



PIAUÍ | DOM INOCÊNCIO

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4

Março/2019



CARUSO JR
ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA



NEOENERGIA



1. Apresentação

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

1	APRESENTAÇÃO	3
1.1	DADOS DO EMPREENDEDOR	5
1.2	DADOS DA EMPRESA DE CONSULTORIA	5
1.3	DADOS DA EQUIPE TÉCNICA	6
1.4	Anexos	9

Lista de Quadros

Quadro 1.1. Equipe técnica responsável.....	7
Quadro 1.2. Equipe técnica complementar.	8

Lista de Anexos

Anexo 1.1. ARTs.....	10
----------------------	----



1 APRESENTAÇÃO

O presente documento exibirá os resultados e análises dos estudos ambientais desenvolvidos para compor o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Parque Eólico Oitis 4, previsto para ser instalado no município de Dom Inocêncio, estado do Piauí. O empreendimento tem por objetivo a produção de energia elétrica por fonte eólica, com potência 37,1MW.

A apresentação deste estudo compõe o processo de licenciamento ambiental do empreendimento. A exigência do licenciamento ambiental para determinadas atividades busca estabelecer mecanismos de controle ambiental nas intervenções setoriais que possam vir a comprometer a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, objetivo central da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6938, de 31 de agosto de 1981). Neste sentido, o RAS subsidiará à solicitação de Licença Prévia (LP), por meio da contextualização socioambiental da região entendida como área de influência do empreendimento. O resultado desses estudos técnicos é um diagnóstico da área, o qual, em conjunto com as características técnicas do projeto, permite a análise das possíveis interferências de natureza positiva e negativa ocasionadas pelas distintas etapas do projeto, quais sejam: concepção/planejamento, instalação, operação e desativação. O entendimento dessas intervenções permite a proposição de ações de caráter mitigatório, para os casos em que os impactos forem inevitáveis, e potencializadores das influências benéficas, além de anular, sempre que possível, os efeitos adversos afetos ao empreendimento.

O Relatório Ambiental Simplificado é composto pela seguinte estrutura:

1. Apresentação
2. Identificação do Empreendimento
3. Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais
4. Aspectos Legais e Institucionais
5. Compatibilidade com planos e projetos governamentais
6. Caracterização do empreendimento
7. Definição das Áreas de Estudo
8. Diagnóstico Ambiental
 - 8.1. Meio Físico
 - 8.2. Meio Biótico
 - 8.2.1. Vegetação

8.2.2. Fauna

8.2.3. Áreas Protegidas

8.3. Meio Socioeconômico

9. Avaliação dos Impactos Ambientais

10. Prognóstico Ambiental

11. Programas Ambientais

12. Conclusões e Recomendações

13. Referências

1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR

	
Nome ou Razão Social:	Força Eólica do Brasil S.A.
CNPJ:	12.227.426/0001-61
Endereço:	Praia do Flamengo, nº 78, sala 101, parte Flamengo. CEP: 22.210-030. Rio de Janeiro.
Telefone:	+55 (21) 2007-1368
Inscrição estadual:	NA
Responsável legal:	Laura Cristina da Fonseca Porto
Endereço:	Praia do Flamengo, nº 78, sala 101, parte Flamengo. CEP: 22.210-030. Rio de Janeiro
Telefone:	(21) 2207-1681
E-mail:	liu@iberdrola.com
Pessoa de contato:	Lygia Plastino
Endereço:	Praia do Flamengo, nº 78, sala 101, parte Flamengo. CEP: 22.210-030. Rio de Janeiro.
Telefone:	55 (21) 2007-1368/ +55 (21) 97206-7139
E-mail:	lplastino@iberdrola.com

1.2 DADOS DA EMPRESA DE CONSULTORIA

A empresa CARUSO JR. Estudos Ambientais & Engenharia Ltda. com registro de nº 3.917/98 no Cadastro Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do Ibama e registro de nº 048.059-8 no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA/SC), com registro no CREA/SP nº 1981297-SP é representada por seu sócio-diretor, geólogo Francisco Caruso Gomes Júnior com registro no CREA/SC com nº 26.850-0 e no CREA/SP com nº 5069420045-SP.

A CARUSO JR. se dedica à prestação de serviços e consultoria técnica nas áreas de engenharia e meio ambiente. O objetivo maior da empresa tem sido atender à crescente demanda de empreendimentos públicos e privados, das quais se destacam obras de infraestrutura (linhas de transmissão de energia elétrica, rodovias, ferrovias, portos, aeroportos, saneamento, aterros públicos e industriais); obras de engenharia costeira (dragagem, molhes, emissários submarinos e recuperação de áreas litorâneas); empreendimentos turísticos (loteamentos, condomínios e marinas); empreendimentos industriais (estaleiros, plantas fabris), assim como projetos de mineração e energia, atividades econômicas consideradas essenciais para o desenvolvimento do país.




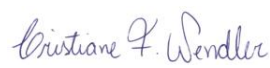






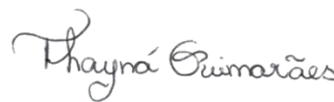

 CARUSO JR <small>ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA</small>	
Nome ou Razão Social:	CARUSO JR. Estudos Ambientais & Engenharia Ltda
CNPJ:	02.550.302/0001-69
CTF/Ibama:	35.432
Endereço:	Rua Dom Jaime Câmara, no 170 – 12º andar, Centro. CEP: 88.015-120 – Florianópolis/SC.
Telefone:	(48) 3223-4620
E-mail:	contato@carusojrea.com.br
Responsável legal:	Francisco Caruso Gomes Júnior
E-mail:	caruso@carusojrea.com.br
Pessoa de contato:	Maria Isabel da Silva
E-mail:	mariaisabel@carusojrea.com.br
Endereço (representante legal e pessoa de contato):	Rua Dom Jaime Câmara, no 170 – 12º andar, Centro. CEP: 88.015-120 – Florianópolis/SC.
Telefone (representante legal e pessoa de contato):	(48) 3223-4620

1.3 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA


No presente item são apresentados os profissionais envolvidos no gerenciamento e execução das atividades necessárias à elaboração do presente RAS. No Quadro 1.1 e Quadro 1.2 a seguir seguem as informações da equipe responsável pelo estudo, os técnicos que atuaram na execução das atividades e elaboração dos capítulos e os consultores/equipe de apoio envolvida no projeto. As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) são apresentadas no Anexo 1.1.

Equipe técnica

Quadro 1.1. Equipe técnica responsável.

Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Francisco Caruso Gomes Jr.*	Geólogo, Dr./ Coordenação Geral/ Responsável Legal	CREA/SC 026850-0	163.516	
Maria Isabel da Silva	Oceanógrafa/ Coordenação técnica do RAS	2156877	AOCEANO 2249	
Letícia Moller Chierighini	Geógrafa/ Supervisão técnica do RAS	4969595	CREA/SC 120510-2	
Cristiane Friedrich Wendler	Engenheira Florestal/ Responsável técnica Meio Biótico – flora e áreas protegidas	5069512	CREA/SC 105985-8	
Carolina Longo Cornehl	Bióloga Supervisão técnica – Meio Biótico – flora e áreas protegidas	7.064.69	CRBIO 07 PR 66377	
Guilherme do Amaral	Biólogo Responsável técnico Meio biótico - fauna	5.339.536	CRBio 63978/05	
Carolina Claudino dos Santos	Bióloga Supervisão técnica Meio Biótico - fauna	2.664.893	CRBio 63.918/03- D	
Aline Schaefer Korbes	Geógrafa, Msc Responsável técnica Meio socioeconômico	2275090	CREA/SC 86834-9	
Alexandre Moya Caruso Gomes	Engenheiro Ambienta Responsável técnico Meio físico	4598869	CREA/SC 096715-0	
Izabelle Rios	Engenheira Ambiental e Sanitária Elaboração meio físico	5353589	-	
Thayná Guimarães	Estagiária de Geologia Elaboração meio físico	7337843	-	
Marcos Vilela	Geógrafo, Coordenação do geoprocessamento	6287043	CREA/SC 100854-1	

Quadro 1.2. Equipe técnica complementar.

Profissional	Formação/ Função	CTF IBAMA	Registro no Conselho de Classe (quando houver)	Assinatura
Felipe Camurugi Almeida Guimarães	Biólogo Meio Biótico – especialista herpetofauna	2364831	CRBIO 92.171/05- D	
Sandro Paulino	Biólogo, Ms. Meio Biótico – especialista avifauna	5.946.768	CRBIO 43744/01D	
Jorge José Cherem	Biólogo Meio Biótico – especialista mastofauna	249.232	CRBio 17.820/RS	
Eduardo Martins Saddi	Biólogo, Ms. Diagnóstico meio biótico (Flora) - coordenador de campo e identificador botânico.	2.013.936	CRBio 55.611/02	
Júlio Bastiani Gothe	Cientista Social e Técn. em Meio Ambiente Levantamento de campo e elaboração Meio Socioeconômico	5.557.584	-	



1.4 ANEXOS



Anexo 1.1 - ARTs



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6896200-2

Equipe - ART 6894383-8

1. Responsável Técnico

CRISTIANE FRIEDRICH WENDLER
Título Profissional: Engenheira Florestal

RNP: 2209428130
Registro: 105985-8-SC

Empresa Contratada: CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.
Endereço: PRAIA DO FLAMENGO
Complemento: 8º ANDAR
Cidade: RIO DE JANEIRO
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 441.225,25

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61

Nº: 78

Bairro: FLAMENGO
UF: RJ

Ação Institucional:

CEP: 22210-030

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.
Endereço: PRAIA DO FLAMENGO
Complemento: 8º ANDAR
Cidade: RIO DE JANEIRO
Data de Início: 22/11/2018

Data de Término: 31/03/2019

Bairro: FLAMENGO
UF: RJ

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61
Nº: 78

CEP: 22210-030

4. Atividade Técnica

Coordenação	Elaboração	Estudo
Cobertura Vegetal		
Coordenação	Execução	Dimensão do Trabalho: 139,10 Hectare(s)
Levantamento Botânico de Espécies da Flora		
Coordenação	Estudo	Dimensão do Trabalho: 8,00 Unidade(s)
Vegetação		
		Dimensão do Trabalho: 8,00 Unidade(s)

5. Observações

Coordenação do meio biótico (vegetação) de oito Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) para oito Parques Eólicos, localizados no município Dom Inocêncio, estado do Piauí.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade da Classe

ACEF - 2

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 06/03/2019:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 65,96 VENCIMENTO: 18/03/2019

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será da responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Cristiane F. Wendler
FLORIANÓPOLIS - SC, 06 de Março de 2019

CRISTIANE FRIEDRICH WENDLER
805.975.640-00

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.

12.227.426/0001-61



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6899586-1

Equipe - ART 6894383-8

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE DE MOYA CARUSO GOMES
Título Profissional: Engenheiro Ambiental

RNP: 2507866675
Registro: 096715-0-SC

Empresa Contratada: CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.
Endereço: PRAIA DO FLAMENGO
Complemento: 8º ANDAR
Cidade: RIO DE JANEIRO
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 441.225,25

Ação Institucional:

Bairro: FLAMENGO
UF: RJ

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61
Nº: 78

CEP: 22210-030

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.
Endereço: PRAIA DO FLAMENGO
Complemento: 8º ANDAR
Cidade: RIO DE JANEIRO
Data de Início: 22/11/2018

Data de Término: 31/03/2019

Coordenadas Geográficas:

Bairro: FLAMENGO
UF: RJ

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61
Nº: 78

CEP: 22210-030

4. Atividade Técnica

Coordenação
Hidrografia

Estudo

Coordenação

Estudo

Dimensão do Trabalho:

8,00

Unidade(s)

Coordenação de serviços na área da Engenharia Ambiental

Dimensão do Trabalho:

139,10

Hectare(s)

Elaboração

Ruídos e Vibrações - Não Ocupacionais

Dimensão do Trabalho:

8,00

Unidade(s)

5. Observações

Coordenação da elaboração do Meio Físico de oito Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) para oito Parques Eólicos, localizados no município Dom Inocêncio, estado do Piauí.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ACEAMB - 55

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 08/03/2019:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 85,96 VENCIMENTO: 18/03/2019

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANÓPOLIS - SC, 08 de Março de 2019

Alexandre M. Caruso Gomes
ALEXANDRE DE MOYA CARUSO GOMES
009.104.979-44

Alexandre M. Caruso Gomes
Engenheiro Ambiental
CREA/SC 096715-0
Sócio-Administrador

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.

12.227.426/0001-61



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6896906-5

1. Responsável Técnico

ALINE SCHAEFER KORBES
Título Profissional: Geógrafa

Equipe - ART 6894383-8

Empresa Contratada: CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

RNP: 2505522049
Registro: 086834-9-SC

Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.
Endereço: PRAIA DO FLAMENGO
Complemento: 8º ANDAR
Cidade: RIO DE JANEIRO
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 441.225,25

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61
Nº: 78

Bairro: FLAMENGO
UF: RJ

Ação Institucional:

CEP: 22210-030

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.
Endereço: PRAIA DO FLAMENGO
Complemento: 8º ANDAR
Cidade: RIO DE JANEIRO
Data de Início: 22/11/2018

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61
Nº: 78

Bairro: FLAMENGO
UF: RJ

Data de Término: 31/03/2019

Coordenadas Geográficas:

CEP: 22210-030

4. Atividade Técnica

Estudo

Coordenação de Serviços

Coordenação	Dimensão do Trabalho:		
Diagnóstico Ambiental	Elaboração	139,10	Hectare(s)
Impactos sócio-econômicos em estudos Ambientais	Elaboração	8,00	Unidade(s)

5. Observações

Coordenação do meio socioeconômico de oito Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) para oito Parques Eólicos, localizados no município Dom Inocêncio, estado do Piauí.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 07/03/2019:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 85,96 VENCIMENTO: 18/03/2019

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANÓPOLIS - SC, 07 de Março de 2019

ALINE SCHAEFER KORBES

040.822.239-59

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.

12.227.426/0001-61



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 5.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6894383-8

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR

Título Profissional: Geólogo

RNP: 2503549063

Registro: 026850-0-SC

Empresa Contratada: CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.

Endereço: PRAIA DO FLAMENGO

Complemento: 8º ANDAR

Cidade: RIO DE JANEIRO

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 441.225,25

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61

Nº: 78

Bairro: FLAMENGO

UF: RJ

CEP: 22210-030

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.

Endereço: PRAIA DO FLAMENGO

Complemento: 8º ANDAR

Cidade: RIO DE JANEIRO

Data de Início: 22/11/2018

Data de Término: 31/03/2019

CPF/CNPJ: 12.227.426/0001-61

Nº: 78

Bairro: FLAMENGO

UF: RJ

CEP: 22210-030

Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Coordenação

Coordenação de Serviços

Estudo

Dimensão do Trabalho:

139,10

Hectare(s)

Coordenação

Geologia

Estudo

Dimensão do Trabalho:

8,00

Unidade(s)

Coordenação

Geomorfologia

Estudo

Dimensão do Trabalho:

8,00

Unidade(s)

Coordenação

Hidrografia

Estudo

Dimensão do Trabalho:

8,00

Unidade(s)

Coordenação

Pedologia

Estudo

Dimensão do Trabalho:

8,00

Unidade(s)

5. Observações

Coordenação da elaboração de oito Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) para oito Parques Edícios, localizados no município Dom Inocêncio, estado do Piauí.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AGESC - 18

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 04/03/2019:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 226,50 VENCIMENTO: 14/03/2019

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.


FLORIANÓPOLIS - SC, 04 de Março de 2019

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR

543.640.517-72

Contratante: FORÇA EOLICA DO BRASIL S.A.

12.227.426/0001-61

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2019/03604
CONTRATADO			
2.Nome: GUILHERME DO AMARAL		3.Registro no CRBio: 063978/03-D	
4.CPF: 061.969.179-43	5.E-mail: gda_amaral@hotmail.com		6.Tel: (47)34660450
7.End.: RUA FATIMA Nº163 - CASA		8.Compl.:	
9.Bairro: ITAUM	10.Cidade: JOINVILLE	11.UF: SC	12.CEP: 89210-681
CONTRATANTE			
13.Nome: FORÇA EÓLICA DO BRASIL S.A.			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 12.227.426/0001-61	
16.End.: PRAIA DO FLAMENGO 78			
17.Compl.: 8º ANDAR		18.Bairro: FLAMENGO	19.Cidade: RIO DE JANEIRO
20.UF: RJ	21.CEP: 22210-030	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : COORDENAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - FAUNA			
25.Município de Realização do Trabalho: FLORIANÓPOLIS			26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: HERPETÓLOGO, MASTOZOÓLOGO, ORNITÓLOGO	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO TÉCNICA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA FAUNA, DOS IMPACTOS E DOS PROGRAMAS, PARA COMPOR O RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) DOS PROJETOS: PARQUE EÓLICO OITIS 3, PARQUE EÓLICO OITIS 4, PARQUE EÓLICO OITIS 5, PARQUE EÓLICO OITIS 6, PARQUE EÓLICO OITIS 7, PARQUE EÓLICO OITIS 8, PARQUE EÓLICO OITIS 9 E PARQUE EÓLICO OITIS 10, NO MUNICÍPIO DE DOM INOCÊNCIO/PI, BIONIA CAATINGA. OS GRUPOS DA FAUNA CONTEMPLADOS NO DIAGNÓSTICO FORAM: HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA (VOADORA E NÃO-VOADORA).			
32.Valor: R\$ 4.000,00	33.Total de horas: 200	34.Início: JAN/2019	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio 
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: _____ Assinatura do Profissional <i>Guilherme do Amaral</i>		Data: _____ Assinatura e Carimbo do Contratante	
38. 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.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 3235.3863.4177.4490

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br



2. Objetivo e justificativa do empreendimento

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

2	Objetivo e Justificativa do empreendimento	3
2.1	Objetivo e justificativa do Parque Eólico Oitis 4.....	4

Lista de Figuras

Figura 2.1. Potencial eólico do Brasil por região. Fonte: BRASIL, 2001.....	5
---	---

Lista de Tabelas

Tabela 2.1. <i>Ranking</i> dos cinco estados com maior geração de energia a partir de fonte eólica.	5
--	---

2 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

2.1 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO PARQUE EÓLICO OITIS 4

O aumento da demanda energética em conjunto com a possibilidade de redução da oferta de combustíveis convencionais e a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente estão impulsionando a comunidade científica a pesquisar e desenvolver fontes alternativas de energia menos poluentes, renováveis e que produzam pouco impacto ambiental (ZEBRAL; ARÊAS; SILVA, 2012).

A aplicação de novas tecnologias de geração elétrica será sempre benéfica para o sistema de energia brasileiro, o qual deve desenvolver-se com diversidade de fontes, priorizando aquelas que se utilizam de matéria prima gratuita e limpa (que não libera, durante seu processo de produção ou consumo, resíduos ou gases poluentes geradores do efeito estufa e do aquecimento global), como é o caso do vento. Além disso, o incremento contínuo de restrições ambientais de outras fontes, como hidrelétricas, térmicas e nucleares é um fator que contribui para o estabelecimento da energia eólica como fonte de eletricidade, a qual já se posiciona como a grande alternativa do setor elétrico brasileiro.

De acordo com Barbosa (2017), pela Revista Exame, o Brasil atingiu em 2017 a capacidade instalada de 12GW de geração de energia elétrica por meio da fonte eólica. Atualmente, o país possui 599 usinas eólicas em operação, com uma potência outorgada de 14,7GW, representando 8,6% da energia elétrica produzida no Brasil, sendo essa a terceira maior fonte de geração de energia elétrica no Brasil, atrás apenas da geração por meio de termoeletricas, segunda maior fonte geradora (14,9% do total), e hidrelétricas, maior fonte geradora no país (60,8%) (ANEEL, 2018).

As áreas litorâneas do Brasil apresentam um potencial eólico considerável pela qualidade e distribuição dos ventos durante todo o ano. De acordo com o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (BRASIL, 2001), a região Nordeste se destaca como aquela que apresenta maior potencial de geração de energia eólica frente às demais, com cerca de 144,29 TWh/ano, o que corresponde a uma geração de 75,0GW, conforme demonstra a Figura 2.1, que representa o potencial eólico do Brasil por região.

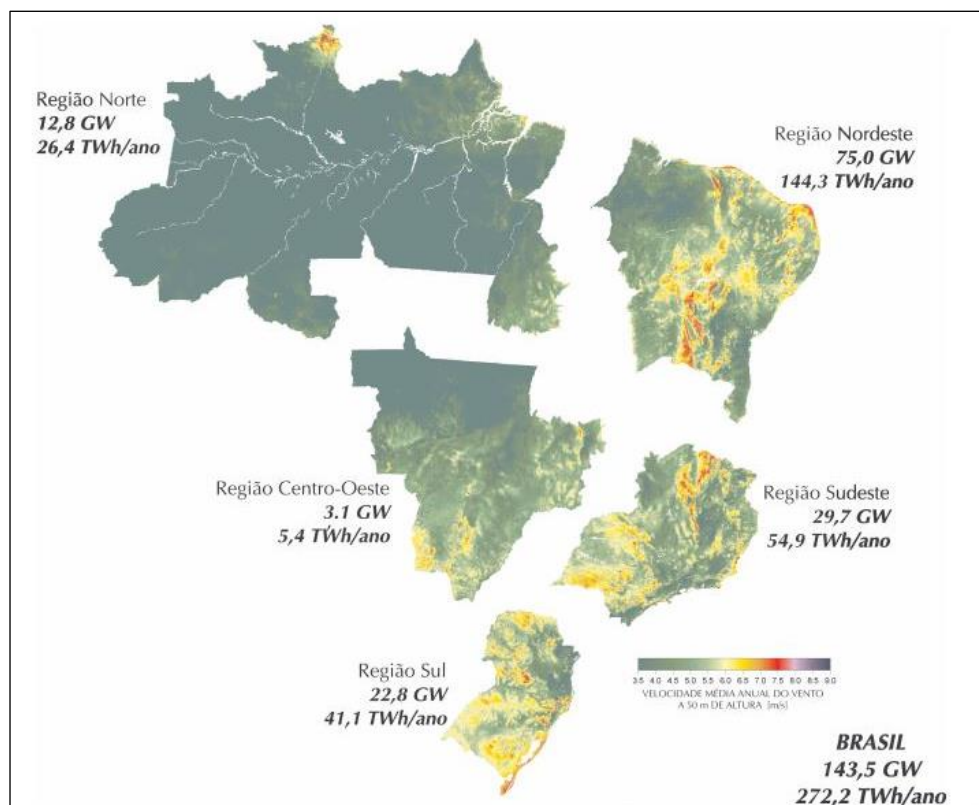


Figura 2.1. Potencial eólico do Brasil por região. Fonte: BRASIL, 2001.

De acordo com dados da ANEEL (2018), o Piauí é o quinto estado com maior potência de geração de energia eólica, com 1.443.100kW de potência instalada, conforme apresentado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1. Ranking dos cinco estados com maior geração de energia a partir de fonte eólica.

Estado	Potência instalada (kW)
Rio Grande Norte	3.167.756
Bahia	2.324.940
Ceará	1.842.160
Rio Grande do Sul	1.831.867
Piauí	1.443.100

Fonte: Elaborado a partir de ANEEL (2018).

Nesse viés, o empreendimento ora proposto poderá incrementar a garantia de energia, que pode ser contratada pelas distribuidoras que são responsáveis por levar a eletricidade até às casas, o comércio e a indústria, bem como colaborar para o aumento da geração de fontes de energia renováveis, minimizando a dependência de fontes não renováveis em períodos de estiagem do Piauí.


Vale mencionar que, desde 2002, com a publicação da Lei nº 10.438/2002, o Governo Federal por meio da criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (PROINFA), tem incentivado a participação de

fontes alternativas de energia renováveis (pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas e empreendimentos termelétricos a biomassa) na produção de energia elétrica (ANEEL, 2015).

Com base no planejamento do Governo Federal, que busca a ampliação no fornecimento ao Sistema Nacional Interligado (SIN), a energia eólica tem papel relevante para os próximos leilões de energia sendo o parque, portanto, um empreendimento que apresenta excelente resultado energético, considerando a sua geração de energia a uma potência nominal de 5.3MW em uma área aproximada de 11,23ha, contribuindo para o incremento no desenvolvimento de geração de energia de fontes renováveis no país.

Ainda, a implantação do empreendimento fomentará a economia do município de Dom Inocêncio, considerando que, no pico das obras, serão 400 trabalhadores, com maior intensidade na fase de instalação, sendo como estratégia prioritária a contratação de mão de obra local.

Os proprietários das terras onde serão instalados os aerogeradores receberão participação pela instalação do Parque. O acordo se dará por meio de um Contrato de Cessão de Uso a ser firmado com o empreendedor, que compreende o arrendamento dos terrenos por um período de 20 a 30 anos, o que também contribuirá para fomentar, mesmo que pontualmente, a economia local.



3. Estudo de alternativas tecnológicas e locacionais

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4





Sumário

3	Estudo de alternativas tecnológicas e locacionais	2
---	---	---

3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Por causa de sua fonte de recurso ser renovável, a geração de energia eólica contribui de forma significativa para ajudar os países a cumprirem com suas metas previstas em acordos internacionais sobre o clima. O crescimento desse tipo de energia é parte fundamental da solução para reduzir emissões de gases, fortalecer a segurança energética, reduzir custos e aumentar o investimento em economias locais.

Dessa forma, a geração de energia eólica, fonte limpa e renovável, vem ganhando competitividade no mercado nos últimos anos. Sua frequente participação na matriz energética brasileira levou ao desenvolvimento tecnológico e regulatório do setor.

Outras fontes de energia comuns são a geração de energia a partir de usinas térmicas e hidroelétricas. A geração de energia a partir da fonte térmica contribui para o aquecimento global, por explorar recursos não renováveis. Quanto à fonte hídrica, é a mais representativa no país, porém, além de causar significativos impactos socioambientais, são limitados em época de escassez hídrica.

Nesse contexto, o estudo de alternativas contou com uma análise de diferentes aspectos, visando avaliar todos os reveses para a obtenção da melhor relação custo-benefício, sob os aspectos social, econômico e ambiental para a instalação do empreendimento eólico.

A fim de obter a melhor solução de localização/ tecnologia foram avaliados diferentes aspectos, segundo os critérios de seleção a seguir:

1. Disponibilidade de vento com a intensidade e constância exigida.

Os estudos relativos à oferta de fonte de energia e a existência de ambientais ideais para a exploração do potencial eólico desenvolvidos apontam, através de medições anemométricas e a partir de ensaios de computadores, que a incidência de vento no local é favorável à instalação do empreendimento.

- I. Proximidade às subestações onde haverá a conexão e posterior escoamento de energia: o estudo de viabilidade energética no local ocorre visando avaliar locais onde haverá margem para escoamento de energia no Sistema Interligado Nacional quando o empreendimento for implantado.
- II. Disponibilidade de propriedades aptas ao arrendamento: o estudo de viabilidade territorial é feito levando em conta a predisposição dos proprietários locais, bem como a extensão superficial da área que permita a implantação de uma usina eólica.
- III. Delimitação das áreas de restrição ambiental: o estudo de viabilidade ambiental é realizado visando delimitar restrições ambientais à implantação do empreendimento, tais como Áreas de Preservação Ambiental e Unidades de Conservação.

IV. Infraestrutura da Região: o estudo de avaliação da Infraestrutura da Região é realizado visando mapear estradas de acesso para o transporte de equipamentos, por exemplo.

Após uma análise de todos os critérios, a área aqui exposta no presente estudo foi a que apresentou melhor custo benefício para a implantação Parque Eólico Oitis 4.



4. Caracterização do empreendimento

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

4	Caracterização do empreendimento	3
4.1	Introdução	4
4.2	Localização e acessos.....	4
4.3	Descrição do empreendimento	5
4.3.1	Concepção técnica.....	5
4.3.2	Características dos aerogeradores	6
4.3.2.1	Descrição na nacelle	6
4.3.2.2	Rotor	10
4.3.2.3	Torre	11
4.3.2.4	Sistema de controle.....	11
4.3.3	Obra civil.....	15
4.4	etapas do projeto	16
4.4.1	Planejamento.....	16
4.4.1.1	Mobilização.....	16
4.4.2	Instalação.....	16
4.4.2.1	Fundação dos aerogeradores	16
4.4.2.2	Montagem dos aerogeradores.....	17
4.4.2.3	Rede de média tensão (RTM)	17
4.4.3	Operação	18
4.4.3.1	Comissionamento	18
4.4.3.2	Manutenção	18
4.5	Mão de obra	18
4.6	Cronograma	19

Lista de Quadros

Quadro 4.1. Cronograma da obra do Parque Eólico Oitis 4.	19
---	----

Lista de Figuras

Figura 4.1. Localização do Parque Eólico Oitis 4.	5
--	---



4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1 INTRODUÇÃO

A Força Eólica do Brasil, com o foco no desenvolvimento sustentável e na valorização do potencial energético local e regional, tem por objetivo desenvolver a implantação de Parques Eólicos no estado do Piauí, para produção de energia elétrica.

O presente capítulo visa detalhar as principais informações acerca da caracterização técnica do Parque Eólico Oitis 4, as quais são essenciais para a configuração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) em análise, sobretudo para o capítulo da avaliação de impactos ambientais.

As informações técnicas do projeto, descritas a seguir, foram reproduzidas a partir do memorial descritivo disponibilizado pelo próprio empreendedor. Destaca-se que o licenciamento do parque em estudo não inclui canteiro de obras, devido ao fato de que o canteiro utilizado será parte do processo relacionado a outro empreendimento, o Parque Eólico Oitis 3.

4.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Oitis 4 está inserido no município de Dom Inocêncio, estado do Piauí, em uma zona rural, localizado a 450km de Teresina. A área proposta situa-se numa cota entre 500 e 750m acima do nível do mar.

A Figura 4.1 apresenta a localização dos aerogeradores previstos e os acessos a serem utilizados – sendo realizadas melhorias em estradas já existentes e aberturas de novas vias quando necessário. Estão previstos para o projeto a instalação de até 8 turbinas eólicas GE com potência nominal de 5.3 MW, totalizando 37,1 MW de potência instalada.

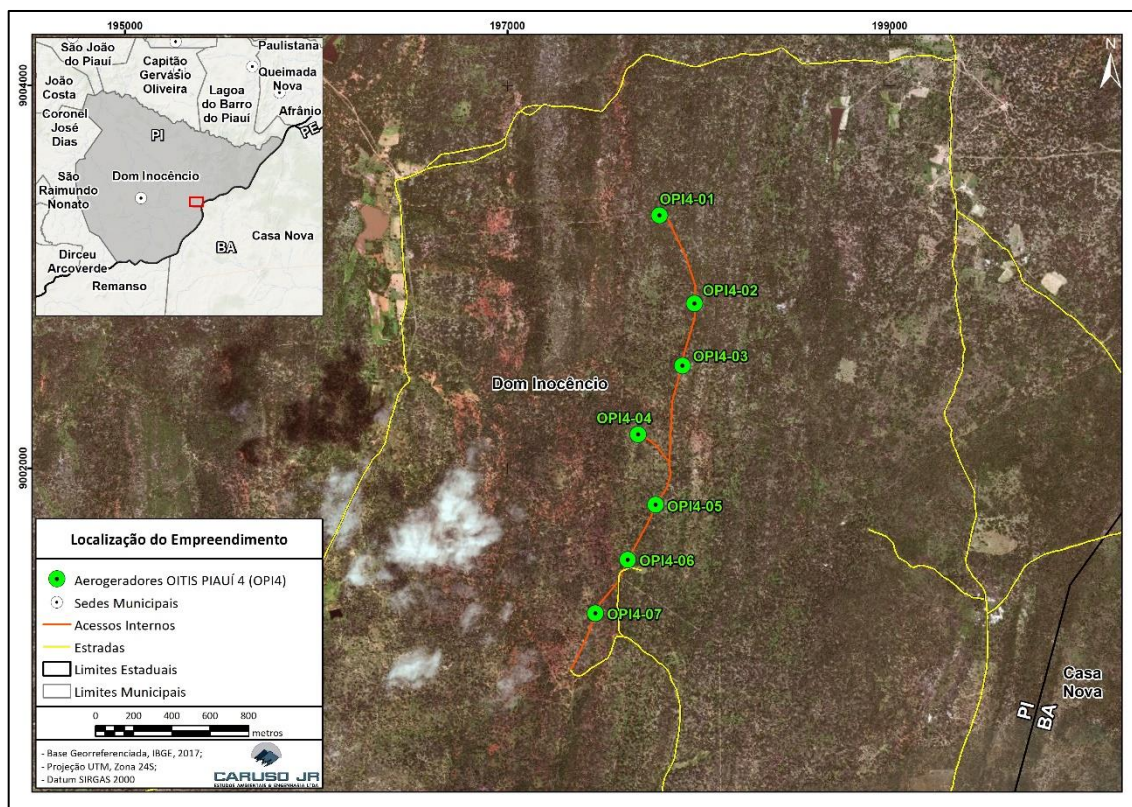


Figura 4.1. Localização do Parque Eólico Oitis 4.

4.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.3.1 Concepção técnica

Para o Oitis 4 está previsto a instalação de 7 turbinas eólicas GE158, com altura do cubo da torre de 126m. Serão instalados aerogeradores (ou turbinas eólicas) de eixo horizontal com potência nominal de 37,1MW.

Será instalada uma torre meteorológica que continuará registrando a série histórica dos dados de vento e outros parâmetros, possibilitando estudos e estimativas da produção do empreendimento ao longo da vida do parque.

A torre será de seção circular, tronco piramidal ou cônico construída em chapa de aço galvanizado a quente com suporte para para-raios e para instrumentação para ao menos cinco níveis, um deles com medição na altura do cubo dos aerogeradores.

4.3.2 Características dos aerogeradores

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.

Abaixo, segue a informação da turbina eólica adotada:

- Modelo: GE158 5.3 MW hh126m
- Fabricante: General Electric
- Diâmetro do Rotor, em [m]: 158 m
- Altura do eixo dos rotores dos aerogeradores, em [m]: 126 m

4.3.2.1 Descrição na nacelle

A nacelle corresponde ao compartimento instalado no alto das torres a qual abriga todos os componentes essenciais para a produção de energia, as quais estão descritos a seguir.

4.3.2.1.1 Carcaça

A carcaça é a cobertura que protege os componentes da turbina que se encontram na nacelle perante os agentes meteorológicos e condições ambientais externas. É de material de resina com reforço de fibra de vidro.

No interior da carcaça existe espaço suficiente para realizar as operações de manutenção da turbina eólica. Possui ainda duas clarabóias no teto que oferecem luz solar durante o dia, ventilação adicional e acesso ao exterior, onde se encontram os instrumentos de medição do vento e o pára-raios. Os componentes giratórios estão devidamente protegidos para garantir a segurança do pessoal de manutenção.

4.3.2.1.2 Estrutura

A estrutura é concebida de acordo com os critérios de simplicidade mecânica e robustez, com o objetivo de suportar de forma adequada os elementos da gôndola e transmitir as cargas até a torre. A transmissão destas cargas é feita através do rolamento do sistema de orientação (yaw).

A estrutura é submetida a testes de vida exaustivos, que consistem principalmente em ciclos de cargas extremas e de fadiga que reproduzem de forma acelerada os esforços e solicitações a que está submetido o bastidor ao longo de toda a sua vida útil.

4.3.2.1.3 Eixo principal

A transmissão da energia cinética do vento sobre o rotor até a caixa de velocidades é feita através do eixo principal. O eixo está ligado ao cubo através de uma flange aparafusada e está apoiado sobre 2 rolamentos alojados em suportes fundidos. A conexão com a entrada de baixa velocidade na caixa de velocidades é feita com um colar cônico de aperto que transmite o binário de atrito.

O eixo é fabricado em aço forjado e tem um orifício central longitudinal para alojar os tubos hidráulicos e os cabos de controle do sistema de mudança de passo das pás.

4.3.2.1.4 Multiplicadora

Transmite a potência do eixo principal ao gerador. A caixa de velocidades é composta por 3 seções combinadas, uma planetária e duas de veios paralelos. O dentado da caixa de velocidades está concebido para obter uma máxima eficiência e um baixo nível de emissão de ruído e vibrações. Como resultado da relação da multiplicação, parte do binário de entrada é absorvida pelos braços de reação. Estes braços de reação fixam a caixa de velocidades ao bastidor através de amortecedores que minimizam a transmissão de vibrações. O veio de alta velocidade está unido ao gerador através de um acoplamento flexível com limitador de binário, que evita sobrecargas na cadeia de transmissão.

Graças à concepção modular do trem de potência, o peso da caixa de velocidades é suportado pelo veio principal, enquanto que os amortecedores de união à estrutura reagem apenas perante o binário torsor restringindo a rotação da caixa de velocidades, assim como a ausência de cargas não desejadas.

A caixa de velocidades tem um sistema de lubrificação principal com sistema de filtragem associado ao veio de alta velocidade. Existe um equipamento secundário elétrico de filtragem que permite um grau de limpeza do óleo de até 3 µm, diminuindo assim o potencial número de avarias e um terceiro circuito extra de refrigeração.

Os componentes e parâmetros de funcionamento da caixa de velocidades são monitorizados através de sensores tanto do sistema de controle como do sistema de manutenção preventiva. Todas as caixas

de velocidades são submetidas a testes de carga a potência nominal durante a sua fabricação. Estes testes reduzem as probabilidades de falha durante o período de funcionamento e asseguram a qualidade do produto.

4.3.2.1.5 Sistema de orientação

O sistema de orientação permite a rotação da gôndola à volta do veio da torre. É do tipo ativo e consiste em quatro motorreduzoras acionadas eletricamente pelo sistema de controle da turbina de acordo com a informação recebida dos anemômetros e cata-ventos colocados na parte superior da nacelle. Os motores do sistema de orientação fazem girar os pinhões do sistema de rotação, que engrenam nos dentes da coroa de orientação instalada na parte superior da torre, produzindo a rotação relativa entre a nacelle e a torre.

Por meio de um rolamento de fricção consegue-se um binário de retenção suficiente para controlar a rotação de orientação. Adicionalmente, o travão hidráulico formado por 5 mordanças ativas oferece um maior binário de retenção para fixar a turbina eólica. A atuação conjunta destes 2 sistemas evita fadigas e possíveis danos na engrenagem, assegurando a orientação de uma forma estável e controlada. A coroa está dividida em 6 sectores para maior facilidade na reparação de possíveis danos locais nos dentes.

Assim como o bastidor, o sistema de orientação também é submetido a ciclos de testes de vida acelerada e envelhecimento no banco de ensaios do fabricante. Estes testes consistem principalmente em ciclos de orientação com cargas de funcionamento comprimindo a duração dos ensaios de durabilidade ou envelhecimento para simular o período de vida do sistema de orientação. Com estes testes assegura-se e melhora-se a fiabilidade do componente, validando a sua correta concepção.

4.3.2.1.6 Sistema de frenagem

O freio principal da turbina eólica é do tipo aerodinâmico, inserido através da colocação em bandeira das pás. Ao tratar-se de um sistema de *pitch* independente para cada uma das pás, conta-se com um sistema de segurança de tripla redundância.

O freio mecânico é formado por um freio de disco, hidraulicamente ativado, que se instala à saída do veio de alta velocidade da caixa de velocidades. Este freio mecânico utiliza-se apenas como travão de estacionamento ou em caso de aplicação de um botão de emergência.

4.3.2.1.7 Sistema hidráulico

O sistema hidráulico oferece óleo pressurizado aos 3 atuadores independentes de pitch, ao freio mecânico do veio de alta velocidade e ao sistema de frenagem, do sistema de orientação. Inclui um sistema *fail-safe* que assegura o nível de pressão e caudal de óleo necessários em caso de ausência de corrente para ativar os cilindros de *pitch* das pás, o freio de disco e o freio do sistema de orientação, colocando a turbina eólica em modo seguro.

4.3.2.1.8 Turbina

A turbina é do tipo assíncrono, duplamente alimentado com 4 pólos, rotor bobinado e anéis coletores. É altamente eficiente e está refrigerado por um permutador ar-ar. O sistema de controle permite trabalhar com velocidade variável mediante o controle da frequência das intensidades do rotor.

As características e funcionalidades que este gerador introduz são:

- i. Comportamento síncrono face à rede
- ii. Funcionamento de excelência para qualquer velocidade de vento, maximizando a produção e minimizando as cargas e o ruído, graças ao funcionamento em velocidade variável.
- iii. Controle da potência ativa e reativa através do controle da amplitude e da fase das correntes do rotor.
- iv. Suave ativação e desativação à rede elétrica.

O gerador está protegido contra curto-circuitos e sobrecargas. A temperatura é continuamente monitorizada através de sondas em pontos do estator, de rolamentos e da caixa de anéis coletores.

4.3.2.1.9 Transformador

O transformador é do tipo trifásico, seco encapsulado, com tensão de saída de 34,5kV, e está especialmente concebido para aplicações eólicas. Encontra-se na parte traseira da gôndola, num compartimento separado por uma parede metálica que o isola térmica e eletricamente dos restantes componentes da gôndola.

Ainda, o transformador inclui todas as proteções necessárias para evitar danos, como os detectores de arco e os fusíveis de proteção. A situação do transformador na nacelle evita perdas elétricas devido ao reduzido comprimento dos cabos de baixa tensão e reduz o impacto visual.

4.3.2.2 Rotor

O rotor das turbinas eólicas é formado por três pás unidas a um cubo com os rolamentos da pá. O cubo tem um ângulo de conicidade de 2º nos flanges de união às pás, que afasta a pontas destas da torre. O diâmetro do rotor é 158m.

4.3.2.2.1 Pás

As pás das turbinas eólicas possuem comprimento de 79m e são fabricadas em material formado por matriz orgânica com reforço de fibra de vidro ou de carbono, o que proporciona a rigidez necessária sem penalizar o peso da pá.

As pás possuem mudança de passo na envergadura completa da pá, maximizando a produção energética e reduzindo as cargas e o ruído emitido. O. A estrutura de cada pá consiste em duas conchas coladas a uma viga estrutural ou longarinas internas. A pá é concebida para o cumprimento de duas funções básicas, a estrutural e a aerodinâmico, sendo levado em consideração o método de fabricação utilizado e os materiais escolhidos para garantir as margens de segurança necessárias.

Adicionalmente, as pás estão equipadas com as drenagens necessárias para evitar a retenção da água no seu interior que pudesse causar desequilíbrios ou danos estruturais por vaporização da água ao impactar um raio. Além disso, possuem um sistema de proteção contra raios.

4.3.2.2.2 Rolamentos de pás

Os rolamentos da pá são a interface entre a pá e o cubo e permitem o movimento de mudança de passo. A união da pá com a pista interior do rolamento faz-se através de pernos tensionados, facilitando a sua inspeção e desmontagem.

4.3.2.2.3 Cone

O cone protege o cubo e os rolamentos de pá do ambiente. O cone aparafusa-se à parte da frente do cubo e está concebido para permitir o acesso ao cubo para trabalhos de manutenção.

4.3.2.2.4 Sistema hidráulico de mudança de passo (*Pitch Control*)

É formado por atuadores hidráulicos independentes para cada pá, que oferecem uma capacidade de rotação entre -5° e 87° e um sistema de acumuladores que asseguram o movimento para a posição em bandeira, em caso de emergência.

O sistema de mudança de passo atua de acordo com a seguinte referência:

- i. Quando a velocidade do vento é inferior à nominal, o ângulo de passo selecionado é aquele que maximiza a potência elétrica obtida para cada velocidade do vento.
- ii. Quando a velocidade do vento é superior à nominal, o ângulo de passo é aquele que proporciona a potência nominal da máquina.

E ainda, controla a ativação do freio aerodinâmico em caso de emergência, colocando a turbina eólica de modo seguro.

O sistema hidráulico proporciona maior rapidez de atuação que outros tipos de sistemas. Devido ao sistema de acumuladores hidráulicos, não necessita de baterias para o seu funcionamento, o que aumenta a fiabilidade em situações de emergência.

4.3.2.3 Torre

A torre da turbina eólica é tubular, de aço, com forma tronco-cônica, de 126m de altura, dividida em quatro secções. É fornecida com as plataformas, escadas e iluminação de emergência correspondente. A torre é tratada superficialmente com pintura de proteção especial anti-corrosão, com um grau de proteção de acordo, com a norma ISO 12944-2 de C5-I/H no exterior e C3-H no interior.

4.3.2.4 Sistema de controle

As funções da turbina eólica são controladas por um sistema baseado num microprocessador em tempo real. O sistema de controle é formado por algoritmos de regulação e de supervisão.

4.3.2.4.1 Sistema de regulação

O sistema de regulação é responsável pela seleção dos valores adequados da velocidade de rotação da turbina eólica, do ângulo de passo das pás e das referências de potência. Estas estão em mudança constante, dependendo da velocidade de vento que chega à máquina, garantindo um funcionamento seguro e fiável em qualquer condição de vento existente.

As principais vantagens do sistema de regulação são:

- i. Maximização da produção de energia;
- ii. Limitação das cargas mecânicas;
- iii. Redução do ruído aerodinâmico;
- iv. Alta qualidade de energia.

4.3.2.4.1.1 Regulação do *pitch*

A velocidade de vento acima da nominal, o sistema de controle e o sistema de mudança de passo mantêm a potência no seu valor nominal. Com velocidades de vento abaixo da nominal, o sistema de mudança de passo variável e de controle otimizam a produção de energia selecionando a combinação ótima de rotações e ângulo de passo.

4.3.2.4.1.2 Regulação da potência

O sistema de controle da potência assegura que as rpm e o binário motor da turbina forneçam sempre uma potência elétrica estável à rede. O sistema de controle da potência atua sobre um conjunto que consiste num gerador duplamente alimentado de rotor de enrolamento com anéis coletores, um conversor de 4 quadrantes de tecnologia IGBT, contadores e proteção elétrica e software. Eletricamente, o conjunto gerador+conversor é equiparável ao de um gerador síncrono com o que se assegura um ótimo acoplamento à rede elétrica com suaves processos de conexão e desconexão.

O conjunto gerador+conversor é capaz de trabalhar com velocidade variável para otimizar o seu funcionamento e maximizar a potência gerada para cada velocidade do vento. Também permite gerir a potência reativa evacuada em colaboração com o sistema de controle remoto SCADA.

4.3.2.4.2 Sistema de supervisão

O sistema de supervisão verifica continuamente o estado dos diferentes sensores, assim como o dos parâmetros internos:

- i. Condições ambientais: velocidade e direção do vento ou temperatura ambiente.
- ii. Parâmetros internos dos diferentes componentes como temperaturas, níveis e pressões do óleo, vibrações, enrolamento do cabo de média tensão, etc.
- iii. Estado do rotor: velocidade de rotação e posição do pitch.
- iv. Situação da rede: geração da energia ativa e reativa, tensão, correntes e frequência.

