.
- **Frequência:** Os processos erosivos deverão ser monitorados durante todo o período de instalação do empreendimento.

7.6.3.9. Derramamento de Óleos e Graxas

- **Onde aplicar:** Em todos os locais onde houver contato entre óleos e graxas com o solo ou recursos hídricos.
- **Objetivo:** controlar e evitar a disseminação da contaminação dos recursos naturais por óleos e graxas, bem como determinar uma linha de ação caso ocorra este tipo de impacto.
- **Justificativa:** a contaminação dos solos e recursos hídricos poderá ocorrer principalmente na fase de implantação do empreendimento, uma vez que haverá uma maior movimentação de máquinas e equipamentos.
- **Como fazer:**
 - **No caso de solo contaminado:** aplicar pó absorvente de hidrocarboneto, remover toda a camada de solo atingida e armazená-la temporariamente em tambores fechados até a destinação final, com posterior reposição de solo no local.
 - **No caso de recurso hídrico atingido:** imediatamente depois de constatada a contaminação devem ser instaladas boias absorventes para evitar a disseminação da contaminação, bem como utilizar pó absorvente de hidrocarboneto, solo e remoção do subproduto o qual deve ser acondicionado em tambores fechados até a destinação final.
- **Frequência:** sempre que forem constatadas contaminações.

7.6.4. Controle das Medidas Adotadas

As medidas corretivas devem permitir a eliminação ou a redução da velocidade do processo erosivo, para tanto, torna-se imprescindível à implementação de um sistema de drenagens eficiente. Quando presentes ravinas profundas ou voçorocas, as medidas corretivas devem envolver também serviços de terraplenagem, destinados a suavizar o perfil dos sulcos de erosão e a reduzir a velocidade de escoamento. Em casos mais graves, pode ser necessário o tamponamento das ravinas, através do emprego de solo compactado e outros materiais. Todos esses procedimentos devem ser acompanhados da revegetação da área afetada e do seu entorno.

Para que o controle da voçoroca tenha sucesso, é necessário o permanente monitoramento das estruturas construídas (paliçadas, terraços, cordões vegetados), fazendo-se a manutenção sempre que necessário. Após chuvas fortes, deve-se fazer uma inspeção para verificar possíveis danos e implementar reparos para a conservação das estruturas. Essa prática é de especial importância na fase inicial dos trabalhos de implantação das estruturas protetoras, quando os materiais ainda não estão completamente consolidados.

7.6.5. Equipe Técnica Responsável pela Execução

A avaliação deverá ser feita por profissionais habilitados através de vistorias realizadas na área durante a fase de instalação do empreendimento. Caso sejam constatadas irregularidades, as mesmas constarão nas fichas de acompanhamento de obra que serão entregues mensalmente ao empreendedor. As informações sobre as vistorias e os respectivos registros fotográficos serão apresentadas em relatório específico.

7.6.6. Produtos a Serem Gerados

Este programa prevê dois tipos de produtos a serem gerados:

- (a) **Relatórios mensais:** A execução deste programa será acompanhada pelo relatório mensal de acompanhamento de obras.
- (b) **Relatório final:** Ao final das atividades no empreendimento, será entregue ao empreendedor um relatório com a compilação das informações e respectivos registros fotográficos das vistorias realizadas.

7.6.7. Cronograma de Implantação das Medidas

Com base no cronograma de implantação do empreendimento fornecido pelo empreendedor, as medidas de recuperação ambiental das áreas alteradas devem ser executadas conforme demanda por atividade da obra.

JANUSA SBRUZZI

Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA (PMF)

Este documento apresenta o Programa de Monitoramento da Fauna, para as Áreas Diretamente Afetadas (ADA) e de Influência Direta (AID) do Parque Eólico Oitis II. Serão realizadas campanhas de amostragem trimestrais, com duração mínima de quatro dias corridos, ao longo de um ano, durante as obras de implantação do empreendimento. As amostragens devem considerar as diferentes fitofisionomias que dominam a paisagem ao longo da área diretamente afetada, de influência direta e indireta do empreendimento.

O monitoramento da fauna empregará metodologias padronizadas para cada grupo, sendo que a amostragem deve ser estratificada por ambiente e incluir as variações climáticas sazonais da região. A partir disso, será possível comparar os dados entre as diferentes estações do ano e entre os diferentes ambientes.

Antes do início das atividades o empreendedor deverá formalizar o Requerimento de Autorização para Monitoramento da Fauna relacionado às atividades de captura, coleta e transporte de fauna silvestre junto a SEMAR, atendendo aos procedimentos do órgão quanto à documentação legal pertinente.

Todas as áreas amostradas deverão ser georreferenciadas e plotadas em mapa. As distâncias entre as áreas amostradas deverão ser anotadas, possibilitando as investigações de dispersão e de povoamento das populações, em diferentes localizações geográficas.

7.7.1. Fauna Terrestre

7.7.1.1. Mastofauna

7.7.1.1.1. **Objetivos**

- Monitorar a ocorrência de mamíferos na Área Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) do Parque Eólico Oitis II;
- Avaliar e mapear a distribuição espacial de mamíferos durante a implantação do Parque eólico;

7.7.1.1.2. Métodos e Estratégia de Ação

7.7.1.1.2.1. Mamíferos de Pequeno Porte

Para avaliação das espécies de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais, com massa <1 kg) deverão ser instaladas armadilhas *live-trap* do tipo *Sherman*, distribuídas nos diferentes ambientes que compõem a área de influência direta, distribuídas de forma linear e equidistante 10 metros entre si. O esforço deverá ser compatível com o tamanho da área e diversidade de ambientes, por cerca de três noites consecutivas, trimestralmente, durante 12 meses. Quando capturados, os exemplares serão sujeitos à biometria, sexagem e soltura, no mesmo local de captura. A identificação ocorrerá em campo em menor nível taxonômico possível. Quando não for possível identificar em nível específico, os indivíduos serão classificados em *morfoespécie*. A realização de coleta poderá significar impacto desnecessário sobre a fauna, podendo ser superior ao impacto potencial do próprio empreendimento sobre a fauna de pequenos mamíferos, o que justifica a identificação, quando for o caso, somente em nível de gênero ou *morfoespécie*.

Caso ocorra a morte acidental de algum indivíduo, este será coletado, disposto em meio líquido ou taxidermizado em campo, registrado e encaminhado para tombamento em coleção científica ou didática.

7.7.1.1.2.2. Mamíferos de Médio e Grande Porte

A riqueza e a distribuição espacial dos mamíferos de médio ou grande porte (massa > 1 kg) serão avaliadas da seguinte forma:

- **Armadilhamento fotográfico:** Duas armadilhas fotográficas serão instaladas em diferentes ambientes da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. A instalação de armadilha fotográfica na área de influência indireta está condicionada a autorização do proprietário da terra onde se pretende instalar a armadilha. A distribuição dos equipamentos dependerá do habitat. **Transecções diurnas:** deverão ser percorridas trimestralmente, transecções com extensão de 500 m, distribuídas na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) A confirmação da presença dos mamíferos será realizada de forma direta (*i.e.* visualização) e indireta (*i.e.* fezes, marcações odoríferas e/ou árvores, rastros e pelos).
- **Transecções noturnas:** serão percorridos dois trechos de 1.500 m. Esse percurso será realizado com automóvel a uma velocidade constante de 30 km/h e os registros feitos através da visualização direta do exemplar. Para auxiliar na visualização será utilizado farol de milha com potência de 1.000.000 velas. A localização das transecção noturnas está vinculada a disponibilidade e condições das estradas pré-existente no local.

- **Registros ocasionais:** todos os registros realizados de forma ocasional serão anotados e contribuirão para incrementar o inventário e o mapeamento da ocorrência de mamíferos nas áreas de influência do empreendimento.

Quando visualizado, o animal será identificado em nível específico e anotado: data, horário da observação, coordenadas e outras informações relevantes, quando necessário.

7.7.1.1.3. Equipe Executora

A responsabilidade pelo manejo dos animais será um profissional graduado (com experiência em mastofauna) com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica.

7.7.1.2. Herpetofauna

7.7.1.2.1. Objetivos

- Avaliar e mapear a distribuição espacial dos répteis durante a implantação do empreendimento na área diretamente afetada e nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

7.7.1.2.2. Métodos e Estratégia de Ação

7.7.1.2.2.1. Répteis

O monitoramento do grupo de répteis existente na ADA e AIDdo empreendimento eólico será realizado trimestralmente através de:

- **Procura Visual Ativa (VES):** A busca será realizada nas mesmas transecções selecionadas para o monitoramento dos anfíbios, com duração de aproximadamente 90 minutos. De maneira a favorecer o encontro de espécies com diferentes hábitos (diurnos, crepusculares e noturnos), as transecções foram percorridas no período entre às 14h e 22h. Além da procura por indivíduos em atividade, serão inspecionados possíveis abrigos, tais como folhiço, vegetação herbácea, buracos no solo, rochas e troncos caídos.

Durante o período diurno, será monitorada a ocorrência de indivíduos em atividade de termo regulação em ambientes próximos de corpos d'água (bancos de areia, vegetação emergente e barrancos nas margens).

7.7.1.2.3. Equipe Executora

A responsabilidade pelo manejo dos animais será um profissional graduado (biólogo com especialização em herpetofauna) com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica.

7.7.2. Fauna voadora

7.7.2.1. Avifauna

7.7.2.1.1. Objetivos

- Identificar taxonomicamente as aves (riqueza de espécies), quantificar o número de indivíduos (abundância) por espécie e calcular o índice de diversidade das aves presentes, por ambiente avaliado;

- Observar o uso de habitat que as aves fazem no local, com ênfase em reprodução, grandes concentrações populacionais e deslocamentos que possam caracterizar rotas migratórias;
- Registrar as informações etológicas relevantes das aves observadas;
- Enfatizar a coleta de informações referentes às espécies prioritárias para a conservação.

7.7.2.1.2. Métodos e Estratégia de Ação

7.7.2.1.2.1. Classificação Taxonômica

As aves serão classificadas taxonomicamente conforme a última atualização do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO (Piacentini *et al.*, 2015) e MMA (2008). Quanto à alimentação as aves serão classificadas em guildas alimentares, em onívoras, insetívoras, granívoras, carnívoras, piscívoras, frugívoras, necrófagas e nectarívoras, de acordo com Sick (1997) e Souza (2004), dentre outras bibliografias especializadas se necessário e observações no local de estudo.

7.7.2.1.2.2. Amostragem por Transecções em Áreas Abertas

O método de amostragem por transecções é basicamente visual, e este é o mais indicado para áreas abertas (Develey, 2003). Sendo assim, as transecções serão distribuídas ao longo da ADA e nestas será realizada a identificação taxonômica das aves através do contato visual e/ou do seu reconhecimento a partir da vocalização e a análise da abundância de indivíduos, ao longo de uma trilha percorrida pelo observador (adaptado de Bibby *et al.* 1997). Cada transecção terá em média uma extensão de 400 metros e uma área amostral de 200 metros de largura, sendo de 100 metros para cada lado, a partir do eixo central de deslocamento do observador. As transecções serão identificadas por códigos que representem o habitat predominante no local, e um número sequencial, desde o início dos estudos de fauna.

7.7.2.1.2.3. Amostragem por Pontos em Áreas de Vegetadas

As amostragens por pontos consistem na identificação das aves por contato visual ou seu reconhecimento a partir da vocalização, estando o observador parado em determinado local por um período específico de tempo (adaptado de Bibby *et al.*, 1997). O raio de amostragem será definido no início das atividades, pois pode variar de acordo com o local. As amostragens serão realizadas em áreas de vegetação e terão dez minutos de duração (Lynch, 1995; Ralph *et al.*, 1995), quando serão registradas a riqueza e abundância das aves. Estas deverão ser realizadas preferencialmente no início da manhã, período de maior atividade das aves (Vielliard *et al.*, 2010). Os pontos serão identificados por códigos que representem o habitat predominante no local, e um número sequencial, desde o início dos estudos de fauna.

7.7.2.1.2.4. Censo por Varredura em Ambientes Aquáticos

Em áreas que apresentem ambientes aquáticos (lagoas, banhados, açudes) será realizada a contagem das aves associadas a tais ambientes no período da manhã e final da tarde, preferencialmente. O esforço amostral em cada área será relativo, pois deverá ser utilizado o tempo necessário para contar e registrar as aves encontradas no momento, sendo este associado à abundância de aves e o tamanho da área (Guadagnin *et al.* 2005).

7.7.2.1.2.5. *Amostragem de Aves Noturnas*

A amostragem das aves com hábitos noturnos deverá ser realizada antes do início da manhã e entre o início da noite e a meia-noite, durante três noites a cada campanha de amostragem, e consistirão na busca ativa, de carro, à baixa velocidade, das aves nas vias de acesso trafegáveis tanto da ADA e AID. Adicionalmente, serão realizados pontos de escuta nestas vias para o registro das espécies que vocalizam à noite.

7.7.2.1.2.6. *Registro de Dados Etológicos*

Durante as amostragens na ADA e AID deverá ser feito o registro do comportamento das aves observadas. O registro de comportamento deve contemplar o tipo de uso do habitat que a ave faz, tais como: comportamento de corte, de caminhar pelo local, de nidificação, de busca por alimento, de pouso e deslocamento aéreo, dando ênfase à altura estimada e à direção deste deslocamento, principalmente caso observados deslocamentos que possam caracterizar rotas migratórias e espécies prioritárias para a conservação. Quando detectada a presença de algum atrativo para as aves na ADA e AID, este deve ser identificado e caracterizado, buscando contemplar o maior número possível de variáveis que possam estar contribuindo para que as aves estejam no local. Estas informações poderão propiciar a elaboração de medidas de manejo para reduzir a presença de aves no local, se necessário.

7.7.2.1.2.7. *Avaliação da Concentração Populacional na ADA e AID*

Para análise de áreas com concentração populacional das aves, serão realizadas observações a partir do método adaptado de busca na área, descrito em Ralph *et al.* (1995), onde são registradas as espécies observadas formando concentrações em toda a ADA e AID abrangendo todo o período amostral e todos os períodos circadianos definidos (matutino, diurno/vespertino e noturno). O percurso será percorrido a pé ou de carro, de acordo com a área de interesse. Áreas com concentração populacional podem ser utilizadas para pouso, descanso, alimentação ou reprodução colonial e para tal avaliação serão registradas as seguintes informações, quando possível:

- Coordenadas do local ou área de concentração;
- Espécie(s);
- Número de indivíduos;
- Tipo de uso do ambiente: pouso (parada momentânea), descanso (ave deitada ou em posição de descanso), nidificação e/ou alimentação;
- Tipo de habitat em cada observação;
- Comportamento e itens alimentares das espécies.

7.7.2.1.2.8. *Avaliação de Áreas de Reprodução na ADA e AID*

De acordo com Ralph *et al.* (1995) a busca de ninhos fornece a medida mais direta de sucesso reprodutivo em habitat específicos. Esta técnica também permite a identificação de características de habitat importantes associadas com ninhos prósperos e outras informações vitais sobre muitas espécies. Assim sendo, será

realizada a busca ativa por ninhos, empregando-se o método adaptado de Ralph *et al.* (1995), com foco principal em concentrações de ninhos e espécies prioritárias para a conservação.

7.7.2.1.2.9. *Espécies Prioritárias para a Conservação*

Deve ser dada atenção especial aos registros das espécies citadas como ameaçadas de extinção/prioritárias para a conservação, informando a categoria de ameaça e as referências na qual constem estas informações. Sempre que registrada uma espécie prioritária para a conservação, deverá ser empregado um esforço de campo para localizar os seus locais de nidificação, estimar a altura de voo e o uso de habitat que faz na região. Isso poderá subsidiar futuras medidas de manejo, caso sejam necessárias. As espécies prioritárias para conservação são classificadas em nível nacional segundo a Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014, que traz a “*Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção*” e globalmente segundo a “*Red list*” da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2016).

7.7.2.1.2.10. *Considerações Finais*

Os métodos indicados visam priorizar a identificação de aves que utilizam áreas abertas, que são mais susceptíveis a sofrer impacto por empreendimentos eólicos, **não sendo** necessário, portanto, a aplicação de metodologias que envolvam a captura de avifauna, como a instalação de redes de neblina, que trazem risco adicional desnecessário.

7.7.2.1.3. **Equipe Executora**

A responsabilidade pelo manejo dos animais será um profissional graduado (biólogo com especialização em ornitofauna) com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica.

7.7.2.2. *Quirópteros*

7.7.2.2.1. **Objetivos**

- Monitorar a ocorrência de morcegos na Área Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) do Parque Eólico Oitis II;
- Avaliar a presença e frequência da ocorrência de morcegos a fim de subsidiar predições sobre o risco de colisão na fase de operação;

7.7.2.2.2. **Métodos e Estratégia de Ação**

A riqueza e a uso de espaço por quirópteros serão avaliadas da seguinte forma:

- **Redes de neblina (*mist net*):** Para o levantamento da riqueza de quirópteros serão utilizadas três redes de neblina (malha 20 mm, 9x3 = 27 m²), elevadas por hastes metálicas a altura máxima de três metros. As redes irão permanecer abertas por três noites consecutivas, bimestralmente, sendo abertas logo após o pôr do sol e fechadas cerca de três horas após o início das atividades, com revisões em intervalos de 10 minutos. As redes serão instaladas em matas de galeria, com a finalidade de detectar o uso desta fisionomia como corredor de deslocamento. Quando capturados, os exemplares serão sujeitos à biometria, sexagem e soltura, no mesmo local de captura. Para a

identificação dos quirópteros serão utilizadas chaves sistemáticas, como Vizotto & Taddei (1973), Gregorin & Taddei (2002) e Tavares *et al.* (2008). O esforço amostral seguirá o método apresentado por Straube & Bianconi (2002) e nomenclatura taxonômica conforme versão *on line* de Wilson & Reeder (2005).

- **Transectos com Detector de Ultrassom (Batdetector):** Para investigar a presença e o uso do espaço aéreo pelos morcegos, será utilizado o aparelho de ultrassom modelo *Pettersson Ultrasound D200 (Batdetector)* que detecta a presença de morcegos por meio da vocalização, permitindo a detecção dos indivíduos em voo. A amostragem será realizada mensalmente em transecções de 500 m de comprimento, aleatorizadas a cada campanha de campo, tendo início meia hora após o pôr do sol, tempo esse necessário para os quirópteros se deslocarem dos abrigos para as áreas de forrageamento. Em cada ponto de parada, a cada 50 metros, o aparelho detector de ultrassom modelo *Pettersson Elektronik D200* (range 10-120 khz) permanecerá ligado por cinco minutos. O observador, empunhando o aparelho, executará um giro de 360°, abrangendo todas as direções, alternando o *dial* do aparelho em diferentes frequências. Cada detecção será considerado um registro. Será anotado, o local do registro, o horário do registro, temperatura, intensidade do vento, direção do vento, pressão atmosférica, fase da lua, condições climáticas (céu aberto, parcialmente nublado e nublado – com e sem chuva).
- **Busca Ativa por Abrigos e Colônias:** Para complementar as informações serão investigadas áreas propícias ao estabelecimento de colônias de morcegos, tais como, buracos em troncos de árvores, sótãos e outras estruturas ativas ou abandonadas. Os locais com presença de colônias serão identificados e acompanhados mensalmente para avaliar a intensidade de uso e número de indivíduos. Caso necessário, poderá ser instalada rede de neblina para captura e identificação da espécie que está utilizando o abrigo.

7.7.2.2.3. Equipe Executora

A responsabilidade pelo manejo dos animais será um profissional graduado (biólogo ou ecólogo com especialização em mastofauna) com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica.