4.3.2.4.3 Sistema de manutenção preditiva

As turbinas eólicas incluem um sistema de manutenção preventiva, baseado na análise de vibrações e otimizado para a sua aplicação em turbinas eólicas. O sistema pode gerir e processar a informação de até 8 acelerômetros simultaneamente que estão situados em pontos estratégicos da máquina como a caixa de velocidades, o gerador e os rolamentos dianteiros do veio principal.

As características principais deste sistema são as seguintes:

- i. Monitorização contínua de componentes críticos da turbina eólica.
- ii. Capacidade de processo do sinal e detecção de alarmes.
- iii. Integrado com PLC e redes de parque SCADA.
- iv. Fácil manutenção.

Em geral, o principal objetivo de um sistema de manutenção preditivo é a detecção antecipada de falhos ou deteriorações nos componentes principais da turbina eólica. Entre os importantes benefícios associados à instalação de um sistema deste tipo, destacamos os seguintes:

- i. A diminuição de grandes corretivos.
- ii. A proteção sobre os restantes componentes da turbina eólica.
- iii. O aumento da vida útil da turbina eólica e do seu melhor funcionamento.

4.3.2.4.4 Sistema de gestão do parque eólico

As turbinas eólicas integram-se no controle remoto de parque. Através deste sistema pode-se vigiar o correto funcionamento geral do parque e atuar sobre o mesmo de forma imediata, caso seja necessário. O sistema permite a integração dos principais elementos do parque eólico como torres meteorológicas e a subestação elétrica.

Com esta ferramenta o utilizador poderá em qualquer momento:

- i. Conhecer a produção de energia de cada turbina do parque.
- ii. Monitorizar os alarmes dos vários elementos que formam o parque em tempo real.
- iii. Observar o histórico de alarmes que foram acionados no parque.
- iv. Enviar ordens diretas às turbinas eólicas do tipo arranque, pausa ou passagem para emergência.
- v. Analisar a evolução de variáveis no tempo de uma forma simples, graças aos gráficos dos históricos de tendências.
- vi. Dispor de dados em tempo real focados na manutenção do parque.
- vii. Exportar os dados para realizar processos personalizados usando aplicações externas como a Microsoft Office.

4.3.2.4.5 Sensores

As turbinas eólicas estão equipadas com vários sensores que controlam diferentes parâmetros de forma permanente. Existem sensores dedicados a recolher sinais externas à turbina como, por exemplo, a temperatura exterior ou a velocidade e direção do vento. Outros sensores encarregam-se de registrar parâmetros do funcionamento das máquinas como são as temperaturas dos componentes, níveis de pressão, vibrações ou a posição das pás.

Toda esta informação é registrada e analisada em tempo real e alimenta as funções de supervisão e regulação do sistema de controle.

4.3.2.4.6 Sistema de proteção contra raios

As turbinas eólicas encontram-se protegidas contra raios através de um sistema de transmissão a partir dos receptores de pá e nacelle, passando pela carcaça, a estrutura e a torre até a fundação. Com este sistema evita-se a passagem do raio através de componentes críticos.

Como sistemas de proteção adicional, o sistema elétrico conta com protetores de sobre tensão. Todos estes sistemas de proteção estão concebidos para conseguir um nível de proteção máximo classe I de acordo com a norma IEC 62305. Para a concepção da instalação foram consideradas como normas de referência a IEC 61400-24 e IEC61024.

4.3.3 Obra civil

Serviços a serem executados em cada área para a instalação dos geradores eólicos:

- Construção das estradas internas do parque, para transporte dos equipamentos e deslocamento das gruas;
- Plataformas para a operação das gruas junto às torres, para elevação dos equipamentos e plataformas auxiliares;
- Instalação das torres;
- Canalizações enterradas ou redes aéreas para condução dos cabos elétricos entre os aerogeradores;
- Obra civil da subestação;
- Fundações dos aerogeradores;
- Fundação da torre meteorológica;
- Sistema de drenagens.

No desenho da obra civil foram considerados os seguintes critérios:

- Estradas de acesso de acordo à especificação do fabricante dos aerogeradores, para a devida locomoção de pessoal, equipamentos, gruas, e demais instalações e veículos que se fizerem necessários para o adequado funcionamento do parque eólico (aerogeradores, subestação e torres meteorológicas), tanto para o período de

montagem como para a manutenção do mesmo. Deverá se aproveitar ao máximo os caminhos existentes quando possível.

- Áreas para montagem dos aerogeradores, de acordo com as especificações do fabricante do aerogerador, além da área de depósito. São necessários para que a grua possa transportar e elevar a torre, o rotor e a gôndola nos pontos determinados. A plataforma não precisará ser pavimentada, sendo suficiente uma extensão e compactação das terras com taludes cuja estabilidade garanta o suporte da grua.
- Fundações dos aerogeradores: o tipo de fundação a ser utilizada para cada aerogerador será definida em função dos estudos geotécnicos realizados na fase de execução dos projetos construtivos.
- Áreas auxiliares para estocagem de equipamentos e materiais.

4.4 ETAPAS DO PROJETO

4.4.1 Planejamento

4.4.1.1 Mobilização

Consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando-se o início das obras. Incluem-se aqui o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os equipamentos, mão de obra, materiais e instalações necessárias para a execução dos serviços contratados.

4.4.2 Instalação

4.4.2.1 Fundação dos aerogeradores

É de extrema importância, na fase de projeto executivo, a escolha do tipo de fundação adequada para cada terreno, de modo a suportar a grandeza das cargas recebidas. O que servirá de insumo para essa decisão são as investigações do subsolo realizadas parte previamente e parte quando da execução do projeto. Essas investigações compreendem estudos de sondagem e caracterização do solo nos locais onde serão implantados os aerogeradores

As fundações podem ser classificadas em dois grupos, fundação superficial ou profunda. O que determinará predominantemente a escolha entre a primeira e a segunda opção é a qualidade e capacidade de carga das camadas do solo de suportar as cargas resultantes provenientes do aerogerador e a profundidade em que o nível de água se encontra.

Contudo, deve-se atentar para patologias após o término da obra, uma vez que a estrutura de fundação poderá sofrer degradação. Portanto, vistorias periódicas devem ser realizadas buscando fissuras e movimentações do solo.

4.4.2.2 Montagem dos aerogeradores

A etapa de montagem dos aerogeradores será iniciada após a conclusão da execução das fundações. Deve haver uma coordenação logística entre equipe de montagem, guias, transportes, etc.

As torres serão divididas em seções e a montagem será feita com uso de guindastes apropriados para o peso e altura dos aerogeradores. Após a montagem da torre, a nacelle será posicionada no topo da torre, e finalmente as três pás serão instaladas junto à nacelle.

Na ocasião das montagens, deve-se sempre observar as condições climáticas para realizar os procedimentos de segurança.

4.4.2.3 Rede de média tensão (RTM)

Em paralelo à montagem das torres será instalada a Rede de Média Tensão (RMT), a qual acompanhará o acesso interno do parque eólico, interligando os aerogeradores por via subterrânea. As etapas básicas de construção são as que seguem:

- Limpeza da faixa de servidão em uma largura prevista de 10m;
- Escavação das valas para disposição dos cabos;
- Distribuição dos cabos no interior das valas e reaterro controlado; e
- Instalação de marcos de concreto e sinalizações.

4.4.3 Operação

4.4.3.1 Comissionamento

Após concluídas todas as fases construtivas (supressão de vegetação, escavação, concretagem das fundações, preparo das bases dos aerogeradores e montagem das eletromecânica dos aerogeradores, dentre outros), iniciam-se os testes de comissionamento e energização. Nessa atividade se faz um *checklist* (lista de verificações) para confirmar se a instalação de todos os itens necessários e a forma como foram instalados atendem às Normas vigentes.

O comissionamento consiste na fase de teste de performance e estabilização das turbinas do parque eólico, após instaladas todas as suas infraestruturas de apoio necessárias à adequada operação do empreendimento. Nessa etapa serão corrigidas falhas nos equipamentos, regulagem dos sensores que irão manter a constância da voltagem na geração de energia elétrica. Somente após testados todos os equipamentos e após todos os ajustes necessários realizados é que o sistema estará apto a iniciar a operação, a partir de uma produção segura de energia elétrica.

4.4.3.2 Manutenção

As principais atividades desenvolvidas durante a fase de operação do Parque Eólico Oitis 4 correspondem à supervisão e à manutenção dos equipamentos, bem como execução de programas de monitoramento ambiental.

4.5 MÃO DE OBRA

A mão de obra a ser utilizada na fase de instalação do empreendimento compreenderá profissionais da área de gestão de projetos, gerência de obra, engenharia civil, engenharia elétrica, topografia, segurança do trabalho, trabalhos gerais em construção, entre outros.

A seleção dos trabalhadores priorizará a mão-de-obra com experiência na construção de parques eólicos existentes na região ou voltada ao setor de construção civil na área de influência funcional do empreendimento, dando-se prioridade aos que residam nos núcleos populacionais mais próximos ao projeto.

Esta ação será realizada pela construtora contratada, entretanto, sendo cumprida a legislação trabalhista, garantindo assim aos trabalhadores todos os benefícios e direitos previstos em lei.

Estima-se, ao longo desses 24 meses, a contratação de até 400 funcionários no pico de obras.

4.6 CRONOGRAMA

O Parque Eólico Oitis 4 será projetado para ser construído durante um período de aproximadamente 24 meses, podendo ser ajustado conforme o leilão de venda de energia conforme Quadro 4.1

Quadro 4.1. Cronograma da obra do Parque Eólico Oitis 4.

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Obra Civil																								
Montagem do Aero e Elétrica																								



5. Aspectos legais e institucionais

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

5	ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	3
5.1.1	Legislação ambiental pertinente	4
5.1.1.1	Setor elétrico	4
5.1.1.2	Licenciamento Ambiental	6
5.1.1.3	Áreas legalmente protegidas	8
5.1.1.4	Vegetação	9
5.1.1.5	Fauna	11
5.1.1.6	Meio físico	12
5.1.1.7	Uso e ocupação do solo	14
5.1.1.8	Comunidades tradicionais	15

Lista de Quadros

Quadro 5.1. Principais dispositivos legais referentes ao setor elétrico.	5
Quadro 5.2. Principais dispositivos legais referentes ao processo de licenciamento ambiental.	7
Quadro 5.3. Principais dispositivos legais referentes a áreas protegidas.	8
Quadro 5.4. Principais dispositivos legais referentes à vegetação.	10
Quadro 5.5. Principais dispositivos legais referentes à fauna.....	11
Quadro 5.6 Principais dispositivos legais referentes ao meio físico.	12
Quadro 5.7. Principais dispositivos legais correlatos ao uso do solo.....	14
Quadro 5.8. Principais dispositivos legais referentes às comunidades tradicionais.	15



5 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

5.1.1 Legislação ambiental pertinente

Este capítulo apresenta a análise dos aspectos legais e institucionais relacionados ao empreendimento, previsto para ser instalado no município de Dom Inocêncio. Para compor o presente item, foram consideradas as legislações correlatas ao conteúdo do estudo em tela nos níveis federal, estadual e municipal. Buscou-se verificar a compatibilidade do empreendimento com as leis vigentes, as limitações ambientais impostas ao empreendimento, bem como as implicações a serem observadas no âmbito do processo de licenciamento.

Dentre os instrumentos legais consultados, em nível federal, os de maior destaque são as resoluções do CONAMA correlatas ao licenciamento ambiental, a saber: CONAMA nº 237/1997 e CONAMA nº 01/1986, além da Portaria Interministerial nº 60/2015, que estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental. Ainda, em nível federal cabe destaque à Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) instituída pela Lei 6.938/1981 e ao Novo Código Florestal, instituído pela Lei nº 12.651/2012.

Em nível estadual o instrumento jurídico principal é a política estadual de meio ambiente, instituídas pela Lei nº 4.854/1996 para o estado do Piauí. Ademais, há de se citar também a Lei Estadual nº 6.947/2017, que dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos e procedimentos para a emissão de licenças, declarações e autorizações ambientais.

Cabe ressaltar que, além da legislação apresentada no presente Capítulo, poderão ser também aplicáveis outras legislações específicas a determinadas atividades previstas para a fase de instalação do empreendimento, as quais deverão também ser observadas e respeitadas em momento oportuno e deverão ser abordadas futuramente na elaboração e execução dos planos e programas socioambientais. A apresentação dos aspectos legais levantados foi feita a partir do agrupamento de temas, para melhor compreensão e avaliação por parte do órgão ambiental.

5.1.1.1 Setor elétrico

A Constituição de 1988 estabelece que cabe à União explorar os serviços de energia elétrica, diretamente ou por meio de concessão, permissão ou autorização, conforme disposto no artigo 21. Para empreendimentos dessa natureza aplicam-se fundamentalmente normas, decretos, leis e resoluções expedidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Ministério de Minas e Energia (MME).

Sendo o parque eólico um empreendimento voltado à produção de energia elétrica a partir de fonte renovável, cabe mencionar sobre a Lei 10.438/2002, que institui o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas – PROINFA, tendo como objetivo a diversificação da matriz energética brasileira e a busca por soluções de cunho regional com a utilização de fontes renováveis de energia.

Já o Decreto nº 7.390/2010, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, trata como umas das estratégias a serem adotadas pelo governo federal a expansão da oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidroelétricas e bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis, e incremento da eficiência energética.

Para o empreendimento em questão serão tratadas no âmbito das análises legais os dispositivos relacionados à geração de energia elétrica, apresentados no Quadro 5.1 a seguir.

Quadro 5.1. Principais dispositivos legais referentes ao setor elétrico.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o Empreendimento
Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996.	Federal	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.	A ANEEL é a agência reguladora dos empreendimentos do setor elétrico.
Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002.	Federal	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.	Considerando que o empreendimento produzirá energia a partir de fonte renovável, no caso a eólica, considera-se que o projeto pretendido irá contribuir para diversificação da matriz energética brasileira.
Lei nº 11.934, de 05 de maio de 2009.	Federal	Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências.	Deve ser considerada no projeto de empreendimentos do setor elétrico, como o empreendimento em questão, buscando a proteção da saúde e do meio ambiente.
Decreto nº 5.025, de 30 de março de 2004.	Federal	Regulamenta o inciso I e os §§ 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do art. 3º da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, no que dispõem sobre o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, primeira etapa, e dá outras providências.	Considerando que o empreendimento produzirá energia a partir de fonte renovável, no caso a eólica, considera-se que o projeto pretendido irá contribuir para diversificação da matriz energética brasileira.
Decreto nº 7.390, de 9 de	Federal		Considerando que o

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o Empreendimento
dezembro de 2010.		Regulamenta os arts. 6º, 11º e 12º da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências.	empreendimento produzirá energia a partir de fonte renovável, no caso a eólica, considera-se que o projeto pretendido irá contribuir para diversificação da matriz energética brasileira.
Resolução Normativa da ANEEL nº 616, de 1º de julho de 2014.	Federal	Altera a Resolução Normativa nº 398, de 23 de março de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.	Deve ser considerada no projeto de empreendimentos do setor elétrico, buscando a proteção da saúde e do meio ambiente.

5.1.1.2 Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é uma exigência legal e uma ferramenta do poder público para o controle ambiental. É obrigação do empreendedor, prevista em lei, buscar o licenciamento ambiental no órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a sua efetiva operação.

Para fins de licenciamento ambiental destaca-se a Resolução CONAMA nº 01/1986, que define a Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, bem como a CONAMA nº 237/1997, que dá as diretrizes para os procedimentos de licenciamento ambiental, obrigatório aos empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Merece destaque também a Lei Complementar nº 140/2011, que estabelece as ações de cooperação entre União, Estados e Municípios relativas às competências de cada um desses entes federativos no que se refere, entre outros interesses, ao licenciamento ambiental. Para o empreendimento ora pretendido a competência pelo licenciamento ambiental é do órgão estadual do Piauí.

A Resolução CONAMA nº 462/2014 estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, e a Resolução CONAMA nº 279/2001 é mais específica, estabelecendo procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental – que é o caso do parque eólico em estudo.

No âmbito estadual destaca-se a Lei nº 6.947/2017, que apresenta as diretrizes do licenciamento ambiental no estado do Piauí por parte da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do

Piauí (SEMAR), estabelecendo os prazos e procedimentos para a emissão de licenças, declarações e autorizações ambientais.

O Quadro 5.2 apresenta as principais normas aplicadas ao processo de licenciamento nas diferentes esferas da federação.

Quadro 5.2. Principais dispositivos legais referentes ao processo de licenciamento ambiental.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Federal	Instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente e criou o respectivo Sistema Nacional de Preservação e Controle (SISNAMA), composto por órgãos da União, estados e municípios.	O empreendimento está em processo de licenciamento ambiental, um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011.	Federal	Complementa o 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. Em seu Art. 2º e conceitua o termo de licenciamento ambiental.	Por meio da aplicação desta lei e outros dispositivos legais estaduais, coube ao estado promover o licenciamento ambiental do empreendimento em questão.
Resolução CONAMA nº 01, de 18 de março de 1986.	Federal	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.	O empreendimento está em processo de licenciamento ambiental, sendo que uma das etapas do estudo é a avaliação dos impactos.
Resolução CONAMA nº 06, de 24 de janeiro de 1986.	Federal	Dispõe sobre a aprovação de modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer modalidades, bem como renovação e respectiva concessão, conforme instruções para a publicação. Complementada pela Resolução nº 281/01.	O empreendedor fará as publicações conforme disposto na legislação.
Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001.	Federal	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.	O presente estudo buscou atender o conteúdo mínimo estabelecido pela referida legislação para elaboração de Relatório Ambiental Simplificado, estudo dentro do qual foi enquadrado o empreendimento.
Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.	Federal	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.	O empreendimento está em processo de licenciamento ambiental, seguindo o preconizado na Resolução CONAMA em comento.
Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015.	Federal	Disciplina a atuação dos órgãos intervenientes aos processos de licenciamento para processos conduzidos pelo Ibama.	Apesar do regramento em questão especificar ações nos licenciamentos conduzidos pelo Ibama, na ausência de um dispositivo específico para o estado, aplica-se o existente.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Instrução Normativa IPHAN nº 01, de 25 de março de 2015.	Federal	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.	Os procedimentos detalhados deverão ser observados na adequada condução do processo no IPHAN, em paralelo ao licenciamento ambiental.
Instrução Normativa FCP nº 01, de 25 de março de 2015.	Federal	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.	Os procedimentos detalhados deverão ser observados na adequada condução do processo na FCP, em paralelo ao licenciamento ambiental.
Lei nº 4.854, de 10 de julho de 1996.	Estadual	Dispõe sobre a política de meio ambiente do estado do Piauí e dá outras providências.	Devem ser obedecidos os critérios ambientais diversos, bem como atendidas as etapas para obtenção das licenças ambientais.
Resolução Consema nº 10, de 25 de novembro de 2009.	Estadual	Estabelece critérios para classificação de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de declaração de baixo impacto ou de licenciamento ambiental no nível estadual e determina procedimentos e estudos ambientais compatíveis com o potencial poluidor e dá outras providências.	Apresenta os critérios de classificação em que se enquadra o empreendimento.
Lei nº 6.947, de 09 de janeiro de 2017.	Estadual	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.	Devem ser atendidos os prazos estabelecidos na referida lei para obtenção das licenças ambientais.

5.1.1.3 Áreas legalmente protegidas

No Quadro 5.3 estão relacionadas as principais legislações referentes às áreas ambientalmente protegidas, as quais devem ser consideradas pelo empreendedor no processo de licenciamento ambiental da LT. Destaca-se a Lei Federal nº 9.985/2000, que versa sobre Unidades de Conservação, e para a Lei Federal nº 12.651/2012, que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal.

Quadro 5.3. Principais dispositivos legais referentes a áreas protegidas.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.	Federal	Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.	Deve ser analisada, a fim de verificar a interferência do empreendimento e sua área de influência sobre Unidades de Conservação (UC).
Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.	Federal	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP).	As APP's deverão ser observadas no desenvolvimento do projeto e na análise ambiental da área, sendo essa legislação analisada juntamente com a Lei Federal nº. 12651/2012 que apresenta a definição das APP's.
Portaria nº 463, de 18 de	Federal	Reconhece como áreas prioritárias	Deve ser analisada a fim de verificar

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
dezembro de 2018		para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona.	a interferência do empreendimento e sua área de influência sobre as áreas que estabelece.
Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010.	Federal	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA e dá outras providências.	Deve ser analisada, pois estabelece as distâncias e situações que devem ser observadas pelo empreendedor e órgão ambiental licenciador entre os empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA e as UC ou suas zonas de amortecimento e a previsão de comunicação do empreendimento ao órgão gestor, caso alguma UC esteja a distância inferior àquela estabelecida na Resolução. Ressalta-se que não foram identificadas UCs nesses limites em relação à localização do empreendimento.
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Federal	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.	Apresenta as classificações e delimitações das Áreas de Preservação Permanente (APP's) e prevê as condições em que são permitidas intervenções nessas áreas. Deve ser contemplada visando avaliar a viabilidade de implantação do empreendimento sobre essas áreas. Além disso, institui a necessidade de Reserva Legal (RL) em propriedades da área rural, caso da localização do Empreendimento, estabelecendo também qual a área a ser destinada para esse fim e o Cadastro Ambiental Rural.
Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.	Federal	Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012.	Altera a Lei nº 12.651/2012 e deve ser analisada conjuntamente a essa, no que diz respeito às definições de APP e previsão de RL.

5.1.1.4 Vegetação

Para o tema vegetação foi relacionado o arcabouço legal que se refere à proteção de espécies da flora encontradas nas áreas de influência do empreendimento, bem como quais são as restrições e diretrizes existentes no que tange a atividade de supressão da vegetação, tendo sido consideradas as esferas nacional,

estadual e municipal. Neste sentido, dentre as leis relacionadas, destacam-se a Lei Federal nº 12.651/2012, conhecida como o “Novo Código Florestal” e a Lei Estadual nº 5.178/2000 que dispõe sobre a Política Florestal do Piauí (Quadro 5.4).

Quadro 5.4. Principais dispositivos legais referentes à vegetação.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.	Federal	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	Deve ser observado o estabelecido no Capítulo V - Seção II, que trata dos crimes contra a flora.
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Federal	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	Importante analisar essa legislação, pois a implantação do Empreendimento implicará na supressão de vegetação. Conforme a legislação, para tanto é necessário que a área seja regularizada por meio do Cadastro Ambiental Rural e prévia autorização de órgão ambiental. Ademais prevê que sejam tomadas medidas compensatórias e mitigadoras quando a supressão abranger espécies da flora e fauna ameaçadas. Também prevê a necessidade de “Documento de Origem Florestal” no caso de o material lenhoso ser transportado da propriedade. Ainda prevê a necessidade de reposição florestal no caso de supressão, a ser avaliada necessidade em etapa posterior de solicitação da Licença de Instalação.
Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012	Federal	Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012	Altera a Lei nº 12.651/2012 e deve ser analisada conjuntamente a essa, no que diz respeito às restrições e permissões referentes à flora.
Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014.	Federal	Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção” e estabelece a lista.	Deve ser analisada quando da realização do diagnóstico da flora presente na propriedade.
Instrução Normativa MMA nº 01, de 15 de abril de 2014	Federal	Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES	Apresenta a lista de espécies ameaçadas de extinção segundo Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - Cites

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Lei Estadual nº 5.178/2000	Estadual	Dispõe sobre a Política Florestal do estado do Piauí e dá outras provisões	A Política Florestal do estado do Piauí apresenta as diretrizes para preservação da biodiversidade e da integridade do patrimônio dos biomas e ecossistemas estaduais.

5.1.1.5 Fauna

Dentre as principais legislações que estabelecem diretrizes acerca da regulamentação da proteção e manutenção da fauna destaca-se, de maneira geral, a Lei nº 5.197/1967, que trata da proibição de qualquer tipo de caça aos animais de qualquer espécie, sob qualquer aspecto, primando por sua conservação. Ainda, esse documento estabelece as sanções aplicáveis aos que descumprirem os direcionamentos vigentes quanto à preservação da fauna. Posteriormente, a Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais) previu sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a qual também deve ser considerada no âmbito das atividades afetas ao empreendimento.

Ademais, no Quadro 5.5 outros dispositivos legais são apresentados tendo como foco a legalidade das atividades correlatas ao presente estudo ambiental, em especial para a fauna.

Quadro 5.5. Principais dispositivos legais referentes à fauna.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967.	Federal	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.	Deve ser observada, pois dá diretrizes sobre a proteção da fauna, incluindo a proibição da utilização, perseguição, destruição, caça ou apanhamento da fauna silvestre.
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.	Federal	Lei de Crimes Ambientais – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	Deve ser observado o estabelecido no Capítulo V - Seção I, que trata dos crimes contra a fauna.
Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002.	Federal	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.	Deve ser observada, pois refere-se a importância na conservação da diversidade biológica.
Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008.	Federal	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.	Prevê as sanções e penalidades para infrações contra a fauna, entre outros componentes ambientais.
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Federal	Novo Código Florestal – dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras	A implantação do empreendimento prevê a supressão de vegetação nativa. Devem serem observadas as medidas mitigadoras e compensatórias quando a supressão abranger espécies da fauna ameaçadas.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
		providências.	
Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014.	Federal	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".	Deve ser observada devido ao fato da implantação do empreendimento causar intervenções diretas em fragmentos vegetais, podendo afetar as comunidades da fauna. Dessa forma, é de suma importância o conhecimento acerca da possível existência de espécies da fauna ameaçadas de extinção nas áreas de intervenção.
Resolução CFBio nº 301, 08 de dezembro de 2012.	Federal	Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> , e dá outras providências.	Os procedimentos envolvendo a captura e contenção da fauna silvestre foram balizados na referida Resolução.
Resolução CRMV nº 1.000, de 11 de maio de 2012.	Federal	Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências.	No caso da eventual necessidade da utilização da eutanásia o presente dispositivo legal será aplicado.
Instrução Normativa IBAMA nº 27, de 23 de dezembro de 2002.	Federal	Dispõe sobre os procedimentos do Sistema Nacional de anilhamento de aves silvestres.	Deverá ser observada quando da execução do Programa de Monitoramento da Fauna.

5.1.1.6 Meio físico

Os temas afetos ao meio físico apresentam uma série de regulamentações que ordenam o aproveitamento dos recursos naturais e/ou estabelecem limites mínimos e máximos, padrões de qualidade e condições de uso.

Os principais temas do meio físico e seus respectivos requisitos legais prioritários são os recursos hídricos, ordenados a partir da Política Nacional de Recursos Hídricos; o ruído ambiental, regulado pela Resolução CONAMA nº 01/1990; as emissões atmosféricas/qualidade do ar, tratadas no âmbito do Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR); os resíduos sólidos, considerados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos; os efluentes líquidos, cujos padrões de emissão são apresentados na Resolução CONAMA nº 430/2011; e os recursos minerais, com o ordenamento de seu aproveitamento apresentado no Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227/1967).

Os referidos temas, na ordem apresentada, e os seus requisitos legais principais são apresentados na sequência, no Quadro 5.6.

Quadro 5.6 Principais dispositivos legais referentes ao meio físico.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Recursos hídricos			
Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.	Federal	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o	Deve ser considerada para todas as etapas da gestão de recursos hídricos, como no caso da transposição de cursos-d'água pelo

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
		inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	empreendimento.
Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003.	Federal	Institui a Divisão Hidrográfica Nacional (DNH).	Deve ser considerada para a contextualização das Áreas de Estudo.
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Federal	Novo Código Florestal – dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.	Traz definições aplicáveis ao manejo dos recursos hídricos, tais como nascentes e APP's.
Lei nº 5.165, de 17 de agosto de 2000	Estadual	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.	Apresenta definições na gestão do uso das águas no estado do Piauí, inferindo restrições e práticas obrigatórias para o uso de águas superficiais e subterrâneas, bem como traz informações a respeito do enquadramento dos recursos hídricos.
Decreto nº 14.145, de 22 de março de 2010	Estadual	Dispõe sobre os Plano de Recursos Hídricos.	Apresenta informações referentes aos Planos de Recursos Hídricos os quais visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o respectivo Sistema de Gerenciamento.
Ruídos			
Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990.	Federal	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.	Remete à normas técnicas da ABNT aplicáveis para a verificação da adequação do empreendimento face aos limites de níveis de pressão sonora nas comunidades.
Emissões atmosféricas			
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Federal	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.	Apresenta disposições quanto a proteção da qualidade do ar a serem consideradas nas diretrizes do projeto ambiental.
Resolução CONAMA nº 05, de 15 de junho de 1989.	Federal	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR).	Apresenta as diretrizes, instrumentos e objetivos do PRONAR, a serem considerados em todo o território nacional.
Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018.	Federal	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.	Apresenta os padrões de qualidade do ar a serem observados para o projeto durante fase de instalação.
Resíduos sólidos			
Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.	Federal	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.	As disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos devem ser observadas em qualquer projeto que contemple a geração de tais resíduos.
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.	Federal	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.	Os padrões de cores de lixeiras devem ser observados no âmbito do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).
Resolução CONAMA nº 307,	Federal	Estabelece diretrizes, critérios e	Todas os projetos que contemplem

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
de 05 de julho de 2002.		procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	obras civis estão sujeitos ao gerenciamento de seus resíduos conforme critérios dessa resolução.
Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015.	Federal	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Altera/complementa o dispositivo legal afeto aos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012.	Federal	Altera os Arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).	Altera/complementa o dispositivo legal afeto aos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011.	Federal	Altera o Art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo nova classificação para o gesso.	Altera/complementa o dispositivo legal afeto aos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004.	Federal	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.	Altera/complementa o dispositivo legal afeto aos resíduos da construção civil.
Efluentes líquidos			
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.	Federal	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.	Apresenta diretrizes gerais acerca da qualidade da água e lançamentos em corpos receptores.
Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.	Federal	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).	Estabelece as condições de lançamento de efluentes, a serem consideradas nos projetos de empreendimentos diversos.
Recursos minerais			
Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.	Federal	Institui o Código de Mineração.	Dispõe sobre todas as diretrizes aplicáveis ao aproveitamento mineral e condução dos processos minerários junto aos órgãos responsáveis.
Parecer DNPM PROGE nº 500, de 12 de novembro de 2008.	Federal	Instrui sobre o pedido de bloqueio de áreas com processos minerários.	Deve ser considerado para o direcionamento das atividades na fase pós-viabilidade, especialmente no que tange à solicitação de bloqueio das atividades minerárias.

5.1.1.7 Uso e ocupação do solo

A principal legislação que estabelece diretrizes para o uso e ocupação do solo de Dom Inocêncio corresponde à lei que institui o Plano Diretor Municipal (Lei nº 97/2008).

Quadro 5.7. Principais dispositivos legais correlatos ao uso do solo.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o empreendimento
Lei nº 97, de 02 de junho de 2008.	Municipal	Institui o Plano Diretor de Dom Inocêncio/PI	O Diagnóstico de Meio Socioeconômico deverá considerar as diretrizes estabelecidas nesse documento.

5.1.1.8 Comunidades tradicionais

No que tange às comunidades tradicionais, foram levantadas durante a realização do diagnóstico três Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) em Dom Inocêncio, sendo que, nenhuma apresenta um mapeamento oficial, ainda que não tenham sido identificadas no levantamento da AID do meio socioeconômico.

Nesse caso, as principais legislações referentes ao tema são o Decreto 6.040/2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais; e a Portaria Interministerial nº 60/2015, que trata dos órgãos responsáveis pelas populações tradicionais e estabelece as áreas de interferência para cada tipo de empreendimento. Ambas as legislações estão listadas no Quadro 5.8.

Recentemente foi instituída a Instrução Normativa 01/2018, estabelecendo os processos a serem seguidos em processos de licenciamento ambiental que envolvem comunidades quilombolas em suas áreas de influência, e a Medida Provisória nº 870/2019, que institui o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como o responsável pela identificação, o reconhecimento, a delimitação, a demarcação e a titulação das terras ocupadas pelos remanescentes das comunidades dos quilombos.

Quadro 5.8. Principais dispositivos legais referentes às comunidades tradicionais.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o Empreendimento
Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007.	Federal	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.	Deve ser observada na medida em que trata da proteção das comunidades tradicionais e a preservação dos seus direitos, considerando que há comunidades quilombolas inseridas na AII do empreendimento.
Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015.	Federal	Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos nos processos de licenciamento ambiental.	Foram identificadas comunidades quilombolas no município da AII do meio socioeconômico, e por essa Portaria, as tratativas devem ser realizadas com a Fundação Cultural Palmares (FCP).
Instrução Normativa nº 1, de 31 de outubro de 2018.	Federal	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pela Fundação Cultural Palmares nos processos de licenciamento ambiental de obras, atividades ou empreendimentos que impactem comunidades quilombolas.	Devem ser seguidos os processos estabelecidos pela IN em questão, considerado as comunidades identificadas durante o presente processo de licenciamento ambiental.

Legislação	Abrangência	Detalhamento	Relação com o Empreendimento
Medida Provisória nº 870, de 1º de janeiro de 2019.	Federal	Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios.	O empreendedor deve se ater a legislação para que a tratativas referentes às comunidades quilombolas ocorram conforme as legislações vigentes, sendo entendido que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento torna-se o responsável pela identificação, o reconhecimento, a delimitação, a demarcação e a titulação das terras ocupadas pelos remanescentes das comunidades dos quilombos.



6. Compatibilidade com planos e programas governamentais

Relatório Ambiental Simplificado (RAS) **Parque Eólico Oitis 4**



Sumário

6	Compatibilidade com planos e projetos governamentais.....	3
6.1.1	Introdução	4
6.1.2	Planos, Programas e Projetos.....	5
6.1.2.1	Planos, programas e projetos federais.....	5
6.1.2.2	Planos, programas e projetos estaduais.....	9
6.1.2.3	Planos, programas e projetos municipais.....	12
6.1.2.4	Planos, programas e projetos privados	13
6.1.3	Considerações gerais	14

Lista de Quadros

Quadro 6.1. Ações governamentais do PAC, exceto concluídas, em Dom Inocêncio, com referência em janeiro de 2019.....	5
Quadro 6.2. Objeto de convênios entre o governo federal no município de Dom Inocêncio.	8
Quadro 6.3. Leis municipais que instituem os planos diretores, de saneamento básico e resíduos sólidos.	12

Lista de Tabelas

Tabela 6.1. Recursos e número de beneficiados pelo programa Bolsa Família em Dom Inocêncio.....	6
Tabela 6.2. Número de beneficiários do Garantia-Safra em Dom Inocêncio.....	7
Tabela 6.3. Repasses federais para os serviços de educação no município de Dom Inocêncio, em 2018.	8

6 COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS

6.1.1 Introdução

O presente capítulo apresenta os principais planos, programas e projetos públicos e privados, planejados ou em execução no município de Dom Inocêncio, situado no estado de Piauí, no qual se pretende a instalação do empreendimento. A pesquisa foi realizada mediante consultas com representantes do poder público nas secretarias municipais, além de consulta a sítios eletrônicos do poder público (federal, estadual e municipal), bem como na busca ativa por empreendimentos privados projetados à área durante o levantamento de informações em campo.

O objetivo do levantamento é reconhecer as tendências centrais de desenvolvimento socioeconômico na localidade, por meio da ciência dos principais planos, programas e projetos previstos ou existentes/ em execução, considerando não apenas o porte da obra ou do projeto, mas também o papel desempenhado nas questões sociais, ambientais e econômicas locais.

Não se pretendeu, portanto, uma listagem exaustiva de todos os planos, projetos e programas existentes e nem foi dada a mesma ênfase a todos eles, tendo maior foco naqueles considerados estratégicos e que possam de alguma forma estar relacionados ao empreendimento em questão e as alterações socioambientais que esse pode ocasionar com sua instalação e operação.

Enfim, entende-se que a identificação das ações em curso na região, realizada a seguir, possibilita algum entendimento sobre os cenários mais prováveis no decorrer do tempo e reduz significativamente o risco de conflitos de intervenção de áreas sobrepostas.

6.1.2 Planos, Programas e Projetos

6.1.2.1 Planos, programas e projetos federais

Em consulta ao endereço eletrônico do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo federal, entre 1996 e 2019, foram identificados 15 planos/projetos pontuais governo federal em Dom Inocêncio. Caso se considere apenas os projetos em curso (não-concluídos, em trâmite legal, em execução de estudos, projetos ou em obras), tem-se um total de oito ocorrências, sendo seis em obras e duas em ação preparatória.

Os seis projetos em obras (Quadro 6.1) referem-se à construção e melhorias na infraestrutura social e urbana, com destaque para as obras de saneamento básico (acesso à água) e de unidades de saúde. A maior parte dos projetos é executada pelo município, com exceção dos estudos e projetos e das obras maiores, sobretudo aquelas relacionadas ao saneamento básico, com destaque para a Adutora Padre Lira, obra que se estende desde janeiro de 2013.

Quadro 6.1. Ações governamentais do PAC, exceto concluídas, em Dom Inocêncio, com referência em janeiro de 2019.

Município	Projeto	Órgão Responsável	Repasse (R\$)	Executor	Estágio
Dom Inocêncio	Ampliação de UBS	Ministério da Saúde	192.750,00	Município	Em obras
	Construção de UBS I	Ministério da Saúde	408.000,00	Município	Em obras
	Construção de UBS I	Ministério da Saúde	408.000,00	Município	Em obras
	Adutora Padre Lira	Ministério da Integração Nacional	19.100.000,00	Estado	Em obras
	Abastecimento de água	Ministério da Saúde	1.500.000,00	Município	Em obras
	Saneamento rural	Ministério da Saúde	2.745.922,50	Estado	Em obras
	Canal de Integração Sertão Piauiense	Ministério da Integração Nacional	RDC*	CODEVASF	Ação Preparatória
	Recuperação da Barragem Nonato	Ministério da Integração Nacional	RDC*	DNOCS	Ação Preparatória
Total			24.354.672,50	-	-

Fonte: PAC - Ministério do Planejamento, 2019. *Valor não divulgado em razão da possibilidade de uso do Regime Diferenciado de Contratação – RDC.

Ainda no nível federal, destaca-se no campo da habitação o Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), por meio do qual moradias recém-construídas são destinadas à população mais carente, sendo financiadas pela Caixa Econômica Federal (CEF) a juros mais baixos e com subsídio do governo federal. Até 2015, a Plataforma de Indicadores do governo federal (descontinuada) informava que o programa havia sido aplicado na construção de 92 unidades habitacionais, e segundo dados de abril de 2018 do Sistema Nacional de Cadastro Habitacional (SNCH), um total de 156 cadastrados aguardavam o benefício em Dom Inocêncio. Em fevereiro de 2019, porém, o SNCH encontrava-se indisponível para consulta pública.

O Programa Luz para Todos combina subsídios do Governo à ação de concessionárias, atuando há 12 anos na conexão de famílias à rede de eletricidade, tendo sido fundamental para a virtual universalização do serviço ocorrida na AI em anos recentes. O Programa é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), priorizando escolas rurais, áreas de pobreza extrema, comunidades remanescentes de quilombos (CRQs), comunidades indígenas, assentamentos, populações ribeirinhas, pequenos agricultores, famílias em áreas próximas de reservas e aquelas afetadas por empreendimentos do Setor Elétrico.

O Programa Água Doce (PAD), é uma ação do governo federal, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil. Visa o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em comunidades difusas do semiárido. O Projeto Cisternas, parte do PAD, havia entregue 643 cisternas em Dom Inocêncio até 2017, com perspectiva de alcançar 693 unidades até o final do ano de 2019.

Já o Programa Bolsa Família (PBF), que consiste no repasse direto de renda que para famílias em situação de pobreza e/ou extrema pobreza (com pequeno acréscimo no pagamento para gestantes ou famílias com crianças em idade escolar, que frequentam a escola). Conforme dados do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), existem 2.210 famílias recebendo o benefício em Dom Inocêncio, totalizando um repasse de R\$449.602,00 no mês de fevereiro de 2018 (Tabela 6.1), que totalizaria mais de 5 milhões de reais anuais.

Tabela 6.1. Recursos e número de beneficiados pelo programa Bolsa Família em Dom Inocêncio.

Município	Nº de favorecidos	% população	Valor Mensal (R\$)	Valor Médio (R\$)
Dom Inocêncio	2.210	46,8	449.602,00	203,44

Fonte: Portal da Transparência, fevereiro de 2019.

Outro mecanismo importante é o Garantia Safra, parte do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), voltado aos agricultores familiares que se encontram em municípios sujeitos à perda de safra em razão eventos climáticos. Entre 2017 e 2018, o programa beneficiou 1.486 pequenos produtores, mas não há novos repasses desde o mês de abril de 2018, somando 2 milhões 273 mil e 580 reais no período (Tabela 6.2).

Segundo o MDA, para participar do Garantia Safra é necessário que anualmente os estados, municípios e agricultores façam adesão ao Programa. É necessário também que seja comprovada a perda de pelo menos 50% da produção de culturas em razão de estiagem ou excesso hídrico. Por parte do agricultor

familiar, deve-se comprovar renda mensal inferior a 1,5 salários mínimos, fazer a adesão ao Programa antes do plantio e ter área da propriedade inferior a quatro módulos fiscais.

Tabela 6.2. Número de beneficiários do Garantia-Safra em Dom Inocêncio.

Município	Nº de favorecidos	Valor (R\$)
Dom Inocêncio	1.486	2.273.580,00

Fonte: Portal da Transparência, abril de 2018.

Outra forma de compreender os projetos em curso é por meio do Portal da Transparência do Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle (MTFC) que apresenta os convênios do governo federal referentes a projetos passíveis de transferências de renda entre 1996 a 2019, sendo aqueles válidos, ou seja, com vigência na data do diagnóstico (fevereiro de 2019) listados no Quadro 6.2.

A maioria dos recursos são destinados ao abastecimento de água (com as obras de implantação de uma rede geral consistente na zona urbana e de sistema autônomos na zona rural) e ao saneamento básico, destacando-se nesse quesito o papel do Ministério da Saúde. Há também a pavimentação de vias e a construção ou reforma de praças públicas, que complementam os convênios ativos no momento.

Na esfera educacional, uma série de repasses federais contribui para complementar os custos do serviço, incluindo o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e outros que realizam o repasse de verbas federais para co-financiar a educação básica formal (Tabela 6.3)

Quadro 6.2. Objeto de convênios entre o governo federal no município de Dom Inocêncio.

Município	Situação	Objeto do Convênio	Órgão Superior	Conveniente	Início da Vigência	Fim da Vigência	Valor Celebrado (RS)
Dom Inocêncio	Em execução	Construção de barragem na localidade de Mandacaia	Ministério da Integração Nacional	Município	29/12/2011	21/05/2019	190.000,00
	Em execução	Construção de pequenas barragens de terra	Ministério da Integração Nacional	Município	24/06/2013	24/05/2019	313.500,00
	Adimplente	Sistema de Abastecimento de Água do município	Ministério da Saúde	Município	06/05/2014	06/11/2019	1.500.000,00
	Em execução	Implantação de melhorias sanitárias domiciliares	Ministério da Saúde	Município	09/12/2014	24/11/2019	250.000,00
	Em execução	Construção de 50 cisternas de placa na zona rural	Ministério da Saúde	Município	22/12/2014	07/12/2019	250.000,00
	Em execução	Implantação de melhorias sanitárias domiciliares	Ministério da Saúde	Município	29/12/2017	29/09/2020	477.152,74
	Em execução	Ampliação de Sistema de Abastecimento de Água	Ministério da Saúde	Município	29/12/2017	29/09/2020	250.000,00
Total							3.230.652,74

Fonte: Portal da Transparência, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controle – MTFC, fevereiro de 2019.

Tabela 6.3. Repasses federais para os serviços de educação no município de Dom Inocêncio, em 2018.

PDDE (RS)	PNAE (RS)	Quota munic. (RS)	FPM (RS)	Cultura (RS)	Saneamento (RS)	Transporte (RS)	Total (RS)
91.840	231.212	142.789,51	42.871,36	32.752,00	13.000,00	127.035,91	681.500,78

Fonte: Dados estatísticos do FUNDEB/MEC, fevereiro de 2019.

Em relação aos programas do campo da saúde, o Programa Mais Médicos possuía três médicos cubanos em Dom Inocêncio, mas esta modalidade foi recentemente descontinuada, tendo sido repostas duas vagas do programa por médicos brasileiros. Destaca-se, na atuação dos médicos, o Programa Saúde da Família (PSF), que apresentava cinco Equipes de Saúde da Família – Modalidade 1. Há também em atuação o Programa Brasil Sorridente (responsável pelo laboratório de prótese dentária de Dom Inocêncio).

Cumprir ainda a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), relacionada ao Ministério do Desenvolvimento Nacional, que desenvolve vários projetos em áreas próximas aos rios São Francisco e Parnaíba. A CODEVASF desenvolveu uma série de projetos em Dom Inocêncio ao longo dos últimos anos, incluindo a construção de pequenas barragens e de cisternas de placa, além de reparos nas vias vicinais e capacitação à ovinocultura. Dados recolhidos em campo sugerem atividade recente da companhia especialmente com a piscicultura na localidade de Moreira, fora da AID.

Por fim, entre os programas do governo federal na AID, ainda vale ressaltar a Operação Carro-Pipa. A referida Operação, que envolve os Ministérios da Integração Nacional e da Defesa, visa auxiliar as ações de defesa civil municipais, complementando a distribuição de água realizada pelas prefeituras nas regiões do semiárido brasileiro atingidos pela estiagem. Dom Inocêncio é um dos municípios contemplados pelo Projeto, o qual é essencial ao acesso à água, embora muitas cisternas não estejam cadastradas na ação.

6.1.2.2 Planos, programas e projetos estaduais

Entre os anos de 2015 e 2016, com o intuito de aumentar os mecanismos de transparência estaduais e municipais, o Ministério Público Federal (MPF) desenvolveu o Ranking Nacional da Transparência, que mensurou 16 aspectos (exemplo, existência de sítio eletrônico com informações ou contato telefônico, divulgação de receitas e despesas, contratos, etc.). Na primeira análise, de 2015, o estado do Piauí recebeu a nota 7,20, ficando na 12ª posição entre os 27 estados. Já Dom Inocêncio recebeu nota 0,00, não cumprindo à época nenhum requisito estabelecido. Em 2016, após as indicações do MPF, o Piauí obteve nota 8,00 na 17ª posição e Dom Inocêncio obteve 4,30, ocupando a 110ª posição entre 224 municípios do estado.

Segundo o Portal da Transparência do Piauí, reestruturado por ocasião do Ranking Nacional de Transparência, cinco convênios foram formados entre o governo estadual e a prefeitura municipal de Dom Inocêncio entre 2010 e 2019. No entanto, até então nenhum deles foi executado, sendo que dois (recuperação da barragem Mandaçaia e academia ao ar livre) encontram-se ainda com prazo válido e um único (recuperação da barragem de Antônio Martins) chegou a receber recursos (R\$58.560,44), mas não foi executado.

No que diz respeito aos repasses estado-município, de acordo com a Secretaria da Fazenda (SEFAZ/PI), ao longo do ano de 2018, o estado do Piauí repassou R\$2.259.400,34 de ICMS e 58.820,01 do IPVA, valor utilizado para a manutenção dos programas municipais. Os bancos de dados da SEFAZ informam ainda que estão previstos recursos (na faixa de 150 mil reais) para a instalação da Escola de Sanfonas em Dom Inocêncio., com aulas do referido instrumento, que é um dos símbolos culturais do município.

O último Balanço Piauí (SEPLAN, 2018) da Secretaria de Planejamento (SEPLAN/PI), listou oito potencialidades econômicas para o Território do Desenvolvimento da Serra da Capivara, que inclui Dom Inocêncio, a saber: i) ovinocaprinocultura; ii) apicultura (mel, geleia real, própolis e derivados); iii) fruticultura irrigada; iv) cajucultura (processamento de castanha, doce e cajuína); v) mandiocultura; vi) mineração (níquel e ferro); vii) turismo arqueológico e de aventura; e viii) energia solar. A publicação também listou como principais obras projetadas o reforço de adutoras, a construção de novas barragens e de novas subestações e linhas de transmissão. O Balanço 2018 também revelou que estavam em curso a construção de residências em parceria com a União. Todavia, a publicação não listava os municípios de atuação de cada programa.

No Balanço 2017 informa que a Secretaria de Educação do Piauí realiza o Programa Poupança Jovem, incentivo direcionado aos alunos do ensino médio dos municípios com as maiores taxas de extrema pobreza no estado (incluindo Dom Inocêncio). Outra ação importante na educação é a Mediação Tecnológica Canal Educação, com um polo em Dom Inocêncio, com o objetivo de qualificar o curso do ensino médio regular e profissional e elevar os índices de educação formal, incorporando a transmissão de aulas via satélite e a interatividade virtual entre professores (em Teresina/PI) e alunos (nas salas de aulas espalhadas pelo estado).

Na área da saúde, dentre os programas desenvolvidos pelo Governo do Estado estão: i) o Plano Estadual de Enfrentamento das Doenças Negligenciadas, com atuação na AII, que busca reverter os indicadores negativos para as enfermidades como tuberculose, hanseníase, doença de chagas e leishmaniose, doenças infecciosas tidas como negligenciadas; ii) a Força Estadual da Saúde (FES), criada pelo Decreto nº 15.304/ 2013, que visa a prevenção de fatores de risco, doenças e agravos de relevância epidemiológica, prestação de assistência médica, odontológica e psicológicas; iii) o Programa Passo à Frente, parceria da Secretaria de Estado da Saúde com a Secretaria de Estado para Inclusão da Pessoa com Deficiência, que disponibiliza equipamentos para inclusão, com atendimentos registrados na AII; e iv) o Programa Saúde na Escola, de atuação difusa por, que desenvolve ações de promoção da saúde dos alunos da rede pública de ensino. Entre as ações estão: combate ao mosquito *Aedes aegypti*, promoção da atividade física, prevenção ao uso de álcool e outras drogas, promoção da cultura de paz, prevenção da violência, avaliação da saúde bucal e verificação da situação vacinal.

O Governo Estadual realizou também melhorias fornecimento de energia a unidades domiciliares em Dom Inocêncio. De acordo com a SEPLAN, boa parte da demanda se deve ao fato de que foram “construídos muitos conjuntos habitacionais pelo programa Minha Casa, Minha Vida e as famílias ocupam as unidades habitacionais sem a energia, recorrendo às conhecidas ‘gambiarras’” (SEPLAN, 2017: 75), o que representa considerável risco e demanda celeridade da regularização da rede.

Cabe mencionar ainda a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR), que em parceria com órgãos federais, desenvolve as seguintes ações: Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação do Piauí (PAE/PI), que avalia o processo de desertificação no Estado; o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), que permite o registro público dos imóveis rurais e integra os esforços nacionais de implantação do Cadastro Ambiental Rural; e o Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF), que promove ações educativas que visam a construção coletiva de estratégias para o enfrentamento das problemáticas socioambientais nos meios rurais.

6.1.2.3 Planos, programas e projetos municipais

Considerando as carências municipais para o investimento, a prefeitura municipal se foca no atendimento diário das demandas mais imediatas da população local por meio do atendimento contínuo e cotidiano na educação básica, na saúde, na mobilidade e na assistência social. Projetos de maior amplitude que envolvem o paço municipal incluem o Plano Diretor, o Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Com amparo legal na Constituição Federal e na Lei Nacional nº 10.257/2001, o Plano Diretor é obrigatório para os municípios com população acima de 20.000 habitantes. Embora não fosse obrigatório para Dom Inocêncio, o município conta com plano diretor desde o ano de 2008.

A Lei de Saneamento Básico (nº 11.445/2007) instituiu a obrigatoriedade na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) por parte das prefeituras. Sem ele, desde 2014, os municípios não poderiam receber recursos federais para projetos de saneamento – o que não ocorre na prática. Convênio firmado em 2015 entre a Funasa e a Secretaria Estadual das Cidades prevê verbas para a elaboração do PMSB de Dom Inocêncio e mais 129 municípios, até o momento não promulgado ao que se pode apurar.

No mesmo sentido, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), decorrente da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), é um pré-requisito para os municípios terem acesso aos recursos da União destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Em 2014, foram delineados os valores e a regionalização proposta para os consórcios de gestão de resíduos (a partir do Convênio MMA/SRH nº 008/2007). No ano seguinte, a prefeitura de Dom Inocêncio firmou Termo de Ajustamento de Conduta (fruto do Inquérito civil MPPI n.º 45/2014) referente a obrigação da dotação orçamentária para a elaboração do referido plano na Lei Orçamentária Anual (LOA) de 2016. No entanto, até onde foi possível apurar, não houve até o momento a promulgação do PGIRS em diário oficial.

Quadro 6.3. Leis municipais que instituem os planos diretores, de saneamento básico e resíduos sólidos.

Município	População - Censo 2010	Plano Diretor	PMSB	PGIRS
Dom Inocêncio	9.245	Lei nº 97/2008	Em elaboração*	Em elaboração**

Fonte: Prefeituras municipais. * Convênio Funasa/SECID nº 002/2015, que deu origem ao Contrato nº. 056/2016. ** Dotação orçamentária teoricamente prevista no TAC firmado em 11 de março de 2015, entre a Prefeitura Municipal de Dom Inocêncio e a Promotoria Regional Ambiental de São Raimundo Nonato do Ministério Público do Piauí.

Também é incumbência da prefeitura municipal, a manutenção das vias vicinais e sua recuperação em casos de alta pluviosidade, como ocorrido em 2016. O órgão envolve-se ativamente ainda na realização de festividades diversas, tais como os Festejos do Sagrado Coração de Jesus (o São João municipal), a DINOCAPRI (feira de ovinos e caprinos); dos Pescadores (na comunidade de Moreira), o Encontro dos Vaqueiros, o carnaval, o Natal e outros eventos locais.

6.1.2.4 Planos, programas e projetos privados

Os projetos privados significativos identificados com implantação recente ou em curso na AI estão principalmente relacionados à implantação de empreendimentos de infraestrutura do setor elétrico, em especial linhas de transmissão e de geração de energia elétrica por meio de parque eólicos e usinas fotovoltaicas.

Incluem-se aí:

- os dois circuitos da Linha de Transmissão 500kV Buritirama – Queimada Nova II, projeto atualmente em curso;
- o circuito 1 da LT 500kV Usina Sobradinho – São João do Piauí, já instalada;
- o Complexo Eólico Lagoa do Barro, em fase inicial de operação, com 65 aerogeradores, com os aerogeradores em Lagoa do Barro do Piauí, porém com alguma influência sobre a AI;
- o Complexo Eólico Lagoa dos Ventos, projeto para a instalação de 230 aerogeradores nos municípios de Dom Inocêncio, Lagoa do Barro do Piauí e Queimada Nova; e
- a Usina Fotovoltaica Bonito, projetada no limite norte do município, na divisa com Lagoa do Barro do Piauí e Capitão Gervásio, em fase de licenciamento ambiental prévio.

Além dos citados, não foram reconhecidos outros projetos vultuosos em curso no município, tais como plantas industriais ou centros de distribuição de comércio varejista, embora existam prospecções para atividades de mineração que incluem Dom Inocêncio.

6.1.3 Considerações gerais

As iniciativas governamentais (das três esferas) nos eixos do fomento agropecuário, do saneamento básico e da geração de renda, demonstram algumas das carências estruturais existentes em Dom Inocêncio e das tentativas atuais de solucionar tais problemáticas por parte do poder público.

O levantamento realizado não intenta o esgotamento do tema, uma vez que algumas iniciativas podem não ter sido identificadas em decorrência da falta de atualização das fontes consultadas ou de propostas em curso ainda não-divulgadas publicamente. No entanto, caso necessário, poderão ser realizados aprofundamentos acerca dos planos, programas e projetos durante o detalhamento do empreendimento em nível executivo (RDPA – Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais), após atestada a sua viabilidade socioambiental.

Destaca-se que não foram identificadas atividades incompatíveis na área do empreendimento, não ocorrendo a interferência direta deletéria em nenhum dos casos. Aliás, tais empreendimentos (em particular as LT 's) podem até mesmo vir a servir como escoadores da energia produzida, minimizando a necessidade de novas intervenções construtivas.

Salienta-se, por fim, que as ações existentes nas diferentes esferas (relacionadas, sobretudo, ao incentivo à agricultura familiar, à educação ambiental, à qualificação profissional, à inclusão social e a melhorias na infraestrutura social e urbana) podem também contribuir com o empreendimento, na medida em que contribuem para um ambiente mais estruturado e para uma população mais desenvolvida intelectual e economicamente.



7. Definição das áreas de estudo

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

7	Definição das áreas de estudo.....	3
7.1	Introdução	4
7.2	Descrição das áreas de estudo	4
7.2.1	Meios Físico e Biótico	4
7.2.2	Meio Socioeconômico	6

Figuras

Figura 7.1. Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico do Parque Eólico Oitis 4.	5
Figura 7.2. Áreas de Influência dos Meio Socioeconômico do Parque Eólico Oitis 4.....	7



7 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

7.1 INTRODUÇÃO

A Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 normatiza que deverão ser definidos os espaços geográficos a serem atingidos direta ou indiretamente pelos impactos, os quais se pode entender como a Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). Desta forma, para o presente estudo trabalhou-se com estes dois âmbitos de áreas de influência, bem como da Área Diretamente Afetada (ADA), cada um desses subespaços recebe impactos nas fases de instalação e operação do Empreendimento, a saber:

- Área Diretamente Afetada (ADA): área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade;
- Área de Influência Direta (AID): é aquela onde a incidência dos impactos da implantação e operação do Empreendimento ocorre de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento;
- Área de Influência Indireta (AII): é aquela potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do Empreendimento.

Essas configurações territoriais, na verdade, são sínteses da sinergia de impactos que podem ocorrer nos meios físico, biótico e socioeconômico. Mais que isso, há situações em que uma dada área de influência se diferencia para cada meio na ambiência local e/ou regional, desenhando contornos próprios, tendo-se, dessa forma, mais que três áreas que se sobrepõem.

Neste sentido, entende-se que os diferentes temas abordados podem ter áreas de estudo específicas, considerando a natureza, abrangência e escopo dos estudos requeridos para as áreas temáticas estudadas. Por isso, na elaboração do RAS foram considerados os limites apresentados a seguir.

7.2 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

7.2.1 Meios Físico e Biótico

Para os meios físico e biótico ficam definidas as seguintes áreas de influência:

- ADA: inclui os pontos de localização dos aerogeradores com um *buffer* no entorno de cada com 50m e acessos internos do parque com um *buffer* de 10m do traçado das vias;

- AID: entorno de 1km a partir dos limites da ADA;
- All: entorno de 4km a partir dos limites da ADA.

Para o empreendimento em questão, estima-se que os possíveis impactos ambientais causados nos meios físico e biótico se concentrem com maior intensidade na ADA e possivelmente na AID, impactos estes decorrentes da execução das obras de implantação e posteriormente da presença do Parque Eólico Oitis 4, caracterizando-se como um novo elemento na paisagem. A AID corresponde a um entorno de 1km a partir da ADA, estando diretamente sujeita às intervenções ocasionadas pela substituição dos usos atuais decorrentes das alterações morfológicas de vegetação e outros fatores bióticos e abióticos nas etapas de implantação e operação.

A área de entorno de 4km circunscrita da ADA foi definida como de influência indireta (All) pela equipe técnica ponderando os aspectos fisiográficos da região e as interferências possivelmente ocasionadas aos meios biótico e abiótico neste espaço. Apesar do baixo potencial poluidor da atividade, optou-se por considerar a All como uma área no entorno da AID, porém, com dimensões 3 vezes superior, resultando na área apresentada na Figura 7.1.

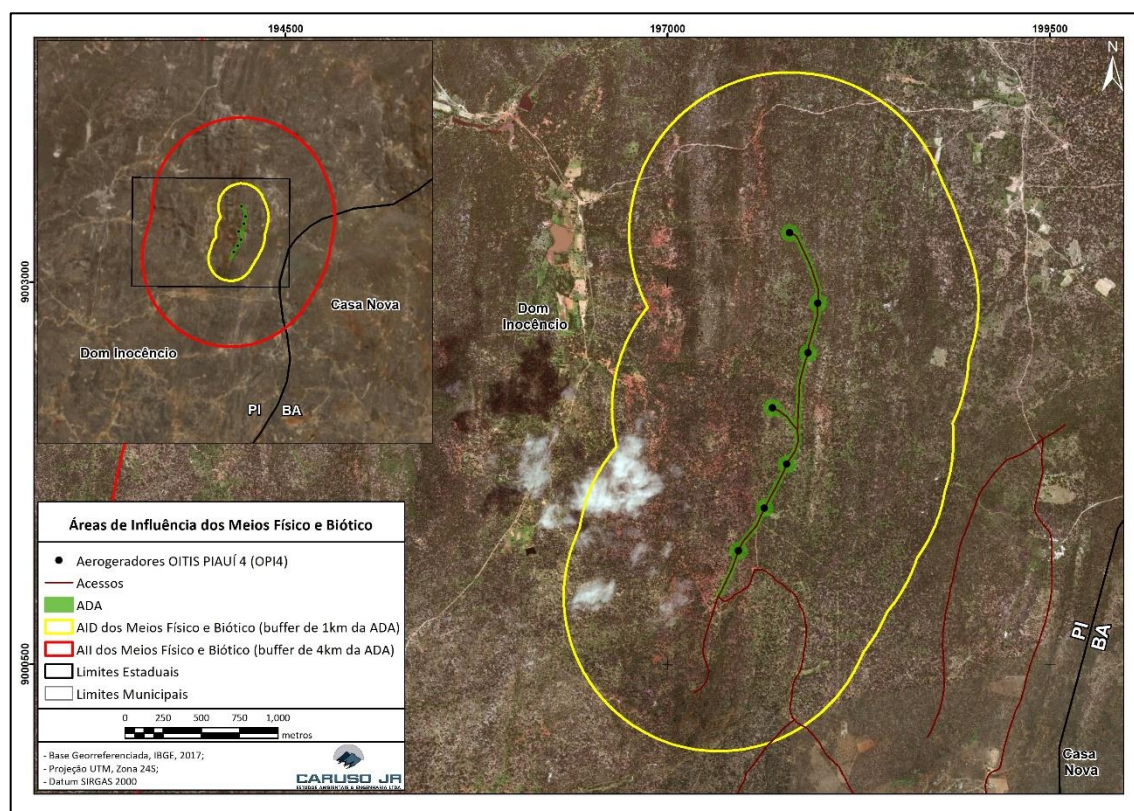


Figura 7.1. Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico do Parque Eólico Oitis 4.

7.2.2 Meio Socioeconômico

Já para o meio socioeconômico ficam definidas as seguintes áreas de influência:

- ADA: inclui os pontos de localização dos aerogeradores com um *buffer* no entorno de cada com 50m e acessos internos do parque com um *buffer* de 10m do traçado das vias;
- AID: corresponde a um *buffer* de 3km no entorno da ADA, abrangendo nesse território todas as ocupações ali inseridas;
- All: área territorial do município de Dom Inocêncio/PI, município em que está previsto o projeto.

As características de ocupação do entorno da ADA aliado aos atributos do empreendimento foram os fatores determinantes das áreas de estudo para o meio socioeconômico. Indiretamente, o território municipal de Dom Inocêncio foi considerado como área de influência em função da sua relação social e administrativa com o projeto em diversos aspectos, movimentando em maior ou menor escala a economia do município de maneira geral, além de que as suas vias possivelmente serão utilizadas para as fases de instalação e operação do empreendimento (Figura 7.2).

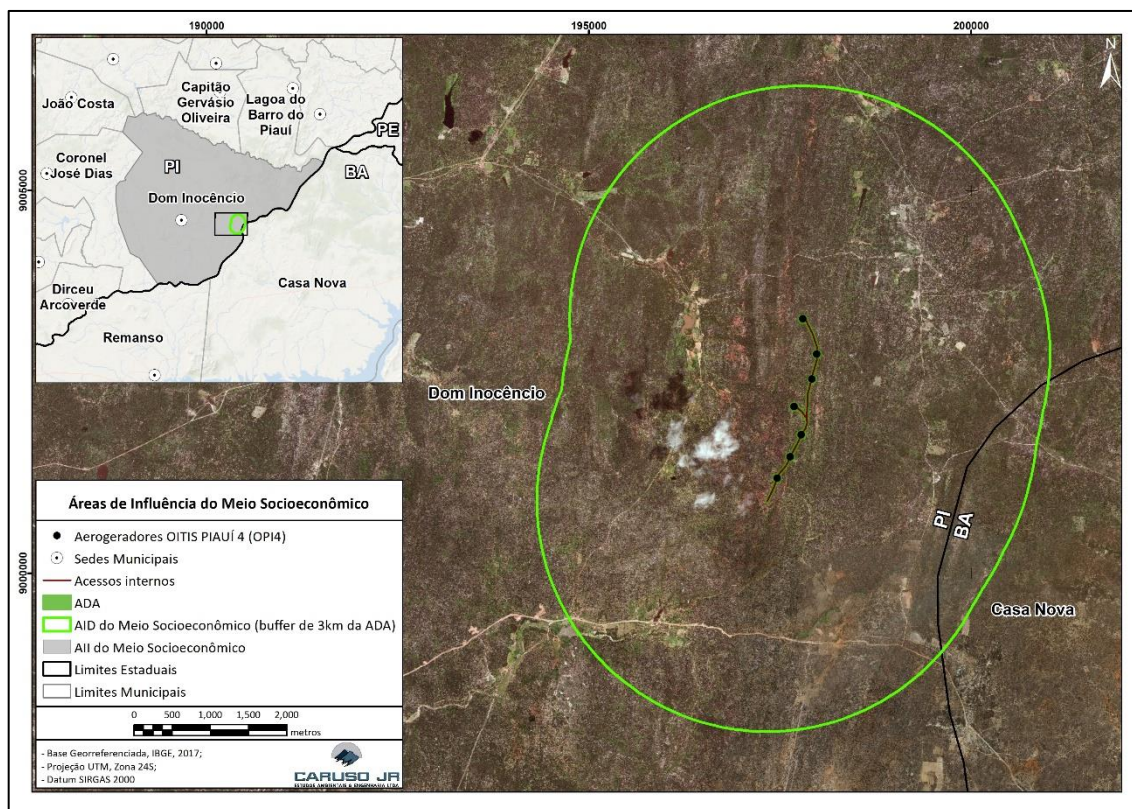


Figura 7.2. Áreas de Influência dos Meio Socioeconômico do Parque Eólico Oitis 4.



8. Diagnóstico ambiental

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4





8.1 Meio Físico

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

8	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	4
8.1	Meio Físico.....	5
8.1.1	Clima e condições meteorológicas	6
8.1.1.1	Fenômenos atmosféricos	8
8.1.2	Níveis de pressão sonora.....	12
8.1.2.1	Resultados e discussões	16
8.1.3	Geologia.....	18
8.1.3.1	Complexo Sobradinho – Remanso (A23gs)	20
8.1.3.2	Complexo Lagoa do Alegre, Unidade Minadorzinho.....	20
8.1.3.3	Unidade Macambira – Complexo do Alegre.....	20
8.1.3.4	Corpo Granitóide Remanso	21
8.1.4	Geomorfologia.....	21
8.1.5	Pedologia	23
8.1.5.1	Argissolos.....	24
8.1.5.2	Neossolos.....	25
8.1.6	Recursos hídricos.....	25
8.1.6.1	Caracterização das Áreas de Influência	28
8.1.7	Recursos minerais.....	30
8.1.7.1	Processos minerários nas Áreas de Influência	31
8.1.7.2	Fases do processo.....	34
8.1.7.3	Análise dos processos.....	34
8.1.8	Síntese	36
8.1.9	Anexos	38

Lista de Figuras

Figura 8.1. Localização da Estação Meteorológica de Remanso/BA.	8
Figura 8.2. Precipitação acumulada média para os meses do ano na região de estudo.	9
Figura 8.3. Temperatura média para os meses do ano na região de estudo.	10
Figura 8.4. Média de temperatura máxima e mínima para os meses do ano na região de estudo.	10
Figura 8.5. Valores de insolação (h) para os meses do ano na região de estudo.	11
Figura 8.6. Intensidade dos ventos (m.s ⁻¹) para os meses do ano na região de estudo.	12
Figura 8.7. Localização dos pontos amostrais do levantamento dos níveis de pressão sonora na região de estudo.	13
Figura 8.8. Unidades geológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento.	19
Figura 8.9. Afloramento do Complexo Sobradinho nas áreas de influência do empreendimento.	20
Figura 8.10. Unidades geomorfológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento.	22
Figura 8.11. À esquerda: Forma de relevo de Dissecação Diferencial (D2) na AID do empreendimento. Na figura à direita tem-se Formas de relevo de Dissecação Homogênea (Dg1).	23
Figura 8.12. Unidades pedológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento.	24
Figura 8.13. Regiões Hidrográficas Brasileiras segundo o PNRH de 2006. Fonte: ANA, 2005.	26
Figura 8.14. Bacia hidrográfica em que o empreendimento está inserido.	27
Figura 8.15. Hidrografia nas áreas de influência do empreendimento.	29
Figura 8.16. Cursos d'água encontrados durante a vistoria de campo, sem presença de água.	30
Figura 8.17. Processos minerários nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: Elaborado por CARUSO JR., 2019 a partir de ANM, 2019.	32
Figura 8.18. Ocupação dos processos minerários na AID e AII do empreendimento.	35
Figura 8.19. Ocorrência de processos minerários na AII e AID do empreendimento, segundo as substâncias requeridas na ANM. Fonte: Elaborado por CARUSO JR., 2019 a partir de ANM, 2019.	35

Lista de Quadros

Quadro 8.1. Dados referentes às condicionantes levantadas durante a medição do ponto R1.	16
Quadro 8.2. Dados referentes às condicionantes levantadas durante a medição do ponto R2.	16

Quadro 8.3. Dados referentes às condicionantes levantadas durante a medição do ponto R3.....	17
Quadro 8.4. Principais características da BH Canindé.....	28
Quadro 8.5. Processos identificados na área de intervenção do empreendimento.....	36

Lista de Tabelas

Tabela 8.1. Informações gerais da Estação Meteorológica de Remanso/BA.....	7
Tabela 8.2. Precipitação Média Mensal e Total Anual (mm) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.....	8
Tabela 8.3. Temperatura Média Mensal (°C) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.	9
Tabela 8.4. Insolação Total Mensal (horas) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.....	10
Tabela 8.5. Intensidade do Vento Média Mensal (m.s-1) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.	11
Tabela 8.6. Limites pressão sonora (dBA) utilizados para a área do empreendimento.....	13
Tabela 8.7. Resultado dos níveis de pressão sonora equivalente (LAeq), NPS Max, NPS Min e os métodos estatísticos L10 e L90 em dB(A), durante os períodos diurno e noturno.....	17
Tabela 8.8. Corpos d'água presentes nas áreas de influência do empreendimento.	28
Tabela 8.9. Situação dos processos minerários localizados nas áreas de influência do empreendimento.....	33

Lista de Anexos

Anexo 8.1 - Certificado de calibração do decibelímetro	39
--	----



8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

8.1 MEIO FÍSICO

O diagnóstico ambiental do Meio Físico contempla a discussão sobre temas que contribuem para o entendimento das características fisiográficas da área de inserção do futuro empreendimento, a saber: Clima e condições meteorológicas, Níveis de Pressão Sonora, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Recursos Hídricos e Recursos Minerais.

Cada tópico foi apresentado considerando informações regionais, obtidas por meio de dados secundários, bem como informações de campo para entendimento sobre as características físicas locais. As atividades de campo foram realizadas entre os dias 26 e 29 de janeiro de 2019. Além disso, conforme descrito nos capítulos anteriores deste Estudo, a Área de Influência Direta (AID) do meio físico foi definida a partir de um raio de 1km a partir da ADA. Já a Área de Influência Indireta (AII) foi definida a partir de um raio de 3km a partir da AID.

Para o item de Climatologia foram extraídos dados referentes às Normais Climatológicas da Estação Meteorológica de Remanso/BA, visando apresentar informações de precipitação, ventos, insolação, temperatura e umidade relativa do ar.

Para o levantamento dos dados de Níveis de Pressão Sonora (NPS), foram realizadas medições nos períodos diurno e noturno, utilizando o equipamento de mensuração (decibelímetro), de marca INSTRUTHERM, modelo DEC- 900, a partir de uma malha amostral abrangendo a área do Parque Eólico Oitis 4, com intuito de caracterizar o ruído da região antes da implantação do empreendimento.

Os itens de geologia, geomorfologia e pedologia foram elaborados a partir de mapeamentos oficiais realizados na área de estudo, sendo complementados por vistorias a campo, interpretação de imagens aéreas e compilação de estudos oficiais da área de estudo.

O item de Recursos Hídricos apresenta a contextualização geral da hidrografia em grande escala geográfica, localizando e caracterizando a Região Hidrográfica (RH) interceptada pelo empreendimento, conforme Divisão Hidrográfica Nacional (DHN). Na sequência, em uma escala de maior detalhe, são identificadas e caracterizadas as bacias hidrográficas regionais interceptadas pelo empreendimento. Por fim, é feita a análise dos principais corpos hídricos identificados, por meio da base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e poços de água subterrânea na base de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) na ADA, AID e AII e, de suas relações com o empreendimento ora estudado.

Por fim, para os Recursos Minerais foram extraídos os processos ativos do Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) da Agência Nacional de Mineração (ANM) nas áreas de influência do

empreendimento, obtendo-se a localização georreferenciada dos títulos minerários, informações sobre a situação dos processos de mineração e identificação dos polígonos registrados, por substância requerida e por fase do processo, a fim de identificar os processos que possam apresentar conflito com o empreendimento em questão.

8.1.1 Clima e condições meteorológicas

A região que compreende a área de instalação do empreendimento está integralmente inserida na região Nordeste do Brasil. De maneira geral, o Nordeste brasileiro está associado a temperaturas elevadas durante todo o período do ano, em contraste com a variabilidade espacial e temporal das chuvas (VIANELLO, 2000). Para a caracterização da região como um todo, foram levantados dados acerca da sua classificação climática e, também, dos fenômenos meteorológicos que ocorrem em escala sinótica.

De acordo com a classificação climática de Köppen, proposta em 1948, a região de estudo está classificada pelo tipo climático BSh (clima seco e quente de estepe, semiárido, com temperatura média anual superior a 18°C, escassez de chuva e irregularidade em sua distribuição, mesmo durante o período de chuvas que vai de novembro a abril, pode ocorrer seca). Esse tipo climático rege o comportamento das normais meteorológicas registradas na região, conforme apresentado adiante.

A área em questão sofre influência de alguns fenômenos de escala sinótica, com destaque para a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as massas de ar, os fenômenos de El Niño e La Niña, Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul (ASAS) e do Atlântico Norte (ASAN).

A ZCIT é uma faixa de encontro dos ventos alísios de Nordeste no Hemisfério Norte e de Sudeste no Hemisfério Sul. Devido as instabilidades atmosféricas encontradas nessa região, há o desenvolvimento de intensas atividades convectivas. A ascensão do ar quente e úmido para a atmosfera, favorece a formação de centros de baixa pressão com elevados índices de umidade, na qual são responsáveis pela formação de nuvens do tipo cumuliformes geradoras de precipitações abundantes.

Os Anticiclones Subtropicais do Atlântico Sul (ASAS) e do Atlântico Norte (ASAN) são sistemas de alta pressão, constituídos por ar quente, e modificam as condições de temperatura nas estações do ano dependendo de sua posição. No inverno, situam-se no continente provocando queda na temperatura; já no verão as temperaturas são elevadas devido sua localização sobre o oceano (BASTOS & FERREIRA, 2000). A posição desses anticiclones influencia na posição e intensidade da ZCIT.

As massas de ar que predominam na região são as Equatorial Continental (MEC), Equatorial Atlântica (MEA), Tropical Atlântica (MTA) e Polar Atlântica (MPA).

A MPA quando atinge o litoral brasileiro, apesar de provocar quedas na temperatura, ela encontra-se aquecida e úmida, mas quando comparada com a atuação de outras massas de ar, ela provoca queda na umidade e nos índices de pluviosidade. A MEC, originada na região amazônica também tem característica úmida, que pela ação de ventos de leste trazem umidade oceânica. A MEA tem maior amplitude térmica nos meses de verão. A MTA também possui características de temperatura e umidade elevada, sua maior atuação é no verão, e pode provocar precipitação.

As atividades de El Niño e La Niña estão associadas aos eventos extremos. Cavalcanti *et al.* (2009), assinalam a combinação dos fenômenos de El Niño - Oscilação Sul (ENOS) com a temperatura do Oceano Pacífico aos eventos de seca do NEB (Nordeste Brasileiro), devido as trocas de energia entre oceano e atmosfera. O aquecimento anômalo das águas do Pacífico Leste está associado a circulação atmosférica de Walker. O deslocamento para leste causa movimento ascendente sobre as águas quentes do Pacífico Equatorial Leste e descendente no Atlântico Tropical Norte e Nordeste, inibindo a intensidade da ZCIT. As anomalias dos sistemas climáticos ocorrentes no Oceano Pacífico Equatorial têm consequência sobre o oceano Atlântico, de onde originam fenômenos meteorológicos que se instalam no interior dos continentes.

A seguir serão apresentados os gráficos com as médias expressas pelas Normais Climatológicas da Estação Meteorológicas de Remanso, localizada na Bahia, sendo essa a estação mais próxima ao empreendimento, distando aproximadamente 75,03 km (Figura 8.1). O período de dados apresentados foram os recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), que compreende às Normais Climatológicas de 30 anos, correspondendo ao período de 1981 a 2010. Esses dados climáticos foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) a partir de seu sítio eletrônico (Tabela 8.1).

Tabela 8.1. Informações gerais da Estação Meteorológica de Remanso/BA.

Município	Estação	Código OMM	UTM X	UTM Y	Altitude (m)	Órgão responsável	Período de registro
Remanso – BA	Remanso	82979	820839.785	8934601.637	400	INMET	1981-2010

Fonte: INMET, 2018.

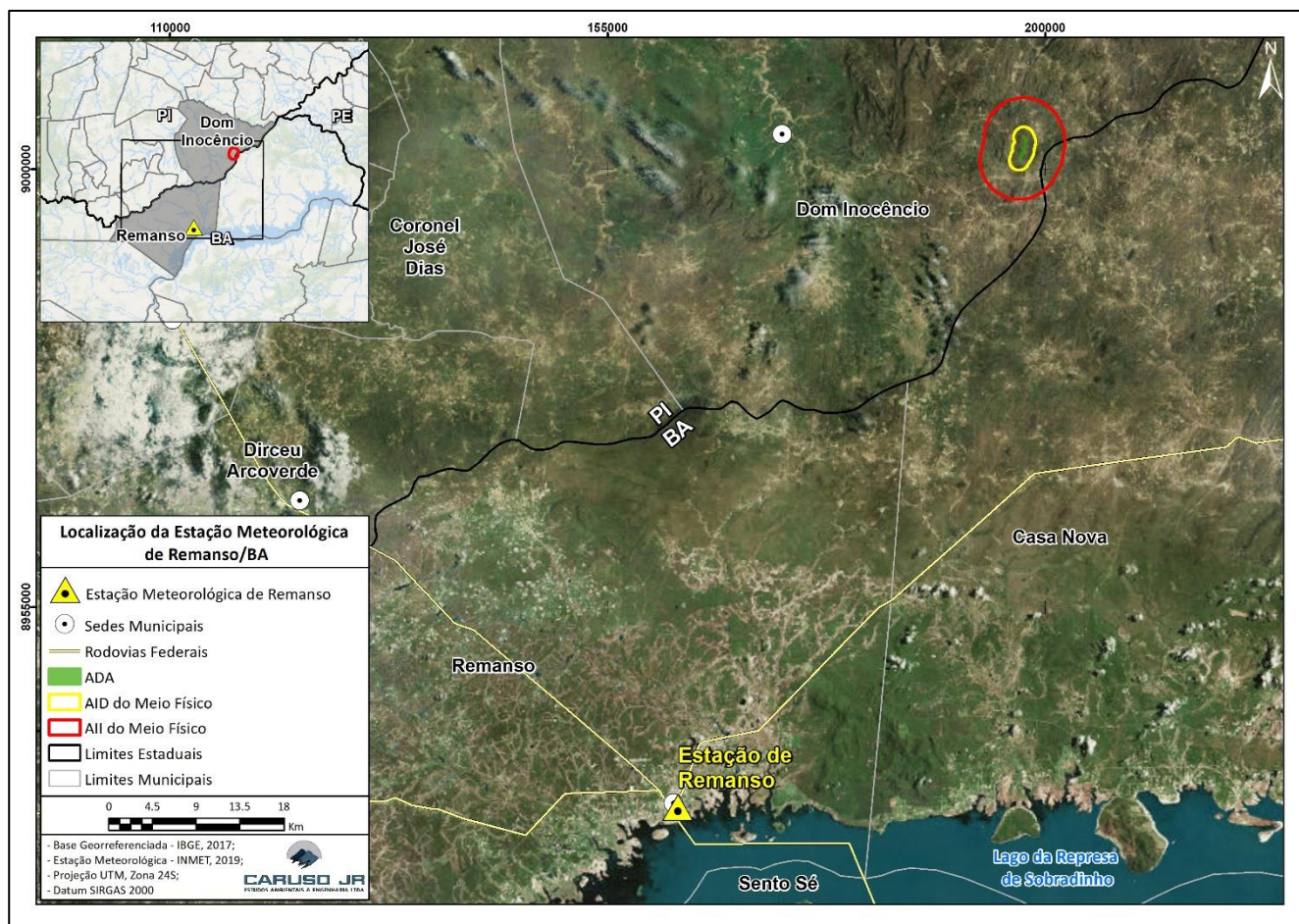


Figura 8.1. Localização da Estação Meteorológica de Remanso/BA.

8.1.1.1 Fenômenos atmosféricos

A precipitação total acumulada na região é distribuída de maneira desigual, com maior concentração nos meses de novembro a abril (Tabela 8.2 e Figura 8.2), os quais caracterizam o período chuvoso. Já o período de maio a outubro é marcado por uma escassez pluviométrica considerável, compondo, portanto, o período seco da região. O mês de maior destaque para o período chuvoso é março (125,3mm de média).

Tabela 8.2. Precipitação Média Mensal e Total Anual (mm) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.

Estação Meteorológica	Mês de Ocorrência												Total ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Remanso	125,0	110,6	125,3	60,8	9,0	2,2	0,7	1,2	2,3	21,3	74,0	89,0	621,4

Fonte: INMET, 2019.

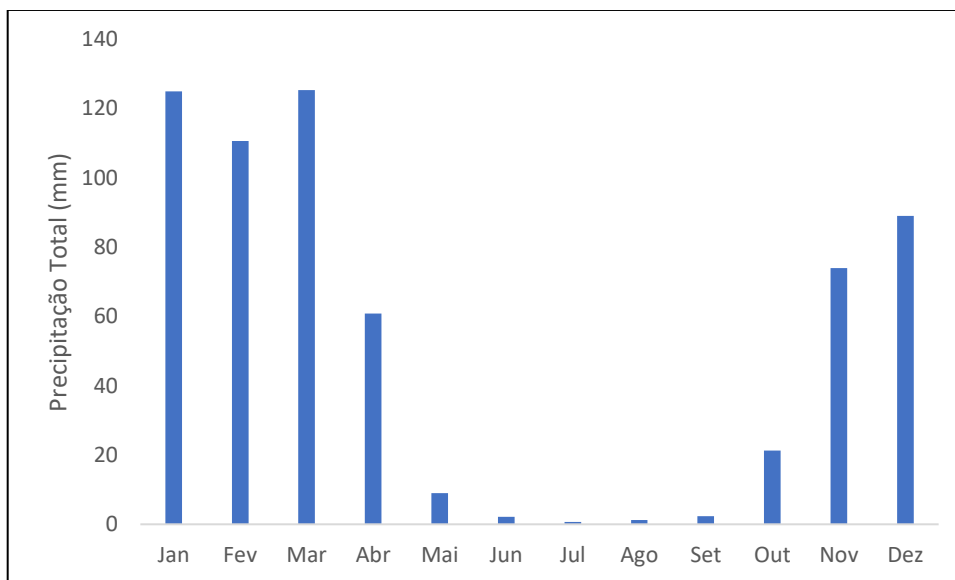


Figura 8.2. Precipitação acumulada média para os meses do ano na região de estudo.

Diferente dos índices pluviométricos, a temperatura média na região se mantém elevada em todos os meses do ano. Outubro é o mês de maior destaque, com 28,2°C de média no ano e temperatura máxima anual de 33,9°C, representando o mês com os maiores valores apresentados pela Estação Meteorológica de Remanso. Já o mês de julho se mostra como aquele com os menores índices, tendo uma temperatura mínima média de 20,8°C e uma média anual de 25,4°C (Tabela 8.3, Figura 8.3 e Figura 8.4).

Tabela 8.3. Temperatura Média Mensal (°C) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.

Estação Meteorológica	Mês de Ocorrência												Total ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Remanso	27,1	26,7	26,7	27,0	26,4	25,4	21,8	25,7	26,8	28,2	28,1	26,9	26,7

Fonte: INMET, 2019.

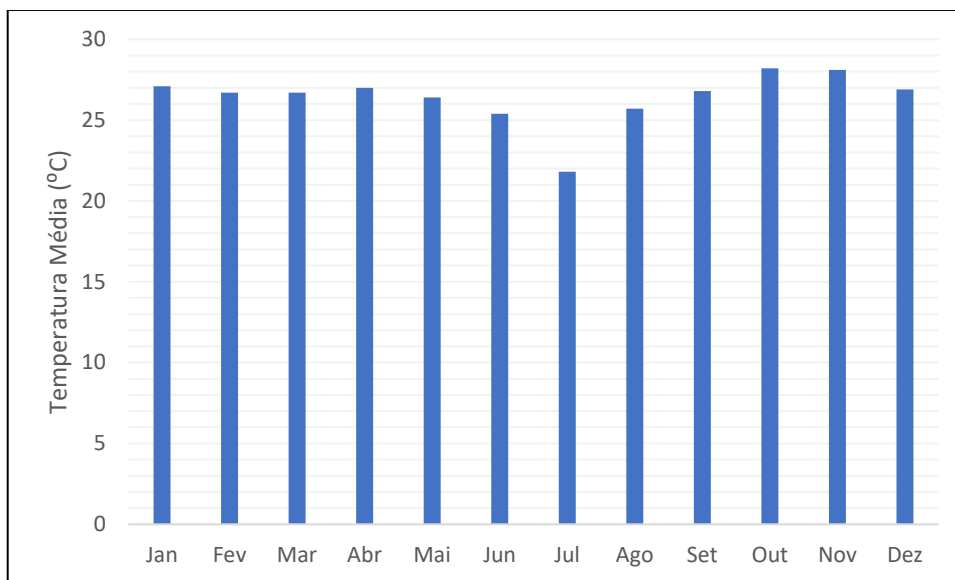


Figura 8.3. Temperatura média para os meses do ano na região de estudo.

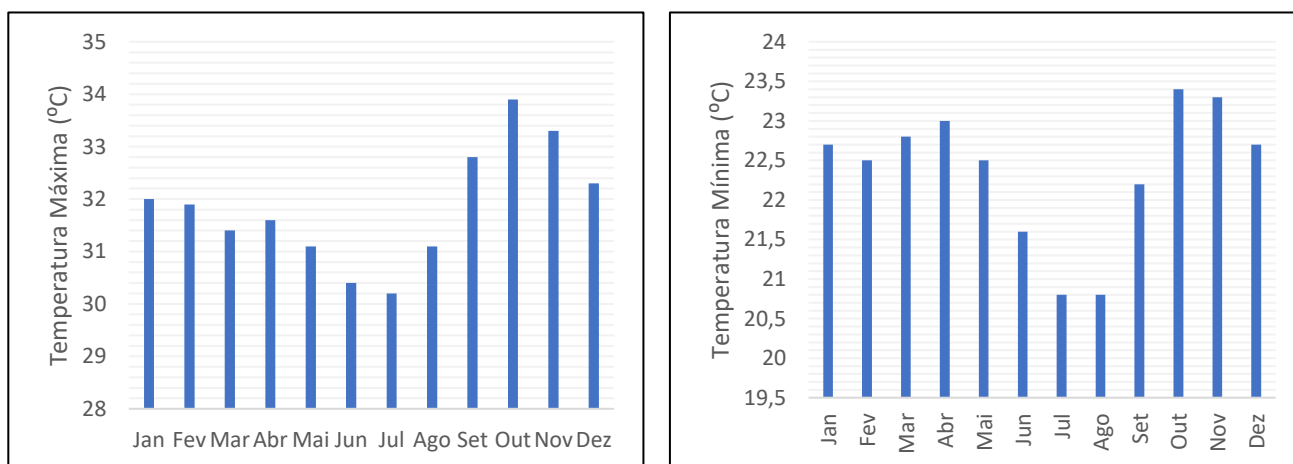


Figura 8.4. Média de temperatura máxima e mínima para os meses do ano na região de estudo.

A insolação é alterada conforme o efeito de rotação da Terra, sendo que no inverno ocorrem raios mais inclinados e menor insolação, e no verão há menor inclinação e mais insolação ou horas de sol. Sendo assim, o item de insolação representa o número de horas desse parâmetro atuante em cada mês do ano. Conforme apresentado na Tabela 8.4 e Figura 8.5, o mês com o maior valor de insolação é agosto (305,6h). Já o mês de menor insolação é fevereiro (210,0h).

Tabela 8.4. Insolação Total Mensal (horas) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.

Estações Meteorológicas	Mês de Ocorrência												Total ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Remanso	237,8	210,0	214,6	245,1	187,7	152,2	174,1	170,0	192,4	223,5	251,1	226,5	3104,3

Fonte: INMET, 2019.

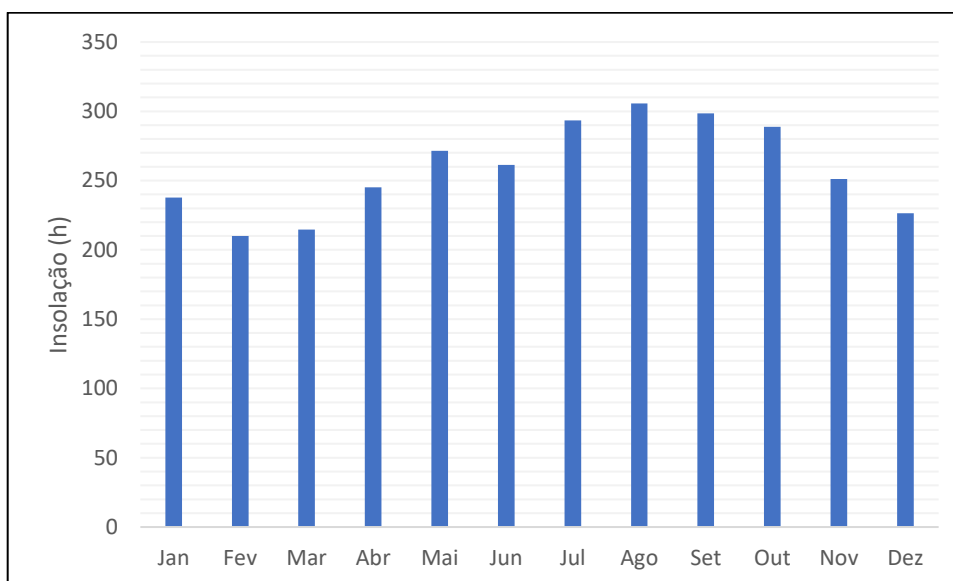


Figura 8.5. Valores de insolação (h) para os meses do ano na região de estudo.

Por fim, a intensidade dos ventos na região de estudo apresenta pouca variação entre os meses do ano (2,3m.s⁻¹ no mês de março e junho a 3,3m.s⁻¹ nos meses de agosto, setembro e outubro), a Tabela 8.5 e a Figura 8.6 mostram que a variação da intensidade dos ventos durante os meses. Além disso, a direção predominante dos ventos varia entre Leste (E) e Sudeste (SE).

Tabela 8.5. Intensidade do Vento Média Mensal (m.s⁻¹) para o período de 1981 a 2010 – Normais Climatológicas.

Estações Meteorológicas	Mês de Ocorrência												Total ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Remanso	2,4	2,4	2,3	2,4	2,6	2,9	3,1	3,3	3,3	3,3	3,1	2,6	2,8

Fonte: INMET, 2019.