7.7.2.2.4. Produtos a Serem Gerados

Este programa prevê dois tipos de produtos a serem gerados:

- (c) **Relatórios trimestrais:** Serão confeccionados relatórios trimestrais, um para cada estação do ano.
- (d) **Relatório final:** Ao final do monitoramento, será entregue ao empreendedor um relatório com a compilação das informações e respectivos registros fotográficos das campanhas de campo executadas.



Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.8. PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA (PAF)

7.8.1. Apresentação

O programa de afugentamento e resgate de fauna visa evitar, minimizar e/ou mitigar os impactos que possam ser ocasionados durante o período de instalação e operação do Parque Eólico Oitis II.

7.8.2. Objetivos

- Evitar, minimizar e/ou mitigar os impactos que possam ser ocasionados sobre a fauna.

7.8.3. Métodos e Estratégia de Ação

Através do monitoramento das atividades que estejam ocorrendo durante a fase de instalação do Parque Eólico Oitis II, a ser realizada por um profissional habilitado, sempre que detectada a presença de animais deverá ocorrer o afugentamento dos mesmos.

7.8.3.1. Afugentamento Ativo

Sempre que algum animal for observado em local que esteja ocorrendo alguma atividade relacionada à instalação do Parque eólico, ele deverá afugentado para áreas adjacentes seguras pelo biólogo que acompanha as obras. O afugentamento ocorre para evitar que estes animais sejam mortos deliberadamente ou acidentalmente pelas atividades de instalação do empreendimento.

7.8.3.2. Resgate Brando

Visando a proteção da fauna que esteja susceptível a acidentes, será adotado o resgate brando, o qual consiste no resgate do animal alvo do risco para uma área adjacente, mais segura, compatível com o seu ambiente natural, onde não haja atividades relacionadas à obra. Este resgate tem como objetivo retirar o animal do local com atividades evitando assim, possíveis acidentes com máquinas ou funcionários da obra. A área de soltura será próxima ao local da captura, mas distante o suficiente para que o animal não corra mais riscos.

7.8.4. Indicativos de Impacto

Presença de animais mortos.

7.8.5. Equipe Executora

A responsabilidade pelo manejo dos animais será do técnico responsável pelo acompanhamento diário das obras, no caso um profissional graduado (Biólogo) com habilitação para a função e anotação de responsabilidade técnica.

7.8.6. Produtos a Serem Gerados

Este programa prevê dois tipos de produtos a serem gerados:

- (e) **Relatórios mensais:** A execução deste programa será acompanhada pelo relatório mensal de acompanhamento de obras.

Relatório final: Ao final das atividades no empreendimento, será entregue ao empreendedor um relatório com a compilação das informações e respectivos registros fotográficos das vistorias realizadas.

JANUSA SBRUZZI

Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.9. PROGRAMA DE SELEÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL (PCML)

7.9.1. Apresentação

De acordo com os dados obtidos junto ao IBGE o município de Dom Inocêncio, em 2016, possuía uma população estimada de 9.396 habitantes, a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de apenas 4.1%. A principal atividade que esta população exerce é a agricultura de sequeiro, que depende das condições climáticas para a garantia de renda e emprego.

Portanto, essa mão de obra pode-se tornar ociosa, o que gera uma oferta de trabalhadores, para a obra civil, ao mesmo tempo suscita uma expectativa, dos mesmos, em ter outra fonte de renda que não seja proveniente da agricultura.

7.9.2. Objetivos

- Aproveitamento da mão de obra local;
- Proporcionar um aumento da população economicamente ativa, bem como da população ocupada.

7.9.3. Métodos e Estratégia de Ação

7.9.3.1. Apoio das Prefeituras Locais

Solicitar às prefeituras que cadastrem a mão de obra local disponível para as obras, veiculando propagandas, pela imprensa e através de cartazes, com especificação dos tipos de profissionais necessários. Esse procedimento visa priorizar a contratação da mão de obra local, evitando-se a mobilização de pessoas estranhas à região e, ao mesmo tempo, diminuir a estrutura de apoio às obras (alojamentos, despejos sanitários, resíduos, lixo, etc.). Contribui também para evitar a veiculação de doenças transmissíveis e minimizar os problemas de aumento da prostituição e violência, dentre outros aspectos.

7.9.3.2. Demais Parcerias

Estabelecer parcerias com o Sistema Nacional de Emprego/Instituto de Desenvolvimento do Trabalho (SINE/PI) a fim de informar a população local sobre as vagas nas obras de implantação do empreendimento.

7.9.3.3. Diagnóstico e seleção da mão de obra local

O Diagnóstico e seleção da mão de obra local para atuação na implantação do empreendimento pode ser gerado por meio dos resultados obtidos na aplicação do programa de comunicação social.

7.9.3.4. Programa de Comunicação Social (PCS)

O Programa de seleção e contratação de mão de obra local se relaciona com o Programa de Comunicação Social (PCS). Entre os objetivos do PCS estão a identificação e o fornecimento de informações que auxiliem a execução do PSCMO, por meio do reconhecimento dos seguintes fatores:

- Perfil sociocultural, econômico e ambiental das comunidades diretamente atingidas pelo empreendimento;
- Identificação das lideranças e potenciais alianças e parcerias no âmbito local e regional.

7.9.4. Equipe Executora

Este programa será realizado sob a responsabilidade do empreendedor que deverá buscar parcerias com entidades especialistas: SINE/PIAUÍ, Secretaria de Trabalho e Emprego do Piauí - SETRE, a Prefeitura Municipal de Dom Inocêncio.


Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.10. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)

7.10.1. Apresentação

A saudável inserção de um empreendimento em determinada região pressupõe o perfeito entendimento da comunidade local sobre as atividades que serão desenvolvidas e os benefícios econômicos e sociais das mesmas, bem como sobre as medidas que serão adotadas para prevenir a ocorrência de danos ambientais.

Desta forma, a interação entre as partes envolvidas é foco de um Programa de Comunicação Social concebido com vistas à criação de canais de diálogo entre o empreendedor e os diferentes atores sociais e institucionais representativos da área de influência do projeto. A efetiva participação da população, sempre que possível, deve ser estimulada, estabelecendo um fluxo contínuo de informações que permita esclarecer a realidade dos impactos, suas mitigações e consequências, de forma a não causar descontinuidade às ações do empreendedor.

7.10.2. Objetivos

A implementação do programa de comunicação social para as comunidades circunvizinhas ao empreendimento tem como objetivo principal o repasse de informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo de informações entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas, proporcionando um diálogo franco e transparente, de forma que minimize eventuais situações de conflito.

Identificar e fornecer informações que auxiliem na identificação de mão de obra local, complementando o Programa de Seleção e Contratação de Mão de Obra Local.

7.10.3. Métodos e Estratégia de Ação

O principal fundamento do Programa de Comunicação Social (PCS) é estabelecer um processo de comunicação efetivo e permanente entre o empreendedor e os diversos grupos de interesse: população em geral, instituições públicas e entidades civis, bem como trabalhadores diretamente envolvidos com as obras de implantação do Parque eólico, em todas as suas etapas.

7.10.3.1. Estratégia de Execução

O Programa foi estruturado com base em quatro módulos:

A) Articulação: Abrange as atividades e ações de comunicação desenvolvidas com o objetivo de estabelecer um relacionamento construtivo com a população e suas entidades representativas, tais como as associações de moradores e lideranças comunitárias. Envolve, ainda, a criação e a implantação de mecanismos ágeis de comunicação e a elaboração de instrumentos de comunicação.

B) Informação: Envolve o conjunto de ações e instrumentos de comunicação desenvolvidos com o objetivo de informar os diferentes públicos-alvo sobre os diversos aspectos do empreendimento, quando iniciarão as obras, tempo das obras, número de trabalhadores a serem contratados inicialmente, medidas adotadas para preservação ambiental e benefícios para os municípios, bem como os impactos associados ao empreendimento.

C) Educação: Envolve as ações de comunicação desenvolvidas com o objetivo de educar para a constituição de uma consciência ambiental e mudar comportamentos, atitudes e procedimentos na relação entre os diferentes públicos-alvo, o meio natural e o empreendimento. Este módulo compreende atividades de educação ambiental para os trabalhadores da obra.

D) Monitoramento e Avaliação: Envolve o processo de acompanhamento e avaliação das ações de comunicação. Uma vez identificado o público-alvo, suas entidades e as expectativas em relação ao empreendimento, a equipe técnica deverá proceder ao detalhamento de todas as atividades a serem realizadas:

- Definição dos conteúdos, para elaboração do material de divulgação das atividades;
- Complementação dos dados para a realização dos contatos junto ao público-alvo;
- Agendamento de reuniões a serem realizadas no conjunto das áreas de influência;
- Seleção dos meios de comunicação a serem utilizados para a veiculação de informações;
- Definição dos locais e datas para a realização das reuniões.

7.10.3.2. Execução das Atividades

Na execução das atividades, os temas e os conteúdos a serem abordados e os meios de comunicação a serem utilizados deverão contemplar:

- Status do andamento dos programas ambientais;
- Dicas de prevenção contra acidentes com animais peçonhentos;
- Segurança e saúde do trabalho;
- Fauna silvestre, caça e legislação;
- Flora, desmatamento e legislação;

- Qualidade da Água;
- Informações gerais sobre o empreendimento;
 - O possível fluxo migratório em busca de trabalho;
 - As alterações e sobrecarga que o mercado de bens de serviço poderá oferecer;
- Restrições ao uso do solo na área do Parque Eólico;
- Inserção comunitária;
- Medidas mitigadoras;
- Proibição de queimadas na área.

O desenvolvimento das atividades de campo do Plano de Comunicação Social se insere nas linhas de ação descritas a seguir:

Linha de ação 1: Divulgação do Empreendimento

- Informar a sociedade em geral sobre as características do empreendimento, seus objetivos, as etapas e as mudanças ambientais que poderão ocorrer durante a implantação da obra.
- Promover a importância estratégica do empreendimento tendo em vista os seus benefícios para a sociedade e para o Estado.
- Informar as principais mudanças socioeconômicas decorrentes da instalação do empreendimento e sobre os programas ambientais a serem implantados, bem como as ações sociais e as medidas mitigadoras e compensatórias, incluindo a geração de emprego.
- Contribuir para a minimização de eventuais transtornos associados às diversas fases do Empreendimento, em função de falhas no processo de comunicação.
- Subsidiar e apoiar os demais programas facilitando o aporte de informações e divulgando-os para a população em geral.
- Informar sobre as medidas de segurança a serem observadas e seguidas por todos. Como agir em caso de acidentes e os telefones úteis de acesso a todos.