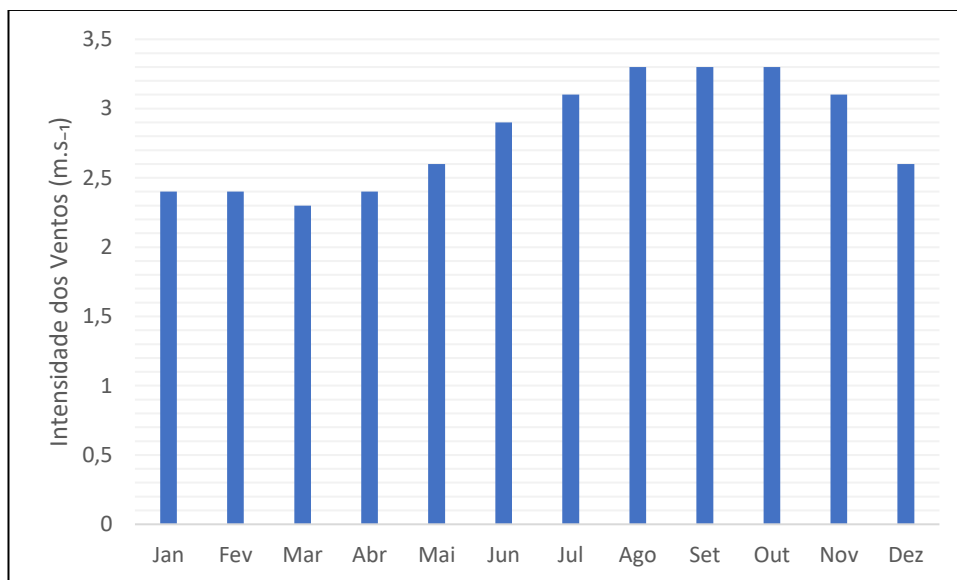


Figura 8.6. Intensidade dos ventos (m.s⁻¹) para os meses do ano na região de estudo.

8.1.2 Níveis de pressão sonora

Entre os dias 26 e 29 de janeiro de 2019, a equipe técnica da CARUSO JR. monitorou os níveis de pressão sonora (NPS) na região pretendida para a instalação do Oitis 4, com intuito de caracterizar os níveis de ruído propagados na região antes da implantação do empreendimento. O levantamento seguiu as diretrizes determinadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10151:2000 (Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento).

Para o levantamento dos dados de níveis de pressão sonora (NPS) foi definida uma malha amostral com três pontos, abrangendo a área do Parque Eólico Oitis 4, como mostra a Figura 8.7.

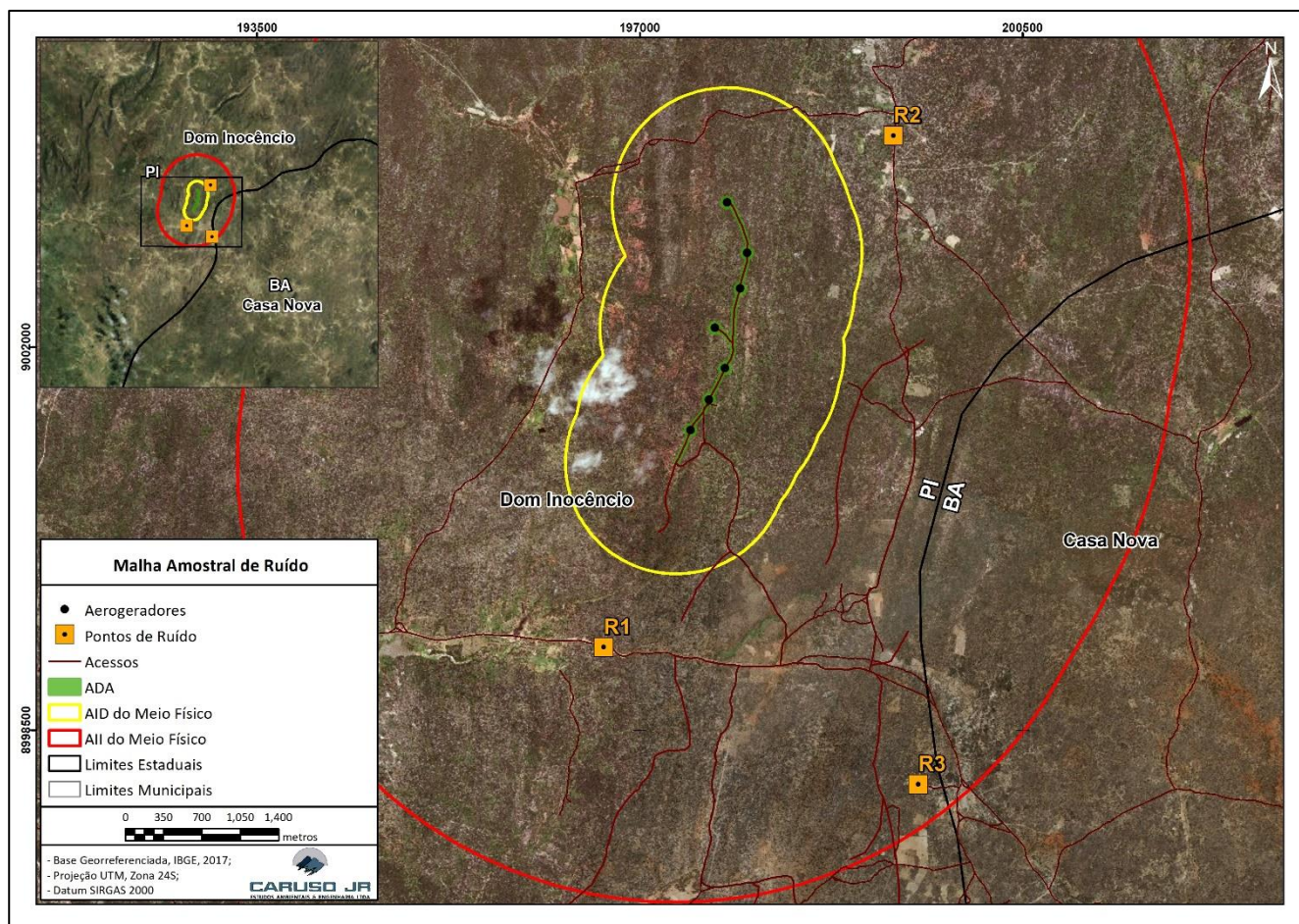


Figura 8.7. Localização dos pontos amostrais do levantamento dos níveis de pressão sonora na região de estudo.

O levantamento dos dados foi realizado nos dois períodos (diurno e noturno). A NBR 10151:2000 define que o período noturno não deve começar depois das 22h e não deve terminar antes das 7h do dia seguinte, sendo que, se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno não deve ser antes das 9h.

A avaliação da pressão sonora, tanto para o período diurno como para o período noturno, foi realizada com base nos valores de referência para Áreas de Sítios e Fazendas estabelecidos pela ABNT NBR 10151:2000, uma vez que, de acordo com o Artigo 33 – Inciso I do Plano Diretor Participativo do Município de Dom Inocêncio classifica a área do empreendimento como rural (Tabela 8.6).

Tabela 8.6. Limites pressão sonora (dBA) utilizados para a área do empreendimento.

Tipos de áreas	Período	
	Diurno (dBA)	Noturno (dBA)
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45

Tipos de áreas	Período	
	Diurno (dBA)	Noturno (dBA)
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10151:2000.

Para a medição dos níveis de pressão sonora foi utilizado equipamento de mensuração (decibelímetro), da marca INSTRUTHERM, modelo DEC-490. O equipamento tem calibração e manutenção dentro da validade de uso, tendo sido o seu certificado de calibração obtido pelo Laboratório de Calibração Instrutherm, localizado em São Paulo/SP (laboratório certificado pela ABNT NBR ISO/IEC 17025). O referido certificado é apresentado no

Anexo 8.1.

Em atendimento ao que dispõe a NBR 10151:2000, o equipamento foi posicionado com o auxílio de um tripé a uma altura média de 1,2m e a uma distância superior a 2,0m do limite das propriedades e de quaisquer outras superfícies refletoras (muros, paredes, árvores, etc.). Os níveis de pressão sonora (NPS) recebidos pelo medidor foram registrados pelo sistema *data logger*, e posteriormente transferidos para o microcomputador com o auxílio do software IP-900DL.

Para o cálculo do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), conforme método proposto pela NBR 10151:2000, o medidor foi programado para registrar dados de nível de pressão sonora (NPS) no modo de resposta rápida (fast) a cada 5 segundos, durante 5 minutos em cada ponto amostral, operando na faixa de 30 a 130 dB (A), e ajustado para marcar o máximo e o mínimo de dB em cada ponto de coleta.

Como o ruído ambiental não é constante, é necessário avaliá-lo para se obter um valor que represente as características do local, indicando não somente um valor médio, mas também parâmetros que permitam caracterizar as oscilações sonoras e a respectiva magnitude do impacto causado por ele. Assim, são utilizados alguns parâmetros estáticos para facilitar a interpretação dos valores medidos. Os mais empregados são o nível de pressão sonora equivalente (LAeq) e os níveis estatísticos L10 e L90.

O LAeq é definido pela NBR 10151:2000 como o nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo o intervalo de medição. É um parâmetro indicativo do ruído médio e, portanto, deve ser utilizado para a comparação com os padrões e limites estabelecidos nas normas legais aplicáveis.


O L10 é o nível de pressão sonora que foi ultrapassado em 10% do tempo de medição, e pode ser considerado como ruído máximo no período, excluídos os picos sonoros que ocorrem somente em 10% do tempo.

O L90 é o nível de pressão sonora ultrapassado em 90% do tempo de medição. É o nível de pressão sonora que permanece por praticamente todo o tempo e, por isso, é considerado indicativo do ruído de fundo. A diferença entre L10 e L90 fornece um indicativo do incômodo causado pela variação de intensidade do ruído em determinado local.

8.1.2.1 Resultados e discussões

Os quadros a seguir (Quadro 8.1 ao Quadro 8.3) apresentam os registros realizados in situ, os quais reproduzem as informações coletadas durante os períodos de amostragem para a caracterização do ruído local, bem como a localização dos pontos, horário e data de mensuração dos dados (início e fim).

Quadro 8.1. Dados referentes às condicionantes levantadas durante a medição do ponto R1.

Ponto: R1			
Coordenadas Geográficas (SIRGAS - Projeção UTM)			
Coordenada X: 196671,4093		Coordenada Y: 8999261,972	
Período Diurno		Período Noturno	
Data:	28/01/2019	Data:	29/01/2019
Hora Início:	09h36min	Hora Início:	19h58min
Hora Final:	09h41min	Hora Final:	20h03min
Observação:	Ruído proporcionado por canto de pássaros e vento nas árvores.	Observação:	Nenhuma observação foi feita para este ponto de medição.
			

Quadro 8.2. Dados referentes às condicionantes levantadas durante a medição do ponto R2.

Ponto: R2			
Coordenadas Geográficas (SIRGAS - Projeção UTM)			
Coordenada X: 199318,9057		Coordenada Y: 9003934,802	
Período Diurno		Período Noturno	
Data:	27/01/2019	Data:	29/01/2019
Hora Início:	16h57min	Hora Início:	18h08min
Hora Final:	17h02min	Hora Final:	18h13min
Observação:	Ruído proporcionado por animais (cabras).	Observação:	Nenhuma observação foi feita para este ponto de medição.



Quadro 8.3. Dados referentes às condicionantes levantadas durante a medição do ponto R3.

Ponto: R3			
Coordenadas Geográficas (SIRGAS - Projeção UTM)			
Coordenada X: 199545,4001		Coordenada Y: 8998009,684	
Período Diurno		Período Noturno	
Data:	28/01/2019	Data:	29/01/2019
Hora Início:	09h50min	Hora Início:	19h46min
Hora Final:	09h55min	Hora Final:	19h51min
Observação:	Ruído proporcionado por vento forte.	Observação:	Nenhuma observação foi feita para este ponto de medição.



A avaliação, por sua vez, é realizada a partir da comparação dos valores do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) calculados para cada ponto amostral, com os valores do Nível Critério de Avaliação - NCA correspondente ao tipo de área, ambos indicados na ABNT NBR 10151:2000 (Tabela 8.7). Os ruídos que ultrapassam o NCA, segundo item II da Resolução CONAMA nº 01/1990, são considerados prejudiciais à saúde e ao sossego público.

Tabela 8.7. Resultado dos níveis de pressão sonora equivalente (LAeq), NPS Max, NPS Min e os métodos estatísticos L10 e L90 em dB(A), durante os períodos diurno e noturno.

Ponto	NCA	LAeq	NPS máx.	NPS mín.	L10	L90
Período diurno						
R1	40	69	79	33	73	46
R2	40	50	64	0	52	0
R3	40	61	73	37	66	40
Período noturno						
R1	35	40	54	0	42	0
R2	35	41	57	0	39	0
R3	35	47	59	0	50	0

As medições realizadas nos três pontos amostrais durante os períodos diurno e noturno, apresentaram valores acima no NCA estabelecido pela norma supracitada para a respectiva área de zoneamento, área esta que por ser classificada como de Sítios e Fazendas é a que apresenta os limites mais restritivos quando comparado com as demais áreas estipuladas pela NBR 10151:2000, sendo 40dB(A) para o período diurno e 35dB(A) para o período noturno.

Além disso, pode-se observar que os resultados das medições durante o período noturno foram inferiores, quando comparado ao período diurno, essa diferença entre os períodos se deve ao fato de que no período diurno os valores sofreram influência direta das observações levantadas durante a mensuração dos níveis de pressão sonora, conforme registrados do Quadro 8.1 ao Quadro 8.3, são elas: vento forte, ruído proveniente de animais (cabras e canto de pássaros) e árvores mexendo por conta do forte vento.

Por fim, a análise de NPS da região foi importante para este estudo, pois nas próximas etapas do empreendimento será possível comparar a intensidade do ruído antes do empreendimento, durante sua fase de instalação e posteriormente, durante fase de operação, com intuito de saber qual a real contribuição do empreendimento para a região de estudo.

8.1.3 Geologia

A caracterização geológica da AII foi realizada a partir de extensa revisão bibliográfica, atividades de campo, interpretação de imagens de satélite e da utilização de bases cartográficas oficiais.

A base escolhida para a espacialização das unidades geológicas foi a Folha SC. 24 Aracaju, da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, (1:1.000.000, CPRM, 2004).

Nas áreas de influência do empreendimento (AID e AII) foram identificadas quatro unidades geológicas, a saber: Complexo Sobradinho – Remanso (A23gs), Complexo do Alegre - Unidade Macambira(A4Im), Corpo Granitóide Remanso (PP2γ2ms) e Complexo Lagoa do Alegre - Unidade Minadorzinho (A4In).

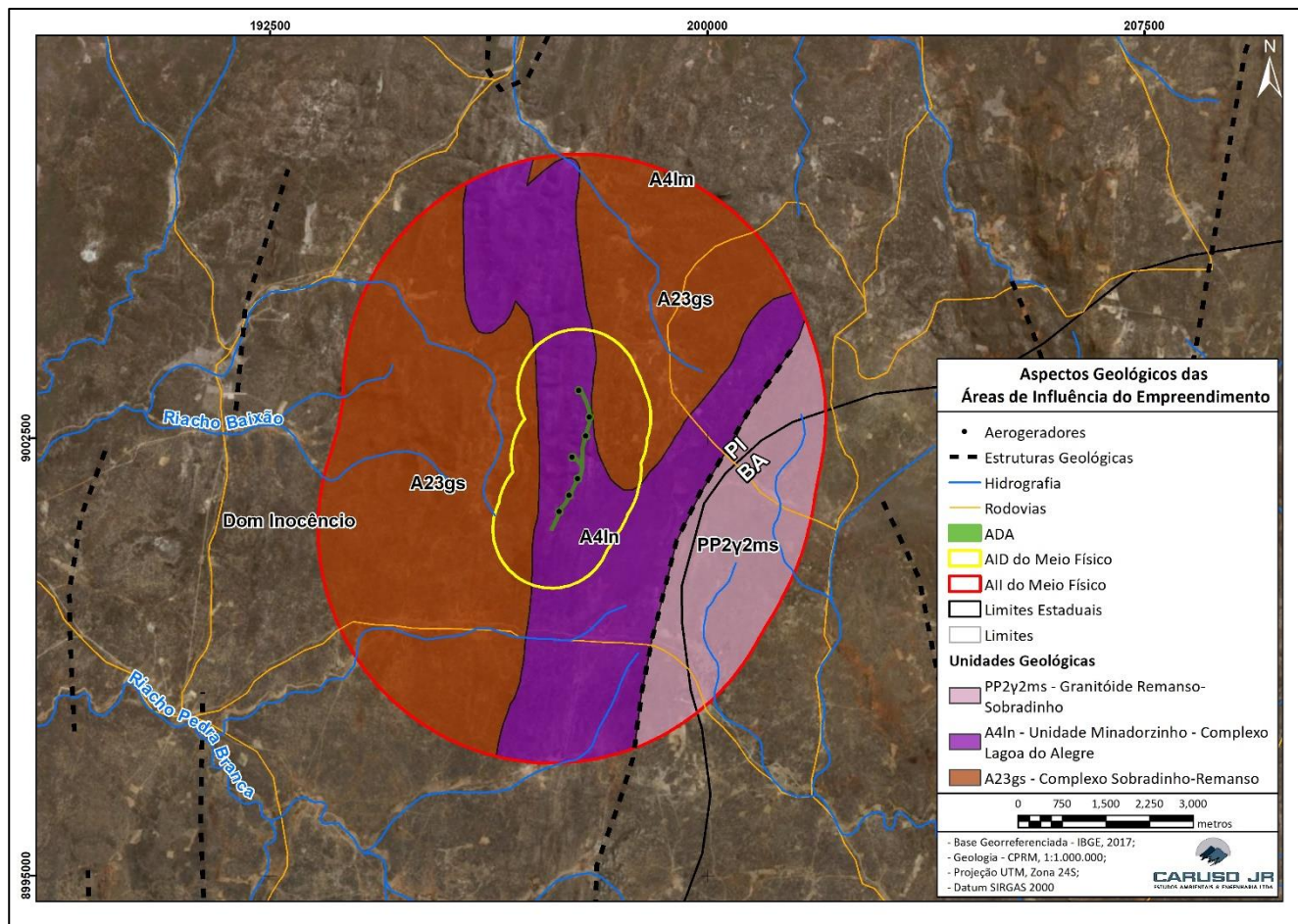


Figura 8.8. Unidades geológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento.

De acordo com o Mapeamento Geológico do Estado do Piauí (CPRM, 2005), as unidades geológicas cujas litologias afloram no município de Dom Inocêncio, pertencem às coberturas sedimentares e ao embasamento cristalino. As rochas sedimentares ocupam cerca de 15% da área total, compreendendo as seguintes unidades: Depósitos Colúvio-Eluviais contendo areia, argila, cascalho e laterito, unidade mais recente, que recobrem os sedimentos do Grupo Serra Grande, da Bacia do Parnaíba, constituído de conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho.

As rochas do embasamento cristalino afloram em aproximadamente 85% da área restante, estando representado pelas unidades Barra Bonita, Lagoa do Alegre e Complexo Sobradinho Remanso, englobando um conjunto variado de rochas pré-cambrianas representadas por granitos, gabros, quartzitos e xistos. (CPRM, 2005).

A ocorrência do Complexo Sobradinho – Remanso nas áreas de influência é extensa, sendo cartografada em todas a porção central e sul da AII e da AID.

8.1.3.1 Complexo Sobradinho – Remanso (A23gs)

De acordo com Prado e Vasconcelos (1991) e Sampaio e Vasconcelos (1991), considera-se o Complexo Sobradinho-Remanso constituído por gnaisses migmatizados, especialmente ortognaisses de composição tonalítica, associados a granitoides, com granulitos subordinados, restos de rochas básico-ultrabásicas anfibolitizadas e supracrustais, apresentando uma estruturação bem mais complexa do que a observada nas faixas de dobramentos adjacentes.



Figura 8.9. Afloramento do Complexo Sobradinho nas áreas de influência do empreendimento.

8.1.3.2 Complexo Lagoa do Alegre, Unidade Minadorzinho

Sequência metassedimentar. A Unidade Minasorzinho é composta por quartzito (A4lnqt), formação ferrífera bandada (A4lnqff), biotita xisto paragnaisse/biotita gnaiss (A4lnxpg) e micaxisto com granada, cianita, estauroлита biotita (A4lnx). Apresenta relevo acidentado com cristas alongadas nas sequências de quartzito/gnaiss/paragnaisse. (CPRM, 2005).

8.1.3.3 Unidade Macambira – Complexo do Alegre

A Unidade Macambira (A4lm) representa uma sequência metavulcanossedimentar e ocorre sob a forma de associação indivisa de metabásica e metaultrabásica, grafita-xisto, formação ferrífera bandada,

metacarbonato, paragnaisse, sheets de leucogranito e calcissilicática (A4lmi) e também em litotipos individualizados: formação ferrífera bandada (A4lmff), quartzito (A4lmqt) e metamáfica/ metaultramáfica (A4lmmu). A Unidade Macambira (A4lm) ocorre sob a forma de xenólitos, enclaves e corpos de centimétricos a quilométricos no Complexo Ortognáissico Migmatítico Sobradinho-Remanso (A23gs), no augen-ortognaisse (A4ymml) e no Metassienogranito a Metamonzogranito (PP2y2msf).

8.1.3.4 Corpo Granitóide Remanso

O Corpo Granitóide Remanso trata-se da associação magmática calcialcalina Alto K, metaluminosa, com textura ígnea inequigranular à porfírica, de ambiente sincolisional. (CPRM, 2005). Sua ocorrência se faz presente na porção norte e oeste das áreas de influência do empreendimento, tendo considerável representatividade ao longo dessas.

8.1.4 Geomorfologia

Para a descrição dos aspectos geomorfológicos da AII do empreendimento foi utilizado o Mapa Geomorfológico do estado de Piauí, em escala 1:1.000.000, realizado pelo Projeto RADAMBRASIL para o Programa de Integração Nacional, sendo selecionada a Folha SC. 24 Aracaju (MME, 1981).

Na referida base cartográfica, a Folha Aracaju apresentou somente um domínio geomorfológico: Remanescentes das Raízes de Dobramentos; já as regiões compreendidas são: Baixos Planaltos Sertanejos.

Dentro das áreas de influência do empreendimento foi identificada uma unidade geomorfológica, sendo ela os Patamares Periféricos à Ibiapaba Araripe, a qual é subdividida em duas formas de relevo dentro da AII e da AID, a saber: Dissecção Diferencial (D2) e Dissecção Homogênea (Dg1).

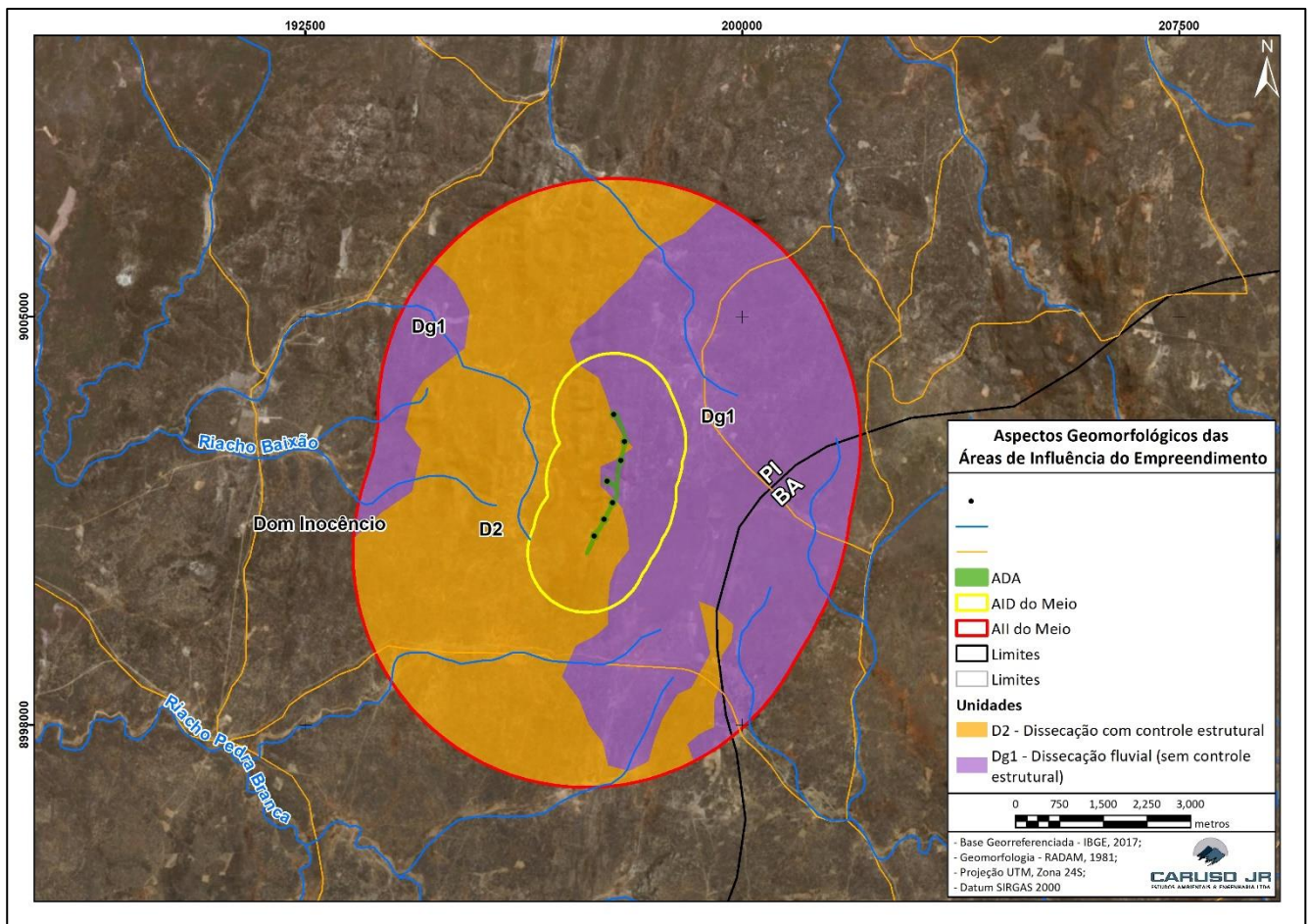


Figura 8.10. Unidades geomorfológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento.

A Depressão sertaneja é típica da região semiárida do Nordeste, apresentando pediplano com relevo monótono, suave-ondulado, com vales estreitos e vertentes dissecadas. A Superfície de acumulação da depressão sertaneja é uma região normalmente mais elevada do que a superfície envolvente, onde acontece a deposição de elementos móveis transportados pelo vento, pela água ou pelas torrentes.

A Superfície de cimeira da Chapada Diamantina setentrional, pertencente à Chapada Diamantina e localizado a Norte da área. A Encosta ravinada é uma região de encosta onde o processo erosivo é provocado essencialmente pelo escoamento da água (erosão hídrica), causando grandes depressões no solo. Os grandes traços do modelado nordestino atual devem-se a processos morfogenéticos subatuais, com ênfase para as condições áridas dominantes desde o Neógeno ao Quaternário, em toda sua evolução geomorfológico-biogeográfica.

As formas de relevo, na região, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros;

superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros (JACOMINE et al.,1986).

- **Dissecação Diferencial (D2).** Caracteriza-se como dissecação marcada por controle estrutural, definido pelo variável aprofundamento da drenagem já que a densidade é controlada pela tectônica e pela litologia. Aprofundamento é definido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos na área mostrada, classificado em 1, 2 e 3;
- **Dissecação Homogênea (Dg1).** Dissecação fluvial, isto é, que não obedece a controle estrutural, definida pela combinação das variáveis densidade e aprofundamento da drenagem. A densidade é a relação entre o comprimento total dos canais e a área amostrada: classificada em fina (f), média (média) e grosseira (g). O aprofundamento é definido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais aos vales contidos na área amostrada, classificado em 1,2 e 3.



Figura 8.11. À esquerda: Forma de relevo de Dissecação Diferencial (D2) na AID do empreendimento. Na figura à direita tem-se Formas de relevo de Dissecação Homogênea (Dg1).

8.1.5 Pedologia

Para a descrição e espacialização das classes pedológicas existentes na AII do empreendimento foi utilizada a Folha SC. 24 - Aracaju do Mapa Exploratório de Solos do Estado do Piauí, em escala 1:1.000.000, desenvolvido pelo Projeto RADAMBRASIL (MME, 1981).

A caracterização das unidades pedológicas foi subsidiada por uma ampla pesquisa em bibliografias oficiais e complementada por atividades de campo visando a validação dos dados secundários. De acordo com o referido mapeamento, ambas as áreas de influência (AID e AII) apresentaram duas classes de solos, a saber: Argissolos e Neossolos (Figura 8.12).

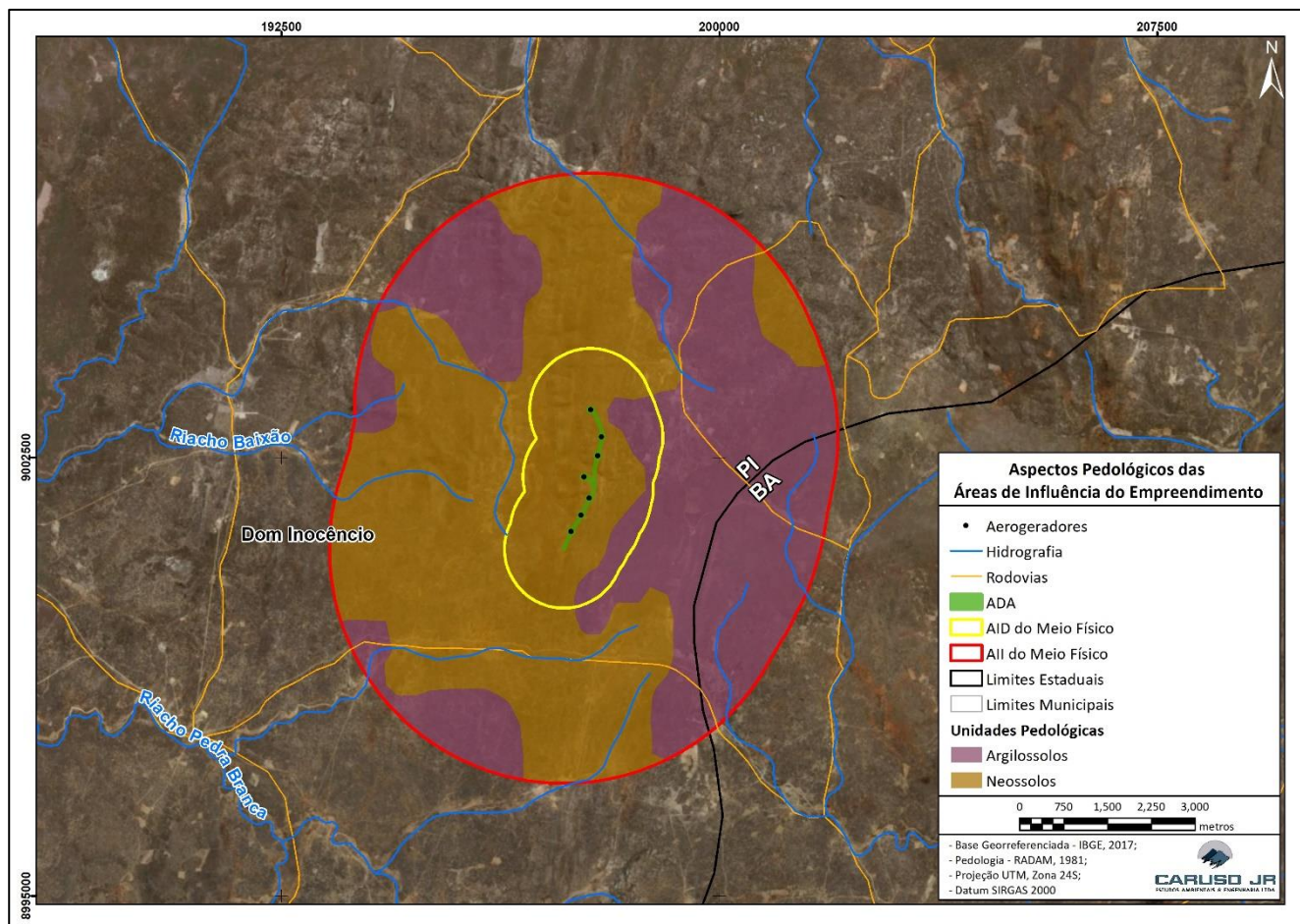


Figura 8.12. Unidades pedológicas presentes nas áreas de influência do empreendimento.

5.1.2.1 Argissolos

Conceitualmente, a classe dos argissolos compreende solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo dos horizontes A ou E, com argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B. Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, onde a transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual. Os argissolos apresentam profundidade variável, podendo ser desde forte a imperfeitamente drenados, de forte a

moderadamente ácidos e textura arenosa a argilosa no horizonte A e média a muito argilosa no horizonte Bt (EMBRAPA, 2013).

Em função da predominância do horizonte superficial A do tipo moderado e proeminente, apresentam principalmente a textura média argilosa, podendo apresentar em menor frequência a textura média e muito argilosa. Apresentam também baixa a muito baixa fertilidade natural, com reação fortemente ácida e argilas de atividade baixa.

Podem apresentar coloração vermelha-amarelada, sendo classificado em nível de subordem como Argissolo Vermelho-Amarelo. Quando estes solos ocorrem nas superfícies que precedem o Planalto da Borborema, desenvolvidos de rochas cristalinas ou sob influência destas, podem apresentar o caráter eutrófico ou distrófico, porém, raramente com alta saturação por alumínio, indicando baixa a média fertilidade natural.

Nas áreas de influência do empreendimento, os argissolos ocorrem por meio das subunidades Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Pe26, Pe74, Pe80).

8.1.5.2 Neossolos

Compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso que não apresenta alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos (EMBRAPA, 2013).

Ocorrentes em regiões de clima muito frio ou muito quente, interferem na disponibilidade e na duração de infiltração de água, afetando consequentemente o intemperismo e a resistência do material de origem. De acordo com Ferreira (2009), são caracterizados por serem solos pouco desenvolvidos, não hidromórficos, profundos a muito profundos, excessivamente drenados, com menos de 15% de argila.

Sua ocorrência na AID e AII se faz presente sob forma de Solos Litólicos Eutróficos, onde se faz presente subunidades fragmentárias e típicas, onde possui restrição na penetração de raízes e não apresentam nenhuma característica restritiva no quarto nível de classificação. Solo fraco, possui textura média, relevo ondulado e forte ondulado, subdominante NC (Re57).

8.1.6 Recursos hídricos

O Piauí, por se encontrar numa faixa de transição entre as condições climáticas de elevada umidade da Amazônia e a semiaridez do Nordeste Oriental, apresenta variações na ocorrência e na circulação das águas

em seu território (LIMA, 1987). Sendo assim, a hidrografia do Estado do Piauí caracteriza-se por rios perenes na sua zona subúmida e rios intermitentes em sua zona semiárida (SEMAR, 2010), sendo este último, o caso da região de estudo.

Contextualizando a hidrografia da região de estudo em âmbito nacional, inicialmente se faz necessária a verificação do posicionamento da mesma na Divisão Hidrográfica Nacional (DNH), conforme Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), o Brasil está dividido em 12 Regiões Hidrográficas (RHs) com características distintas de sazonalidades, vazões e variabilidade climática, estando o empreendimento em questão situado na RH do Parnaíba, como pode ser observado na Figura 8.13.



Figura 8.13. Regiões Hidrográficas Brasileiras segundo o PNRH de 2006. Fonte: ANA, 2005.

A RH do Parnaíba configura-se como a segunda mais importante para a região Nordeste (atrás da RH do São Francisco), distribuindo-se por três estados da federação, a saber: Piauí, Maranhão e Ceará, esse último compreendendo apenas cerca de 4% da Região Hidrográfica. Conforme dados da ANA (2015), a região do Parnaíba apresenta área de 333.056km² (3,9% do território nacional), cobrindo 293 municípios (sendo 263 com sede na Região) e abrangendo 4,15 milhões de habitantes (Censo 2010). Os principais cursos d'água dessa região são os rios Parnaíba, Canindé, das Balsas, Piauí, Poti, Longá, Itaueira e Uruçuí Preto.

Na RH do Parnaíba a região de estudo concentra-se integralmente no semiárido brasileiro, caracterizado pela intermitência das chuvas, com índices pluviométricos muito abaixo da média nacional.

Além disso, em função da hidrografia principal, o estado do Piauí foi dividido em 12 bacias hidrográficas, sendo que, a área prevista para o empreendimento está inserida na BH do Canindé. Como pode ser observado na Figura 8.14, apenas parte das áreas de influência do Parque Eólico Oitis 4 se encontram na BH do Lago de Sobradinho.

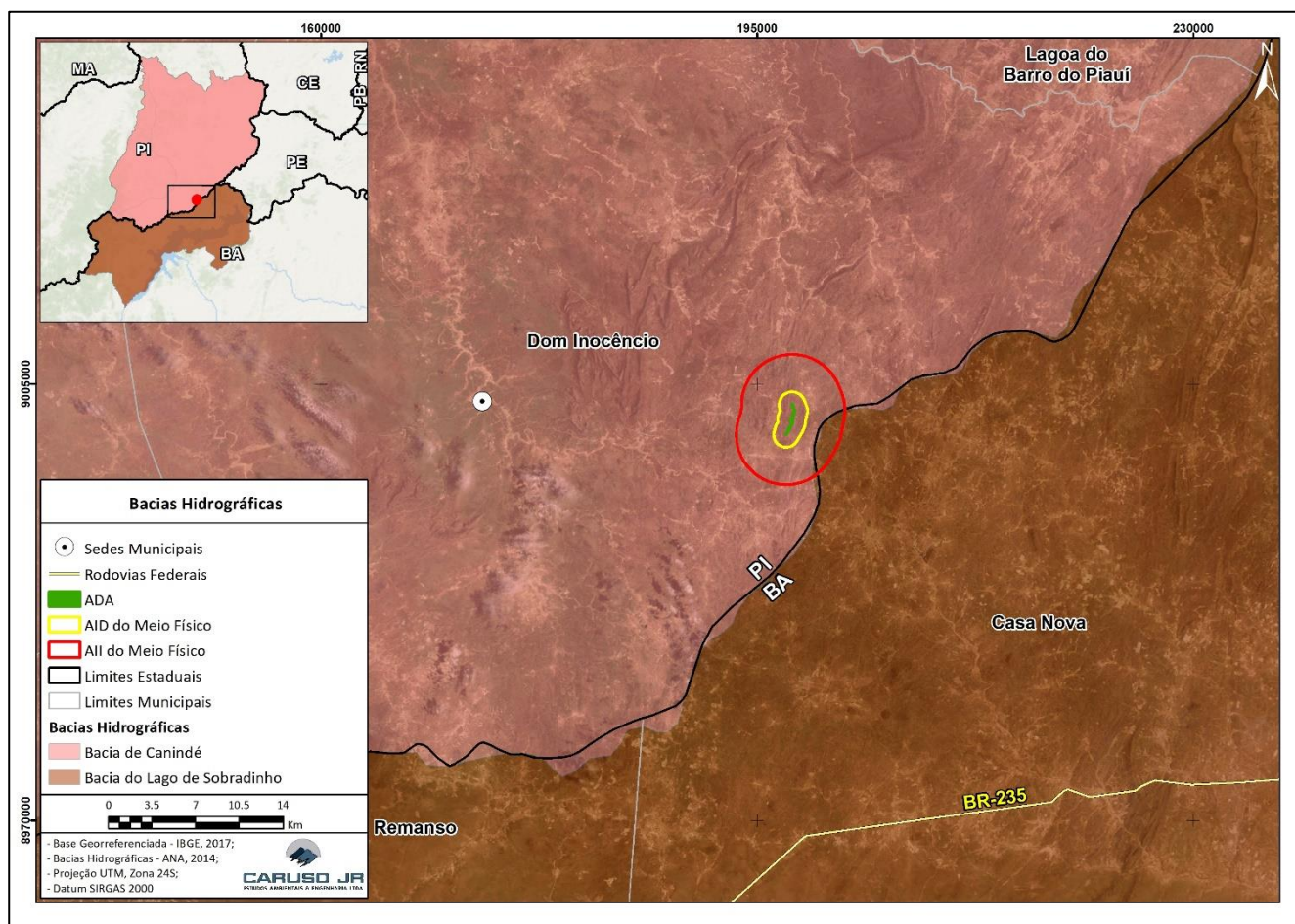


Figura 8.14. Bacia hidrográfica em que o empreendimento está inserido.

De acordo com ANA e SEMAR (2004), de maneira geral os rios da BH Canindé 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. Ao percorrerem a bacia sedimentar os rios eventualmente podem adquirir caráter de perenidade, pois, passam a receber contribuição de água subterrânea fornecida pelos aquíferos principais, como o Serra Grande e Cabeças. 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. No Quadro 8.4, estão descritas as principais características da bacia hidrográfica Canindé.

Quadro 8.4. Principais características da BH Canindé.

Bacia hidrográfica	Área aproximada (km²)	Extensão aproximada do rio principal (km)	Vazão média do trimestre mais seco m³/s	Vazão média do trimestre mais chuvoso m³/s	Regime do rio principal	Local das nascentes principais e altitudes aproximadas
Canindé	80.800	340	2,80	88,00	Temporário	Serras da Tora/Dois irmãos, a 500m

Fonte: LIMA, 2017.

8.1.6.1 Caracterização das Áreas de Influência

De acordo com a base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), nas áreas de influência do presente estudo foram identificados oito cursos d'água. Porém, destes oito, apenas um apresenta nomenclatura, a saber: riacho Baixão.

Como pode ser observado na Tabela 8.8, nenhum curso d'água está interceptado pela ADA do empreendimento. Enquanto que na AID é interceptado o curso d'água denominado como "Sem nome 1". Todos os oito cursos d'água mapeados estão interceptados pela AII do empreendimento.

Tabela 8.8. Corpos d'água presentes nas áreas de influência do empreendimento.

Corpo d'água	Área de Influência
Sem nome 1	AID/AII
Sem nome 2	AII
Sem nome 3	AII
Sem nome 4	AII
Sem nome 5	AII
Sem nome 6	AII
Sem nome 7	AII
Riacho Baixão	AII

Como ilustrado na Figura 8.15 descrito anteriormente, nenhum curso da água será interceptado pelo empreendimento.

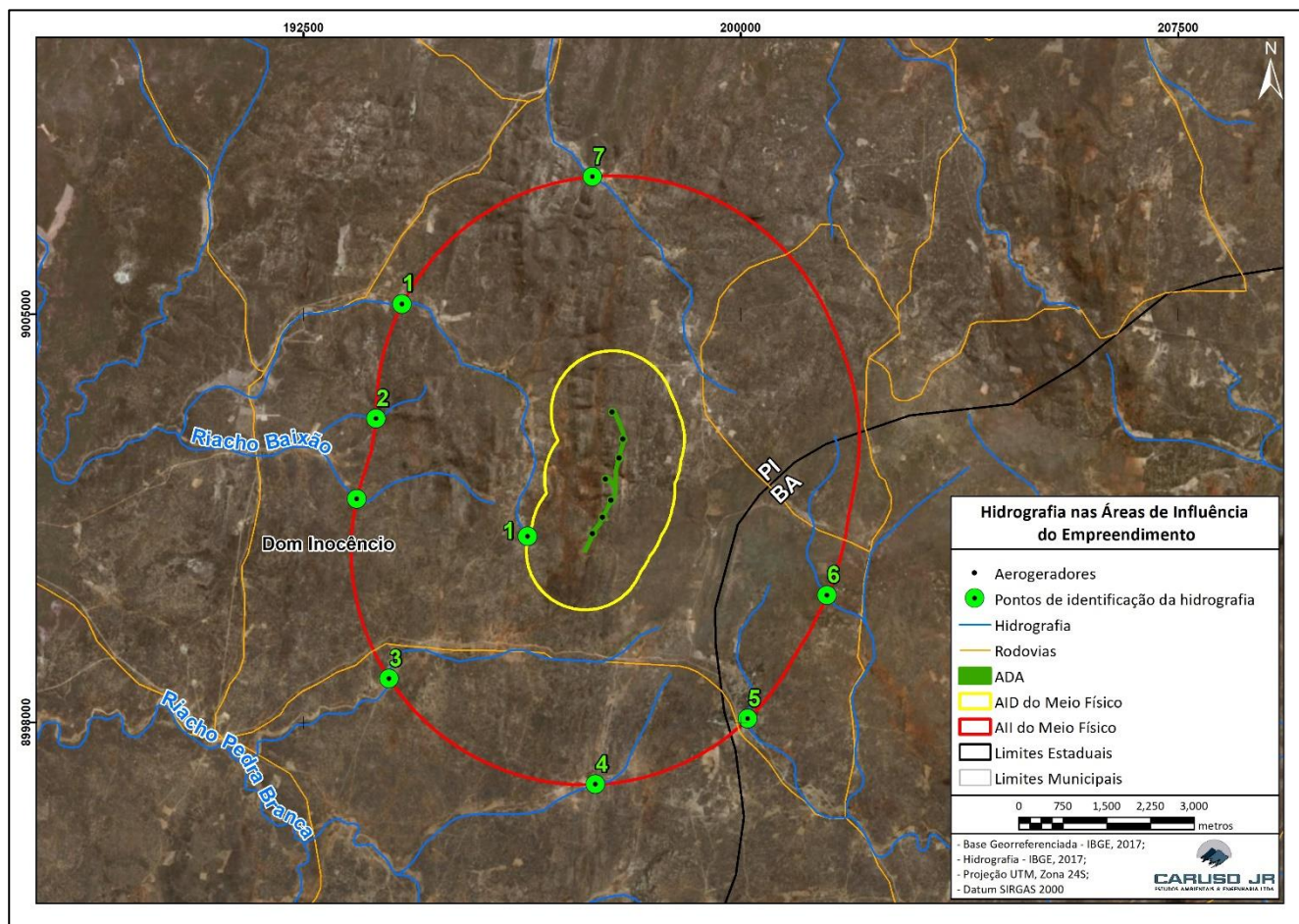


Figura 8.15. Hidrografia nas áreas de influência do empreendimento.

Quanto aos corpos d'água interceptados pelas áreas de influência, percebe-se que todos os trechos de curso-d'água verificados apresentaram caráter intermitente/efêmero (não sendo possível distinguir a classificação sem o acompanhamento periódico das feições de drenagem), sendo localmente reconhecidos como veredas, feições diferentes de rios, que seriam perenes no conhecimento popular, como pode ser observado na Figura 8.16. Vale lembrar que a classificação de intermitência e efemeridade citada anteriormente se refere meramente aos trechos de cursos d'água transpostos, não significando que os canais à jusante não possam apresentar perenidade.



Figura 8.16. Cursos d'água encontrados durante a vistoria de campo, sem presença de água.