Linha de ação 2: Mobilização e Participação dos Segmentos Envolvidos no Processo

- Realizar um levantamento para conhecimento do perfil sociocultural, econômico e ambiental das comunidades diretamente atingidas pelo empreendimento.
- Identificar lideranças e potenciais alianças e parcerias no âmbito local e regional.
- Identificar a concepção da população sobre o empreendimento através de técnicas que propiciem tal conhecimento.
- Identificar mão de obra local, avaliar e propor medidas de cadastro e seleção dos potenciais cidadãos para atuar no empreendimento como contratados.
- Promover fóruns de discussão com a população abordando as vantagens do empreendimento a partir de resultados dos estudos que apontam para os seus impactos ambientais numa perspectiva proativa.

- Promover a construção de um contrato de convivência das populações mais próximas com o empreendimento, garantindo uma relação de transparência entre o empreendedor e os atores envolvidos, evitando que sejam criadas falsas expectativas pela comunidade.
- Garantir a padronização dos procedimentos de comunicação sobre as obras.
- Criar um canal de comunicação permanente entre os gestores do projeto e a comunidade para receber consultas, reclamações ou sugestões ao empreendimento.
- Sistematizar e responder as consultas e/ou sugestões encaminhadas pela população.

Linha de ação 3: Operacionalização e Monitoramento

- Desenvolver ações permanentes de comunicação numa inter-relação com as comunidades locais e do entorno do empreendimento, com o poder público e demais organizações da sociedade civil organizada.
- Divulgar informações sobre as ações resultantes dos outros programas voltados para o empreendimento.
- Acompanhar sistematicamente o desenvolvimento das ações propostas.
- Receber e tratar com respeito e ética as informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações.
- Promover a ampliação da capacidade de interlocução entre os diversos atores e grupos sociais, por parte dos empreendedores e dos órgãos ambientais.

Linha de ação 4: Finalização das Atividades

- Informar sobre o início da operação do empreendimento, esclarecer a população sobre as restrições de uso e cuidados a serem observados na faixa de servidão, contribuir com desmobilização das diferentes frentes que envolvem a obra e divulgar as atividades futuras.

7.10.4. Público Alvo

As ações de comunicação social serão dirigidas para as populações e instituições locais mais próximas do empreendimento, bem como para os trabalhadores envolvidos nas etapas de implantação do empreendimento.

A seguir estão relacionados alguns segmentos definidos como público alvo das ações de comunicação social:

- Sociedade civil organizada – associações de moradores, cooperativas, sindicatos, igrejas, grupos de serviço, conselhos populares, organizações não governamentais de cunho ambiental, e outras entidades atuantes no Município de Dom Inocêncio;
- Organizações governamentais – prefeitura municipal, câmara dos vereadores, órgãos do governo federal e estadual atuantes na área de influência do empreendimento, escolas e outros;
- População residente ou que exerce atividade direta na área do empreendimento ou no entorno;
- Os funcionários e os operários das empresas responsáveis pela execução do empreendimento.

7.10.5. Equipe Executora

Coordenador Geral: terá como atribuição coordenar toda a implementação do programa, assim como contratar e coordenar a equipe de comunicação, definir e orientar os trabalhos e a elaboração de textos e materiais do programa. Representa a empresa em eventuais reuniões e eventos públicos a serem organizados, bem como garante que sempre exista alguém da equipe disponível para atender à comunidade.

Agente da comunidade: Contratado da população local terá como atribuição realizar a interface entre o empreendedor e a população local. É fundamental que este seja um indivíduo com boa relação com a comunidade local, e contato diário com a população e a empresa, para que os problemas locais possam ser abordados de forma eficiente.

7.10.6. Produtos a Serem Gerados

Relatórios trimestrais: servirão para avaliar a evolução dos trabalhos, aferirem os resultados dos programas e garantir os ajustes necessários.

JANUSA SBRUZZI

Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

7.11. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA)

7.11.1. Apresentação

Este plano apresenta as diretrizes para as atividades de Educação Ambiental a serem desenvolvidas, caso seja autorizada a instalação do Parque Eólico Oitis II.

O trabalho voltado aos funcionários da obra irá orientar quanto aos procedimentos corretos no exercício de suas funções, fazendo com que eles se tornem responsáveis pelas práticas conservacionistas em seu ambiente de trabalho, chegando ao seu lar e à sua família.

7.11.2. Objetivos

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo sensibilizar, conscientizar e contribuir, através de ações educativas, para a adoção de uma postura voltada aos valores socioambientais, junto ao público envolvido direta e indiretamente com o empreendimento.

- Sensibilizar e conscientizar o público-alvo sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados às obras e comunidades vizinhas;
- Buscar o comprometimento dos funcionários e da empresa com o cumprimento das leis ambientais;
- Evidenciar a importância da biodiversidade para a qualidade de vida e para a sustentabilidade;
- Promover, dinamizar e incentivar as ações desenvolvidas pelos trabalhadores para a conservação da biodiversidade;
- Eliminar os impactos ambientais provenientes da caça, da pesca e do gerenciamento incorreto de resíduos.

7.11.3. Métodos e Estratégia de Ação

Considerando a rotina diária de um canteiro de obras, cenário onde se insere este projeto, a metodologia proposta abrange (1) dinâmica de grupo, visando à integração dos participantes; (2) palestras participativas, momento onde há espaço para dúvidas e opiniões pessoais; e (3) atividades referentes ao acompanhamento diário de obra, onde ações deverão ser elaboradas conforme a demanda; (4) Cursos de capacitação para multiplicadores ambientais nas escolas.

A estratégia de execução para esta metodologia é guiada pelas diretrizes fixadas no artigo 2º da Resolução CONAMA 422/2010. Com base nos itens citados abaixo, o educador deverá avaliar o público-alvo e determinar qual a melhor forma de diálogo a ser aplicado ao grupo, sempre com o intuito de levar novas informações sobre as questões ambientais pertinentes. Além disso, cabe ao educador observar quais as questões mais próximas à realidade destes participantes para que seja realizada a Sensibilização Ambiental, ferramenta principal deste projeto.

Art. 2º São diretrizes das campanhas, projetos de comunicação e educação ambiental:

7.11.3.1. Quanto à Linguagem

- Deverá adequar-se ao público envolvido, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos sociais e ambientalmente vulneráveis;
- Deverá promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente.

7.11.4. Quanto à Abordagem

- Contextualizar as questões socioambientais em suas dimensões histórica, econômica, cultural, política e ecológica e nas diferentes escalas individual e coletiva;
- Focalizar a questão socioambiental para além das ações de comando e controle, evitando perspectivas meramente utilitaristas ou comportamentais;
- Adotar princípios e valores para a construção de sociedades sustentáveis em suas diversas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural;
- Valorizar a visão de mundo, os conhecimentos, a cultura e as práticas de comunidades locais, de povos tradicionais e originários;
- Promover a educomunicação, propiciando a construção, a gestão e a difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local;
- Destacar os impactos socioambientais causados pelas atividades antrópicas e as responsabilidades humanas na manutenção da segurança ambiental e da qualidade de vida.

7.11.4.1. Atividades de Educação Ambiental

As atividades foram elaboradas de acordo com a demanda normalmente observada em um canteiro de obras. Outras atividades poderão ser realizadas ao decorrer das etapas da construção do empreendimento.

7.11.4.2. Palestras Participativas

Resumo: Serão ministradas palestras sobre assuntos pertinentes ao local onde se insere o empreendimento. Ao final de cada palestra, será lançada uma pergunta sobre o assunto onde o grupo deverá encontrar a resposta a partir de um debate.

Objetivo: Levar informação e conhecimento ao público-alvo promovendo o raciocínio e a participação a partir do diálogo.

Público-alvo: Trabalhadores da obra e demais pessoas presentes no local.

Número de participantes: Até 20 pessoas.

Material necessário: Computador, projetor e local com cadeiras.

Formação: Em sala.

Duração: Até 30 minutos para cada palestra e 30 minutos para debates.

Execução: O educador realizará palestras a partir de apresentações dinâmicas feitas em PowerPoint ou vídeos. Os assuntos dependerão do foco da apresentação, mas sugere-se incluir os seguintes:

- **Fauna e Flora locais**

- Espécies prioritárias para a conservação na área do empreendimento;
- Animais peçonhentos ocorrentes na região do empreendimento;
- O que fazer ao avistar fauna silvestre no canteiro de obras;
- Importância da biodiversidade e sua preservação;
- Ressaltar a ilegalidade da caça e pesca predatória e as penas previstas na Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal 9.605).

- **Gestão de Resíduos Sólidos e Efluentes:**

- Tipos de resíduos gerados na construção civil (CONAMA 307);
- Classificação de resíduos de acordo com a NBR 10.001 (classes I e II);
- Resíduos sólidos urbanos (RSU) e efluentes gerados no canteiro de obras (manutenção e lavagem de máquinas e equipamentos);
- Separação e armazenamento correto dos resíduos gerados na obra;
- Sistemas de contenção de vazamento de óleo e resíduos perigosos;
- Legislação ambiental sobre gestão de resíduos no Brasil, Estado e município;
- Sensibilização ambiental: Qual é o destino do lixo; Por que reciclar; Quais as consequências da má destinação do lixo; Poluição da água, do solo e do ar.

7.11.4.3. Atividade não Sistematizada: Acompanhamento Diário de Obra - Conversas Informais

Resumo: Haverá o acompanhamento diário de um técnico ambiental durante todo o período de obras do empreendimento de acordo com a licença ambiental vigente do Parque eólico. No período correspondente a este acompanhamento, o técnico ambiental poderá realizar ações de educação ambiental de acordo com a demanda das atividades da obra.