Em decorrência da baixa disponibilidade hídrica superficial, foi observado durante as vistorias em campo a existência de sistemas de captação de águas pluviais nas residências, composto por tubulações e cisternas para coleta e armazenamento das águas pluviais que incidem sobre o telhado das residências. Poços de captação de água subterrânea também são comumente utilizados na região, porém, conforme vistoria em campo e consulta ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, não foi identificado nenhum poço de água subterrânea cadastrado nas áreas de influência do empreendimento.

8.1.7 Recursos minerais

O presente item trata da caracterização dos recursos minerais de interesse econômico, mediante a identificação e especificação dos processos minerários ativos localizados nas áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do Parque Eólico Oitis 4.

O empreendimento em questão se desenvolverá em trajeto linear, com restrições de uso para qualquer atividade que possa comprometer a estrutura e funcionamento dos aerogeradores, incluindo nesse caso as atividades de extração mineral, o que torna a abordagem do tema relevante para este estudo.

O levantamento dos Direitos Minerários incidentes sobre a área do empreendimento em pauta foi realizado na Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio de consulta ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), que possibilita obter a localização georreferenciada dos títulos minerários, associada às informações do Cadastro Mineiro (SICOM), que reúne as informações sobre a situação dos processos de mineração com contínuas atualizações no sistema. Além disso, foram obtidos os arquivos *shapefile*

e as informações dos títulos minerários, identificando os polígonos registrados, por substância requerida e por fase do processo. A consulta foi realizada no dia 27 de fevereiro de 2019.

Dessa forma, serão apresentados os dados referentes aos processos minerários instaurados na AII e AID do empreendimento. As análises inerentes aos processos minerários correspondem às informações levantadas em toda a extensão das áreas de estudo supracitadas, todavia, a poligonal dos processos poderá estar ou não interceptada pelo empreendimento.

8.1.7.1 Processos minerários nas Áreas de Influência

Os processos que se sobrepõem à AID do empreendimento são considerados de maior relevância, pois são aqueles que podem levantar a possibilidade de conflito de uso. Porém, apesar do empreendimento proposto não apresentar incompatibilidade direta com os processos existentes na AII, a sua identificação é importante pelo princípio que a efetiva implantação das lavras pode influenciar, mesmo que indiretamente, o empreendimento aqui proposto, a depender do tamanho da área explorada, da forma de exploração e das condições de manutenção e desmobilização da lavra, além de que, a maioria dos processos minerários identificados na região do empreendimento abrangem a AID e AII, concomitantemente.

Foram mapeados oito processos minerários interceptados pelas áreas de influência do empreendimento, sendo todos abrangidos pela AII e cinco abrangidos também pela AID. Todos os processos minerários mapeados estão na fase de autorização de pesquisa, como ilustra a Figura 8.17. Não foi identificado nenhum processo minerário que pertença somente à AID do empreendimento. A síntese desses dados pode ser observada na Tabela 8.9.

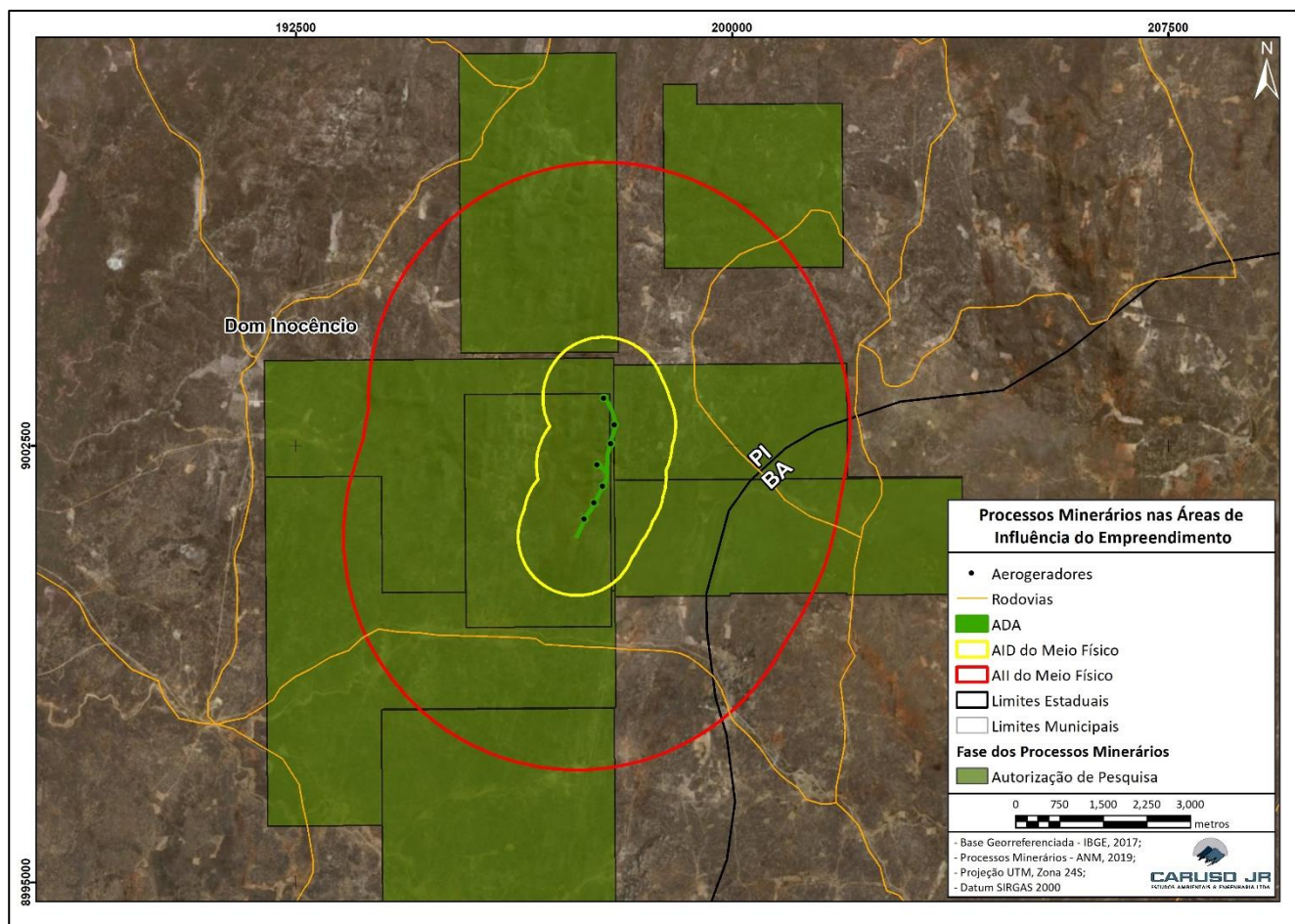


Figura 8.17. Processos minerários nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: Elaborado por CARUSO JR., 2019 a partir de ANM, 2019.

Tabela 8.9. Situação dos processos minerários localizados nas áreas de influência do empreendimento.

Processo	Área (ha)	Fase	Último Evento	Nome	Substância	Uso	UF	Área de influência
803398/2009	1153,76	Autorização de Pesquisa	318 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ NÃO APV ART 30 II CM PUB EM 26/09/2012	Bemisa Brasil Exploração Mineral S A	MINÉRIO DE FERRO	Industrial	PI	AID e AII
803388/2009	1842,76	Autorização de Pesquisa	318 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ NÃO APV ART 30 II CM PUB EM 26/09/2012	Bemisa Brasil Exploração Mineral S A	MINÉRIO DE FERRO	Industrial	PI	AID e AII
803159/2011	1394,92	Autorização de Pesquisa	662 - NOTIFICAÇÃO ADM PGTO DÉBITO MULTA EM 17/07/2014	Garrote Mining Pesquisa Mineral Ltda Spe	MINÉRIO DE FERRO	Industrial	PI	AII
871068/2011	1189,27	Autorização de Pesquisa	662 - NOTIFICAÇÃO ADM PGTO DÉBITO MULTA EM 28/07/2014	Garrote Mining Pesquisa Mineral Ltda Spe	MINÉRIO DE FERRO	Industrial	PI	AID e AII
871210/2011	798,08	Autorização de Pesquisa	662 - NOTIFICAÇÃO ADM PGTO DÉBITO MULTA EM 28/07/2014	Garrote Mining Pesquisa Mineral Ltda Spe	MINÉRIO DE FERRO	Industrial	PI	AID e AII
803360/2013	2002,99	Autorização de Pesquisa	642 - AUT PESQ/PAGAMENTO MULTA EFETUADO-TAH EM 29/06/2015	Vegas Mineração Ltda	OURO	Industrial	PI	AII
803039/2016	1001,41	Autorização de Pesquisa	795 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ NEGATIVO APRESENTADO EM 12/03/2018	Santa Heloisa Mineração Ltda	GRANITO	Revestimento	PI	AID e AII
803138/2016	885,97	Autorização de Pesquisa	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 29/01/2018	Braspedras Comércio, Importação e Exportação Eireli Me	QUARTZITO	Revestimento	PI	AII

Fonte: ANM, 2019.

8.1.7.2 Fases do processo

Avaliando os processos minerários identificados na AI e AID do empreendimento, nota-se que esses se apresentam divididos apenas em fase de Autorização de Pesquisa. Sendo assim, a seguir será detalhada a atividade desenvolvida no âmbito desta fase do processo. Para fins de entendimento, de acordo com o art. 14º do Código de Mineração, entende-se como “pesquisa mineral” a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento econômico, englobando trabalhos de campo e laboratório.

- Autorização de Pesquisa: Após a análise técnica do requerimento de pesquisa pela ANM e cumprimento por parte do requerente de eventuais complementações solicitadas pela agência, é então aprovada a liberação do Alvará de Pesquisa, correspondente à titularidade da área de pesquisa. De posse desta autorização o requerente pode executar as atividades de pesquisa, respeitando as disposições descritas em todo o Capítulo II do código de Mineração, se atentando aos prazos, entrega de relatórios e validade da autorização.

8.1.7.3 Análise dos processos

Quanto à área ocupada, calculou-se a porcentagem que os processos identificados ocupam nas áreas de influência do empreendimento, sendo que, a AID possui área total de 875,53 ha e a AI possui 7.147,83 ha.

Como mostra a Figura 8.18, os processos minerários identificados na área de influência direta somam 846,21 ha representando 96,65 % da área total AID. Já os processos identificados na área de influência indireta, somam 5.460,46 ha representando 76,39 % da área total AI.

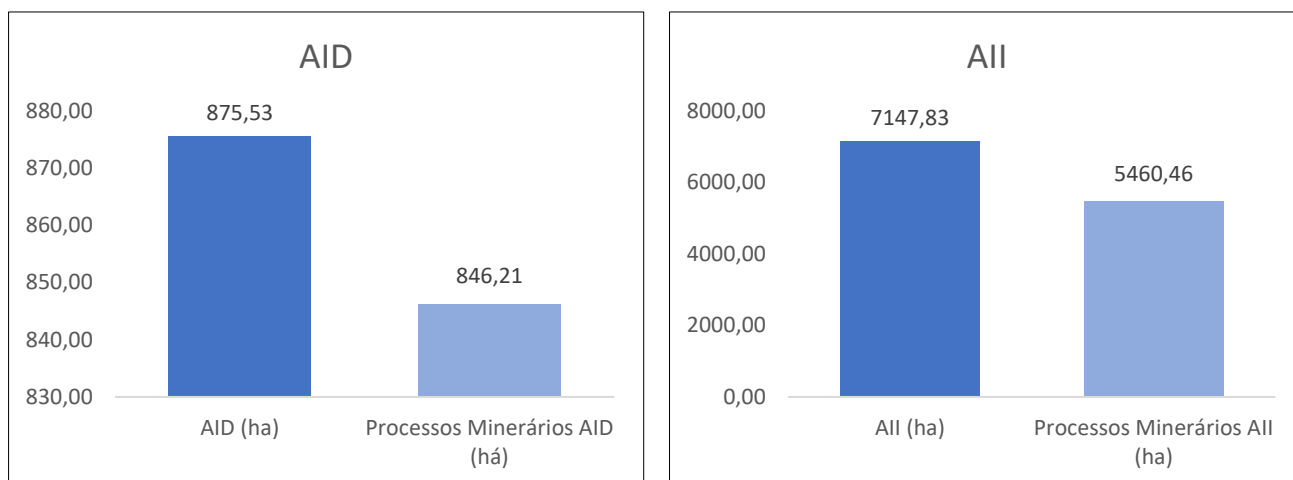


Figura 8.18. Ocupação dos processos minerários na AID e AII do empreendimento.

Como mostra a Figura 8.19, foram encontradas quatro tipologias de substâncias de interesse mineral na AII e AID do Parque Eólico Oitis 4, sendo: minério de ferro, granito, ouro e quartzito.

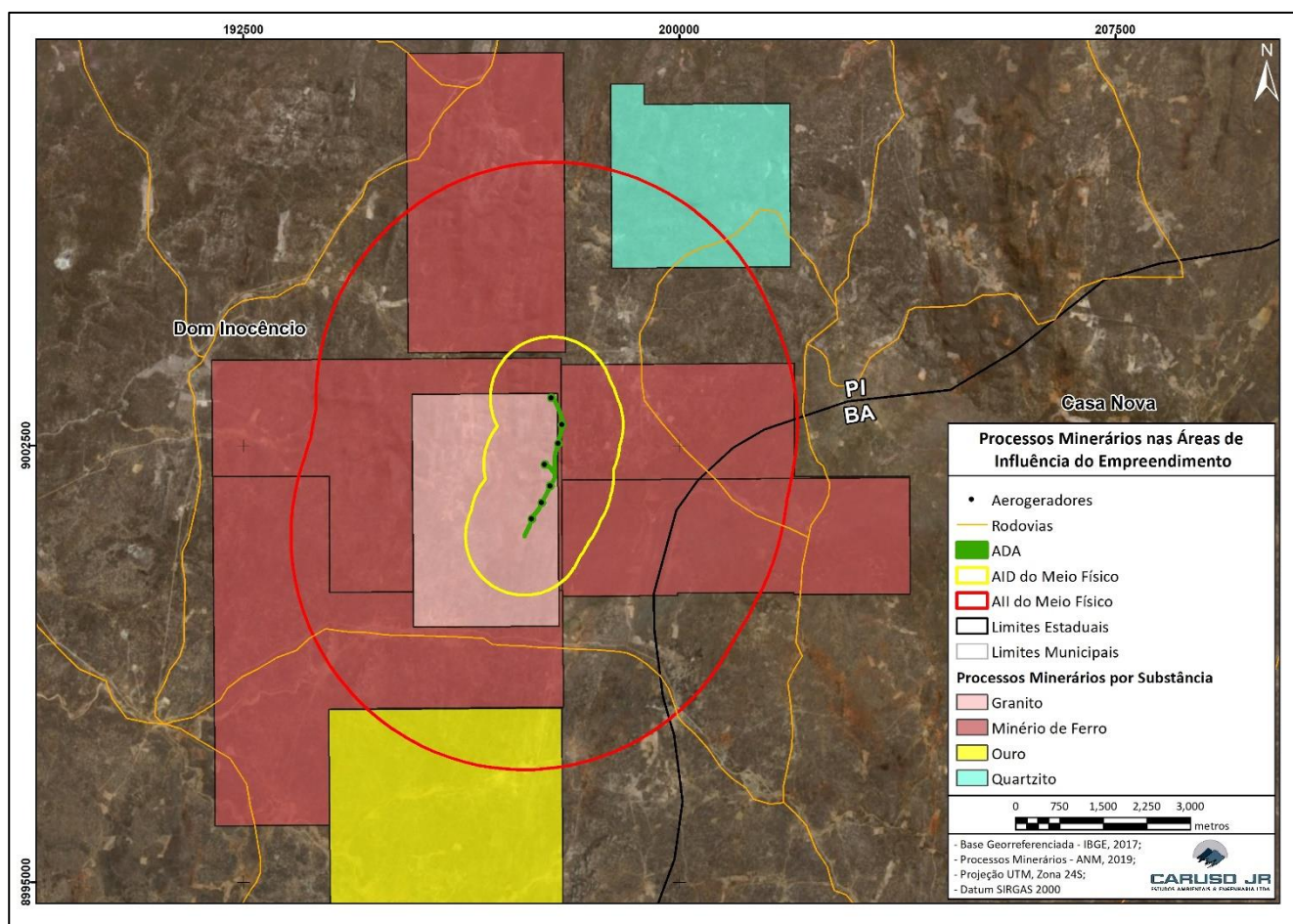


Figura 8.19. Ocorrência de processos minerários na AII e AID do empreendimento, segundo as substâncias requeridas na ANM. Fonte: Elaborado por CARUSO JR., 2019 a partir de ANM, 2019.

Para esta fase do processo, deverá ser procedida a solicitação de bloqueio mineral dos três processos encontrados na área de intervenção do empreendimento (Quadro 8.5), de forma a atender o que preconiza o Parecer PROGE nº 500/2008, que apresenta os procedimentos necessários quando a possibilidade de conflito entre a atividade de exploração de recursos minerais e de geração e transmissão de energia elétrica. O processo de bloqueio deverá ser instruído após atestada a viabilidade ambiental pela emissão da Licença Prévia (LP), sendo conduzido na fase de requerimento da Licença de Instalação (LI).

Quadro 8.5. Processos identificados na área de intervenção do empreendimento.

Processo	Área (ha)	Fase	Nome	Substância	Uso	UF
803398/2009	1153,76	Autorização de Pesquisa	Bemisa Brasil Exploração Mineral S A	Minério de Ferro	Industrial	PI
871210/2011	798,08	Autorização de Pesquisa	Garrote Mining Pesquisa Mineral Ltda Spe	Minério de Ferro	Industrial	PI
803039/2016	1001,41	Autorização de Pesquisa	Santa Heloisa Mineração Ltda	Granito	Revestimento	PI

8.1.8 Síntese

A região de inserção do futuro empreendimento aponta para um cenário de tipologia climática com notória escassez hídrica ao longo do ano. A concentração de chuvas nos meses de novembro a abril é notadamente abaixo de outras regiões em território nacional, favorecendo a ocorrência de corpos hídricos intermitentes e efêmeros, típicos do nordeste brasileiro. A temperatura média é considerada alta para todas as épocas do ano, com uma média anual de 26,7°C.

Os Níveis de Pressão Sonora – NPS da região de estudo, classificada como Áreas de Sítios e Fazendas, apresentou valores acima do limite estabelecido pela NBR 10151:2000 para os três pontos amostrais, nos dois períodos de monitoramento (diurno e noturno). Além disso, pode-se observar que os resultados das medições durante o período noturno foram inferiores, quando comparado ao período diurno, essa diferença entre os períodos se deve ao fato de que no período diurno os valores sofreram influência direta das observações levantadas durante a mensuração dos níveis de pressão sonora, são elas: vento forte, ruído proveniente de animais (cabras e canto de pássaros) e árvores mexendo por conta do forte vento.

As litologias das áreas de influência pertencem às coberturas sedimentares e ao embasamento cristalino. De acordo com a escala de tempo geológico o primeiro complexo é constituído por gnaisses migmatizados, especialmente ortognaisses de composição tonalítica, associados a granitoide. O Complexo Lagoa do Alegre, é constituído por sequência metassedimentar, composta por quartzito. A Unidade Macambira representa uma sequência metavulcanossedimentar e ocorre sob a forma de associação indivisa de metabásica e metaultrabásica. Já o Corpo Granitóide Remando possui associação Magmática Calcicalcalina de alto K, metaluminosa. A morfologia do traçado, moldado sobre as rochas anteriormente citada, caracterizam-se pela

presença de Patamares Periféricos à Ibiapaba Araripe, a qual é subdividida em duas formas de relevo, Dissecção Diferencial e Homogênea. Os solos ocorrentes nessas áreas variam dos Argissolos e Neossolos, que ocupam grande parte da AII, e Latossolos que são menos representativos.

Foram mapeados oito cursos d'água nas áreas de influência, durante vistoria de campo todos os cursos d'água se encontravam secos, sendo classificados como intermitentes ou efêmeros. Todos os cursos da água são interceptados pela AII, enquanto que apenas um é interceptado pela AID. Não há curso d'água na ADA. Mesmo que não tenha sido encontrado nenhum poço de água subterrânea cadastrado nas áreas de influência do empreendimento, vale destacar a importância dos recursos hídricos subterrâneos para a região de estudo, principalmente pelo fato de que os corpos hídricos superficiais não atendem às demandas de água potável para o consumo da população local.

Outro aspecto importante na avaliação do meio físico são os processos minerários. Foram identificados um total de oito processos minerários cadastrados no Sistema de Informações Geográficas da Mineração da ANM. Deste montante, três são abrangidos pelas AII, e o restante abrangido pela AID e AII simultaneamente. Não foram encontrados processos minerários que pertençam somente à AID do empreendimento. O cruzamento de dados entre as áreas de influência e os processos minerários incidentes permitiu identificar que todos ainda se encontram na fase de autorização de pesquisa. Quanto às substâncias minerais abrangidas nos processos mapeados são quatro: minério de ferro, granito, ouro e grartzito. Na fase de licença de instalação deverá ser feito o pedido de bloqueio minerário à ANM dos três processos encontrados na área de intervenção do empreendimento para evitar sobreposição de interesses entre as atividades que possam comprometer a estrutura e funcionamento dos aerogeradores.

Considerando o conteúdo referente aos itens do Meio Físico apresentados, indica-se que as áreas de influência do empreendimento não apresentam características físicas que inviabilizem a instalação do Parque Eólico. O relevo é pouco movimentado, facilitando a implantação dos aerogeradores, bem como favorece a estabilidade durante a operação. Essa estabilidade também é favorecida pelos baixos índices pluviométricos da região, os quais acabam não oferecendo uma influência tão grande para o desencadeamento de movimentos de massa e processos erosivos em maior escala.



8.1.9 Anexos

Anexo 8.1 - Certificado de calibração do decibelímetro



LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM
Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0568

Certificado de Calibração

Nº 88552R/18
Fecha 01/01



Cliente: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Endereço: R. DOM JAIME CAMARA, 170 SALA 1101 Bairro: CENTRO Cep: 88015-120 FLORIANOPOLIS - SC

Item Calibrado: CALIBRADOR ELETOACÚSTICO

Marca: INSTRUTHERM

O.S. Nº: 181384

Nº Código de barra / Nº Série: 17122801239506 / N830888

Modelo: CAL-5000

Data de Calibração: 12/6/2018

Tipo: 1

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: 23±3°C

Pressão Atmosférica: 938,5 hPa

Umidade relativa durante a calibração: 45 a 65% (U.R)

Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI 067 - Rev. 3 - A calibração foi realizada através do processo de comparação com um sistema de calibração acústico.

Padrões Utilizados

LCI 184 - CALIBRADOR ACÚSTICO CAL-4000 - 140526504 - Certificado de Calibração nº 85758R/18 - RBC CAL 0568 - Validade 03/2019

LCI 51 - MULTÍMETRO MCB-450 - 16138 - Certificado de Calibração nº R2182/2017 - RBC CAL 0033 - Validade 10/2018

LCI 150 - AMPLIFICADOR 2690 - 2952024 - Certificado de Calibração nº CDK1501501 - DANAK CAL 307 - Validade 07/2018

LCI 154 - AMPLIFICADOR 2673 - 2918878 - Certificado de Calibração nº CDK1501302 - DANAK CAL 307 - Validade 07/2018

LCI 33 - FREQUENCIÔMETRO FD-900 - 70300357 - Certificado de Calibração nº R1911-17 - RBC CAL 0053 - Validade 08/2018

LCI 151 - MICROFONE 4180 - 2880689 - Certificado de Calibração nº CBR1500744 / CBR1500743 - RBC CAL 305 - Validade 07/2018

LCI 144 - TERMO-HIGRÔMETRO EM-200 - 12120500931041 - Certificado de Calibração nº CAL-150472/17 - RBC CAL 0056 - Validade 08/2018

LCI 248 - BARÔMETRO THAB-500 - Q937855 - Certificado de Calibração nº LV00384-18139-17-R0 - RBC CAL 0127 - Validade 06/2018

Norma de Referência

IEC 60942:2003 3 ed. - Electroacoustics - Sound Calibrators Geneva, Suíça

Resultados Obtidos

AMPLITUDE				
Nível Sonoro Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Tolerância (dB)	Incerteza (dB)	Fator de abrangência k
94,0	93,99	± 0,4	0,12	2,00
114,0	114,01	± 0,4	0,12	2,00

FREQUÊNCIA				
Frequência (Hz)	Valor Indicado (Hz)	Tolerância (Hz)	Incerteza (Hz)	Fator de abrangência k
1000 Hz@94dB	1000,01	± 10	0,05	2,00
1000 Hz@114dB	1000,01	± 10	0,05	2,00

Notas

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência "k" informados nas tabelas, para um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.
- Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM-Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.
- Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas.

Data de emissão do certificado: 12/6/2018



LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM
Cristiano José Molica
Signatário Autorizado

INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó - São Paulo - SP - CEP: 02911-030
Inscrição no CNPJ nº: 53.775.862/0001-52 - Inscrição Estadual nº: 111.093.664.118 - Inscrição no CCM nº: 9.155.648-1

INSTRUTHERM

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

Certificado de Calibração

Nº 88545/18

Folha 01/01

Cliente: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Endereço: R. DOM JAIME CAMARA, 170 SALA 1101 Bairro: CENTRO Cep: 88015-120 FLORIANOPOLIS - SC

Item Calibrado: DECIBELIMETRO

Nº Código de barras/Nº Série: 17111401234371 / 170829434

Marca: INSTRUTHERM

Modelo: DEC-490

O.S. Nº: 181383

Data da Calibração: 12/06/2018

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: 23± 3°C

Umidade relativa durante a calibração: 45 a 65% (U.R.)

Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI - 002 - Rev.0 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão rastreado.

Padrões Utilizados

LCI 051 - Instrutherm MDB-450 - 16138 - Certificado de Calibração nº R2182/2017 - RBC - CAL 0053 Validade até 10/2018
LCI 033 - Instrutherm FD-900 - 070300357 - Certificado de Calibração nº R1911/2017 RBC - CAL 0053 Validade até 08/2018
LCI 031 - Instrutherm DEC-416 - R141833 - Certificado de Calibração nº 84207R/18 - RBC - CAL 0568 Validade até 01/2019
LCI 035 - Instrutherm GF-110 - 070101492 - Certificado de Calibração nº R1444/2017 - RBC - CAL 0053 Validade até 07/2018
LCI 164 - Instrutherm CAL-4000 - 140526504 - Certificado de Calibração nº 85768R/18 RBC - CAL 0568 Validade até 03/2019

Resultados Obtidos

Escala	Valor Indicado no Instrumento Calibrado (dB)	Valor Convencional (dB)	Erro (dB)	Incerteza (±dB)	k
Slow A	94.0	94.0	0.0	0.4	2,00
Fast A	94.0	94.0	0.0	0.4	2,00
Slow A	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00
Fast A	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00
Slow C	94.0	94.0	0.0	0.4	2,00
Fast C	94.0	94.0	0.0	0.4	2,00
Slow C	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00
Fast C	114.0	114.0	0.0	0.4	2,00

Ajuste

Valor anterior:	94.0 dB
Após ajuste:	94.0 dB
Frequência de ajuste:	1,00 kHz

Valor anterior:	114.0 dB
Após ajuste:	114.0 dB

Notas

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência "k" informados na tabela, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. Os serviços de calibração são realizados e controlados pela **INSTRUTHERM - Instrumentos de Medição Ltda.** O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão do Certificado: 12/06/2018

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

Christian J. Molica
Gerente Técnico

INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó - São Paulo - SP - CEP: 02911-030

Inscrição no CNPJ nº: 53.775.862/0001-52 - Inscrição Estadual nº: 111.093.664.118 - Inscrição no CCM nº: 9.155.648-1



8.2 Meio biótico

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

8	Diagnóstico ambiental.....	8
8.2	Meio biótico.....	9
8.2.1	Fauna	9
8.2.1.1	Áreas amostrais Diagnóstico Fauna.....	9
8.2.1.1.1	Áreas amostrais - herpetofauna.....	13
8.2.1.1.2	Áreas amostrais - avifauna	14
8.2.1.1.3	Áreas amostrais - mastofauna terrestre	16
8.2.1.1.4	Áreas amostrais - quiropteroфаuna	19
8.2.1.2	Herpetofauna	21
8.2.1.2.1	Procedimentos e métodos	22
8.2.1.2.1.1	Dados primários	22
8.2.1.2.1.1.1	Busca Ativa Limitada por Tempo.....	22
8.2.1.2.1.1.2	Encontro Ocasional (EO).....	23
8.2.1.2.1.1.3	Análise dos dados.....	23
8.2.1.2.1.2	Dados secundários.....	24
8.2.1.2.2	Resultados e discussão	25
8.2.1.2.2.1	Riqueza geral por área amostral	25
8.2.1.2.2.2	Similaridade Entre áreas amostrais.....	40
8.2.1.2.2.3	Abundância relativa.....	41
8.2.1.2.2.4	Índice de diversidade e equitabilidade	42
8.2.1.2.2.5	Suficiência amostral (curva do coletor).....	42
8.2.1.2.2.6	Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental	44
8.2.1.2.2.7	Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico	46
8.2.1.2.2.8	Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico	46
8.2.1.2.3	Considerações gerais	46
8.2.1.3	Avifauna.....	47
8.2.1.3.1	Procedimentos e métodos	48
8.2.1.3.1.1	Dados primários	48
8.2.1.3.1.1.1	Listas de <i>Mackinnon</i>	48
8.2.1.3.1.1.2	Registros Ocasionais.....	49
8.2.1.3.1.1.3	Análise dos dados.....	49

8.2.1.3.1.2	Dados secundários.....	50
8.2.1.3.2	Resultados e discussão	51
8.2.1.3.2.1	Riqueza geral por área amostral	51
8.2.1.3.2.2	Similaridade entre os pontos	70
8.2.1.3.2.3	Abundância relativa.....	72
8.2.1.3.2.4	Índice de diversidade e equitabilidade	76
8.2.1.3.2.5	Suficiência amostral (curva do coletor).....	76
8.2.1.3.2.6	Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental	77
8.2.1.3.2.7	Espécies Migratórias.....	78
8.2.1.3.2.8	Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico	79
8.2.1.3.2.9	Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico	80
8.2.1.3.3	Considerações gerais.....	80
8.2.1.4	Mastofauna terrestre	81
8.2.1.4.1	Procedimentos e métodos	81
8.2.1.4.1.1	Dados primários	81
8.2.1.4.1.1.1	Armadilhas Fotográficas.....	82
8.2.1.4.1.1.2	Busca Ativa	82
8.2.1.4.1.1.3	Registro Ocasional	83
8.2.1.4.1.1.4	Análise dos dados.....	84
8.2.1.4.1.2	Dados secundários.....	85
8.2.1.4.2	Resultados e discussão	85
8.2.1.4.2.1	Riqueza geral por área amostral	85
8.2.1.4.2.2	Similaridade entre os pontos	94
8.2.1.4.2.3	Abundância relativa.....	95
8.2.1.4.2.4	Índice de diversidade e equitabilidade	96
8.2.1.4.2.5	Suficiência amostral (curva do coletor).....	97
8.2.1.4.2.6	Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental	98
8.2.1.4.2.7	Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico	99
8.2.1.4.2.8	Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico	100
8.2.1.4.3	Considerações gerais.....	100
8.2.1.5	Quirópteros	101
8.2.1.5.1	Procedimentos e métodos	102
8.2.1.5.1.1	Dados primários	102
8.2.1.5.1.1.1	Busca Ativa	102

8.2.1.5.1.1.2	Análise dos dados	102
8.2.1.5.1.2	Dados secundários.....	102
8.2.1.5.2	Resultados e discussão	103
8.2.1.5.2.1	Riqueza geral por área amostral	103
8.2.1.5.2.2	<i>Status</i> de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental	106
8.2.1.5.2.3	Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico	107
8.2.1.5.2.4	Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico	107
8.2.1.5.3	Considerações gerais	108
8.2.1.6	Considerações finais	108

Lista de Figuras

Figura 8.1. Áreas amostrais utilizadas para a composição do presente Diagnóstico do Meio Biótico Fauna.	12
Figura 8.2. Registros fotográficos das fitofisionomias amostradas, onde: A) Caatinga arbustiva e transição para Carrasco em área de topo de morro com afloramentos rochosos no Ponto 01. B) Vista do Ponto 02, que detém a mesma fitofisionomia. C) Caatinga arbórea / Mata Riparia em leito de rio intermitente, no P03. D) Caatinga arbórea / Mata Riparia em leito de rio intermitente, no P04 respectivamente. E) “Açude do Oitis” (P05). F) Caatinga arbórea do P06.	15
Figura 8.3. Registros fotográficos das fisionomias amostradas. Onde, A) P01; B) P02; C e D) pontos de registro ocasional.....	18
Figura 8.4. Registros fotográficos das fisionomias amostradas.	20
Figura 8.5. A) Busca Ativa e B) Registro fotográfico realizados em campo, para o levantamento da herpetofauna.	23
Figura 8.6. Registros fotográficos de algumas espécies de anfíbios registradas durante a amostragem de campo nas áreas amostrais. Onde: A) <i>Rhinella jimi</i> ; B) <i>Rhinella granulosa</i> ; C) <i>Scinax x-signatus</i> ; D) <i>Leptodactylus chaquensis</i> ; e) <i>Leptodactylus troglodytes</i> ; f) <i>Leptodactylus vastus</i> ; g) <i>Physalaemus</i> sp.; h) <i>Pleurodema diplolister</i>	37
Figura 8.7. Registros fotográficos de algumas espécies de répteis registradas durante a amostragem de campo nas áreas de estudos. Onde: A) <i>Hemidactylus agrius</i> ; B) <i>Phylllopezus pollicaris</i> ; C) <i>Ameivula ocellifera</i> ; D) <i>Tropidurus hispidus</i> ; E) <i>Tropidurus semitaeniatus</i> ; F) <i>Philodryas nattereri</i>	38
Figura 8.8. Distribuição comparativa do número total de espécies da herpetofauna registradas através de dados primários e secundários para o empreendimento.	39
Figura 8.9. Riqueza de espécies de anfíbios e répteis para cada família, registradas durante o levantamento de campo.	40
Figura 8.10. Abundância de anfíbios e répteis, registradas durante o levantamento de campo.	41
Figura 8.11. Curva de acumulação para os anfíbios amostrados durante o o levantamento do empreendimento. A linha preta representa a curva de acumulação de espécies, a linha vermelha representa a estimativa de espécies com base no Jackknife1 e as linhas tracejadas representam seu intervalo de confiança de 95%.	43
Figura 8.12. Curva de acumulação para os répteis amostrados durante o levantamento de campo na área do empreendimento. A linha preta representa a curva de acumulação de espécies, a linha vermelha representa a	

estimativa de espécies com base no Jackknife1 e as linhas tracejadas representam seu intervalo de confiança de 95%.	44
Figura 8.13. Aplicação do método de listas de <i>Mackinnon</i> .	49
Figura 8.14. Registros fotográficos de algumas espécies registradas em campo, onde: A) <i>Colaptes campestris</i> (pica-pau-do-campo); B) <i>Cariama cristata</i> (seriema); C) <i>Chlorostilbon lucidus</i> (beija-flor-besourinho); D) <i>Columbina squammata</i> (pomba-fogo-apagou); E) <i>Cyanocorax cyanopogon</i> (gralha-can-can); F) <i>Empidonomus varius</i> (peitica); G) <i>Formicivora melanogaster</i> (formigueiro-de-barriga-preta); H) <i>Himantopus mexicanus</i> (pernilongo-de-costas-negras); I) <i>Nannopterum brasilianus</i> (bigua); J) <i>Nyctidromus hirundinaceus</i> (bacurauzinho-da-caatinga); K) <i>Nystalus maculatus</i> (macuru); L) <i>Paroaria dominicana</i> (cardeal do nordeste); M) <i>Pitangus sulphuratus</i> (bem-ti-vi); N) <i>Polioptila plumbea</i> (balança-rabo); O) <i>Tyrannus melancholicus</i> (suiriri) P) bando de <i>Zenaida auriculata</i> (avoante).	70
Figura 8.15. Dendograma de similaridade das espécies da avifauna, registradas em campo.	71
Figura 8.16. Diagrama de Venn apontando o número de espécies compartilhadas entre os P01, P02, P03 e P04; bem como, as compartilhadas entre si, e as exclusivas de cada região.	71
Figura 8.17. Diagrama de Whittaker para dominância das famílias.	72
Figura 8.18. Curva de acumulo de espécies considerando os resultados do levantamento da avifauna. Onde, Sobs representa a riqueza observada e o estimador de primeira ordem Jackknife 1 estima a riqueza esperada.	76
Figura 8.19. Armadilhas fotográficas instaladas em campo para o levantamento da mastofauna.	82
Figura 8.20. Método de busca ativa empregado em campo para o levantamento da mastofauna.	83
Figura 8.21. Trechos percorridos em campo para registro ocasional durante o levantamento da mastofauna.	84
Figura 8.22. Mamíferos nativos registrados por armadilha fotográfica durante o levantamento da mastofauna. Onde: A) <i>Leopardus emiliae</i> (gato-do-mato); B) <i>Dasyprocta prymnolopha</i> (cutia); C) <i>Dasypus septemcinctus</i> (tatu-mulita); D) <i>Euphractus sexcinctus</i> (tatu-peba); E) <i>Cerdocyon thous</i> (raposa); F) <i>Conepatus semistriatus</i> (gambá).	90
Figura 8.23. Mamíferos nativos registrados por busca ativa durante o levantamento da mastofauna. Fezes de <i>Kerodon rupestris</i> (mocó), à esquerda, e pegada de <i>Procyon cancrivorus</i> (guaxinim), à direita.	91
Figura 8.24. Mamíferos nativos identificados por registro ocasional durante o levantamento da mastofauna. <i>Tamandua tetradactyla</i> (tamanduá), à esquerda, e <i>Euphractus sexcinctus</i> (tatu-peba), à direita.	92
Figura 8.25. Mamíferos domésticos registrados durante o levantamento da mastofauna. Onde, A) <i>Equus asinus</i> (jegue), B) <i>Sus domesticus</i> (porco-doméstico); C) <i>Capra hircus</i> (bode); D) <i>Ovis aries</i> (carneiro/ovelha); E) <i>Bos taurus</i> (boi).	93

Figura 8.26. Dieta (à esquerda) e hábito de locomoção (à direita) das espécies da mastofauna registradas em campo.....	94
Figura 8.27. Diagrama de <i>Venn</i> ilustrando o número de espécies da mastofauna compartilhadas e exclusivas para as áreas amostrais P01 (azul) e P02 (vermelho).....	95
Figura 8.28. Curva de rarefação de espécies (S est – linha tracejada) e curva de estimativa de riqueza (linha contínua - Chao 1) considerando os resultados da campanha de levantamento da mastofauna.....	98
Figura 8.29. Locais passíveis de ocorrência de morcegos vistoriados durante o método de busca ativa empregado em campo para o levantamento da quiropterofauna.....	102
Figura 8.30. Número de espécies de quirópteros por guilda trófica, conforme dados secundários para as áreas de influência do empreendimento.....	106

Lista de Quadros

Quadro 8.1. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da herpetofauna existentes para a região estudada.....	24
Quadro 8.2. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da avifauna existentes para a região estudada.....	50
Quadro 8.3. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da mastofauna existentes para a região estudada.....	85
Quadro 8.4. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da quiropterofauna existentes para a área de estudo.....	103

Lista de Tabelas

Tabela 8.1. Detalhamento das áreas amostrais compreendidas no diagnóstico da fauna.....	10
Tabela 8.2. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da herpetofauna.....	13
Tabela 8.3. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da avifauna.....	14
Tabela 8.4. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da mastofauna.....	16
Tabela 8.5. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da quiropterofauna.....	19

Tabela 8.6. Lista de espécies registradas para a herpetofauna por meio de levantamento de dados primários e secundários.....	26
Tabela 8.7. Frequência de ocorrência das espécies da herpetofauna registradas em campo.	41
Tabela 8.8. Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da herpetofauna.	42
Tabela 8.9. Lista das espécies da herpetofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.	45
Tabela 8.10. Lista de espécies registradas para a avifauna por meio de levantamento de dados primários e secundários.....	52
Tabela 8.11. Índice de Frequência de Listas de <i>Mackinnon</i>	72
Tabela 8.12. Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da avifauna.....	76
Tabela 8.13. Lista das espécies da avifauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo. .	77
Tabela 8.14. Lista de espécies registradas para a mastofauna por meio de levantamento de dados primários e secundários.....	87
Tabela 8.15. Frequência de ocorrência das espécies da mastofauna registradas em campo.	96
Tabela 8.16. Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da mastofauna.	97
Tabela 8.17. Lista das espécies da mastofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.	98
Tabela 8.18. Lista de espécies registradas para a quiropteroфаuna por meio de levantamento de dados secundários.....	104
Tabela 8.19. Lista das espécies da quiropteroфаuna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.....	106



8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

8.2 MEIO BIÓTICO

8.2.1 Fauna

O presente item apresenta os dados referentes ao Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Parque Eólico Oitis 4, realizado a partir de dados levantados em campo (dados primários), durante a estação chuvosa - mais precisamente durante cinco dias consecutivos (21 à 25 de janeiro de 2019), e de dados levantados por meio de consulta em artigos e publicações científicas para a região de estudo ou mesmo Bioma (dados secundários).

O propósito do diagnóstico ambiental da fauna é reunir informações sobre a composição e relação da herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna, mastofauna terrestre (pequeno, médio e grande porte) e da quiropteroфаuna na região do empreendimento frente ao atual estágio de conservação dos ambientes ocorrentes. O levantamento da fauna teve caráter quali e quantitativo visando subsidiar a elaboração do diagnóstico ambiental da área de estudo.

A amostragem de campo do presente diagnóstico faunístico abrangeu o levantamento de dados em áreas amostrais localizada na área pretendida para o empreendimento e suas adjacências, buscando-se áreas heterogêneas e bem preservadas, abarcando importante fitofisionomias da região estudada, conforme descrito no subitem subsequente (Item 8.2.1.1). Cabe ressaltar que durante o levantamento de campo não foram utilizados métodos interventivos, não sendo, portanto, necessária à obtenção da Autorização de Manejo de Fauna Silvestre.

Em cada área amostral foram registradas as espécies ocorrentes por meio de métodos específicos, inerentes a cada um dos grupos do estudo, além de dados secundários provenientes da bibliografia científica especializada: estudos similares e documentos oficiais, que forneceram subsídios importantes a respeito da fauna esperada e confirmada para a área.

Todas as espécies registradas neste diagnóstico foram categorizadas conforme *status* de conservação, seguindo as listas nacional (MMA, 2014) e internacional (IUCN, 2018).

8.2.1.1 Áreas amostrais Diagnóstico Fauna

Os esforços de campo foram realizados em distintos ambientes, contemplando fisionomias vegetais em diferentes estágios de conservação, ambientes heterogêneos e até mesmo áreas antrópicamente alteradas (i.g. lagos, edificações) de forma a maximizar os registros da comunidade faunística, conforme apresentado na Tabela 8.1 e Figura 8.1.

Tabela 8.1. Detalhamento das áreas amostrais compreendidas no diagnóstico da fauna.

Grupo	Método	Período	Áreas amostrais	Coordenada 24L		Descrição
				X	Y	
Herpetofauna	Busca Ativa	D/N	P01	199566	9000027	Caatinga arbóreo/arbustiva, presença de cascalho no solo, vegetação verde, árvores com até aproximadamente 4m.
	Busca Ativa	D/N	P02	199568	9001247	Área de lajedo, com afloramentos rochosos, margeado por Ccaatinga arbustiva, presença de cactos, criação de bovinos e caprinos.
	Busca Ativa	D/N	P03	201470	9006505	Riacho temporário seco, margeado por Caatinga arbóreo/arbustiva. Árvores com até 4m e alguns afloramentos rochosos. Presença de caprinos, bovinos e suínos
	Busca Ativa	D/N	P04	185597	9001110	Açude permanente com macrófitas, margeada por arbustos.
Aves	Mackinnon	D/N	P01	199563	9000027	Caatinga arbustiva e transição para Carrasco em área de topo de morro com afloramentos rochosos.
	Mackinnon	D/N	P02	199569	9001252	Caatinga arbustiva e transição para Carrasco em área de topo de morro com afloramentos rochosos.
	Mackinnon	D/N	P03	201510	9006649	Caatinga arbórea / Mata Riparia em leito de rio intermitente.
	Mackinnon	D/N	P04	201523	9006058	Caatinga arbórea / Mata Riparia em leito de rio intermitente.
	Reg. Ocasional	D/N	P05	185601	9001064	Açude antrópico.
	Reg. Ocasional	D/N	P06	195386	8996436	Caatinga arbórea.
Mastofauna	Armadilha fotográfica	D/N	P01	199622	8999999	Armadilha instalada em carreiro em área de Caatinga arbustiva em topo de morro
	Armadilha fotográfica	D/N	P01	199418	9000037	Armadilha instalada em estrada em área de Caatinga arbustiva em topo de morro
	Armadilha fotográfica	D/N	P02	201457	9006278	Armadilha instalada no leito seco de rio em área de Caatinga com árvores esparsas
	Armadilha fotográfica	D/N	P02	201522	9006015	Armadilha instalada no leito seco de rio em área de Caatinga com árvores esparsas
	Busca ativa	D/N	P01	199506	9000034	Caatinga arbustiva, com trechos de área aberta, em topo de morro
	Busca ativa	D	P02	201470	9006377	Caatinga com árvores esparsas em fundo de vale, leito seco de rio
Quirópteros	Busca ativa	D/N	P01	199506	9000034	Caatinga arbustiva, com trechos de área aberta, em topo de morro
	Busca ativa	D	P02	201470	9006377	Caatinga com árvores esparsas em fundo de vale, leito seco de rio
	Busca ativa	D/N	P03	199561	9001230	Caatinga com árvores esparsas em fundo de vale, leito seco de rio
	Busca ativa	D	P04	199438	9004163	Caatinga com árvores esparsas junto ao leito seco de um córrego (localidade de Minador das Pombas)
	Busca ativa	D	P05	195082	8996435	Leito seco de rio com Caatinga arbustiva nas margens
	Busca ativa	D	P06	197851	8992785	Caatinga arbustiva e áreas abertas em topo de morro
	Busca ativa	D/N	P07	201059	8996590	Caatinga arbustiva com árvores esparsas / área aberta
	Busca ativa	D	P08	197603	8990018	Caatinga arbustiva ao longo de leito seco de rio

Grupo	Método	Período	Áreas amostrais	Coordenada 24L		Descrição
				X	Y	
	Busca ativa	D	P09	192127	8996017	Casa abandonada em área de Caatinga antropizada (ambiente aberto com árvores esparsas)
	Busca ativa	D/N	P10	185601	9001064	Barragem do Oitis, Caatinga alterada às margens do reservatório e leito seco do rio a jusante do barramento

Legenda: D= Diurno; N= Noturno.