Objetivo: Utilizar fatos do dia a dia para trazer questões ambientais à discussão.

Público-alvo: Pessoas presentes no local.

Número de participantes: Variável de acordo com a situação.

Material necessário: Poderão ser utilizados recursos existentes no local.

Formação: Livre.

Duração: Até 20 minutos.

Execução: O técnico será responsável pela verificação diária das atividades na obra e na área de convivência, por isso, de acordo com ocorrências do dia a dia, algumas ações de educação ambiental poderão ser realizadas a partir de conversas informais com os funcionários.

Temas:

- **Avistagem furtiva de fauna:** É possível que animais silvestres aproximem-se do canteiro de obras ou demais instalações da área do empreendimento. Propõe-se que o técnico responsável pelo acompanhamento de obra dialogue com as pessoas presentes para esclarecimento sobre a espécie em questão, comentando sobre hábitos e habitat natural.
- **Carcaças de animais encontradas:** É possível que sejam encontradas carcaças de animais silvestres atropelados na área do empreendimento. Neste caso, a carcaça poderá ser mostrada ao grupo e medidas mitigatórias poderão ser propostas para conscientização. No caso de o animal apresentar sinais de morte proposital, comum em serpentes, por exemplo, é importante utilizar este espaço para informar quais são os animais que causam risco ao ser humano e quais as medidas corretas a serem tomadas.
- **Notícias ambientais divulgadas em meios de comunicação:** Quando relacionadas à atividade da obra ou região do empreendimento, as notícias podem ser comentadas com os trabalhadores, visando à informação dos mesmos.

7.11.5. Resultados Esperados

A conscientização no canteiro de obras traz como consequência a redução da utilização de materiais e produtos, a separação correta dos resíduos recicláveis e o respeito pela fauna e flora locais. Com a elaboração deste programa, espera-se que todas as pessoas envolvidas no processo sejam sensibilizadas e capacitadas acerca destas questões ambientais. Espera-se, principalmente, que novas atitudes possam ser tomadas em relação ao meio ambiente para a construção de uma sociedade mais sustentável e equilibrada.

7.11.6. Equipe Executora

Coordenador Geral: profissional com prática em educação ambiental, que terá como atribuição coordenar o trabalho da equipe, definir o conteúdo a ser ministrado, sendo este a principal interface entre empreendedor e comunidade.

Palestrante: técnico com conhecimento em educação ambiental, principalmente nos temas abordados, deverá auxiliar o coordenador na preparação do material didático e emitir ART.

7.11.7. Produtos a Serem Gerados

Este programa prevê dois tipos de produtos a serem gerados:

- (a) **Relatórios mensais:** A execução deste programa será apresentada em capítulos destacando as ações contempladas em cada programa que irão compor o relatório mensal de acompanhamento de obras.
- (b) **Relatório final:** Ao final das atividades no empreendimento, será entregue ao empreendedor um relatório com a compilação das informações e respectivos registros fotográficos das vistorias realizadas, objetivando assim a solicitação de Licença de Operação.

JANUSA SBRUZZI

Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocência-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO VIII

CONCLUSÕES

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

8. CONCLUSÕES

O Parque Eólico Oitis II tem como objetivo geral a geração de energia elétrica, com a utilização de uma fonte renovável e limpa, a partir do vento. Tal parque será instalado no município de Dom Inocêncio, o qual apresenta condições bastante favoráveis à viabilidade técnica e econômica para a instalação e operação do parque.

Justifica-se a implantação desse empreendimento nesta região, dentre outros motivos, por ser o nordeste uma das regiões brasileiras com maior potencial eólico, e que este potencial caracteriza-se pelas médias de velocidade, levando-se em consideração as pequenas variações sazonais. Além disso, pelo fato de que sistemas eólicos são ambientalmente competitivos em relação a outros sistemas como hidrelétricas e de fontes de carbono, na geração de energia elétrica, por contribuir para a redução de poluição atmosférica e outros impactos de alta magnitude sobre o meio ambiente.

O presente estudo realizou um diagnóstico ambiental da região, bem como um prognóstico do meio com a condição de instalação do Parque Eólico Oitis II, levantando os principais impactos associados e suas medidas preventivas e corretivas, como os programas ambientais apresentados.

De acordo com o diagnóstico aqui apresentado, a área de implantação do Parque Eólico Oitis II trata-se de um ambiente parcialmente alterado em suas características originais pela intervenção antrópica. As intervenções projetadas para instalação do Parque Eólico serão localizadas, possibilitando a preservação dos elementos ambientais ali presentes, bem como os setores no entorno das estruturas ou a continuidade das atividades que ocorrem atualmente nos terrenos.

Em termos de abrangência espacial e tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais (retirada de vegetação, manejo de materiais, trânsito de equipamentos e veículos), a área diretamente afetada, ou seja, a área do parque será a mais impactada pelo empreendimento, especialmente durante sua instalação prognosticando-se, nesta fase, uma maior carga de efeitos negativos. Para que esses sejam minimizados ou até mesmo mitigados, este estudo propõe os programas ambientais descritos no capítulo VII, voltados ao controle ambiental das obras, focados em controlar ou potencializar a eficácia das medidas propostas e integrar o empreendimento de forma permanente ao cenário regional.

Na área de influência indireta as maiores alterações serão paisagísticas, em razão do destaque das torres eólicas no ambiente em que se insere, prognosticando-se por outro lado, que a operação do Parque Eólico Oitis II permite a imediata compreensão de que haverá um incremento econômico através do aumento nos postos de trabalho e arrecadação tributária além da geração de energia elétrica.

Visto ao exposto considera-se o Parque Eólico Oitis II um empreendimento ambientalmente viável na locação e tecnologia proposta, considerando que a introdução da atividade de geração de energia eólica, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria a melhor maneira de agregar valores e obter rendimento através da exploração racional e planejada dos terrenos.



Bióloga Janusa Borsatto Sbruzzi
CRBio 110.200/RS

PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocêncio-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO IX

EQUIPE TÉCNICA

Biolmagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

9. EQUIPE TÉCNICA

Profissional: Janusa Sbruzzi

Titulação: Bióloga

Especialização: Mestre em geoprocessamento

Registro profissional: CRBio 110200

Responsabilidade: Estudos sobre o meio antrópico, geoprocessamento e planos sobre o meio abiótico

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/2865863492128835>

Profissional: Cristiane Pakulski

Titulação: Geóloga

Especialização: Doutorado em Micropaleontologia e Estratigrafia

Registro profissional: CREA 2200294620

Responsabilidade: Estudos e planos sobre o meio físico

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/3016150968863871>

Profissional: Alexandre Kuhn

Titulação: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia

Especialização: Engenharia de Segurança do Trabalho

Registro profissional: CREA RS151857

Responsabilidade: Estudo sobre ruídos

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/5122118826913759>

Profissional: Adão Pereira da Silva

Titulação: Biólogo

Especialização: Gestão Ambiental

Registro profissional: CREA 2200294620

Responsabilidade: Levantamento de fauna e flora

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/0508789697293083>

Profissional: Julia Neri Gezatt

Titulação: Geóloga

Registro profissional: CREA-RS 228462

Responsabilidade: Revisão e atualização dos mapas

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/8849976402981902>

Profissional: Vanda Simone da Silva Fonseca

Titulação: Bióloga

Especialização: Doutora em Ecologia

Registro profissional: CRBio 028996-03D

Responsabilidade: Coordenação técnica, revisão e atualização dos estudos

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/2181120629735591>

ANEXOS DO CAPÍTULO IX

ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA EQUIPE

13/07/2017

Imprimir ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 5-30945/17	
CONTRATADO			
Nome: JANUSA BORSATTO SBRUZZI		Registro CRBio: 110.200/RS	
CPF: 01475139012		Tel: 97325576	
E-mail: janu.sbr@gmail.com			
Endereço: R Nero José da Silva Filho, 95			
Cidade: Porto Alegre		Bairro: Partenon	
CEP: 91530-570		UF: RS	
CONTRATANTE			
Nome: Força Eólica do Brasil S/A			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 12.227.426/0001-61	
Endereço: Praia do Flamengo			
Cidade: Rio de Janeiro		Bairro:	
CEP: 22210-030		UF: RJ	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.8			
Identificação: Complexo Eólico Oitis			
Município do trabalho: LAT -9.031090°/LONG -41.731888°		UF: RJ	
Município da sede: Rio de Janeiro		UF: RJ	
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Botânicos, Geólogos e Engº Bloquímico e de Segurança do Trabalho	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Coordenação do projeto para a elaboração e execução do Relatório Ambiental Simplificado - RAS. Este estudo deve subsidiar a decisão da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí 13 SEMAR na emissão de Licença Prévia (LP) para o projeto do Complexo Eólico Oitis PI, com aproximadamente 100 MW e 3.575 hectares.			
Valor: R\$ 1,00		Total de horas: 240	
Início: 17/07/2017		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 13/07/2017 JANUSA SBRUZZI Assinatura do profissional		Data: 21/07/2017 Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional		Data: / / Assinatura do profissional	
Data: / /		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	
Assinatura e carimbo do contratante			

Imprimir ART

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 09241921.78

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS151857	Profissional: ALEXANDRE KUHN	E-mail: kuhn.alexandre@gmail.com
RNP: 2207084698	Título: Engenheiro Bioquímico, Engenheiro de Segurança do Trabalho	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: BIOIMAGENS CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.	E-mail: contato@logosga.com.br
Endereço: RUA FELICISSIMO DE AZEVEDO 1352 01	Telefone: (51) 3273.1780
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro.: SAO JOAO
	CPF/CNPJ: 09.248.913/0001-04
	CEP: 90540110 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: FORÇA EÓLICA DO BRASIL S/A (COMPLEXO EÓLICO OITIS)	CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61
Endereço da Obra/Serviço: ZONA RURAL	CEP:
Cidade: DOM INOCENCIO	Bairro: ZONA RURAL
Finalidade: AMBIENTAL	UF: PI
Data Início: 17/07/2017	Prev.Fim: 25/08/2017
	Vlr Contrato(RS): 22.810,00
	Honorários(RS): 16.560,00
	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Laudo Técnico	AVALIAÇÃO DE RUIDOS AMBIENTAIS	859,19	Ha
Observações	CARACTERIZAÇÃO PONTOS REPRESENTATIVOS PARA MEDIDA RUIDO.	20,00	Un