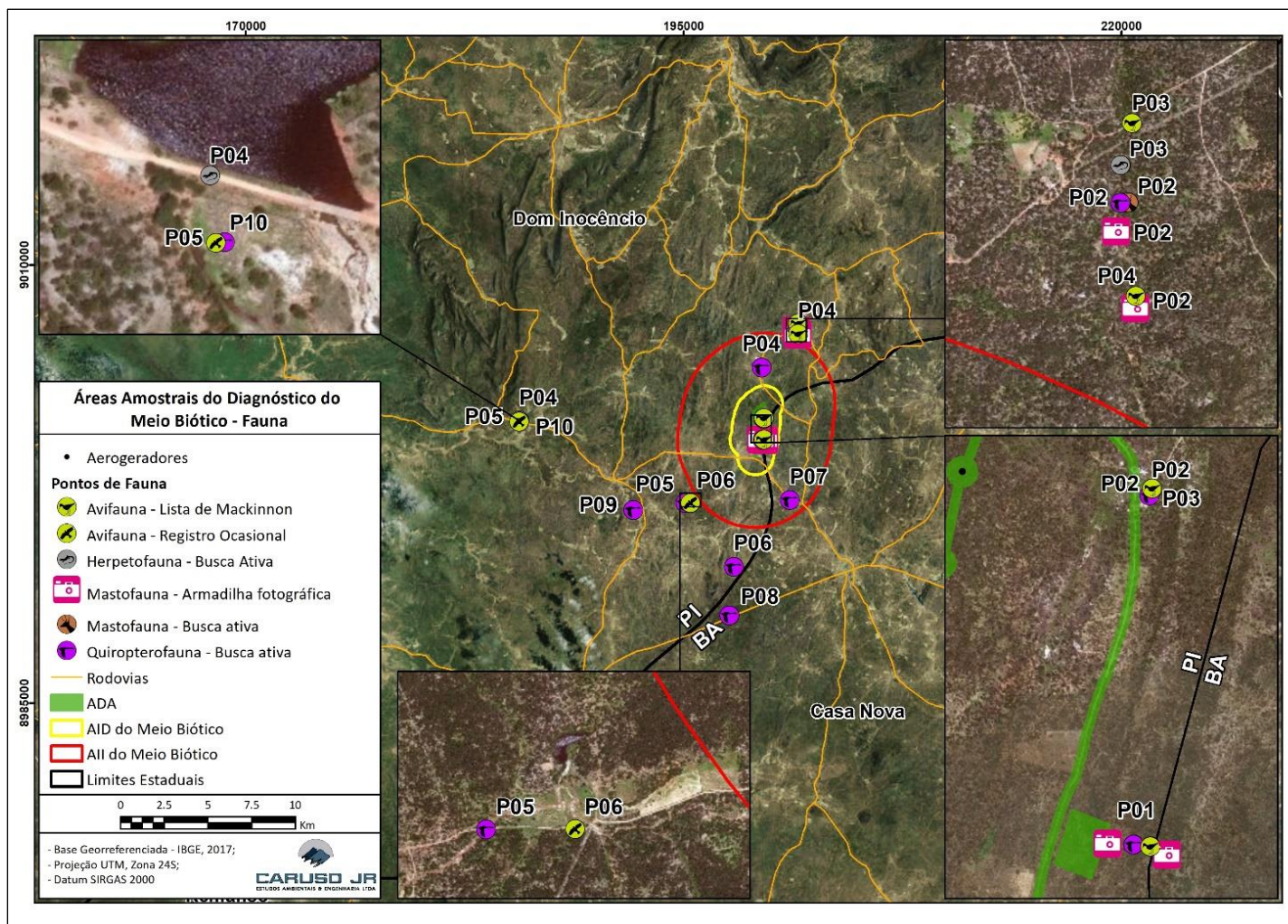


Figura 8.1. Áreas amostrais utilizadas para a composição do presente Diagnóstico do Meio Biótico Fauna.

8.2.1.1.1 Áreas amostrais - herpetofauna

O estado do Piauí (PI) está inserido nos biomas Caatinga e Cerrado no nordeste do Brasil, e apresenta uma rica heterogeneidade ambiental ao longo do seu território. Na extrema porção norte do Estado, uma estreita zona costeira forma um mosaico complexo de vários habitats, como dunas, costões rochosos, florestas de mangue, estuários e praias de areia (LOEBMANN e MAI, 2008). As amostragens da fauna foram realizadas em uma área que abrange o município de Dom Inocêncio (PI), região que se encontra no domínio da Caatinga, abrigando em geral espécies da fauna e flora provenientes desse bioma. As áreas de amostragem são caracterizadas por Caatinga arbórea/arbustiva, presença de algumas bromélias macambira (*Bromelia laciniosa*), cactos de grande porte e solo com muitas pedras. A hidrografia do local consiste em cursos d'água intermitentes sazonais, os quais fluem durante a estação chuvosa, e locais onde poças são formadas durante as chuvas devido a desníveis no terreno, mas logo após desaparecem gradualmente. A região apresenta antropização considerável (presença de gado, açudes artificiais e habitações humanas).

Na Tabela 8.2 são descritos os ambientes encontrados em cada área amostral e na Figura 8.1 o mapa de localização das áreas amostrais, na Figura 8.2 alguns registros fotográficos dos ambientes amostrados.

Tabela 8.2. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da herpetofauna.

Grupo	Método	Período	Áreas amostrais	Coordenada 24L		Descrição
				X	Y	
Herpetofauna	Busca Ativa	D/N	P01	199566	9000027	Caatinga arbóreo/arbustiva, presença de cascalho no solo, vegetação verde, árvores com até aproximadamente 4m.
	Busca Ativa	D/N	P02	199568	9001247	Área de lajedo, com afloramentos rochosos, margeado por Caatinga arbustiva, presença de cactos, criação de bovinos e caprinos.
	Busca Ativa	D/N	P03	201470	9006505	Riacho temporário seco, margeado por Caatinga arbóreo/arbustiva. Árvores com até 4m e alguns afloramentos rochosos. Presença de caprinos, bovinos e suínos
	Busca Ativa	D/N	P04	185597	9001110	Açude permanente com macrófitas, margeada por arbustos.
	Encontro Ocasional 1	D	EO1	200807	8993738	Caatinga arbóreo/arbustiva próxima a estrada, como solo pedregoso.
	Encontro Ocasional 2	D	EO2	193865	8999417	Caatinga arbóreo/arbustiva próxima a estrada, como solo pedregoso.

8.2.1.1.2 Áreas amostrais - avifauna

As áreas amostrais foram alocadas em pontos estratégicos, visando contemplar os mais variados ambientes com potencial ocorrência de aves na área do empreendimento, conforme Tabela 8.3, Figura 8.1 e Figura 8.2.

Tabela 8.3. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da avifauna.

Grupo	Método	Período	Áreas amostrais	Coordenada		Descrição
				X	Y	
Aves	Mck	D/N	P01	199563	9000027	Caatinga arbustiva e transição para Carrasco em área de topo de morro com afloramentos rochosos.
	Mck	D/N	P02	199569	9001252	Caatinga arbustiva e transição para Carrasco em área de topo de morro com afloramentos rochosos.
	Mck	D/N	P03	201510	9006649	Caatinga arbórea / Mata Riparia em leito de rio intermitente.
	Mck	D/N	P04	201523	9006058	Caatinga arbórea / Mata Riparia em leito de rio intermitente.
	RO	D/N	P05	185601	9001064	Açude antrópico.
	RO	D/N	P06	195386	8996436	Caatinga arbórea.

Legenda: Mck = Método de MacKinnon, RO = Registro Ocasional, D/N = Amostragem Diurna e Noturna.



Figura 8.2. Registros fotográficos das fitofisionomias amostradas, onde: A) Caatinga arbustiva e transição para Carrasco em área de topo de morro com afloramentos rochosos no Ponto 01. B) Vista do Ponto 02, que detém a mesma fitofisionomia. C) Caatinga arborea / Mata Riparia em leito de rio intermitente, no P03. D) Caatinga arborea / Mata Riparia em leito de rio intermitente, no P04 respectivamente. E) “Açude do Oiti” (P05). F) Caatinga arborea do P06.

8.2.1.1.3 Áreas amostrais - mastofauna terrestre

As áreas amostrais para o presente diagnóstico são apresentadas na Tabela 8.4, na qual são descritos os ambientes encontrados em cada área. O mapa de localização das áreas amostrais é apresentado na Figura 8.1 e registros fotográficos dos pontos amostrados são ilustrados na Figura 8.3.

Tabela 8.4. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da mastofauna.

Grupo	Método	Período	Áreas amostrais	Coordenada		Descrição
				X	Y	
Mastofauna	Armadilha fotográfica	D/N	P01	199622	8999999	Armadilha instalada em carreiro em área de Caatinga arbustiva em topo de morro
	Armadilha fotográfica	D/N	P01	199418	9000037	Armadilha instalada em estrada em área de Caatinga arbustiva em topo de morro
	Armadilha fotográfica	D/N	P02	201457	9006278	Armadilha instalada no leito seco de rio em área de Caatinga com árvores esparsas
	Armadilha fotográfica	D/N	P02	201522	9006015	Armadilha instalada no leito seco de rio em área de Caatinga com árvores esparsas
	Armadilha fotográfica	D/N	RO	199559	9001207	Armadilha instalada em área de afloramento rochoso circundado por Caatinga arbustiva
	Busca ativa	D/N	P01	199506	9000034	Caatinga arbustiva, com trechos de área aberta, em topo de morro
	Busca ativa	D	P02	201470	9006377	Caatinga com árvores esparsas em fundo de vale, leito seco de rio
	Registro ocasional	D/N	RO	199561	9001230	Afloramento rochoso em área de Caatinga arbustiva
	Registro ocasional	D	RO	199438	9004163	Caatinga com árvores esparsas junto ao leito seco de um córrego (localidade de Minador das Pombas)
	Registro ocasional	D	RO	189237	8999208	Registro na estrada entre área do empreendimento e Dom Inocência/PI
	Registro ocasional	D	RO	198639	8999095	Registro na estrada principal que atravessa a área do empreendimento
	Registro ocasional	N	RO	186414	9000932	Registro na estrada entre área do empreendimento e Dom Inocência/PI
	Registro ocasional	N	RO	198017	8999076	Registro na estrada principal que atravessa a área do empreendimento
	Registro ocasional	D	RO	195082	8996435	Leito seco de rio com Caatinga arbustiva nas margens
	Registro ocasional	D	RO	195386	8996436	Registro em estrada secundária que atravessa a área do empreendimento
	Registro ocasional	D	RO	198481	8996827	Registro em estrada secundária que atravessa a área do empreendimento
	Registro ocasional	D	RO	197851	8992785	Caatinga arbustiva e áreas abertas em topo de morro
	Registro ocasional	D	RO	197924	8997096	Leito seco de rio com Caatinga arbustiva nas margens
	Registro ocasional	D	RO	197645	8999127	Registro na estrada principal que atravessa a área do empreendimento

Grupo	Método	Período	Áreas amostrais	Coordenada		Descrição
				X	Y	
	Registro ocasional	N	RO	199142	8999445	Registro em estrada secundária que atravessa a área do empreendimento
	Registro ocasional	D/N	RO	201059	8996590	Caatinga arbustiva com árvores esparsas e área aberta junto ao leito seco de cursos d'água
	Registro ocasional	D	RO	192440	8998590	Registro na estrada entre área do empreendimento e Dom Inocêncio/PI
	Registro ocasional	D	RO	199911	8997951	Registro na estrada principal próximo da área do empreendimento
	Registro ocasional	D	RO	197603	8990018	Caatinga arbustiva junto ao leito seco de rio
	Registro ocasional	D	RO	185601	9001064	Registro no leito seco do rio a jusante da barragem do Oitis
	Registro ocasional	D	RO	191377	8997896	Registro na estrada entre área do empreendimento e Dom Inocêncio/PI
	Registro ocasional	D	RO	195987	8999344	Registro na estrada principal que atravessa a área do empreendimento

Legenda: Período: D = diurno; N = noturno. RO = pontos de registro ocasional.



Figura 8.3. Registros fotográficos das fisionomias amostradas. Onde, A) P01; B) P02; C e D) pontos de registro ocasional.

8.2.1.1.4 Áreas amostrais - quiropteroфаuna

As áreas amostrais para o presente diagnóstico são apresentadas na Tabela 8.5, na qual são descritos os ambientes encontrados em cada área. O mapa de localização das áreas amostrais é apresentado na Figura 8.1 e registros fotográficos dos pontos amostrados são ilustrados na Figura 8.4.

Tabela 8.5. Coordenadas geográficas das áreas amostrais utilizadas durante o levantamento da quiropteroфаuna.

Grupo	Método	Período	Áreas amostrais	Coordenada		Descrição
				X	Y	
Quirópteros	Busca ativa	D/N	P01	199506	9000034	Caatinga arbustiva, com trechos de área aberta, em topo de morro
	Busca ativa	D	P02	201470	9006377	Caatinga com árvores esparsas em fundo de vale, leito seco de rio
	Busca ativa	D/N	P03	199561	9001230	Caatinga com árvores esparsas em fundo de vale, leito seco de rio
	Busca ativa	D	P04	199438	9004163	Caatinga com árvores esparsas junto ao leito seco de um córrego (localidade de Minador das Pombas)
	Busca ativa	D	P05	195082	8996435	Leito seco de rio com Caatinga arbustiva nas margens
	Busca ativa	D	P06	197851	8992785	Caatinga arbustiva e áreas abertas em topo de morro
	Busca ativa	D/N	P07	201059	8996590	Caatinga arbustiva com árvores esparsas / área aberta
	Busca ativa	D	P08	197603	8990018	Caatinga arbustiva ao longo de leito seco de rio
	Busca ativa	D	P09	192127	8996017	Casa abandonada em área de Caatinga antropizada (ambiente aberto com árvores esparsas)
	Busca ativa	D/N	P10	185601	9001064	Barragem do Oitis, Caatinga alterada às margens do reservatório e leito seco do rio a jusante do barramento



Figura 8.4. Registros fotográficos das fisionomias amostradas.

8.2.1.2 Herpetofauna

Os anfíbios e répteis são bons indicadores de qualidade ambiental por serem sensíveis às mudanças ambientais e por controlarem outras populações animais (POUGH et al., 2008). Podem servir como espécies chaves para avaliar mudanças ambientais em níveis geográficos ou globais. Algumas espécies de anfíbios e répteis são mais especialistas quanto ao uso do habitat e podem sinalizar perturbações locais no ambiente. Estudos têm demonstrado, por exemplo, que algumas espécies de anfíbios são sensíveis aos efeitos da fragmentação dos habitats (MARSH e PEARMAN, 1997), à perda da cobertura florestal (e.g. POUGH et al., 2008; PETRANKA et al., 1994; DUPUIS et al., 1995) e que muitas espécies são dependentes dos atributos de habitats associados às florestas (e.g. DUPUIS et al., 1995).

Atualmente, são conhecidas 7.727 espécies de anfíbios no mundo, divididas em três grupos: Anura (sapos, rãs e pererecas; 6.806 espécies), Caudata (salamandras e tritões; 714 espécies) e Gymnophiona (cobras-cegas ou cecílias; 207 espécies) (FROST, 2018). O Brasil ocupa a primeira colocação na relação dos países com maior diversidade de anfíbios do mundo, com cerca de 1.039 espécies de anuros, 36 cecílias e cinco salamandras (SEGALLA et al., 2016). Já com relação aos répteis, até o momento são conhecidas mais de 10.700 espécies no mundo, distribuídas nos seguintes grupos: Crocodylia (crocodilos e jacarés; 25 espécies), Testudines (cágados, jabotis e tartarugas; 346 espécies), Sphenodontia (tuataras; uma espécie) e Squamata (anfísbênias, lagartos e serpentes; 10.078 espécies) (UETZ e HOSEK, 2018). O Brasil, com cerca de 795 espécies descritas, é um dos primeiros em diversidade de répteis, com seis espécies de jacarés, 36 de quelônios e cerca de 753 escamados (72 anfísbênias, 276 lagartos e 442 serpentes) (COSTA e BÉRNILS, 2018).

Embora alguns trabalhos específicos sobre os anfíbios e répteis do estado do Piauí tenham sido publicados (ROBERTO et al., 2013; CAVALCANTI et al., 2014; DAL VECHIO et al., 2016; COSTA e BÉRNILS, 2018), ainda é preciso inventários em quase todo o território do estado para avançar o conhecimento sobre a herpetofauna local. Neste contexto, estudos que forneçam informações sobre a fauna dos remanescentes de habitat nativo da Caatinga são urgentes e de grande valia para propostas de conservação e definição de estratégias mitigadoras dos impactos ambientais oriundos de modificações antrópicas.

Tabarelli e Silva (2003), identificaram 82 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Caatinga, das quais 10 estão no estado do Piauí. A região do empreendimento está classificada como uma área prioritária para conservação na categoria insuficientemente conhecida, além de estar localizada entre áreas de muito alta e de extrema importância biológica (Picos, Serra da Capivara e Confusões, respectivamente). Estes dados e o alto número de áreas insuficientemente conhecidas, ressaltam a importância de estudos e atividades voltadas para elaborações de estratégias de conservação biológica da região.

A nomenclatura utilizada segue a listagem da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA et al., 2017; COSTA e BÉRNILS, 2018). Também foram utilizados trabalhos recentes de revalidação de espécies e avaliação nomenclatural de anfíbios e répteis, cujos dados ainda não foram incorporados à lista da SBH (DUBOIS, 2017; MAGALHÃES et al., 2017; MÂNGIA, 2017; LAVILLA e BRUSQUETTI, 2018).

8.2.1.2.1 Procedimentos e métodos

8.2.1.2.1.1 Dados primários

As atividades de campo foram realizadas por meio da aplicação do método de busca ativa (diurna e noturna) limitadas por tempo, em transectos e em corpos d'água (HEYER et al., 1994), levando-se em conta a representatividade dos ambientes, seus estados de conservação e facilidades de acesso.

8.2.1.2.1.1.1 Busca Ativa Limitada por Tempo

A busca ativa limitada por tempo (diurna e noturna) (Figura 8.5) é um método que consiste no deslocamento a pé dos consultores, realizado ao longo de trilhas para a inspeção de microhabitats acessíveis, como troncos, pedras, folhiço, bromélias, ocos de árvores, cupinzeiros. A busca ativa também é realizada em sítios reprodutivos, preferencialmente executado no período crepuscular e noturno (período de maior atividade de anfíbios), nos ambientes aquáticos utilizados como sítios reprodutivos, como lagos, lagoas, poças, brejos e riachos. Estes locais foram vistoriados a procura de desovas, girinos, indivíduos recém-metamorfoseados e machos vocalizando. No intuito de registrar tanto os animais que estão mais ativos durante o dia (e.g. lagartos, serpentes, quelônios) quanto os que possuem hábitos predominantemente noturnos (e.g. anfíbios, serpentes), os pontos foram amostrados duas vezes, uma vez durante o dia e outra durante a noite. Cada ambiente foi percorrido por um consultor, por aproximadamente 60 minutos, sendo contabilizado o número de espécies/espécimes registrados (por visualização ou vocalização), Figura 8.5.

Foram amostradas três áreas na área do empreendimento, totalizando um esforço amostral de 360 min-homem, de acordo com o número de vezes que cada transecto foi percorrido (Tabela 8.2). E, nas adjacências, buscou-se amostrar ambientes que contemplassem ou abrigassem outros tipos de habitats e/ou refúgios para as espécies da herpetofauna, como diferentes corpos d'água e afloramentos rochosos. Definida como um corpo d'água, em que cada um foi amostrado por um consultor, por um período de aproximadamente 60 min-homem, totalizando um esforço amostral de 120 min-homem.

Os procedimentos acima seguem os métodos “Complete Species Inventories”, “Visual Encounter Surveys” e “Audio Strip Transects” citadas em Heyer et al. (1994), além daquelas utilizadas em comunidades de anfíbios anuros brasileiros por diversos autores (e.g. VASCONCELOS et al., 2011; SANTANA et al., 2015; CALDAS et al., 2016).



Figura 8.5. A) Busca Ativa e B) Registro fotográfico realizados em campo, para o levantamento da herpetofauna.

8.2.1.2.1.1.2 Encontro Ocasional (EO)

Muitos anfíbios e répteis costumam ser encontrados ocasionalmente durante o deslocamento por estradas e trilhas. Portanto, além do método de busca ativa, também foram considerados os encontros ocasionais (EO) de espécimes para compor a lista de espécies da herpetofauna da região. Os indivíduos visualizados foram fotografados em seu ambiente natural (Figura 8.5).

8.2.1.2.1.1.3 Análise dos dados

Os dados qualitativos obtidos por meio dos métodos padronizados de amostragem (busca ativa diurna e noturna em transectos e corpos d’água) foram complementados com dados de encontros ocasionais (registros aleatórios), de animais encontrados mortos e/ou avistados durante os deslocamentos da equipe em campo. Estes dados foram incorporados à lista de espécies da área do empreendimento, entretanto não foram utilizados na construção da curva de acumulação de espécies.

A eficiência da amostragem foi determinada pela construção de curva de acumulação de espécies (curva do coletor) aleatorizada (sensu GOTELLI e COLWELL, 2001), baseada nos registros de anfíbios e répteis separadamente. As análises foram realizadas com base na matriz de dados de abundância das espécies ao longo

das quatro áreas amostrais (três pontos na área do empreendimento e um no entorno por área amostral), utilizando 1000 aleatorizações das amostras, pelo método Jackknife¹, no programa EstimateS[®] v9.1.0 (COLWELL, 2012).

8.2.1.2.1.2 Dados secundários

Para melhor compreensão da herpetofauna da região do empreendimento, e ajuda na identificação dos espécimes encontrados em campo, foram consultados os dados obtidos por trabalhos realizados no estado do Piauí e em regiões próximas à área do empreendimento (Quadro 8.1). Rodrigues (2003), apresenta uma lista da herpetofauna da Caatinga, e Guedes et al. (2014), apresentam uma lista das serpentes da Caatinga. Contudo, na tentativa de uma caracterização mais regional, a fim de uma comparação mais verossímil com a fauna de anfíbios e répteis da área do empreendimento, estes dois trabalhos não foram considerados na confecção da lista dos dados secundários, devido à grande abrangência dos dados. Trabalhos que abrangem outras fitofisionomias, como áreas de altitude ou zonas costeiras (porção norte do estado do Piauí) também não foram consideradas na lista de dados secundários.

Quadro 8.1. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da herpetofauna existentes para a região estudada.

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Período do estudo	Esforço
1	Roberto et al. (2013)	Pesquisa científica e compilação de dados em coleções	Estado do Piauí	Piauí	-	<i>Pitfall</i> e Busca ativa
2	Cavalcanti et al. (2014)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra da Capivara	Piauí	6 de maio a 6 de junho de 2012	30 dias, 26640 horas de <i>Pitfall</i> /960 horas de busca ativa
3	Geoconsult (2015)	Relatório de Impacto Ambiental - RIMA	Lagoa do Barro do Piauí	Piauí	2015	<i>Pitfall</i> e Busca ativa (esforço não informado)
4	Dal Vechio et al. (2016)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra das Confusões	Piauí	26 de setembro a 10 de outubro de 2000/10 a 26 de janeiro de 2002	5720 baldes/dia (<i>pitfall</i>) e Busca ativa (esforço não informado)
5	Freitas et al. (2016)	Pesquisa científica	Juazeiro	Bahia	Entre 1993 e 2015	ND
6	Costa & Bérnills (2018)	Compilação de dados SBH	Estado do Piauí	Piauí	-	ND

Legenda: ND = não determinado.

Algumas espécies listadas nos dados secundários foram recentemente avaliadas e tiveram mudanças nomenclaturais ou foram erroneamente identificadas, portanto, foram seguidas referências recentes

para atualizar a lista. O anfíbio *Leptodactylus chaquensis* é mencionado como *L. macrosternum* em duas referências (ROBERTO et al., 2013; DAL VECHIO et al., 2016). Contudo, após uma revisão molecular e acústica, Magalhães et al. (2017), apontam que as populações do nordeste do Brasil correspondem à espécie *L. chaquensis*. Roberto et al. (2013), cita a espécie *Proceratophrys caramaschii* na lista das espécies de anfíbios para o estado do Piauí. Segundo Mângia (2017), com base em dados de morfologia, acústica e molecular, *P. caramaschii* é sinônimo júnior de *P. cristiceps* e, portanto, a espécie não foi incluída na lista de dados secundários. Para a confecção dos dados secundários também foi utilizado um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) realizado para o Complexo Eólico Piauí (GEOCONSULT, 2015). No entanto, não foram consideradas as espécies registradas no RIMA com base apenas em entrevistas. Além disso, foi possível identificar por meio das fotos no relatório, o lagartinho *Gymnodactylus geckoides*, identificado erroneamente como *Hemidactylus mabouia*, e os anuros *Pleurodema diplolister* e *Rhinella granulosa*, os quais constam como “indivíduos não identificados”.

A descrição dos ambientes pesquisados nos trabalhos apresentados no Quadro 1.1, nem sempre coincidiram com as fisionomias encontradas dentro da área do empreendimento (áreas de transição Caatinga-Mata Atlântica e Caatinga-Cerrado, ambientes costeiros, e de mata úmida não estão presentes nas áreas do presente estudo). No entanto, é evidente que a lista de anfíbios e répteis apresentada na Tabela 8.6 é caracterizada por espécies típicas da Caatinga, embora também inclua espécies comuns ao Bioma Cerrado, como os anfíbios *Rhinella diptycha*, *Proceratophrys goyana*, e *Leptodactylus pustulatus*, e o lagartinho *Colobosaura modesta* (FREIRE et al., 2012; VALDUJO et al., 2012; de-SÁ et al., 2014), e de áreas de mata úmida, como a rãzinha *Pristimantis gr. conspicillatus* e *Sphaenorhynchus lacteus* (HEDGES et al., 2008; BENÍCIO et al., 2011). Além disso, algumas espécies são endêmicas do Cerrado, como os sapos *Rhinella cerradensis* e *R. veredas*, e as serpentes *Apostolepis longicaudata* e *A. polylepis* (SANTANA et al., 2010). Portanto, a ocorrência destas espécies na área estudada é pouco provável, visto que a área de amostragem do presente estudo é predominantemente caracterizada por Caatinga Arbórea e Arbustiva.

8.2.1.2.2 Resultados e discussão

8.2.1.2.2.1 Riqueza geral por área amostral

Durante o período de campo, em toda a área amostrada, foram listadas 19 espécies da herpetofauna, 10 anfíbios anuros distribuídos em três famílias, oito lagartos pertencentes a seis famílias, e uma serpente. Já considerando os dados secundários, foram contabilizadas um total de 53 espécies de anfíbios e 110 de répteis (Tabela 8.6, Figura 8.6 e Figura 8.7)

Tabela 8.6. Lista de espécies registradas para a herpetofauna por meio de levantamento de dados primários e secundários.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella cerradensis</i> Maciel, Brandão, Campos & Sebben, 2007	Cururu	--	1	--	En-CE	LC	LC	NC
		<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	Cururuzinho	P2	1, 2, 3, 4	BAN	AM	LC	LC	NC
		<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	Cururu	P2, P4	1, 2, 3, 4	BAD/BAN	AM	LC	LC	NC
		<i>Rhinella mirandaribeiroi</i> (Gallardo, 1965)	Cururuzinho	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Rhinella rubescens</i> (A. Lutz, 1925)	Cururu	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Rhinella diptycha</i> * (Werner, 1894)	Cururu	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Rhinella veredas</i> (Brandão, Maciel & Sebben, 2007)	Cururu	--	1	--	En-CE	LC	LC	NC
	<i>Ceratophryidae</i>	<i>Ceratophrys joazeirensis</i> (Mercadal de Barrio, 1986)	Sapo intanha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
	<i>Craugastoridae</i>	<i>Pristimantis gr. conspicillatus</i>	Rã da mata	--	1	--	--	--	--	--
	Hylidae	<i>Corythomantis greeningi</i> (Boulenger, 1896)	Perereca de capacete	P2	1, 4	BAN	AM	LC	LC	NC
		<i>Boana boans</i> (Linnaeus, 1758)	Perereca	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Boana multifasciata</i> (Günther, 1859)	Perereca	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Boana punctata</i> (Schneider, 1799)	Perereca	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	Perereca	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Dendropsophus minusculus</i> (Rivero, 1971)	Pererequinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	Pererequinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi & Jim, 1983)	Pererequinha	--	1, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)	Pererequinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Raspa cuia	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Scinax gr. ruber</i>	Perereca	--	1, 4	--	--	--	--	--
		<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	Perereca	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	Perereca	P2	1, 2	BAN	AM	LC	LC	NC
		<i>Sphaenorhynchus lacteus</i> (Daudin, 1800)	Sapinho	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Osteocephalus taurinus</i> (Steindachner, 1862)	Perereca grudenta	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Trachycephalus typhonius</i> (Lavilla, Langone, Padial & de Sá, 2010)	Perereca grudenta	--	1	--	AM	LC	LC	NC
	Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i> (Cope, 1868)	Rãzinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Adenomera</i> sp. (aff. <i>andreae</i>)	Rãzinha	--	1	--	--	--	--	--
		<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã assobiadeira	--	1, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Leptodactylus chaquensis</i> * Cei, 1950	Rã manteiga	--	1, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	Rã	--	1, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	Rã	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Leptodactylus pustulatus</i> (Peters, 1870)	Rã	--	1	--	AM	LC	LC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Leptodactylus syphax</i> Bokermann, 1969	Rã	--	1, 2, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Leptodactylus troglodytes</i> A. Lutz, 1926	Rã assobiadeira	--	1, 2, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Leptodactylus vastus</i> A. Lutz, 1930	Rã pimenta	--	1, 2, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Physalaemus albifrons</i> (Spix, 1824)	Rã	--	1, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Physalaemus centralis</i> (Bokermann), 1962	Rã	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Physalaemus cicada</i> Bokermann, 1966	Rã	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã	--	1, 2, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Rã	--	1, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	Rã	--	3	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)	Rãzinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Pseudopaludicola parnaíba</i> Roberto, Cardoso & Ávila, 2013	Rãzinha	--	1	--	AM	LC	LC	NC
	Microhylidae	<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885)	Rã fusca	--	1, 3, 4	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Elachistocleis piauiensis</i> Caramaschi & Jim, 1983	Rã	--	1	--	AM	LC	LC	NC
	Odontophrynidae	<i>Odontophrynus carvalhoi</i> Savage & Cei, 1965	Sapinho	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Proceratophrys concavitympanum</i> Giaretta, Bernarde & Kokubum, 2000	Sapinho de chifre	--	1	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Proceratophrys cristiceps</i> * (Müller, 1884 "1883")	Sapo berimbau	--	1, 4	--	AM	LC	LC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Proceratophrys goyana</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	Sapinho	--	1	--	AM	LC	LC	NC
	Phyllomedusidae	<i>Pithecopus nordestinus</i> (Caramaschi, 2006)	Perereca das folhagens	--	1, 4	--	AM	LC	DD	NC
		<i>Pithecopus azureus</i> Cope, 1862	Perereca das folhagens	--	1	--	AM	LC	DD	NC
	Ranidae	<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	Rã	--	1	--	AM	LC	LC	NC
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Siphonops</i> sp. (aff. <i>paulensis</i>)	Cecília	--	1, 2, 4	--	--	--	--	--
Squamata (Lagartos)	Gekkonidae	<i>Hemidactylus agrius</i> Vanzolini, 1978	Lagartixa	P1, P2	3, 6	BAN	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Hemidactylus brasiliensis</i> (Amaral, 1935)	Lagartixa	P2	2, 4, 6	BAN	AM	LC	NC	NC
		<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Lygodactylus klugei</i> (Smith, Martin & Swain, 1977)	Lagartixinha	EO	2, 6	EOD	AM	LC	NC	NC
	Phyllodactylidae	<i>Gymnodactylus amarali</i> Barbour, 1925	Lagartixa	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Gymnodactylus geckoides</i> * Spix, 1825	Lagartixa	--	3, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	Lagartixa	P1, P2	2, 4, 6	BAN	AM	LC	NC	NC
	Sphaerodactylidae	<i>Coleodactylus brachystoma</i> (Amaral, 1935)	Lagartixinha	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Coleodactylus meridionalis</i> (Boulenger, 1888)	Lagartixinha	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)	Lagartixinha	--	6	--	AM	LC	NC	NC
	Scincidae	<i>Brasiliscincus heathi</i> (Schmidt e Inger, 1951)	Lagarto liso	P1	4, 6	BAN	AM	LC	NC	NC
		<i>Copeoglossum arajara</i> (Reboucas-Spieker, 1981)	Lagarto liso	--	6	--	En-Ca	LC	NC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> (Spix, 1825)	Lagarto liso	--	2, 4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	Lagarto liso	--	6	--	AM	LC	NC	NC
	Dactyloidae	<i>Norops brasiliensis</i> Vanzolini & Williams, 1970	Lagarto	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Norops meridionalis</i> Boettger, 1885	Lagarto	--	6	--	AM	LC	NC	NC
	Hoplocercidae	<i>Hoplocercus spinosus</i> Fitzinger, 1843	Lagarto	--	6	--	AM	LC	NC	NC
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	--	2, 4, 6	--	AM	LC	NC	All
	Leiosauridae	<i>Enyalius bibronii</i> Boulenger, 1885	Lagarto	--	2, 4, 6	--	AM	LC	NC	NC
	Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Camaleão	--	6	--	AM	LC	NC	NC
	Tropiduridae	<i>Stenocercus squarrosus</i> Nogueira & Rodrigues, 2006	Lagarto	--	2, 4, 6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Tropidurus helenae</i> (Manzani & Abe, 1990)	Calango	--	2, 6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	Calango	P1, P2, P3, P4	2, 3, 4, 6	BAD/BAN	AM	LC	NC	NC
		<i>Tropidurus oreadicus</i> Rodrigues, 1987	Calango	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	Calango das pedras	P2, P3, P4	2, 3, 4, 6	BAD/BAN	En-Ca	LC	NC	NC
	Gymnophthalmidae	<i>Calypotommatus confisionibus</i> Rodrigues, Zaher & Curcio, 2001	Lagartinho	--	4, 6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Colobossaura modesta</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	Lagartinho	--	2, 4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Colobosauroides carvalhoi</i> Soares & Caramaschi, 1998	Lagartinho	--	6	--	En-Ca	LC	NC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Colobosauroides cearenses</i> Cunha, Lima-Verde & Lima, 1991	Lagartinho	--	6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	Lagarto do rabo azul	--	2, 4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Nothobachia ablephara</i> Rodrigues, 1984	Lagartinho	--	6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Procellosaurinus erythrocerus</i> Rodrigues, 1991	Lagartinho	--	2, 4, 6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Vanzosaura multiscutata</i> (Amaral, 1993)	Lagarto do rabo laranja	--	6	--	En-Ca	LC	NC	NC
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Bico doce	--	2, 3, 4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Ameivula confusioniba</i> (Arias, De Carvalho, Rodrigues & Zaher, 2011)	Lagarto	--	4, 6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825)	Lagarto	P1, P2, P3	2, 3, 6	BAD	AM	LC	NC	NC
		<i>Ameivula xacriaba</i> Arias, Teixeira-Jr., Recoder, Carvalho, Zaher & Rodrigues, 2014	Lagarto	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Glaucomastix venetacauda</i> (Arias, Carvalho, Rodrigues & Zaher, 2011)	Lagarto	--	2, 6	--	En-Ca	LC	NC	NC
		<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825	Lagarto	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	--	2, 3, 4, 6	--	AM	LC	NC	All
		<i>Tupinambis quadrilineatus</i> Manzani & Abe, 1997	Teiú	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	Teiú	--	6	--	AM	LC	NC	NC
	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	Anfisbênia	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Amphisbaena frontalis</i> Vanzolini, 1991	Anfisbênia	--	4, 6	--	En-Ca	EN	NC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Amphisbaena miringoera</i> Vanzolini, 1971	Anfisbênia	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Amphisbaena vermicularis</i> Wagler in Spix, 1824	Anfisbênia	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Leposternon polystegum</i> (Duméril, 1851)	Anfisbênia	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
	Typhlopidae	<i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976)	Cobrinha	--	6	--	En-Ca	LC	NC	NC
	Leptotyphlopidae	<i>Trilepda brasiliensis</i> (Laurent, 1949)	Cobrinha	--	5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Trilepda</i> cf. <i>fuliginosa</i>	Cobrinha	--	4	--	--	--	--	--
	Boidae	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Jibóia	--	5, 6	--	AM	LC	NC	All
		<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	2, 4, 6	--	AM	LC	LC	All
		<i>Epicrates assisi</i> Machado, 1945	Salamanta	--	4, 5, 6	--	AM	LC	NC	All
		<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Sucuri	--	6	--	AM	LC	NC	NC
	Colubridae	<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Chironius flavolineatus</i> Jan, 1863	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	Cobra	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Drymoluber brazili</i> (Gomes, 1918)	Cobra	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Leptophis ahaethulla</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	4, 5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler in Spix, 1824)	Cobra	--	2, 4, 5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	--	2, 4, 5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
	Dipsadidae	<i>Apostolepis cearensis</i> Gomes, 1915	Cobra	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Apostolepis longicaudata</i> Gomes, 1921	Cobra	--	6	--	En-CE	LC	NC	NC
		<i>Apostolepis polylepis</i> Amaral, 1921	Cobra	--	6	--	En-CE	LC	NC	NC
		<i>Boiruna sertaneja</i> Zaher, 1996	Cobra	--	5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	4	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Erythrolamprus viridis</i> (Günther, 1862)	Cobra	--	4, 5	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1824)	Cobra	--	5	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Erythrolamprus mossoroensis</i> (Hoge & Lima-Verde, 1973)	Cobra	--	5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Erythrolamprus viridis</i> (Günther, 1862)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Erythrolamprus taeniogaster</i> (Jan, 1863)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra d'água	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Helicops leopardinus</i> (Schlegel, 1837)	Cobra d'água	--	5, 6	--	AM	LC	NC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra d'água	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Hydrops triangularis</i> (Wagler, 1824)	Cobra d'água	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Imantodes cenchoa</i> Linnaeus, 1758	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra	--	5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Lygophis dileps</i> (Cope, 1862)	Cobra	--	5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Lygophis paucidens</i> Hoge, 1953	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Falsa coral	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Falsa coral	--	2, 4, 5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Phimophis guerini</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	Cobra	P3, EO	2, 4, 5, 6	BAD/EOD	AM	LC	NC	NC
		<i>Philodryas olfesi</i> (Liechtenstein, 1823)	Cobra	--	2, 4, 5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra	--	2, 4, 5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Psomophis joberti</i> (Sauvage, 1884)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Rodriguesophis iglesi</i> (Gomes, 1915)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Thamnodynastes sertanejo</i> Bailey, Thomas & Silva-Jr, 2005	Cobra	--	5	--	En-Ca	NC	NC	NC
		<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados primários	Dados secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça		
								MMA, 2014	IUCN, 2018	CITES, 2018
		<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	Cobra	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Thamnodynastes</i> sp.	Cobra	--	2, 3, 5	--	--	--	--	--
		<i>Xenodon merremii</i> (Wagler in Spix, 1824)	Cobra	--	2, 4, 5, 6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Xenodon nattereri</i> Steindachner, 1867)	Cobra	--	4, 6	--	AM	LC	NC	NC
	Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merrem, 1820)	Coral	--	6	--	En-Ca	DD	NC	NC
	Viperidae	<i>Bothrops erythromelas</i> Amaral, 1923	Jararaca	--	5, 6	--	En-Ca	LC	LC	NC
		<i>Bothrops lutzi</i> (Miranda-Ribeiro, 1915)	Jararaca	--	2, 6	--	AM	LC	LC	NC
		<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	Jararaca	--	6	--	AM	LC	NC	NC
		<i>Crotalus durissus</i> Wagler in Spix, 1824	Cascavel	--	4, 5	--	AM	LC	LC	NC
	Kinosternidae	<i>Kinosternom scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)	Cágado	--	6	--	AM	LC	LC	NC
Testudines	Testudinidae	<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Spix, 1824)	Cágado	--	6	--	AM	LC	LC	All
	Chelidae	<i>Mesoclemmys perplexa</i> Bour & Zaher, 2005	Cágado	--	4, 6	--	AM	LC	LC	AI
		<i>Mesoclemmys tuberculata</i> (Lüderwaldt, 1926)	Cágado	--	2, 4, 6	--	AM	LC	NC	AI
		<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	Cágado	--	6	--	AM	LC	LC	NC
	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	Jacaré	--	6	--	AM	LC	LC	All
Crocodylia		<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)	Jacaré	--	6	--	AM	LC	LC	AI

Legenda: Dados secundários: 1) Roberto et al. (2013); 2) Cavalcanti et al. (2014); 3) Geoconsult (2015); 4) Dal Vechio et al. (2016); 5) Freitas et al. (2016); 6) Costa & Bérnills (2018). Método de registro: BAD = Busca Ativa Diurna; BAN = Busca Ativa Noturna; EO = Encontro Ocasional. Categoria de ameaça de acordo com as listas do MMA, 2014: NA = Não avaliado; LC = Fora de Perigo; NT = Quase ameaçada. IUCN, 2017: LC = Fora de Perigo; DD = Deficiente de Dados; NC = Não consta. CITES, 2017: All = Apêndice II; NC = Não consta. Padrão de ocorrência espacial: En = Endêmica ou AM = Amplamente Distribuída, En-CE = Endêmica do Cerrado, En-Ca = Endêmica da Caatinga. *Espécies que constam nas referências com outros nomes, mas foram atualizados segundo trabalhos recentes para compor a listagem de dados secundários.

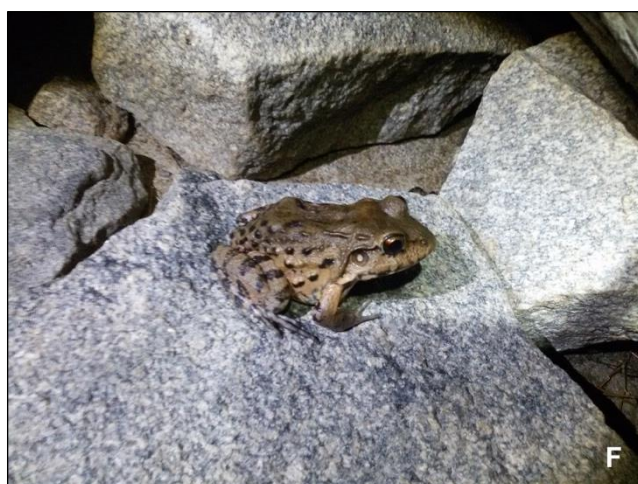
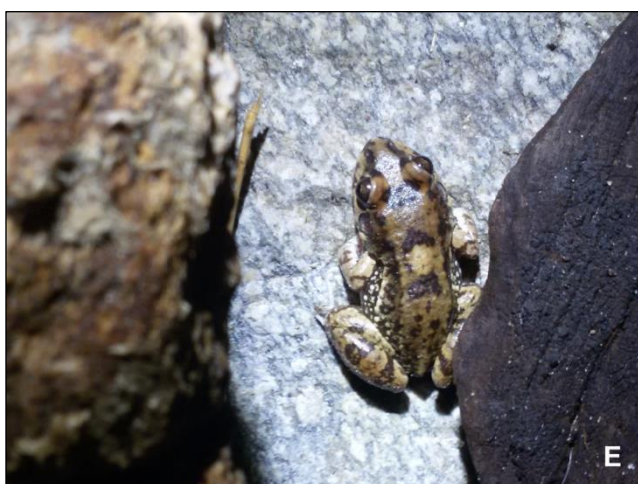




Figura 8.6. Registros fotográficos de algumas espécies de anfíbios registradas durante a amostragem de campo nas áreas amostrais. Onde: A) *Rhinella jimi*; B) *Rhinella granulosa*; C) *Scinax x-signatus*; D) *Leptodactylus chaquensis*; e) *Leptodactylus troglodytes*; f) *Leptodactylus vastus*; g) *Physalaemus* sp.; h) *Pleurodema diplolister*.

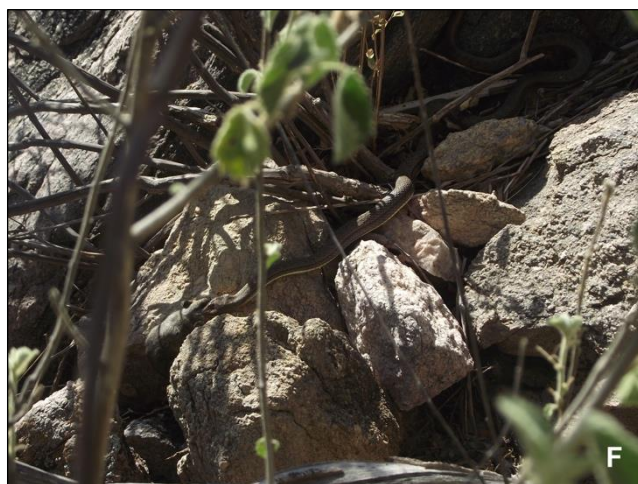


Figura 8.7. Registros fotográficos de algumas espécies de répteis registradas durante a amostragem de campo nas áreas de estudos. Onde: A) *Hemidactylus agrius*; B) *Phyllopezus pollicaris*; C) *Ameivula ocellifera*; D) *Tropidurus hispidus*; E) *Tropidurus semitaeniatus*; F) *Philodryas nattereri*.

A lista da herpetofauna, uma compilação de dados obtida a partir de trabalhos realizados em longo prazo e/ou contemplando as estações seca e chuvosa próximos à região do empreendimento (ROBERTO et al., 2013; CAVALCANTI et al., 2014; DAL VECHIO et al., 2016), registraram um total de 53 espécies de anfíbios e 110 de répteis, das quais boa parte ocorrem ou tem possibilidade de ocorrer nas áreas do empreendimento (observação pessoal). Isto significa que a riqueza acumulada, de anfíbios (10) e répteis (nove,) registrada durante a amostragem na área do empreendimento, pode ser considerada baixa para os padrões da região (Figura 8.8).