Estância Velha, 23/08/2017 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima ALEXANDRE KUHN Profissional	De acordo <i>[Assinatura]</i> BIOIMAGENS CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. Contratante
---	--	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Banrisul 041-8 04192.10067 50151.175093 241921.40770 4 72620000021482

Local de Pagamento					Vencimento	25/08/2017
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Cedente CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					Nosso Número	09241921.78
Data do documento	Nr.Docto	Espécie DOC	Aceite	Data Processamento	(=) Valor do Documento	214,82
23/08/2017	9241921	DM	NÃO	23/08/2017	(-) Desconto/Abatimento	
Uso Banco	Carteira	Espécie	Quantidade	Valor	(-) Outras Deduções	
	01	RS			(+) Mora/Multa	
Instruções: NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. Este documento só terá validade após seu pagamento. Agendamento só terá validade após sua compensação bancária.					(+) Outros Acréscimos	
Sacado: ALEXANDRE KUHN					(-) Valor Cobrado	
CPF: 9580529006						



Autenticação mecânica/Ficha de compensação

04/09/2017

Imprimir ART



**Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
5ª REGIÃO**

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 5-31315/17	
CONTRATADO			
Nome: Adão Pereira da Silva		Registro CRBio: 85.403/05-D	
CPF: 59157690391		Tel: 88046782	
E-mail: adaorei@yahoo.com.br			
Endereço: Rua Santa Cruz N°3484			
Cidade: Teresina		Bairro: Três Andares	
CEP: 64016-595		UF: PI	
CONTRATANTE			
Nome: Bioimagens consultoria ambiental LTDA			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 09.248.913/0001-04	
Endereço: R Felicíssimo de Azevedo, 1352, sala 01			
Cidade: Porto Alegre		Bairro: São João	
CEP: 90540-110		UF: RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2			
Identificação: Levantamento da Fauna no Complexo Eólico Oitis - Dom Inocêncio - Piauí			
Município do trabalho: Dom Inocêncio		UF: PI	Município da sede: Dom Inocêncio
			UF: PI
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Classificar a fauna em nível de: família, espécie e nome vulgar; Classificar quali-quantitativamente as espécies indicando quais são indicadoras da qualidade ambiental, espécies raras, ameaçadas ou em risco de extinção, migratórias, endêmicas de interesse econômico e epidemiológico; Localizar as áreas de ocorrência da fauna, os habitats, sítios de nidificação, fontes de dessedentação e abrigos; Caracterizar a ornitofauna e quiropteroфаuna analisando a existência ou não de rotas migratórias na área do empreendimento e Fazer o registro fotográfico do encontro de animais feridos ou mortos.			
Valor: R\$ 3000,00		Total de horas: 80	
Início: 17/07/2017		Término: 25/08/2017	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 04/09/2017 <i>Adão Pereira da Silva</i> Assinatura do profissional		Data: 04/09/2017 <i>[Assinatura]</i> Assinatura e carimbo do contratante	
Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio5-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART			
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional		Nº do protocolo: 40000666/NET	
Data: / /		Data: 04/09/17 <i>Adão Pereira da Silva</i> Assinatura do profissional	
Assinatura e carimbo do contratante		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

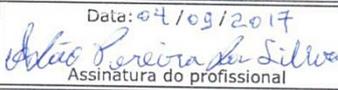
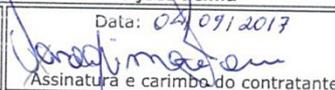
[Imprimir ART](#)

04/09/2017

Imprimir ART



**Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
5ª REGIÃO**

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 5-31314/17	
CONTRATADO			
Nome: Adão Pereira da Silva		Registro CRBio: 85.403/05-D	
CPF: 59157690391		Tel: 88046782	
E-mail: adaorei@yahoo.com.br			
Endereço: Rua Santa Cruz N°3484			
Cidade: Teresina		Bairro: Três Andares	
CEP: 64016-595		UF: PI	
CONTRATANTE			
Nome: Bioimagens consultoria ambiental LTDA			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 09.248.913/0001-04	
Endereço: R Felicíssimo de Azevedo, 1352, sala 01			
Cidade: Porto Alegre		Bairro: São João	
CEP: 90540-110		UF: RS	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2			
Identificação: Levantamento da Flora no Complexo Eólico Oitis - Dom Inocêncio - Piauí			
Município do trabalho: Dom Inocêncio	UF: PI	Município da sede: Dom inocêncio	UF: PI
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Classificar a vegetação arbórea, arbustiva e cactácea em nível de família, espécie e nome vulgar; Mapear a Reserva Legal; Identificar as áreas de Preservação Permanente; Identificar as espécies ameaçadas de extinção, raras, em risco de extinção, endêmicas e de interesse científico; Caracterizar a fitofisionomia da Área de Influência Direta e Caracterizar a fitofisionomia da Área de Influência Indireta.			
Valor: R\$ 3000,00		Total de horas: 80	
Início: 17/07/2017		Término: 25/08/2017	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 04/09/2017  Assinatura do profissional		Data: 04/09/2017  Assinatura e carimbo do contratante	
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. Nº do protocolo: 40000667/NET Data: 04/09/17  Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

[Imprimir ART](#)



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

ART Nr : 9573963

Dados da ART	Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	09573963.72
Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL			
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL			

Contratado	Carteira: RS228462	Profissional: JULIA NERI GEZATT	E-mail: gezattin@gmail.com
	RNP: 2217038389	Título: Geologo	
	Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante	Nome: BIOIMAGENS CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.	E-mail: contato@logosga.com.br
	Endereço: RUA FELICISSIMO DE AZEVEDO 1352 01	Telefone: (51)3273.1780
	Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: SAO JOAO
		CPF/CNPJ: 09.248.913/0001-04
		CEP: 90540110 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço	Proprietário: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.	CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61
	Endereço da Obra/Serviço: TRAVESSA CAQUELHA S/N	CEP:
	Cidade: DOM INOCENCIO	UF: PI
	Bairro:	
	Finalidade: AMBIENTAL	Valor Contrato(R\$): 500,00
	Data Inicio: 02/01/2018	Honorários(R\$):
	Prev.Fim: 31/03/2018	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estado	Análise de Risco Ambiental	1,00	
Estado	REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DE MAPAS DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	

Porto Alegre, 26 de março de 2019.	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	JULIA NERI GEZATT	BIOIMAGENS CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Barrisul 041-8 04192.10067 50151.175093 573963.40739 5 74800000008294

Local de Pagamento					Vencimento	31/03/2018
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					Agência/Cod.Cedente	065-48/015117596
Cedente					Nosso Número	09573963.72
CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					(=) Valor do Documento	82,94
Data do documento	Nr. Documento	Especie DOC	Acate	Data Processamento	(-) Desconto/Abatimento	
26/03/2018	9573963	DM	NÃO	26/03/2018	(-) Outras Deduções	
Uso Banco	Carteira	Especie	Quantidade	Valor	(+) Mora/Multa	
	01	R\$			(+) Outros Acréscimos	
Instruções:					(=) Valor Cobrado	
NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.						
Este documento só terá validade após seu pagamento.						
Agendamento só terá validade após sua compensação bancária.						
Sacado: JULIA NERI GEZATT					CPF: 83576509020	

Autenticação mecânica/Ficha de compensação





30
horas

Comprovante de pagamento de boleto

Dados da conta debitada

Agência/conta: 0804/37480-0 CNPJ: 09.248.913/0001-04 Empresa: **BIOIMAGENS CONSULTORIA A LTDA**

Dados do pagamento

Identificação no meu comprovante: CREA -RS ART 9573963

Banrisul		04192.10067 60151.175093 57396.340739 5 74800000006294
Beneficiário:	Data de vencimento: 31/03/2018	
	Valor do boleto (R\$): 82,94	
	(-) Desconto (R\$): 0,00	
	(+Mora/Juros (R\$): 0,00	
	(-) Valor do pagamento (R\$): 82,94	
	Data de pagamento: 27/03/2018	
Autenticação mecânica: E8915999D2AD14A5A8238576EE73AC4FE86C6261		

Operação efetuada em 27/03/2018 às 10:38:09 via bankline, CTRL 08701.

Dúvidas, sugestões e reclamações: no seu agente. Se preferir, ligue para o SAC Itaú: 0800 720 3730 (todos os dias, 24h) ou acesse o Fale Conosco no www.ita.com.br. Se não tiver satisfação com a solução apresentada, ligue para a Ouvidoria Corporativa Itaú: 0800 070 0011 (em dias úteis, das 9h às 18h) ou Caixa Postal 87 600, CEP 03162-971. Deficientes auditivos ou de fala: 1900 722 1722 (todos os dias, 24h).

PARQUE EÓLICO OITIS II

Dom Inocêncio-Piauí

Força Eólica do Brasil S.A.

CAPITULO X

BIBLIOGRAFIA

BioImagens Consultoria Ambiental Ltda.

Fevereiro de 2019

10. BIBLIOGRAFIA

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA) E SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMAR). *Atlas do Abastecimento de Água do Estado do Piauí. A bacia do Canindé/Piauí*. 69p.
- AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A.; MOREIRA-JR. 2008. Serviços ecológicos prestados pela fauna na agricultura do Cerrado. In: PARRON, L.M. et al. (eds) *Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável*, pp. 193–228. Embrapa Cerrados, Planaltina DF.
- ALBUQUERQUE, S. G. & G. R. L. BANDEIRA. 1995. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 30: 885-891.
- ALVAREZ, IVAN ANDRÉ, OLIVEIRA, ULDÉRICO RIOS, MATTOS, PATRICIA POVOA DE. 2012. *Arborização Urbana no Semiárido: espécies potenciais da caatinga*. Embrapa Florestas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Colombo. PR, 2012.
- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica*. 4: 149-153.
- ANNE, R.M.L.; AMANDA, M.R. e MARIA, C.A. Levantamento Florístico da Vegetação Herbácea Presente em uma Área de Caatinga, Gameleira dos Rodrigues, Picos-PI. I Congresso internacional da Diversidade do Semiárido – CONIDES: diversidade, aprender o semiárido, no semiárido e com o semiárido. João Pessoa - PB, 2010;
- ARNETT, E. B. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- ARNÓBIO CAVALCANTE, MARCELO TELES, MARLON MACHADO. *Cactos do Semiárido do Brasil: guia ilustrado*. Universidade Federal da Paraíba – UFPB/INSA. Campina Grande – PB, 2013;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.151. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, junho de 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.152. Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro: ABNT, dezembro de 1987.
- AUGUST, P.V. 1983. The role of habitats complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology* 64: 1495-1507.
- BAHIA ARQUEOLÓGICA (GRUPO DE PESQUISAS). <<http://www.bahiaarqueologica.ufba.br/?cat=7>>. Acesso em ago. de 2017.
- BARBOSA, J.S.F; SABATÉ, P.; MARINHO, M.M. 2003. O Cráton do São Francisco na Bahia: uma síntese. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 33.
- BARRIOS, L.; RODRIGUES, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- BESTELMEYER, B.T., E J.A. WIENS. The effects of land use on the structure of ground-foraging ant communities in the Argentine Chaco. *Ecological Applications* 6: 1225-1240. 1996.
- BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *Ibis* 136: 412-425.
- BEVANGER, K.; BERNTSEN F.; CLAUSEN, S.; LIE DAHL, E.; FLAGSTAD, Ø.; FOLLESTAD, A.; HALLEY, D.; HANSEN, F.; LUND HOEL, P.; JOHNSEN, L.; KVALØY, P.; MAY, R.; NYGÅRD, T.; PEDERSEN, H.C.; REITAN, O.; RØSKAFT, E.; STEINHEIM, Y.; STOKKE, B. & VANG, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620.
- BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D. & HILL, D.A. 1997. *Bird census techniques*. Academic Press, London.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2000. *Threatened birds of the world*. Barcelona and Cambridge: Lynx Edicions and BirdLife International.

- BONVICINO. C.R.; OLIVEIRA. J.A.; D'ANDREA. P.S. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS. Rio de Janeiro – RJ, 2008.
- BRINKMAN, R. 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Ecological Consultancy. Gundelfingen, Germany. Disponível em: <<http://www.batcon.org/windliterature>>.
- BROWN W. K.; HAMILTON, B. L. 2006. Monitoring of bird and bat collisions with wind turbines at the Summerview Wind Power Project, Alberta, 2005–2006. Vision Quest Windelectric report.
- CAMARGO-SCHUBERT et al. 2013. *Atlas Eólico: Bahia*. 96 p.
- CAMILA MAIA-SILVA. et al. Guia de Plantas Visitadas por Abelhas na Caatinga. 1º Ed. Editora Fundação Brasil Cidadão. Fortaleza - CE, 2012.
- CARTAS TOPOGRÁFICAS DO EXÉRCITO. SCN Carta Topográfica Vetorial PAULISTANA - SC-24-V-A – 1:250.000.
- CARTAS TOPOGRÁFICAS DO EXÉRCITO. SCN Carta Topográfica Vetorial PETROLINA - SC-24-V-A – 1:250.000
- CASTELLETTI, C.H.M., J.M.C. SILVA, M. TABARELLI & A.M.M. SANTOS. 2004. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. *In press In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. pp. 91-100. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- CHIARELLO A.G, Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in southeastern Brazil. *Biological Conservation* 89: 71-82. 1999.
- COLLINGE, S.K. Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning*. v. 36, n. 1, p.59-77, 1996.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). Lista das Aves do Brasil. 10º Ed. <https://www.cbro.org.br>;
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. <<http://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em jul. de 2017.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). 2014. Carta Geológica da Lagoa do Alegre (SC.24-V-C-I). Escala 1:100.000.
- CORREIA FILHO, F.L. 2009. Projeto Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba: relatório final. Teresina. 153 p. 2v.
- COSTA, CARLOS ALBERTO SANTOS. 2012. Representações rupestres no Piemonte da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Coimbra: FLUC, 2012, 479 p. (tese de doutorado).
- COSTA, L. P.; LEITE, Y. L.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. *Megadiversidade*, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.103-112.
- CRUMP, M.L. & SCOTT JR., N.J. 1994. Visual encounter surveys. In: Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.A.C. & Foster, M.S. (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. p. 84-92.
- CRUZ, F.N. da. Bioma Caatinga: recursos florestais e fauna. EDUFRRN: ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal-RN, 2005.
- CULLEN L. BODMER ER e C VALLADARES-PADUA. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. *Oryx* 35: 137-144. 2001.
- DE LUCAS, M.; JANSS, G. F. E., WHITFIELD, D. P.; FERRER, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45: 1695-1703.
- DEODATO SOUSA. Todas as Aves do Brasil: guia de identificação. Ed. Dall. Salvador – BA, 2002.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). <<http://www.dnpm.gov.br/>>. Acesso em ago. de 2017.
- DESHOLM, M.; KAHLERT, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1: 296-298.

- DEVELEY, P.F. 2003. Métodos de estudos com aves. In: Cullen Jr., L.; Valladares-Pádua, C. & Rudran, R. (Orgs.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba, UFPR/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 153-168.
- DREWITT, A. L.; LANGSTON, R. H. W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.
- DREWITT, A. L.; LANGSTON, R. H. W. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of New York Academy Sciences* 1134: 233-266.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 1977. Levantamento Exploratório: Reconhecimento de solos da Margem direita do Rio São Francisco Estado da Bahia. Escala: 1:1.000.000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 1986. Levantamento Exploratório: Reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Escala: 1:1.000.000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Humberto Gonçalves dos Santos [et al.]. 2 ed. EMBRAPA-SPI, Rio de Janeiro, RJ. 306.
- EVERAERT, J.; STIENEN, E. W. M. 2006. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* (16)12: 3345-3359.
- EXO, K. M.; HUPPOP, O.; GARTHE, S. 2003. Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Water study group bulletin* 100: 50-58.
- FENTON, M. B. 2004. Bat natural history and echolocation. In: BRIGHAM, R. M.; KALKO, E. K. V.; JONES, G. et al. (Eds.). *Bat echolocation research: tools, techniques and analysis*. Austin, TX, Bat Conservation International.
- FIEDLER, J. K., HENRY, T. H., TANKERSLEY, R. D.; NICHOLSON, C. P. 2007. Results of Bat and Bird Mortality Monitoring at the Expanded Buffalo Mountain Windfarm, 2005. Tennessee Valley Authority, Knoxville, Tennessee.
- FREITAS. M.A de. Anfíbios do Nordeste Brasileiro. USEB. Pelotas – RS, 2011.
- FREITAS. M.A de. Mamíferos do Nordeste Brasileiro. USEB. Pelotas – RS, 2012.
- FREITAS. M.A de. Répteis do Nordeste Brasileiro. USEB. Pelotas – RS, 2011.
- FUNDAÇÃO MUSEU DO HOMEM AMERICANO (FUMDHAM). <<http://www.fumdham.org.br/>>. Acesso em ago. de 2017.
- FUNDAÇÃO PALMARES. Lista de comunidades quilombolas certificadas e com processos abertos. <<http://www.palmars.gov.br/wp-content/uploads/crqs/lista-das-crqs-certificadas-ate-23-02-2015.pdf>>. Acesso em ago. de 2017.
- GERMANO, D.J. e D.N. LAWHEAD. 1986. Species diversity and habitat complexity: does vegetation organize vertebrate communities in the Great Basin? *Great Basin Naturalist* 46: 711-720. 1986.
- GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para determinação de Molossídeos brasileiros (Mammalia: Chiroptera). *Mastozool. Neotrop.* 9(1): 13-32.
- GREGORIN, R.; CARMIGNOTTO, A. P.; PERCEQUILLO, A. R. 2008. Quirópteros do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, nordeste do Brasil. *Chiropt. Neotrop.* 14(1):366-383.
- GRELLE, C.E.V. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 38: 81-85. 2003.
- GUADAGNIN, D.L.; Peter A.S.; PERELLO L.F.C. & MALTCHIK, L. 2005. Spatial and temporal patterns of waterbird assemblages in fragmented wetlands of Southern Brazil. *Waterbirds* 28:261-272.
- HENDERSON, I. G.; LANGSTON, R. H. W.; CLARK, N. A. 1996. The response of common terns *Sterna hirundo* to powerlines: an assessment of risk in relation to breeding commitment, age and wind speed. *Biological Conservation* 77: 185-192.
- HÖTTKER, H.; THOMSEN, K. M.; JEROMIN, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael Otto Institut in