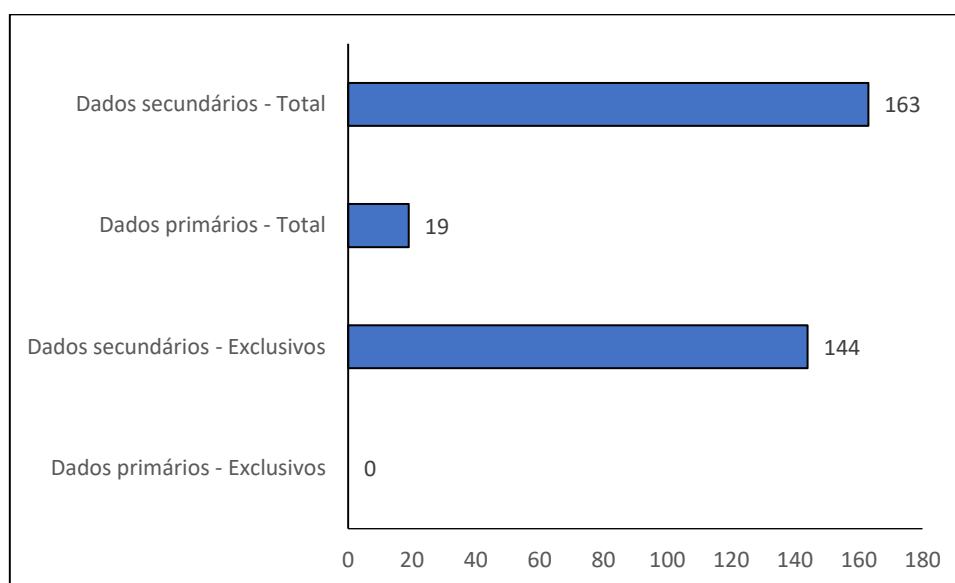


Figura 8.8. Distribuição comparativa do número total de espécies da herpetofauna registradas através de dados primários e secundários para o empreendimento.

Analisando a composição de espécies, foi observada a ocorrência de muitas espécies generalistas, como os anfíbios *Rhinella jimi*, *Scinax x-signatus* e *Leptodactylus vastus*, e os répteis *Tropidurus hispidus* e *Ameivula ocellifera*, que apresentam ampla distribuição e são típicas de áreas abertas (RODRIGUES, 2003; MAGALHÃES et al. 2013), além de serem comuns e abundantes nos locais onde ocorrem. Considerando a especialização em relação ao habitat, as espécies mais generalistas lidam melhor com alterações estruturais decorrentes da fragmentação (VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005). Portanto, o resultado encontrado no presente estudo pode ser decorrente do desmatamento e descaracterização ambiental do local estudado, uma vez que essas espécies apresentam alta capacidade de colonizar ambientes com elevado grau de alteração em suas características originais, causada por atividades antrópicas.

O maior número de espécies de anfíbios (10) registradas durante as amostragens, com relação ao número de répteis (9), deve-se ao período chuvoso na região, uma vez que os anfíbios são extremamente dependentes de condições climáticas ideais (precipitação e temperatura elevadas) e da disponibilidade de

microambientes específicos (e.g. poças temporárias, serapilheira úmida) para a realização de suas atividades de forrageio e reprodução (e.g. SANTOS et al., 2007). Outro fator que contribuiu para o menor número de espécies de répteis na região, é o comportamento inibido deste grupo, durante o período de chuvas mais intensas, principalmente os lagartos. Dessa forma, o baixo número de registros de répteis, mesmo para espécies amplamente distribuídas, confirma a eventualidade dos registros desse grupo, e o número de espécies e espécimes avistado é afetado por características do local, época do ano, hora do dia, ritmos biológicos e condições climáticas (VITT e CALDWELL, 2009).

Com relação à riqueza de espécies para a herpetofauna registrada durante o período de amostragem, entre os anfíbios, a família Leptodactylidae apresentou maior riqueza, com seis espécies (60% do total de espécies de anfíbios), seguida por Bufonidae e Hylidae com duas espécies cada (20% do total) (Figura 1.6). Entre os lagartos, a família Gekkonidae apresentou maior riqueza, com três espécies (33% do total das espécies de lagartos), seguida por Tropiduridae com duas espécies, e as demais Teiidae, Phyllodactylidae e Scincidae, com apenas uma espécie cada. A única serpente registrada em campo pertence à família Dipsadidae (Figura 8.9).

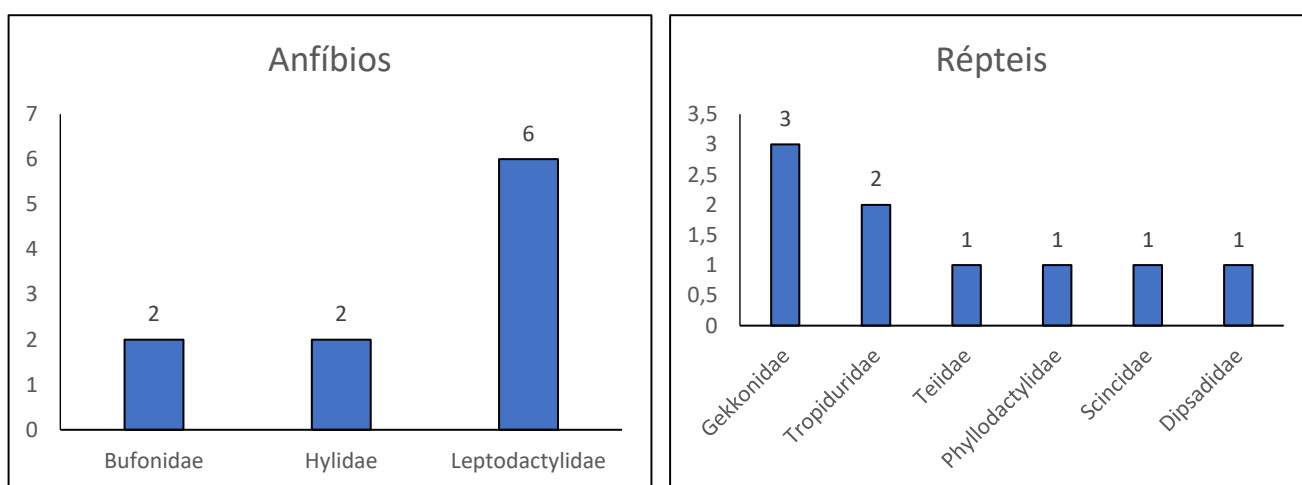


Figura 8.9. Riqueza de espécies de anfíbios e répteis para cada família, registradas durante o levantamento de campo.

8.2.1.2.2.2 Similaridade Entre áreas amostrais

Para realizar a análise de similaridade é necessária uma amostragem em, pelo menos, duas áreas para comparação entre elas. Uma vez que o presente estudo foi feito em apenas uma área (local do empreendimento como um todo), não foi possível realizar o cálculo de similaridade para anfíbios e répteis.

8.2.1.2.2.3 Abundância relativa

Foi observada a prevalência e abundância de algumas espécies como a rã-pimenta *Leptodactylus vastus*, com 33,7% (27 indivíduos) do total de indivíduos registrados (n = 80), seguida pela perereca *Scinax x-signatus* (30%, n = 24 indivíduos), o cururu *Rhinella jimi* (18,7%, n = 15), *Leptodactylus chaquensis* (6%, n = 5), e as demais espécies com menos de cinco indivíduos cada (Figura 8.10; Tabela 8.7). Com relação aos répteis, o calango das pedras *Tropidurus semitaeniatus* foi a espécie mais abundante com 46,5% (115 indivíduos) do total de registros (n = 247), seguido pelo calango-de-muro *Tropidurus hispidus* (25%; n = 62), *Ameivula ocellifera* (23%; n = 57), *Hemidactylus agrius* (2%, n = 5), *Phyllopezus pollicaris* (1,6%, n = 4), e as demais espécies com apenas um registro cada. O maior número de registros de *Tropidurus semitaeniatus* deve-se a presença de afloramentos rochosos na área do empreendimento, uma vez que esta espécie é dependente deste tipo de ambiente, onde encontram abrigo em fendas.

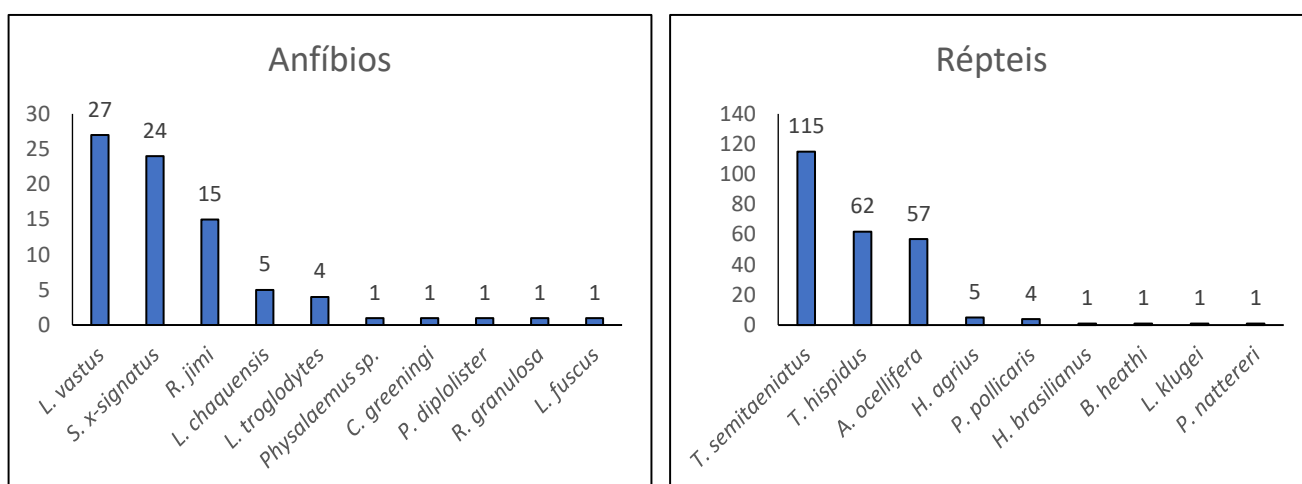


Figura 8.10. Abundância de anfíbios e répteis, registradas durante o levantamento de campo.

Tabela 8.7. Frequência de ocorrência das espécies da herpetofauna registradas em campo.

Espécie	Abundância	FO%
Anfíbios	80	
<i>Leptodactylus vastus</i>	27	33,7
<i>Scinax x-signatus</i>	24	30
<i>Rhinella jimi</i>	15	18,7
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	5	6,2
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	4	5
<i>Physalaemus sp.</i>	1	1,2
<i>Corythomantis greeningi</i>	1	1,2
<i>Pleurodema diplolister</i>	1	1,2
<i>Rhinella granulosa</i>	1	1,2

Espécie	Abundância	FO%
<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	1,2
Répteis	247	
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	115	46,5
<i>Tropidurus hispidus</i>	62	25,1
<i>Ameivula ocellifera</i>	57	23
<i>Hemidactylus agrius</i>	5	2
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	4	1,6
<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	1	0,4
<i>Brasiliscincus heathi</i>	1	0,4
<i>Ligodactylus klugei</i>	1	0,4
<i>Philodryas nattereri</i>	1	0,4

8.2.1.2.2.4 Índice de diversidade e equitabilidade

A área amostrada apresentou valores de riqueza (anfíbios = 10 espécies; répteis = 9) relativamente baixos quando comparados a estudos de longo prazo e dispendo de diferentes métodos de coleta na região. Alguns desses estudos identificaram de 8 a 22 espécies de anfíbios e 29 a 47 espécies de répteis (DAL VECHIO et al 2016; CAVALCANTI et al., 2014; ROBERTO et al., 2013), inclusive 25 espécies de serpentes, um grupo com hábito secreto e de difícil observação (FREITAS et al., 2016).

Os índices de diversidade de Shannon para anfíbios ($H' = 1,639$) e répteis ($H' = 1,255$) foram aparentemente baixos, mas como esses índices não são apresentados em trabalhos com herpetofauna da região essa comparação não é possível. O índice de equitabilidade de Pielou para anfíbios e répteis (Tabela 8.8) sugere que há uma boa uniformidade na composição da herpetofauna da área. Por serem altamente dependentes da umidade para sua reprodução, os anfíbios são mais facilmente encontrados durante a estação chuvosa, o que deve ser levado em consideração nas interpretações dos valores dos índices de diversidade, já que a amostragem foi realizada no período de estiagem.

Tabela 8.8. Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da herpetofauna.

Índices	Grupo	
	Anfíbios	Répteis
Shannon_H	1,639	1,255
Equitabilidade_J	0,712	0,603

8.2.1.2.2.5 Suficiência amostral (curva do coletor)

As curvas de acumulação de espécies de anfíbios e de répteis apresentaram formato ascendente e não tenderam a estabilizar (Figura 8.11 e Figura 8.12). Foram registradas 10 espécies de anfíbios e nove de

répteis, e o Jackknife1 estima uma riqueza esperada de 15 e 11 espécies para cada grupo, respectivamente, indicando que a riqueza de espécies que compõem a herpetofauna da área do empreendimento é maior do que o registrado durante as amostragens.

É importante ressaltar que a curva do coletor avalia a amostragem realizada somente durante o período chuvoso, ou seja, durante a estação chuvosa a riqueza esperada para anfíbios e répteis é de 15 e 11, respectivamente, o que indica que o número de espécies registradas para a área do empreendimento durante as amostragens pode ser considerado satisfatório. Ainda assim, apenas pancadas leves de chuva foram registradas durante o período amostral, não sendo suficiente para que várias outras espécies de anfíbios iniciassem suas atividades reprodutivas. Por outro lado, durante o período seco, certamente o número de espécies registradas, principalmente de répteis, seria maior. Além disso, é importante ressaltar que curvas de acumulação de espécies raramente estabilizam totalmente, principalmente em ecossistemas tropicais (SANTOS, 2003).

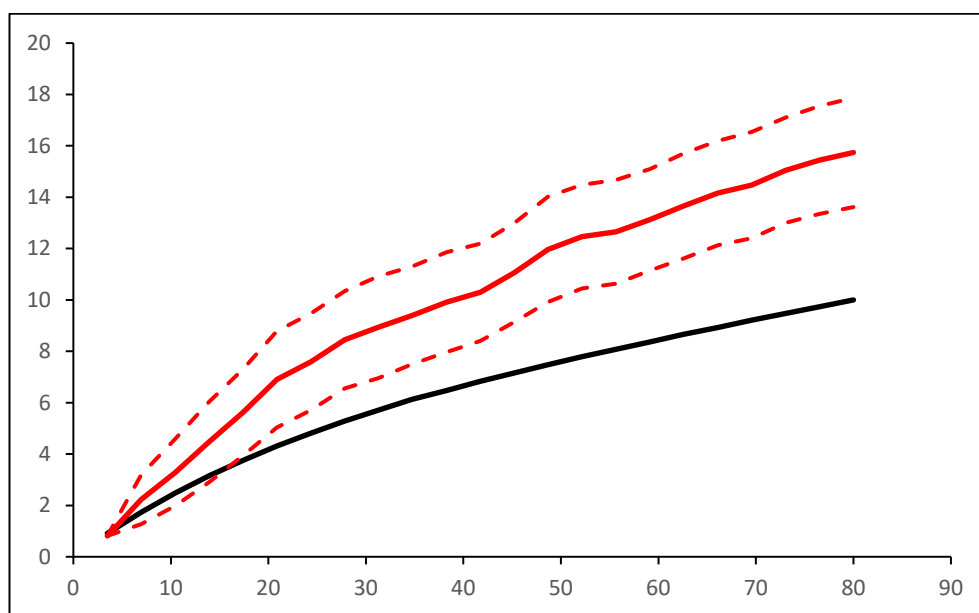


Figura 8.11. Curva de acumulação para os anfíbios amostrados durante o levantamento do empreendimento. A linha preta representa a curva de acumulação de espécies, a linha vermelha representa a estimativa de espécies com base no Jackknife1 e as linhas tracejadas representam seu intervalo de confiança de 95%.

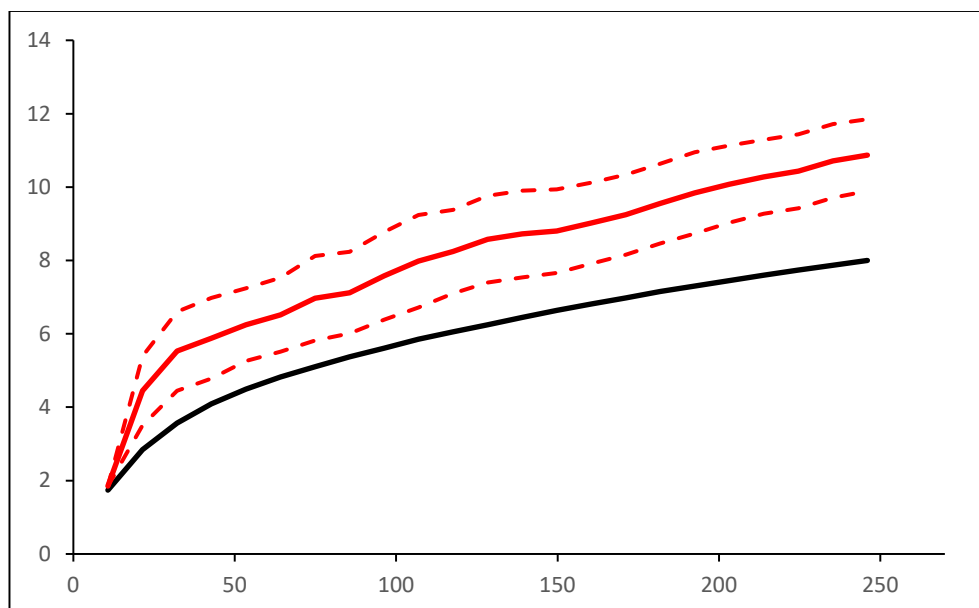


Figura 8.12. Curva de acumulação para os répteis amostrados durante o levantamento de campo na área do empreendimento. A linha preta representa a curva de acumulação de espécies, a linha vermelha representa a estimativa de espécies com base no Jackknife1 e as linhas tracejadas representam seu intervalo de confiança de 95%.

8.2.1.2.2.6 Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

Nenhuma espécie registrada por meio de dados primários consta na lista da IUCN (2018), do MMA (2014) e da CITES (2017). Para os dados secundários, de acordo com a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da IUCN (2018), duas espécies constam como “Deficiente de Dados”, os anfíbios *Pithecopus azureus* e *P. nordestinus*. De acordo com o MMA (2014), uma espécie consta como “Deficiente de Dados”, a serpente *Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira), e uma espécie consta na categoria “Em Perigo”, a anfisbênia *Amphisbaena frontalis*. Os lagartos *Iguana iguana* (iguana) e *Salvator merianae* (teiú), e a serpente *Boa constrictor* (jibóia) encontram-se listados no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2017), indicando se tratar de espécies não ameaçadas no momento, mas que podem se tornar caso seu comércio não seja controlado (Tabela 8.9).

A maioria das espécies registradas, tanto por meio de dados primários quanto secundários, possui ampla distribuição na Caatinga e são típicas de áreas abertas (RODRIGUES, 2003). Duas espécies registradas durante as amostragens são endêmicas da Caatinga, o calango-das-pedras *Tropidurus semitaeniatus* (WERNECK et al., 2015) e a lagartixa *Hemidactylus agrius*. Com relação aos dados secundários, 17 espécies de répteis são endêmicas do bioma, sendo 13 lagartos: *Hemidactylus agrius*, *Copeoglossum arajara*, *Stenocercus squarrosus*, *Tropidurus helenae*, *T. semitaeniatus*, *Calyptommatus confusionibus*, *Colobosauroides carvalhoi*, *C. cearenses*, *Nothobachia ablephara*, *Procelosaurinus erythrocerus*, *Vanzosaura multiscutata*, *Ameivula confusioniba*, e

Glaucomistax venetacauda, e quatro espécies de serpentes: *Trilepida brasiliensis*, *Thamnodynastes sertanejo*, *Micrurus ibiboboca* e *Bothrops erythromelas*. Na lista também constam espécies raras ou com distribuição pontual na Caatinga, como o lagarto *Enyalius bibronii* e a serpente *Corallus hortulanus* (RODRIGUES, 2003).

As espécies registradas durante o período de amostragem são típicas de áreas abertas da América do Sul, e não são boas bioindicadoras. Além disso, os dados obtidos são insuficientes para inferir sobre a qualidade ambiental.

Tabela 8.9. Lista das espécies da herpetofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Pithecopus nordestinus</i>	Perereca das folhagens	Secundário	DD (IUCN)	Perda de Habitat	Não
<i>Pithecopus azureus</i>	Perereca das folhagens	Secundário	DD (IUCN)	Perda de Habitat	Não
<i>Hemidactylus agrius</i>	Lagartixa	Primário/Secundário	--	--	Sim
<i>Copeoglossum arajara</i>	Lagarto liso	Secundário	--	--	Sim
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Secundário	AII (CITES)	Caça	Não
<i>Stenocercus squarrosus</i>	Lagarto	Secundário	--	--	Sim
<i>Tropidurus helenae</i>	Calango	Secundário	--	--	Sim
<i>Tropidurus semitaenatus</i>	Calango das pedras	Primário/Secundário	--	--	Sim
<i>Calyptommatius confisionibus</i>	Lagartinho	Secundário	--	--	Sim
<i>Colobosauroides carvalhoi</i>	Lagartinho	Secundário	--	--	Sim
<i>Colobosauroides cearenses</i>	Lagartinho	Secundário	--	--	Sim
<i>Nothobachia ablephara</i>	Lagartinho	Secundário	--	--	Sim
<i>Procellosaurinus erythrocerus</i>	Lagartinho	Secundário	--	--	Sim
<i>Vanzosaura multiscutata</i>	Lagarto do rabo laranja	Secundário	--	--	Sim
<i>Ameivula confusioniba</i>	Lagarto	Secundário	--	--	Sim
<i>Glaucomastix venetacauda</i>	Lagarto	Secundário	--	--	Sim
<i>Salvator merianae</i>	Teiú	Secundário	AII (CITES)	Caça	Sim
<i>Amphisbaena frontalis</i>	Anfisbênia	Secundário	EN (MMA)	Perda de Habitat	Sim
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	Cobrinha	Secundário	--	--	Não
<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	Secundário	AII (CITES)	Caça	Não
<i>Corallus hortulanus</i>	Suaçubóia	Secundário	AII (CITES)	Caça	Não
<i>Epicrates assisi</i>	Salamanta	Secundário	AII (CITES)	Caça	Não

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Thamnodynastes sertanejo</i>	Cobra	Secundário	--	--	Sim
<i>Micrurus ibiboboca</i>	Coral	Secundário	DD (MMA)	Perda de Habitat	Sim
<i>Bothrops erythromelas</i>	Jararaca	Secundário	--	--	Não
<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Cágado	Secundário	AII (CITES)	Caça	Não
<i>Mesoclemmys perplexa</i>	Cágado	Secundário	AI (CITES)	Caça	Não
<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré	Secundário	AII (CITES)	Caça	Não
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Jacaré	Secundário	AI (CITES)	Caça	Não

8.2.1.2.2.7 Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico

Algumas espécies de répteis na lista de dados secundários, como a iguana (*Iguana iguana*), o teiú (*Salvator merianae*), e os boídeos *Boa constrictor* (Jibóia), *Corallus hortulanus* (Suaçubóia), *Epicrates assisi* (Salamanta-da-Caatinga), e *Chelonoides carbonarius* encontram-se listadas no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES, 2017), indicando se tratar de espécies não ameaçadas no momento, mas que podem se tornar caso seu comércio não seja controlado. Estas espécies são alvo da caça predatória para uso de sua pele na confecção de peças do vestuário e mesmo para consumo de sua carne (COSTA et al., 2008). Além disso, a gordura de *Iguana iguana* é utilizada como zoterápico na cura de dores de ouvido e de garganta e em inflamações (FERREIRA et al., 2009), o que afirma sua importância cinegética e também inclusão no Apêndice II da Cites.

A família de quelônios Chelidae, e o jacaré *Paleosuchus palpebrosus* estão listados no Apêndice I da CITES, o que as classifica como ameaçadas de extinção e banidas do comércio internacional.

8.2.1.2.2.8 Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

Não foram registradas espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico.

8.2.1.2.3 Considerações gerais

Durante o período de amostragem, foram listadas 19 espécies da herpetofauna, 10 anfíbios anuros e nove répteis. Já considerando os dados secundários, foram contabilizadas um total de 63 espécies de anfíbios

e 119 de répteis. O número de espécies registrado durante o período de amostragem na área do empreendimento corresponde a 11,6% do esperado para a região, de acordo com a lista de dados secundários. A curva de acúmulo de espécies para a área estudada indica que não há uma tendência a estabilização, e o estimador indicou uma maior riqueza de espécies da herpetofauna em relação à observada, o que sugere que com um maior esforço amostral, poderá ser possível um aumento na riqueza para as áreas de estudo. Nenhuma das espécies registradas durante as amostragens de campo (dados primários) constam nas listas nacional ou internacional de espécies enquadradas dentro de algum nível de ameaça.

Apenas duas espécies registradas por meio de dados primários são endêmicas da Caatinga (os lagartos, *Hemidactylus agrius* e *Tropidurus semitaeniatus*). Contudo, a ausência de espécies típicas de ambientes mais preservados durante as amostragens, pode representar um certo grau da ação antrópica na área estudada, o que poderia facilitar a colonização e manutenção de espécies de ampla distribuição e de comum ocorrência. Como foi observado nos resultados, pela prevalência e abundância de algumas espécies generalistas de anfíbios, *Leptodactylus vastus* (33,7%), *Scinax x-signatus* (30%), *Rhinella jimi* (18,7%), e dos lagartos *Tropidurus hispidus* (25%) e *Ameivula ocellifera* (23%).

Ao longo do tempo, muitos habitats foram progressivamente transformados em pequenos remanescentes isolados uns dos outros e mergulhados em paisagens em mosaicos alteradas pelo homem. A fragmentação de habitats é considerada como uma das maiores ameaças à biodiversidade global (PIRES et al., 2006). Pequenos fragmentos podem não possuir habitat suficiente para a persistência de determinadas espécies (MMA, 2000). As alterações no habitat podem favorecer a colonização de fragmentos florestais por espécies típicas de áreas abertas, causando o desaparecimento de especialistas em favor de generalistas (SILVANO et al., 2007).

Cabe destacar que, a área do empreendimento está classificada como uma área prioritária para conservação na categoria insuficientemente conhecida, além de estar localizada entre áreas de muito alta e de extrema importância biológica (Picos, e Serras da Capivara e Confusões, respectivamente). Dessa forma, a região amostral, onde foi realizado o diagnóstico da herpetofauna para o empreendimento, pode ser considerada um importante local para a preservação dos anfíbios e répteis e interações ecológicas as quais fazem parte.

8.2.1.3 Avifauna

A Caatinga é um domínio biogeográfico do semiárido nordestino (AB'SABER 1977; PRADO 2003; IBGE 2004) e está espacialmente inserido entre as coordenadas 2° 54' S e 17° 21' S. Estudos recentes definiram

novos limites para este domínio, que agora abrange uma área de 912.529 km², o que corresponde a 10,7% do território brasileiro (SILVA et al. 2018).

Esta região é diretamente afetada pela convergência de massas de ar altamente instáveis provenientes da convergência intertropical, fenômeno primeiramente apontado por NIMMER (1969), e que juntamente com as mudanças climáticas contemporâneas são responsáveis pelos baixos índices de precipitação (entre 200 - 800mm ao ano), alta radiação solar, baixas taxas de umidade relativa e evapotranspiração potencial mais elevada. PRADO (2003), revisitou os estudos de NIMMER (1969), e a partir destes fenômenos apontou uma definição para a estação chuvosa na Caatinga, que seguiria uma sequência de novembro a janeiro no oeste e sudoeste da região, se estendendo até fevereiro ou abril no norte e nordeste. Apesar destes esforços, apontarem com segurança as estações seca e chuvosa nesta região é algo temerário, e a maioria das previsões não se mostram assertivas nos últimos anos. Estas características somadas aos perfis geomorfológico e fitofisionômico são responsáveis pela heterogênea e sazonal distribuição espaço-temporal das aves na Caatinga.

Esta grande área abriga 548 espécies de aves, das quais 67 espécies ou subespécies originaram-se na região, podendo ser consideradas endêmicas (ARAUJO e SILVA 2017). A avifauna regional foi formada ao longo do tempo como consequência da especiação de trocas *in situ* e bióticas com as regiões adjacentes. O número de aves ocorrentes na Caatinga (N=545) (ARAUJO e SILVA 2017), representa 28,6% do total de espécies registradas no Brasil (PIACENTINI et al. 2015).

A maioria dos novos registros vem de pesquisas realizadas na periferia da região, mas também há vários registros produzidos por observadores de aves e fotógrafos (www.wikiaves.org.br), o que demonstra a importância da ciência cidadã na melhoria do conhecimento sobre as comunidades de aves (LEES 2016).

A nomenclatura dos taxa segue o Comitê Brasileiro de Ornitologia conforme Piacentini e colaboradores (2015).

8.2.1.3.1 Procedimentos e métodos

8.2.1.3.1.1 Dados primários

8.2.1.3.1.1.1 Listas de *Mackinnon*

John MacKinnon propôs este método no ano de 1991 como uma forma de realizar inventários de avifauna acompanhando a curva de acúmulo de espécies, o método foi aperfeiçoado por Herzog e colaboradores (2002), bem como por RIBON (2010); e estas foram as recomendações seguidas no presente diagnóstico

ambiental. Os transectos foram percorridos por meio de caminhada lenta e constante, todas as espécies vistas e ouvidas foram anotadas seguindo os preceitos do método, onde ao se pontuar 10 espécies uma nova lista era iniciada, obtendo-se quantas listas de 10 espécies fossem possíveis dentro do período amostrado (Figura 8.13).

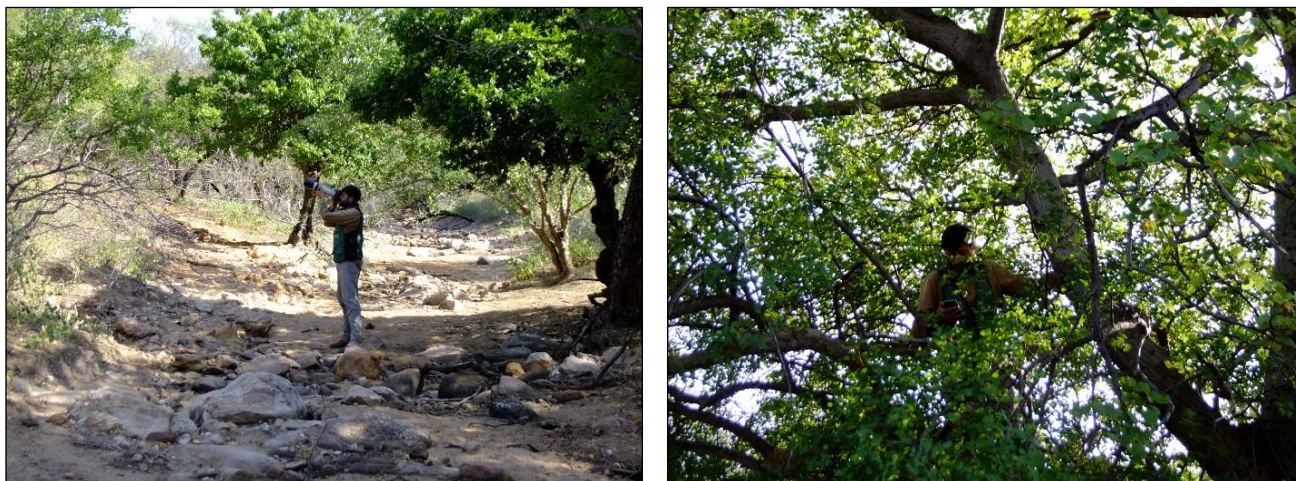


Figura 8.13. Aplicação do método de listas de *Mackinnon*.

8.2.1.3.1.1.2 Registros Ocasionais

Além do método acima especificado (Listas de Mackinnon), diversas regiões do empreendimento foram percorridas devido ao deslocamento entre as Áreas Amostrais, desta forma as espécies avistadas nestas ocasiões foram listadas e classificadas como Registros Ocasionais.

8.2.1.3.1.1.3 Análise dos dados

A riqueza geral obtida em campo é a somatória das espécies de aves registradas durante os dias de levantamento. Para a análise de similaridade entre as áreas amostrais os índices ecológicos utilizados foram os de Simpson H e Equitabilidade. A dominância das famílias ornitológicas expressa as famílias de aves mais ricas encontradas em campo e a suficiência amostral é a expressão gráfica da curva de rarefação, ou, curva do coletor.

Todos os dados coletados foram analisados e tratados estatisticamente no ambiente computacional R (R desenvolvido por Core Team, 2016).

8.2.1.3.1.2 Dados secundários

Os dados secundários foram compostos por uma lista de 14 literaturas científicas, publicadas em revistas com rígidos critérios de seleção e revisão, conforme Quadro 8.2.

Quadro 8.2. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da avifauna existentes para a região estudada.

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
1	SILVEIRA, MHB; MACHADO, 2012.	Artigo Científico	Bacia do Rio Salitre	Bahia	Estrutura da comunidade de aves em áreas de Caatinga arbórea na Bacia do Rio Salitre, Bahia, Brasil.
2	ROOS, AL; SOUZA, EA; CAMPOS, CB; PAULA, RC; MORATO, RG. 2012.	Artigo Científico	Boqueirão da Onça - Sento Sé	Bahia	Primeiro registro documentado do <i>Neomorphus geoffroyi</i> para a Caatinga.
3	GOMES, DN; TAVARES, AA; CARDOSO, CO; SANTOS, AGS; SILVA, PC; GUZZI, A. 2013.	Artigo Científico	APA do Delta do Parnaíba	Piauí	Ocorrência de Aratinga - <i>acuticaudata haemorrhous</i> no Delta do Parnaíba.
4	NETO, JRS; GOMES, DM. 2007.	Artigo Científico	Sertão da Bahia	Bahia	Comportamento e área de ocorrência de Arara-azul-de-lear
5	ROOS, AL; NUNES, MFC; SOUZA, EA; SOUZA, AEBA; NASCIMENTO, JLX; LACERDA, RCA. 2006.	Artigo Científico	Lago de Sobradinho	Divisa dos Estados da Bahia e Pernambuco	Levantamento avifaunístico
6	SOUZA, EA; NUNES, MFC; SIMÃO, I; SOUZA, AEBA; LAS CASAS, FMG; RODRIGUES, RC; NETO, FPF. 2009.	Artigo Científico	Boqueirão da Onça - Sento Sé	Bahia	Levantamento avifaunístico
7	MENEZES, AC; ARAUJO, HFP; NASCIMENTO, JLX; REGO, ACG; PAIVA, AA; SERAFIM, RN; BELLA, SD; LIMA, PC. 2006.	Artigo Científico	Jeremoabo e Canudos - Bahia	Bahia	Monitoramento populacional

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
8	VASCONCELOS, MF. 2008.	Artigo Científico	Serra do Espinhaço	Bahia	Aves endêmicas de acidentes montanhosos
9	NETO, JRS; CAMANDAROBA, M. 2007.	Artigo Científico	Bacia do Médio São Francisco	Bahia	Ampliação de área de ocorrência
10	OLMOS, F; SILVA, WAGS; ALBANO, CG. 2005.	Artigo Científico	Sul do Ceará e Oeste do Pernambuco	Ceará e Pernambuco	Avaliação da composição da avifauna de oito áreas de Caatinga
11	HOFFMAN, D; VASCONCELOS, MF; LOPES, LE; RODRIGUES, M. 2007.	Artigo Científico	Morro do Chapéu - Centro da Bahia	Bahia	Comportamento de forrageamento e dieta de aves
12	VASCONCELOS, MF; MALDONADO-COELHO, M; BUZZETTI, DRC. 2003.	Artigo Científico	Serra do Espinhaço	Bahia	Ampliação de área de ocorrência
13	ALMEIDA, ACC; RAPOSO, MA. 1999.	Artigo Científico	Morro do Chapéu - Centro da Bahia	Bahia	Biologia e abundância de <i>Augastes lumachellus</i>
14	FREITAS, MA; FRANÇA, DPF; MIRANDA, TF; HULIGH, V. 2013.	Artigo Científico	Xique Xique	Bahia	Levantamento avifaunístico

8.2.1.3.2 Resultados e discussão

8.2.1.3.2.1 Riqueza geral por área amostral

O estudo em tela anotou 111 espécies provenientes das atividades de campo (dados primários), esse expressivo número se deve a estação do ano (chuvosa) e a assertividade na escolha dos métodos e das áreas amostrais definidas pelo especialista. Os dados secundários resultantes de 14 trabalhos compilados somam 258 espécies, sendo que nenhuma destas publicações anotou em suas listas o bacurauzinho críptico *Nyctidromus hirundinaceus*, registrado em campo (Tabela 8.10; Figura 8.14).

Tabela 8.10. Lista de espécies registradas para a avifauna por meio de levantamento de dados primários e secundários.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
RHEIFORMES	RHEIDAE	<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	ema	--	14	--	--	--	--
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Crypturellus noctivagus zabele</i> (Wied, 1820)	jaó-do-sul	P01;P02	14	McK	End	VU	VU
		<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	inhanambu-chororó	--	5	--	--	--	--
		<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu	P01;P02	1	McK	--	--	--
		<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	--	14	--	--	--	--
		<i>Nothura boraquira</i> (Spix, 1825)	cordona-do-nordeste	P01;;P03;P04	5,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna	--	5	--	--	--	--
ANSERIFORMES	ANATIDAE	<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	--	5	--	--	--	--
		<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	--	14	--	--	--	--
		<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	--	5,10,14	--	--	--	--
		<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	--	14	--	--	--	--
		<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-cacau	P06	14	RO	--	--	--
GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	--	5	--	--	--	--
		<i>Penelope jacucaca</i> Spix, 1825	jacucaca	P02	1,2,6,14	Mck	End	VU	VU

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	aracuã-pintado	--	14	--	--	--	--
		<i>Ortalis superciliaris</i> (Gray, 1867)	aracuã-de-sombrancelhas	--	14	--	--	--	--
PODICIPEDIFORMES	PODICIPEDIDAE	<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	--	14	--	--	--	--
SULIFORMES	PHALACROCORACIDAE	<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	P05	5	RO	--	--	--
PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-grande	P05	5,14	RO	--	--	--
		<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	P05	5,14	RO	--	--	--
		<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	P05	5,14	RO	--	--	--
		<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socózinho	P05	1,5,14	RO	--	--	--
	THRESKIORNITHIDAE	<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	--	1,14	--	--	--	--
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	P02;P03;P04	1,14	Mck	--	--	--
		<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	urubu-de-cabeça-amarela	P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Cathartes melambrotus</i> Wetmore, 1964	urubu-da-mata	--	5	--	--	--	--
		<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	--	14	--	--	--	--
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-cablocó	P01;P02	14	McK	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	--	14	--	--	--	--
		<i>Harpagus bidentatus</i> (Latham, 1790)	gavião-ripina	--	1	--	--	--	--
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	P01	1,14	RO	--	--	--
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	aguia-serrana	--	14	--	--	--	--
		<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-urubu	--	1	--	--	--	--
		<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	--	1	--	--	--	--
		<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	P01;P02;P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	--	1,5	--	--	--	--
GRUIFORMES	ARAMIDAE	<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	--	5	--	--	--	--
	RALLIDAE	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-tres-potes	--	14	--	--	--	--
		<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água	--	14	--	--	--	--
		<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	--	14	--	--	--	--
CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	mexeriqueira	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,5,14	McK/RO	--	--	--
	RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras	P05	5,14	RO	--	--	--
	SCOLOPACIDAE	<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	--	14	--	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	--	14	--	--	--	--
	JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	P05	5,14	RO	--	--	--
	STERNIDAE	<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	--	14	--	--	--	--
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	P03;P04	1,14	McK	--	--	--
		<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha	P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	P01;P02	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	P01;P02	1	McK	--	--	--
		<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	--	14	--	--	--	--
		<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,5,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	--	1	--	--	--	--
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	P02	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	--	5	--	--	--	--
		<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	anu	P03	1,5,14	McK	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766) S	saci	P01;P02;P04;P06	1,5,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Neomorphus geoffroyi</i> Temminck, 1820	jacu-estalo	--	2	--	--	VU	VU
STRIGIFORMES	TYTONIDAE	<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	--	5,14	--	--	--	--
	STRIGIDAE	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	P02;P06	1,5,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	--	1	--	--	--	--
		<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	P06	1,5,14	RO	--	--	--
		<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	P03	1,5,14	McK	--	--	--
NYCTIBIIFORMES	NYCTIBIIDAE	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	P01;P02	1,5,14	McK	--	--	--
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Nyctidromus albigollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	--	1	--	--	--	--
		<i>Nyctidromus hirundinaceus</i> (Spix, 1825)	bacurauzinho-da-caatinga	P01	x	McK/RO	--	--	--
		<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chitã	--	5	--	--	--	--
		<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	--	1,14	--	--	--	--
		<i>Nannochordeiles pusillus</i> (Gould, 1861)	bacurauzinho	P01;P02	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	--	1,5	--	--	--	--
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	--	14	--	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
	TROCHILIDAE	<i>Anopetia gounellei</i> (Boucard, 1891)	rabo-branco-de-cauda-larga	P01;P06	1,5,14	McK/RO	End	--	--
		<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	--	1,13,14	--	--	--	--
		<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	rabo-de-tesoura	P01,P02;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	--	1,13	--	--	--	--
		<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	--	5,13,14	--	--	--	--
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i> (Linnaeus, 1758)	esmeralda-de-cauda-azul	--	5	--	--	--	--
		<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	P01;P02	1,5,13,14	McK	--	--	--
		<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	--	1,13	--	--	--	--
		<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	--	1	--	--	--	--
		<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	P01;P02	1,13,14	McK	--	--	--
		<i>Augastes scutatus</i> (Temminck, 1824)	beija-flor-de-gravata-verde	--	8	--	--	--	--
		<i>Augastes lumachella</i> (Lesson, 1838)	beija-flor-de-gravata-vermelha	--	2,6,8,13	--	--	--	--
		<i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	--	1,5,13	--	--	--	--
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	P05	1,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	--	14	--	--	--	--
		<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	--	14	--	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
GALBULIFORMES	BUCCONIDAE	<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	joão-bobo	P05	1,5,14	RO	--	--	--
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Picumnus pygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823)	pica-pau-anão	P02	5	McK/RO	End	--	--
		<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Piculus chrysocloros</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-dourado-escuro	P02	1	McK	--	--	--
		<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	P02	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	P03;P06	14	McK	--	--	--
		<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	P02	1	McK	--	--	--
		<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	--	1,5,14	--	--	--	--
CARIAMIFORMES	CARIAMIDAE	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,5,14	McK/Trap/RO	--	--	--
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	P03	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcara	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,5,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	P01	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	quiriquiri	P02;P02;P06	1,5,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Falco femolaris</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino	--	1	--	--	--	--
		<i>Falco rufigularis</i> Daudin, 1800	cauré	P02;P06	1	McK/RO	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Anodorhynchus leari</i> (Bonaparte, 1856)	arara-azul-de-lear	--	2,4,6,7,9	--	End	EN	EN
		<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	--	1	--	--	--	--
		<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	--	5	--	--	--	--
		<i>Thectocercus acuticaudata</i> (Vieillot, 1818)	aratinga-de-testa-azul	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Eupsittula cactorum</i> (Kuhl, 1820)	periquito-da-caatinga	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,5,14	McK/RO	End	--	--
		<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	--	5	--	--	--	--
		<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	--	1,5,14	--	--	--	--
PASSERIFORMES	THAMNOPHILIDAE	<i>Myrmorchilus strigilatus</i> (Wied, 1831)	piu-piu	P02	5,14	McK	--	--	--
		<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	P03	1	McK	--	--	--
		<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	formigueiro-de-barriga-preta	P03	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Herpsilochmus sellowi</i> Whitney & Pacheco, 2000	chorozinho-da-caatinga	P03	1,5,14	McK	End	--	--
		<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (Pelzeln, 1868)	chorozinho-de-chapéu-preto	--	1	--	--	--	--
		<i>Sakesphorus cristatus</i> (Wied, 1831)	choca-do-nordeste	P03	5,14	McK	End	--	--
		<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	--	5	--	--	--	--
		<i>Thamnophilus pelzelni</i> (Hellmayr, 1924)	choca-do-planalto	--	1	--	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	--	1	--	--	--	--
		<i>Thamnophilus capistratus</i> Lesson, 1840	choca-barrada-do-nordeste	P03	1	McK	End	--	--
		<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	P03	1,5,14	McK	--	--	--
	CONOPOPHAGIDAE	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	--	1	--	--	--	--
	DENDROCOLAPTIDAE	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-beija-flor	--	1	--	--	--	--
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-do-cerrado	P02	1,5,14	RO	--	--	--
		<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix, 1825)	arapaçu-grande	--	2,6	--	--	--	--
		<i>Xiphocolaptes falcirostris</i> (Spix, 1824)	arapaçu-do-nordeste	--	1	--	--	VU	VU
	FURNARIIDAE	<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	--	1,14	--	--	--	--
		<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Megaxenops paraguayae</i> Reiser, 1905	bico-virado-da-caatinga	P02	1,2,5,6,14	McK	End	--	--
		<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)	casaca-de-couro	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,5,14	McK/RO	End	--	--
		<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	--	1	--	--	--	--
		<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curitié	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Synallaxis hellmayri</i> Reiser, 1905	joão-chique-chique	--	2,5,6	--	End	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzelin, 1859	petrim	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	--	1	--	--	--	--
	TITYRIDAE	<i>Xenopsaris albinucha</i> (Burmeister, 1869)	tijerila	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	--	5	--	--	--	--
		<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	P02;P03	1	McK	--	--	--
		<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	P02;P03	5	McK	--	--	--
		<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	--	1	--	--	--	--
	RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	P02;P03	1,5	McK	--	--	--
		<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	reloginho	P02;P03	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Hemitriccus striatocollis</i> (Lafresnaye, 1853)	sebinho-rajado-amarelo	--	1	--	--	--	--
		<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	olho-de-ouro	P02;P03	1,5,14	McK	--	--	--
	TYRANNIDAE	<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	P02;P03	1,14	McK	--	--	--
		<i>Stigmatura napensis</i> Chapman, 1926	papa-moscas-do-sertão	--	1	--	--	--	--
		<i>Stigmatura budytoides</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	alegrinho-balança-rabo	--	5	--	--	--	--
		<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	P02;P03	5	McK	--	--	--
		<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	P02;P03	1,5	McK	--	--	--
		<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	P02;P03	1,5,14	McK	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	--	5	--	--	--	--
		<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	--	1	--	--	--	--
		<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzeno	P01;P02;P03;P04;P06	1	McK/RO	--	--	--
		<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	P01;P02	1,5	McK	--	--	--
		<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	--	5	--	--	--	--
		<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	--	5	--	--	--	--
		<i>Polystictus superciliaris</i> (Wied, 1831)	papa-moscas-de-costas-cinzentas	--	8,11,12	--	--	--	--
		<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	P01;P02;P03	1	McK	--	--	--
		<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	P02	5,14	McK	--	--	--
		<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	irré	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	--	1, 5	--	--	--	--
		<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	P01;P02;P03;P04	1, 5	McK	--	--	--
		<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	P01;P02;P03;P04	1, 5	McK	--	--	--
		<i>Casiornis fuscus</i> Sclater & Salvin, 1873	caneleiro-enxofre	--	5	--	--	--	--
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-ti-vi	P01;P02;P03;P04;P06	1,5,14	McK/RO	--	--	--
		<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-ti-vi-rajado	P01;P02;P03;P04	1,5	McK	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	P01;P02;P03;P04	1,5	McK	--	--	--
		<i>Myiozetetes similis</i> Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	suiriri	P01;P02;P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	P01;P02;P03;P04	1,5	McK	--	--	--
		<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	--	5	--	--	--	--
		<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavandeira-mascarada	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavandeira	P05	1,5,14	RO	--	--	--
		<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	P05	14	RO	--	--	--
		<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	P01;P02	1	McK	--	--	--
		<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	--	1	--	--	--	--
		<i>Xolmis irupero</i> (Vieillot, 1823)	noivinha	--	5,14	--	--	--	--
	VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	P02	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviera	P01;P02	1	McK	--	--	--
	CORVIDAE	<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	can-can	P01;P02;P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
	HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	--	1	--	--	--	--
		<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	--	14	--	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	--	5,14	--	--	--	--
		<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	--	5,14	--	--	--	--
	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	corruira	P01;P02;P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	garrinchão-pai-avô	--	1	--	--	--	--
		<i>Cantorchilus longirostris bahiae</i> (Hellmayr, 1903)	garrinchão-de-bico-longo	P02	5,14	McK	End	--	--
	POLIOPTILIDAE	<i>Poliophtila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo	P01;P02;P03;P04	1,5,14	McK	--	--	--
	TURDIDAE	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	P03	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	--	1,5	--	--	--	--
	MIMIDAE	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	--	1,5,14	--	--	--	--
	PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	P04	1,5,13	McK	--	--	--
		<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	--	1,5	--	--	--	--
	PARULIDAE	<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	--	14	--	--	--	--
		<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	--	1,5,14	--	--	--	--
	ICTERIDAE	<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	inhapim	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	P02;P02;P06	14	McK/RO	--	--	--
		<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	sofrê	P02;P03;P04;P06	1,5,14	McK/RO	End	--	--