- NABU, Bergenhusen. Disponível em:
<<http://bergenhusen.nabu.de/bericht/englische%20windkraftstudie.pdf>>.
- HÜPPOP, O.; DIERSCHKE, J.; EXO, K-M. et al. 2006. Bird migration studies and potencial collision risk with offshore wind turbines. *Ibis* 148: 90-109.
- INARA, R.L.; MARCELO, T. e JOSÉ CARDOSO, M.S. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Ed. Da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife-PE, 2003;
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em ago. de 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em ago. de 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. IBGE. Rio de Janeiro, 1992;
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação*. IBGE. Rio de Janeiro, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Mapa de vegetação do Brasil*. IBGE. Rio de Janeiro, 1993.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). *Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA)*. <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/236/>>. Acesso em ago. de 2017.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). *Lista de bens tombados e de processos de tombamento em andamento*. <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>>. Acesso em set. de 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). *Território Quilombola*. <<http://acervofundiario.incra.gov.br/>>. Acesso em ago. de 2017.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). *Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP)*. <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em ago. de 2017.
- INTERNACIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2016. Disponível em:
<www.iucnredlist.org/>.
- JOÃO, A. O.; PABLO, R. G. e CIBELE, R.B. *Mamíferos da Caatinga*. <https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Goncalves2/publication/261296994_Mamiferos_da_Caatinga/links/0c960533d40d95de04000000/Mamiferos-da-Caatinga.pdf>.
- JOSÉ, M.C.SILVA.; MANUELLA, A. S.; ANA GABRIELA, D.B. e CAIO. J. C. *Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade*. <http://www.caiobrito.com/uploads/2/8/0/7/28072945/silva_et_al_2003_aves_da_caatinga.pdf>.
- KALKO, E. K. V.; HANDLEY, C. O.; HANDLEY, D. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a neotropical bat community. In *Long-term studies of vertebrate communities* (M.L. Cody & J.A. Smallwood, eds). Academic Press, San Diego, p.503-553.
- KERLINGER, P. 2000. Avian mortality at communication towers: a review of a recent literature, research and methodology. Report to United States Fish and Wildlife Service Office of migratory Bird Management. Disponível em:< http://library.fws.gov/Pubs9/avian_mortality00.pdf>.
- KISSLING, W.D., R FIELD e K. BOHNING-GAESE. Spatial patterns of woody plant and bird diversity: functional relationships or environmental effects? *Global Ecology and Biogeography* 17:327-339. 2008.
- KOHN, A.J. Environmental complexity and species diversity in the gastropod genus *Conus* on Indo-West Pacific reef platforms. *American Naturalist* 101:251 – 260, 1967.
- KÖPPEN, H.D. 1948. *Climatologia*. México, Fundo de Cultura e Economia. 380p.
- LAURANCE, W.F.; LOVEJOY, T.E.; VASCONCELOS, H.L.; BRUNA EM, DIDHAM RK, STOUFFER PC, GASCON C, BIERREGAARD R.O., LAURANCE SG e E. SAMPAIO,. Ecosystem decay of Amazonian forest fragmente: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 16: 605-618. 2002.

- LEAL, A. O. S. 2012. Identificação Taxonômica e caracterização citogenética das espécies de morcegos coletadas no município de PICOS-PIAUI. Trabalho de Conclusão de Curso - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, CAMPUS SENADOR HELVIDIO NUNES DE BARROS.
- LIMA, J.L.S. 1996. Plantas Forrageiras das Caatingas: usos e potencialidades. EMBRAPA-CPATSA/PNE/RBG-KWE. Petrolina - PE, 1996;
- LONG C. V., J. A. FLINT & P. A. LEPPER. 2011. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *European Journal of Wildlife Research* 57: 323-331.
- LUCIANO, R.J. 2016. Petrografia e geoquímica das rochas metacarbonatíticas do Complexo Angico dos Dias, divisa Bahia/Piauí, Brasil. Rio Claro. 222 f.
- MANVILLE, A.M.II. 1999. The ABCs of avoiding bird collisions at communication towers: the next steps. *Proceedings of the Avian Interactions Workshop, December 2. Charleston, Sc. Electric Power Research Institute*. Disponível em: <http://library.fws.gov/bird_publications/tower_collisions00.htm>.
- MARINHO-FILHO, J. & SAZIMA, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. Pp. 282- 294, in *Bat biology and conservation* (T. H. KUNZ e P. A. RACEY, eds.). Smithsonian Institution, Washington, DC, xiv + 365 pp.
- MIGUEL TREFAUT RODRIGUES. Herpetofauna da Caatinga. <http://www.ib.usp.br/trefaut/pdfs/Rodrigues_2003_Herpetofauna%20da%20caatinga.pdf>.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Espécies Arbóreas Brasileiras (Embrapa Florestas). Brasília – DF, 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2006. Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba. Brasília. 184 p.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2007. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). Banco de dados geográficos. <<http://mapas.mma.gov.br/>>. Acesso em mai. de 2017.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa nº 06 de setembro de 2008 – IBAMA). Brasília – DF, 2008;
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Vol. II. Brasília – DF, 2008.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório Anual das Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil. CEMAVE/ICMBio. Brasília – DF, 2016.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF THE NATIONAL ACADEMIES (U.S). Environmental impacts of wind-energy projects. Washington, D.C.: National Academies Press (U.S.), 2007. 267 p.
- OGDEN, L. J. E. 1996. Collision course: the hazards of lighted structures and windows to migration birds. Report to WWF Canada and the Fatal Light Awareness Program. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/flap/3/>>.
- PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.d.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian mammals. 2. ed. Arlington, Conservation International.
- PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DA BAHIA. CARLOS ETCHEVARNE, RITA PIMENTEL (organizadores). Salvador: SEI, 2011. 132 p.
- PFALTZGRAFF, P.A.S. 2010. Geodiversidade do estado do Piauí. Organização: PFALTZGRAFF, P.A.S; TORRES, F.S.M.; BRANDÃO, R.L. Recife, Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. 260p.
- 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(2): 91-298.
- PIANKA, E.R. 1966. Convexity, desert lizards, and spatial heterogeneity. *Ecology* 47: 1055-1059.

- PIRES, A.S. 2016. Caracterização e gênese das formações ferríferas do Complexo Lagoa do Alegre (BA) com base em estudos geológicos, pedológicos e isotópicos. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. 183f.
- POOT, H.; ENS, B. J.; VRIES, H.; DONNERS, M. A. H.; WERNAND, M. R.; MARQUENIE, J. M. 2008. Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology and Society* 13: 247. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47/>>.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CASA NOVA. <<http://www.casanova.ba.gov.br/>>. Acesso em ago. de 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE DOM INOCÊNCIO. <<http://www.dominocencio.pi.gov.br/>>. Acesso em ago. de 2017.
- PRICE, B.; A.S., CUTT e C.A., MCALPINE. 2010. The importance of fine-scale savanna heterogeneity for reptiles and small mammals. *Biological Conservation* 143: 2504-2513. 2010.
- QUADROS, FERDINANDO DE SOUZA. 2004. Avaliação de ruído ambiental gerado por veículo de utilidade pública estudo de caso: caminhão de coleta domiciliar. Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 2004.
- RALPH, C.J. et al. 1995. Managing and monitoring birds using point counts: Standards and applications. In: RALPH, C. ET al. (Eds.). *Monitoring Bird Populations by Point Counts*. Gen. Tech. PSW-GTR-149. Albany, CA, Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. 1995. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 65 p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2007. *Morcegos do Brasil*. UEL, Londrina.
- SCHERER, CAROLINA SALDANHA; DANTAS, MÁRIO ANDRÉ TRINDADE. 2015. Megafauna do pleistoceno final de matina, Bahia, Brasil: sistemática, cronologia e paleoecologia. Departamento de Biologia Animal, Museu de Zoologia João Moojen, UFV, , Viçosa, MG, Brasil. *Rev. bras. paleontol.* 18(2):325-338.
- SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMAR). 2010. Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação, PAEPI, Teresina. 229p.
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). 2014. Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: 1:25.000 (livro eletrônico): nota técnica explicativa / coordenação OMAR YAZBEK BITAR. São Paulo: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; Brasília, DF (Publicação IPT; 3016).
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Banco de dados Paleontológicos (Base Paleo, GEOBANK). <http://geobank.cprm.gov.br/pls/publico/paleo.paleontologia.tela_inicial?p_webmap=N>. Acesso em ago. de 2017.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- SMALLWOOD, K. S. 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37:19–33.
- SOUZA, M.A. 2004. Padrões de distribuição e a conservação de aves passeriformes na Caatinga. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil.
- SOUZA, PIERRE FARIAS DE. 2016. Diagnóstico Florístico estrutural de Caatinga em Gradientes Altitudinais no estado da Paraíba. Universidade de Brasília – UNB. Brasília/DF, 2016.
- STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G.V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-deneblina. *Chiróp. Neotrop.* 08(1-2): 150-152.
- TAVARES, V. C.; GREGORIN, C. E PERACHI, A. L. 2008. A diversidade de morcegos no Brasil: Lista atualizada com comentários sobre distribuição e taxonomia; pp 25-58. In: *Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação*. PACHECO S. M.; MARQUES R. V. e ESBÉRARD C. E. L., (Eds.). Armazém Digital, Porto Alegre.
- TRC. 2008. Post-construction avian and bat fatality monitoring and grassland bird displacement surveys at the Judith Gap wind energy project. Wheatland County, Montana. Judith Gap Energy, LLC/. TRC Environmental Corporation, Laramie, Wyoming.

- VARJÃO, LARDLEY CÍCERO GOMES. Comunidades de Pequenos Mamíferos em Diferentes Fitofisionomias de Caatinga no Sertão Central de Pernambuco – Brasil. SIBI/UNIVASF. Petrolina – PE, 2013.
- VELLIARD, J.M.E.; ALMEIDA, M.E.C.; ANJOS, L. & SILVA, W.R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). p. 45-60. In: Von Matter, S.; Straube, F.C.; Accordi, I.A.; Piacentini, V.Q.; Cândido-Jr, J.F. (Orgs.). Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro, Technical Books Editora, 516p.
- VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Rev. Fac. Filos. Ciênc. Letras Bol. Ciênc., São José do Rio Preto 1: 1-72.
- WILSON, D.E. & REEDER, D.M. 2005. Mammal Species of the world: a Taxonomic and Geographic Reference. 2ª Edição, Washington and London, Smithsonian Institution Press, 2142p.
- ZIMMERLING, J. R.; POMEROY, A. C.; D'ENTREMONT M. V. & FRANCIS, C. M. 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. Avian Conservation and Ecology: 8. Disponível em: <<http://www.ace-eco.org/vol8/iss2/art10/>>.
- ZIMMERMAN, B.L. 1994. Audio strip transect. In: Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.A. & Foster, M.S. (Eds.), Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, USA, pp. 92-96.