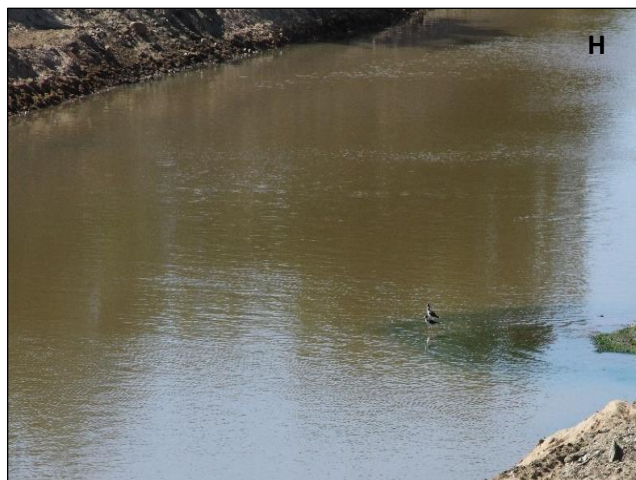
Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	passaro-preto	P04	1,14	McK	--	--	--
		<i>Agelaioides fringillarius</i> (Spix 1824)	asa-de-telha	P04	1,14	McK	End	--	--
		<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	P03	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa	--	14	--	--	--	--
	THRAUPIDAE	<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	--	1	--	--	--	--
		<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	--	1	--	--	--	--
		<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal	P01;P02;P03;P04;P05;P06	1,5,14	McK/RO	End	--	--
		<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu	P03	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaço-do-coqueiro	--	1,14	--	--	--	--
		<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-amarelo	--	1,14	--	--	--	--
		<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Compsotheraupis loricata</i> (Lichtenstein, 1819)	tiê-caburé	--	1,5	--	--	--	--
		<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	--	1	--	--	--	--
		<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canario-da-terra	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipiu	--	14	--	--	--	--
		<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	P03	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	P01;P02;P03	1,5,14	McK	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
		<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	--	1,14	--	--	--	--
		<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saira	--	1	--	--	--	--
		<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	P04	1,5,14	McK	--	--	--
		<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	P02	14	McK	--	--	--
		<i>Sporophila collaris</i> (Boddaert, 1783)	coleiro-do-brejo	--	1	--	--	--	--
		<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	--	1,5,14	--	--	--	--
		<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	--	1	--	--	--	--
		<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)	golinho	P01;P02;P03	1,5,14	McK	End	--	--
		<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	--	14	--	--	--	--
		<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho	--	14	--	--	--	--
		<i>Embernagra longicauda</i> Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	--	8,12	--	--	--	--
		<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	--	1,5,13	--	--	--	--
		<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	--	14	--	--	--	--
		<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	trinca-ferro	--	1	--	--	--	--
		<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	--	5	--	--	--	--
	CARDINALIDAE	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo	--	1	--	--	--	--
		<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	P01;P02	1,5,14	McK	--	--	--

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
								Nacional	Global
	FRINGILLIDAE	<i>Spinus yarrellii</i> (Audubon, 1839)	pintassilgo-do-nordeste	--	2,6	--	--	VU	VU
		<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	--	1,5,14	--	--	--	--
	ESTRILDIDAE	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	--	14	--	--	--	--
	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	P04	1,14	McK	--	--	--

Legenda: Dados secundários: 1) SILVEIRA, MHB; MACHADO, 2012; 2) ROOS, AL; SOUZA, EA; CAMPOS, CB; PAULA, RC; MORATO, RG. 2012.; 3) GOMES, DN; TAVARES, AA; CARDOSO, CO; SANTOS, AGS; SILVA, PC; GUZZI, A. 2013. 4) NETO, JRS; GOMES, DM. 2007. 5) ROOS, AL; NUNES, MFC; SOUZA, EA; SOUSA, AEBA; NASCIMENTO, JLX; LACERDA, RCA. 2006.; 6) SOUZA, EA; NUNES, MFC; SIMÃO, I; SOUSA, AEBA; LAS CASAS, FMG; RODRIGUES, RC; NETO, FPF. 2009.; 7) MENEZES, AC; ARAUJO, HFP; NASCIMENTO, JLX; REGO, ACG; PAIVA, AA; SERAFIM, RN; BELLA, SD; LIMA, PC. 2006. 8) VASCONCELOS, MF. 2008.; 9) NETO, JRS; CAMANDAROBÁ, M. 2007; 10) OLMOS, F; SILVA, WAGS; ALBANO, CG. 2005.; 11) HOFFMAN, D; VASCONCELOS, MF; LOPES, LE; RODRIGUES, M. 2007; 12) VASCONCELOS, MF; MALDONADO-COELHO, M; BUZZETTI, DRC. 2003.; 13) ALMEIDA, ACC; RAPOSO, MA. 1999.; 14) FREITAS, MA; FRANÇA, DPF; MIRANDA, TF; HULIGH, V. 2013. Status de ameaça VU= vulnerável; EN= Em perigo





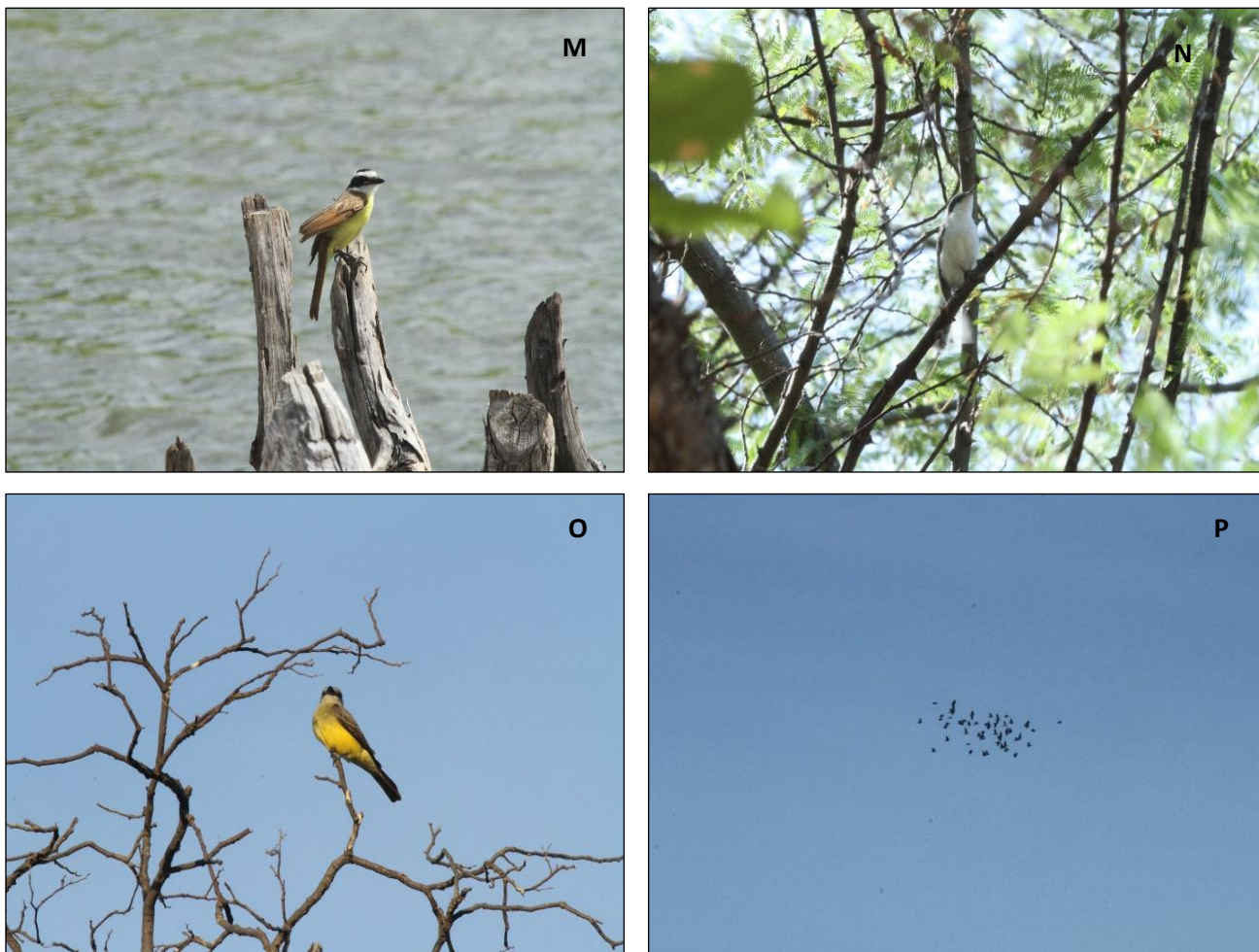


Figura 8.14. Registros fotográficos de algumas espécies registradas em campo, onde: A) *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo); B) *Cariama cristata* (seriema); C) *Chlorostilbon lucidus* (beija-flor-besourinho); D) *Columbina squammata* (pombo-fogo-apagou); E) *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-can-can); F) *Empidonomus varius* (peitica); G) *Formicivora melanogaster* (formigueiro-de-barriga-preta); H) *Himantopus mexicanus* (pernilongo-de-costas-negras); I) *Nannopterum brasilianus* (bigua); J) *Nyctidromus hirundinaceus* (bacurauzinho-da-caatinga); K) *Nystalus maculatus* (macuru); L) *Paroaria dominicana* (cardeal do nordeste); M) *Pitangus sulphuratus* (bem-ti-vi); N) *Polioptila plumbea* (balança-rabo); O) *Tyrannus melancholicus* (suiriri) P) bando de *Zenaida auriculata* (avoante).

8.2.1.3.2.2 Similaridade entre os pontos

Das quatro áreas amostrais, dois correspondem a topos de morro (P01 e P02), e outros dois em baixadas de leitos de rios intermitentes (P03 e P04), o que foi reforçada pela Figura 8.15, que reflete as fitofisionomias locais e a biologia de seus animais.

Todavia, para melhor visualização da similaridade entre os pontos foi elaborado um diagrama de Venn (Figura 8.16), a partir deste recurso gráfico é possível notar o número de espécies específicas de cada região, e o número de espécies compartilhadas entre elas.

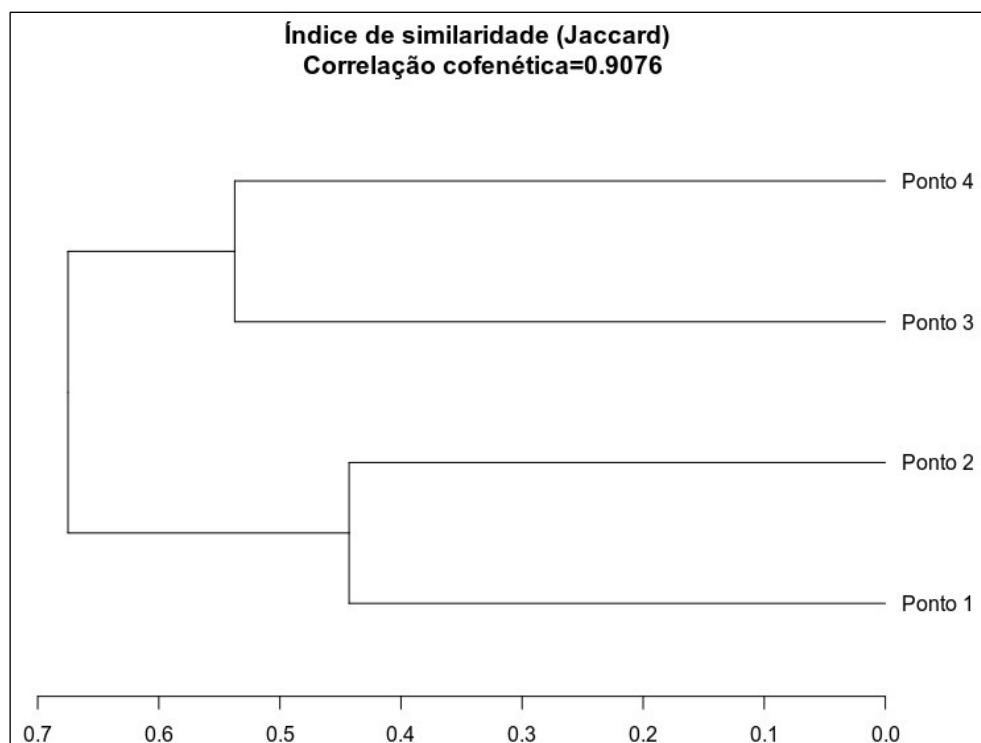


Figura 8.15. Dendrograma de similaridade das espécies da avifauna, registradas em campo.

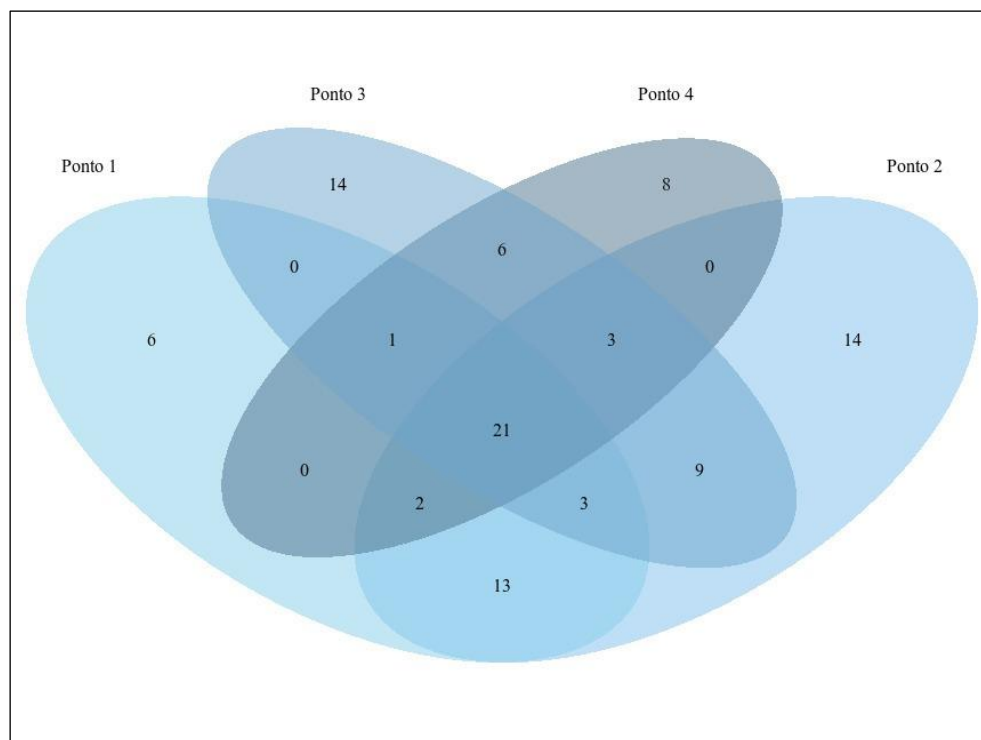


Figura 8.16. Diagrama de Venn apontando o número de espécies compartilhadas entre os P01, P02, P03 e P04; bem como, as compartilhadas entre si, e as exclusivas de cada região.

8.2.1.3.2.3 Abundância relativa

Dentre as famílias dominantes figuram Tyrannidae, Columbidae e Thraupidae, o que também é esperado de acordo com a região em voga e a época do ano em escrutínio.

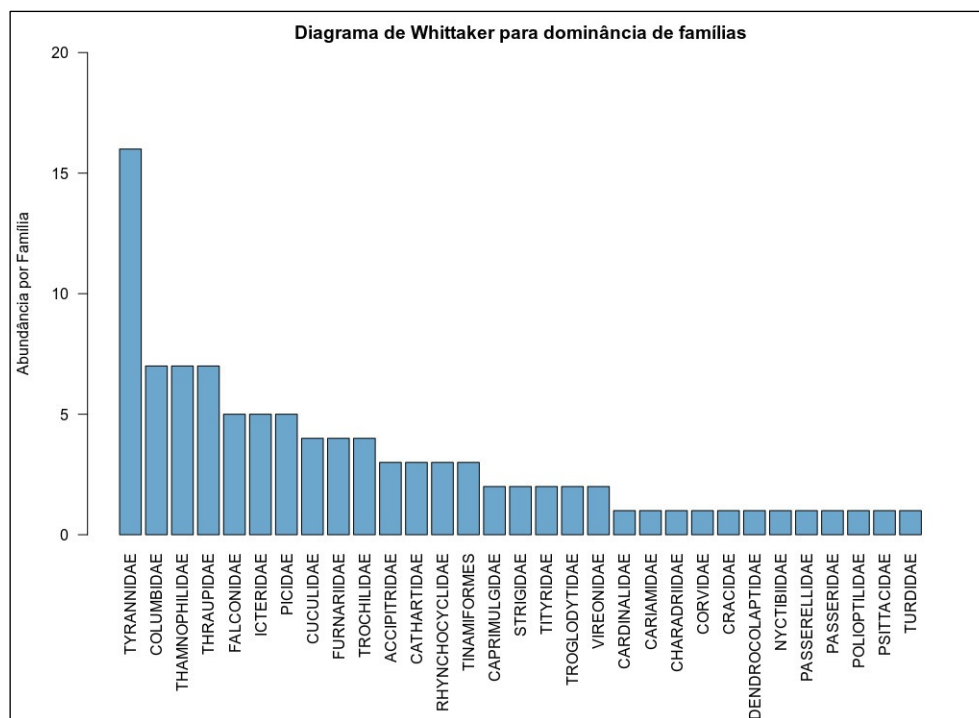


Figura 8.17. Diagrama de Whittaker para dominância das famílias

Os dados gerados a partir da metodologia das Listas de MacKinnon permitem a obtenção de um índice chamado “Índice de Frequência de Listas”, ou simplesmente IFL, Onde IFL = Índice de frequência nas listas; $n(i)$ = número de vezes que a espécie i foi registrada; e LM = número total de Listas de MacKinnon. Tais resultados são apresentados abaixo em ordem decrescente na Tabela 8.11.

Tabela 8.11. Índice de Frequência de Listas de *Mackinnon*.

Espécies	Contatos	IFL
<i>Zenaida auriculata</i>	6000	46.15
<i>Paroaria dominicana</i>	429	3.31
<i>Eupsittula cactorum</i>	394	3.03
<i>Cathartes aura</i>	127	0.976
<i>Coragyps atratus</i>	107	0.823
<i>Vanellus chilensis</i>	94	0.723
<i>Poliophtila plumbea</i>	60	0.461
<i>Pitangus sulphuratus</i>	34	0.261
<i>Guira guira</i>	30	0.23
<i>Crypturellus noctivagus zabele</i>	28	0.215

Espécies	Contatos	IFL
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	28	0.215
<i>Crotophaga ani</i>	23	0.176
<i>Nannochordeiles pusillus</i>	22	0.169
<i>Cariama cristata</i>	22	0.169
<i>Caracara plancus</i>	22	0.169
<i>Pseudoseisura cristata</i>	22	0.169
<i>Columbina talpacoti</i>	20	0.153
<i>Columbina minuta</i>	19	0.146
<i>Columbina squammata</i>	19	0.146
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	19	0.146
<i>Icterus jamacaii</i>	19	0.146
<i>Crypturellus parvirostris</i>	18	0.138
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	18	0.138
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i>	17	0.131
<i>Megarynchus pitangua</i>	16	0.123
<i>Columbina picui</i>	15	0.115
<i>Empidonomus varius</i>	14	0.107
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	13	0.106
<i>Coryphospingus pileatus</i>	13	0.106
<i>Myiodynastes maculatus</i>	12	0.092
<i>Cathartes burrovianus</i>	11	0.084
<i>Leptotila verreauxi</i>	11	0.084
<i>Tyrannus melancholicus</i>	11	0.084
<i>Leptotila rufaxilla</i>	10	0.076
<i>Colaptes melanochloros</i>	10	0.076
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	10	0.076
<i>Sporophila albogularis</i>	10	0.076
<i>Troglodytes musculus</i>	9	0.069
<i>Gnorimopsar chopi</i>	9	0.069
<i>Anopetia gounellei</i>	8	0.061
<i>Eupetomena macroura</i>	8	0.061
<i>Nothura boraquira</i>	7	0.053
<i>Rupornis magnirostris</i>	7	0.053
<i>Furnarius figulus</i>	7	0.053
<i>Vireo chivi</i>	7	0.053
<i>Casiornis rufus</i>	6	0.046
<i>Agelaioides fringillarius</i>	6	0.046
<i>Molothrus bonariensis</i>	6	0.046
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	5	0.038
<i>Furnarius rufus</i>	5	0.038
<i>Suiriri suiriri</i>	5	0.038
<i>Zonotrichia capensis</i>	5	0.038

Espécies	Contatos	IFL
<i>Tapera naevia</i>	4	0.031
<i>Amazilia fimbriata</i>	4	0.031
<i>Colaptes campestris</i>	4	0.031
<i>Todirostrum cinereum</i>	4	0.031
<i>Cantorchilus longirostris bahiae</i>	4	0.031
<i>Sporophila lineola</i>	4	0.031
<i>Piaya cayana</i>	3	0.023
<i>Athene cunicularia</i>	3	0.023
<i>Nyctibius griseus</i>	3	0.023
<i>Picumnus pygmaeus</i>	3	0.023
<i>Milvago chimachima</i>	3	0.023
<i>Pachyramphus castaneus</i>	3	0.023
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	3	0.023
<i>Camptostoma obsoletum</i>	3	0.023
<i>Serpophaga subcristata</i>	3	0.023
<i>Tangara sayaca</i>	3	0.023
<i>Volatinia jacarina</i>	3	0.023
<i>Heterospizias meridionalis</i>	2	0.015
<i>Megascops choliba</i>	2	0.015
<i>Piculus chrysochloros</i>	2	0.015
<i>Falco sparverius</i>	2	0.015
<i>Falco rufigularis</i>	2	0.015
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	2	0.015
<i>Formicivora grisea</i>	2	0.015
<i>Sakesphorus cristatus</i>	2	0.015
<i>Thamnophilus capistratus</i>	2	0.015
<i>Taraba major</i>	2	0.015
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	2	0.015
<i>Hirundinea ferruginea</i>	2	0.015
<i>Elaenia flavogaster</i>	2	0.015
<i>Myiopagis viridicata</i>	2	0.015
<i>Legatus leucophaeus</i>	2	0.015
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	0.015
<i>Turdus rufiventris</i>	2	0.015
<i>Coereba flaveola</i>	2	0.015
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	2	0.015
<i>Passer domesticus</i>	2	0.015
<i>Penelope jacucaca</i>	1	0.007
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	1	0.007
<i>Dryocopus lineatus</i>	1	0.007
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	0.007
<i>Formicivora melanogaster</i>	1	0.007

Espécies	Contatos	IFL
<i>Herpsilochmus sellowi</i>	1	0.007
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	1	0.007
<i>Megaxenops parnaguai</i>	1	0.007
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	1	0.007

O maior índice (IFL = 46.15) foi obtido pela pomba *Zenaida auriculata*, trata-se de uma ave granívora que se desloca conforme a disponibilidade de sementes, demonstrando predileção pelas espécies de Croton (Euphorbiaceae) que se apresentam em abundância durante as chuvas, fazendo com que *Z. auriculata* acompanhe essa movimentação pluviométrica (Olmos, 2005). Com a padronização da carga horária de campo versus as anotações dos contatos com os grupos de *Zenaida auriculata* foi determinada a estimativa de 300 indivíduos contabilizados dia.

Em seguida com IFL = 3.31, o cardeal do nordeste, *Paroaria dominicana* se apresentou expressivamente. Este animal já foi considerado “quase ameaçado”, mas atualmente parece ser mais numeroso do que se imaginava e não se enquadra em nenhum nível de ameaça (JARAMILLO 2019). Bastante comum, ampliou seu alcance durante a década de 1970, colonizando todo o sueste da Bahia e partes de Minas Gerais (*Op citum*).

O terceiro colocado (IFL = 3.03) é o *Eupsittula cactorum*, endêmico da vegetação de Caatinga espinhosa e árida, dominada por arbustos e suculentas ou florestas abertas (angical) com *Anadenanthera macrocarpa* (COLLAR e BOESMAN 2019).

No oposto da Tabela 8.11, alguns animais obtiveram os menores IFLs (0.007) pelo fato de terem apenas um contato anotado durante as atividades de campo. Dignos de destaque são *Lepidocolaptes angustirostris*, *Megaxenops parnaguai* animais que exigem uma estrutura florestal mais complexa e elevada para suas exigências ecológicas, o jacu vulnerável à extinção *Penelope jacucaca* (que receberá maior ênfase no Item 8.2.1.3.2.6) e o rapinante *Geranoaetus albicaudatus*.

Este último gavião, é listado como ameaçado apenas no Texas, EUA, e curiosamente suas populações aparentam crescimento nas áreas abertas do Brasil, provavelmente devido às ações antrópicas e ao desmatamento. Estimativa populacional global de 2 milhões de indivíduos derivados de projeções de habitat versus pesquisas (BIERREGAARD e MARKS 2019).

8.2.1.3.2.4 Índice de diversidade e equitabilidade

O índice de diversidade de Shannon atribui o mesmo peso a espécies raras e abundantes, por isso P02 e P03 apresentam um valor aproximado neste índice de diversidade (Tabela 8.12), apesar das áreas não estarem proximamente relacionadas no dendrograma de similaridade (Figura 8.15). O índice de equitabilidade expressa a homogeneidade da proporção de espécies de determinada comunidade em relação ao total estimado desta comunidade, estes resultados são os esperados em um levantamento rápido como este.

Tabela 8.12. Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da avifauna.

Índices	Áreas			
	P01	P02	P03	P04
Shannon_H	3.7841	4.1743	4.043	3.7135
Equitabilidade_J	1	1	0.9999	1

8.2.1.3.2.5 Suficiência amostral (curva do coletor)

A curva do coletor não apresenta estabilização clara, o que é esperado em levantamentos rápidos, como é o caso do estudo em tela (Figura 8.18).

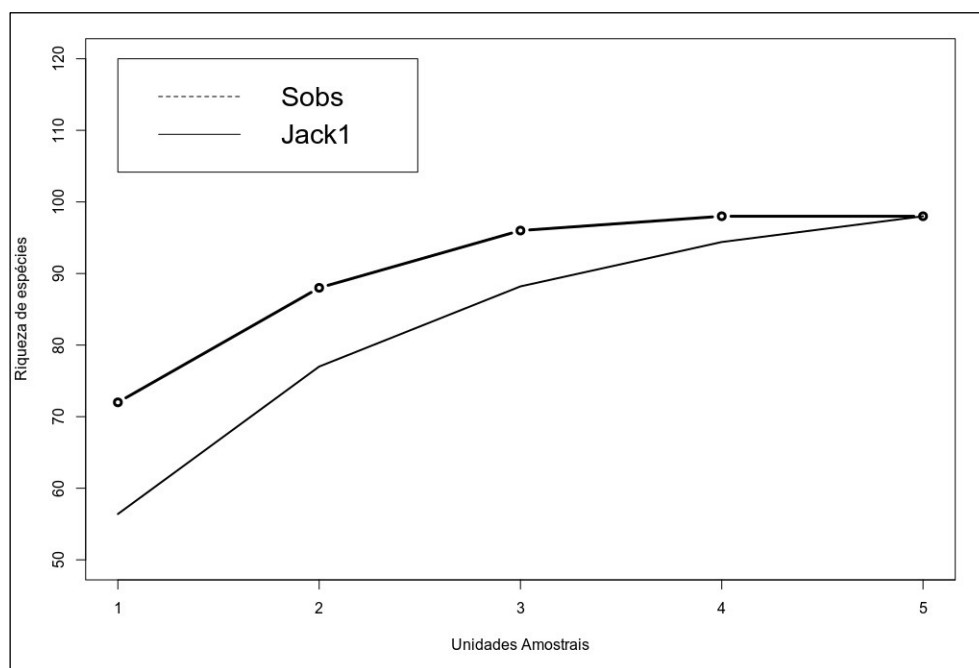


Figura 8.18. Curva de acumulo de espécies considerando os resultados do levantamento da avifauna. Onde, Sobs representa a riqueza observada e o estimador de primeira ordem Jackknife 1 estima a riqueza esperada.

8.2.1.3.2.6 Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

Abaixo são elencadas as espécies encontradas em campo (dados primários) que requerem cuidados especiais devido a seu grau de vulnerabilidade e capacidade de indicador biológico. Em seguida é apresentada a tabela com todas as espécies endêmicas da Caatinga e/ou enquadradas em algum critério de ameaça local ou global, tanto em relação aos dados primários como secundários (Tabela 8.13).

Crypturellus noctivagus zabele é endêmico da Caatinga e se encontra vulnerável à extinção. Sua maior ameaça é a destruição dos fragmentos mais bem conservados da Caatinga, o que faz deste táxon um indicador de qualidade ambiental. Habita matas secas e abertas, vive no solo e alimenta-se de sementes, brotos, outros materiais vegetais e insetos, especialmente besouros e formigas. Reproduz-se durante a estação chuvosa, sendo o macho responsável pela incubação e cuidado com a prole (CABOT, 1992; SICK, 1997). O tempo geracional da espécie é estimado de 6 a 8 anos (SILVEIRA et al., 2018).

Penelope jacucaca é endêmica do Brasil, ocorrendo principalmente na Caatinga. Atualmente, as maiores populações ocorrem em unidades de conservação do Piauí, Ceará, Bahia e Pernambuco. Apesar de possuir ampla extensão de ocorrência, os registros são, na maioria das vezes, de poucos exemplares por localidade. Sua área de ocupação foi calculada em cerca de 1.300km² (SILVEIRA et al. 2018). Habita áreas secas de floresta semidecídua e angicais (floresta aberta em grande parte compreendendo *Anadenanthera macrocarpa*, Fabaceae) e Caatinga mais alta, geralmente não inferior a 3-4m de altura. Persiste em áreas seletivamente desmatadas e degradadas, incluindo aquelas próximas a habitações, mas parece ser especialmente numerosa perto de rios intermitentes sua população total é estimada em menos de 10.000 indivíduos (DEL HOYO e KIRWAN 2019).

Tabela 8.13. Lista das espécies da avifauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Rhea americana</i>	ema	Secundário	NT	Perda de hábitat	--
<i>Crypturellus noctivagus zabele</i>	jaó-do-sul	Primário e Secundário	VU	Perda de hábitat	Endêmico
<i>Penelope jacucaca</i>	jacucaca	Primário e Secundário	VU	Perda de hábitat e caça	Endêmico
<i>Neomorphus geoffroyi</i>	jacu-estalo	Secundário	VU	Perda de hábitat	--
<i>Anopetia gounellei</i>	rabo-branco-de-cauda-larga	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Augastes scutatus</i>	beija-flor-de-gravata-verde	Secundário	--	--	--
<i>Augastes lumachella</i>	beija-flor-de-gravata-vermelha	Secundário	--	--	--

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Picumnus pygmaeus</i>	pica-pau-anão	Primário e Secundário	--	--	--
<i>Anodorhynchus leari</i>	arara-azul-de-lear	Secundário	EN	Perda de hábitat e caça	Endêmico
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	Secundário	NT	Perda de hábitat e caça	--
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Herpsilochmus sellowi</i>	chorozinho-da-caatinga	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	arapaçu-do-nordeste	Secundário	VU	Perda de hábitat	--
<i>Megaxenops paraguayae</i>	bico-virado-da-caatinga	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Synallaxis hellmayri</i>	joão-chique-chique	Secundário	NT	Perda de hábitat	Endêmico
<i>Cantorchilus longirostris bahiae</i>	garrincho-de-bico-longo	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Icterus jamacaii</i>	sofrê	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo	Secundário	NT	Perda de hábitat	--
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	Primário e Secundário	--	--	Endêmico
<i>Spinus yarrellii</i>	pintassilgo-do-nordeste	Secundário	VU	Perda de hábitat e caça	--

8.2.1.3.2.7 Espécies Migratórias

É importante destacar que da totalidade de aves ocorrentes na Caatinga, 22 são visitantes do hemisfério norte, pertencentes às famílias Anatidae, Pandionidae, Accipitridae, Charadriidae, Scolopacidae, Sternidae, Cuculidae, Caprimulgidae, Falconidae, Tyrannidae, Hirundinidae e Turdidae, e 10 são visitantes do hemisfério sul, estes são restritos a três famílias (Anatidae, Tyrannidae e Turdidae) (ARAUJO e SILVA 2017).

Em geral, as espécies visitantes permanecem na Caatinga por apenas alguns dias, utilizando a região como escala durante os movimentos entre as faixas de reprodução e não reprodução. No entanto, algumas espécies, como *Elaenia chilensis* e *Turdus amaurochalinus*, são encontradas na região durante a maior parte do

inverno austral (ARAUJO et al. 2012; PEREIRA e AZEVEDO JUNIOR 2013), indicando que a Caatinga é talvez uma parte crítica de suas faixas de ocorrência não-reprodutiva.

Estas aves migratórias procuram pontos de parada que ofereçam água e alimento, tal qual o “Açude do Oitis” (P05), onde se obteve um importante destaque zoológico neste sentido (o registro do *Himantopus mexicanus*). Este animal pode se apresentar sedentário por períodos indeterminados, mas realizam movimentos migratórios de longa distância, conforme registrado em uma ave anilhada em solo francês que se deslocou por 4200km até a Guiné-Bissau (DELAPORTE e DUBOIS 2000). Populações boreais de *H. mexicanus* migram entre julho e novembro da África e para as Américas Central e do Sul, retornando respectivamente entre março e maio, com os adultos iniciando esse movimento (SNOW e PERRINS 1998).

8.2.1.3.2.8 Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico

Os únicos animais registrados em campo que se encontram vulneráveis à extinção. O Zabele (*Crypturellus noctivagus zabele*) é pressionado pela caça, tanto esportiva quanto de subsistência, largamente praticada nos estados da região Nordeste, apesar de comportar-se cripticamente, na estação chuvosa seu canto é notório na alvorada, facilitando assim sua caça. *Penelope jacucaca* tolera algum tipo de perturbação em seu ambiente, mas é bastante sensível à caça e tem sua carne muito apreciada. Embora sua biologia reprodutiva na natureza não seja conhecida, filhotes têm sido obtidos com certa facilidade em cativeiro (SILVEIRA 2008). *Zenaida auriculata* popularmente é uma espécie muito conhecida por congregarem-se em grandes grupos, além de ter sua carne apreciada (BAPTISTA et al. 2019), esta ave colide rotineiramente com estruturas de linhas de transmissão e aerogeradores, todavia, suas carcaças dificilmente são notadas pois moradores locais e animais as recolhem para consumo (FARIA, 2019).

Arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*), este mítico psita ameaçado de extinção é conhecido desde meados do século XIX, a partir de aves comercializadas, todavia sua população selvagem só foi descoberta em 1978, quando julgada como composta por apenas 60 aves (COLLAR et al. 2019).

Várias novas populações menores foram posteriormente descobertas, e em julho de 1994, 118 aves foram contadas e a população total foi estimada em 140 aves. No entanto, como resultado direto de uma ação concentrada de conservação, os números começaram a aumentar em meados da década de 90 e a população chegou a 960 em 2008 (*Op citum*). O aumento constante da população levou à redução de “Críticamente em Perigo” para “Ameaçada” no ano seguinte. A estimativa mais recente (2010) coloca a população total em 1123 (PACÍFICO et al. 2014). Atualmente a arara-azul-de-lear é considerada “Em Perigo” de extinção tanto global como localmente.

8.2.1.3.2.9 Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

Não há destaques neste item. Houve dois contatos com *Passer domesticus*, o pardal, que aparentemente tem sua população em diminuição se comparada a estimativas da década de 80, além disso, este animal atualmente não representa riscos epidemiológicos, mesmo se tratando de uma ave exótica.

8.2.1.3.3 Considerações gerais

Nota-se que a prevalência dos IFLs, com pontuação mais elevada, são acupados por animais que detêm poucas exigências ecológicas e elevada capacidade de adaptação à ambientes alterados, o que demonstra perturbações antrópicas na região amostrada: tais como *Zenaida auriculata*, *Paroaria dominicana*, *Eupsittula cactorum*, *Cathartes aura*, *Coragyps atratus* e *Vanellus chilensis*. Em contra partida, animais dependentes de extratos florestais mais preservados e/ou com baixa adaptação aos ambientes perturbados, obtiveram pontuações pouco expressivas nos referidos índices, refletindo que foram pouco anostados em campo em decorrência de seus hábitos crípticos e de sua maior exigência ecológica, tais como *Penelope jacucaca*, *Geranoaetus albicaudatus*, *Dryocopus lineatus*, *Formicivora melanogaster*, *Herpsilochmus sellowi*, *Megaxenops parnaguae* e *Crypturellus noctivagus zabelê*.

Em regiões semiáridas localizadas em baixas latitudes como a Caatinga, lagos artificiais são as principais fontes de água para uso doméstico e agrícola (ANDRADE et al., 2017), e são vitais para as aves regionais, residentes e migratórias (PIERCE e KIRWAN, 2019). Na Caatinga, 74% dos lagos são artificiais (reservatórios) e apenas 26% naturais (ANDRADE et al., 2017). Nesse quesito, o “Açude do Oitis” (aproximadamente a 23km da área do empreendimento) parece ser um importante local para a avifauna.

As pombas *Zenaida auriculata* irão se deslocar pela região do empreendimento acompanhando o regime das chuvas conforme anteriormente exposto, desta forma, devido a seu potencial de colisão com aerogeradores e às altas taxas de remoção de suas carcaças (FARIA, 2019 em preparação), merecem atenção e monitoramento específico, assim como para as espécies vulneráveis à extinção *Crypturellus noctivagus zabele* e *Penelope jacucaca*.

8.2.1.4 Mastofauna terrestre

A mastofauna da Caatinga começou a ser mais bem estudada a partir de trabalhos pioneiros publicados na década de 1980 (e. g., MARES et al., 1981; STREILEIN, 1982) e a lista fornecida por Willig e Mares (1989) que indicava a ocorrência de 80 espécies (incluindo quirópteros), mas com apenas uma endêmica, *Kerodon rupestris* (mocó). Esses dados, em geral, apontavam uma mastofauna caracterizada por uma baixa riqueza e pequeno grau de endemismo, basicamente representando um subconjunto da mastofauna do Cerrado (ALBUQUERQUE et al., 2012).

O conhecimento sobre a mastofauna da Caatinga tem progredido notavelmente desde então, assim como o número de espécies reconhecidas (ALBUQUERQUE et al., 2012). Como atualmente compreendida dentre os biomas brasileiros, a Caatinga apresenta uma riqueza intermediária de mamíferos, incluindo 153 espécies (76 de mamíferos terrestres), 10 das quais endêmicas do bioma (PAGLIA et al., 2012), e muitas espécies são consideradas ameaçadas de extinção, principalmente em função da perda de ambientes e da caça. A despeito desses avanços, muitas áreas da Caatinga permanecem pouco estudadas ou completamente desconhecidas, representando um grande potencial para estudos futuros (ALBUQUERQUE et al., 2012; CARMIGNOTTO; VIVO; LANGGUTH, 2012). Desta forma, dadas às exigências legais e essa eminente necessidade de conservação da fauna da Caatinga, torna-se necessária a avaliação da comunidade mastofaunística nas áreas de influência do empreendimento.

Para o presente diagnóstico da mastofauna, a nomenclatura e a identificação das espécies teve por base os trabalhos de Gardner (2008) para os marsupiais; Patton, D'Elia e Pardiñas (2015) para os roedores, Nascimento e Feijó (2017) para os gatos-do-mato do gênero *Leopardus* e Feijó e Langguth (2013) e Paglia et al. (2012) para as demais espécies. A nomenclatura das espécies de mamíferos domésticos segue Gentry, Clutton-Brock e Groves (2004).

8.2.1.4.1 Procedimentos e métodos

8.2.1.4.1.1 Dados primários

Para o presente diagnóstico da mastofauna terrestre foram empregados três métodos de amostragem em campo: (1) armadilhas fotográficas; (2) busca ativa; e (3) registro ocasional.

8.2.1.4.1.1.1 Armadilhas Fotográficas

As armadilhas fotográficas representam uma ferramenta útil para o registro de mamíferos terrestres, sobretudo de espécies de difícil observação e captura, incluindo aquelas cinegéticas, raras ou sensíveis à fragmentação de ambientes (SRBEK-ARAÚJO; CHIARELLO, 2005).

Para o presente diagnóstico, foram instaladas cinco armadilhas fotográficas digitais Bushnell em locais de passagem de mamíferos, como carreiros, leito seco de rio e estrada secundária (Figura 8.19). Sardinhas, ração úmida para cachorro e bananas foram utilizadas como isca atrativa. O esforço amostral total para o método foi de 20 armadilhas-noite.

Duas armadilhas foram instaladas no P01, que representa uma área de Caatinga arbustiva localizada no topo do morro. Outras duas armadilhas foram instaladas no P02, uma área de Caatinga mais aberta ao longo do leito seco de um rio, com árvores esparsas. Por fim, uma armadilha foi armada em um dos pontos de registro ocasional, um afloramento rochoso circundado por Caatinga arbustiva.

A partir das fotografias obtidas foi computado o número de registros independentes para cada espécie. As fotografias de uma mesma espécie em uma mesma armadilha em um intervalo inferior a uma hora foram agrupadas e consideradas como um único registro independente.



Figura 8.19. Armadilhas fotográficas instaladas em campo para o levantamento da mastofauna.

8.2.1.4.1.1.2 Busca Ativa

A busca ativa visando ao registro visual de mamíferos e de seus vestígios (pegadas, fezes, ossos, etc.) foi realizada nos períodos diurno e noturno. A busca foi realizada a pé, percorrendo-se diferentes

ambientes nas duas áreas amostrais (P01 e P02), ao longo das trilhas e estradas, interior e borda de fragmentos florestais, entre outros ambientes disponíveis (Figura 8.20).

Para cada registro feito durante os percursos os seguintes dados foram anotados: identificação do táxon ao menor nível taxonômico possível, método (registro visual, vestígios) e data. Para os registros visuais, registrou-se também o horário. Sempre que possível foram feitas fotografias dos registros. O esforço amostral total empregado para a busca ativa foi aproximadamente de 10 horas.



Figura 8.20. Método de busca ativa empregado em campo para o levantamento da mastofauna.

8.2.1.4.1.1.3 Registro Ocasional

Foi considerado como ocasional o registro primário de mamíferos terrestres em campo não relacionado a nenhum dos métodos ou áreas amostrais indicadas acima. Estes incluem os registros de mamíferos durante o deslocamento entre as áreas ou durante o reconhecimento do local pretendido para o empreendimento, seja por veículo ou a pé (Figura 8.21). Considerando o caráter ocasional dos registros, não há um esforço amostral definido para o método.



Figura 8.21. Trechos percorridos em campo para registro ocasional durante o levantamento da mastofauna.

8.2.1.4.1.1.4 Análise dos dados

As análises relativas à abundância no presente estudo baseiam-se no número de registros obtidos em campo para cada espécie ou táxon, e não necessariamente no número absoluto de indivíduos de cada população amostrada. Isto ocorre visto que o levantamento de mamíferos envolve diferentes métodos de amostragem e não é possível reconhecer os indivíduos nas diferentes situações. Neste caso, a padronização da análise em relação ao número de registros é modo factível de tratar os dados disponíveis.

Para as análises comparativas entre as áreas amostrais foram calculados o índice de diversidade de Shannon (H') e a equitabilidade (J). Os testes estatísticos e os índices de diversidade foram elaborados com o auxílio do programa PAST (HAMMER et al., 2001). As análises foram feitas com 95% de intervalo de confiança e nível de significância $p < 0.05$.

A curva do coletor ou de rarefação foi utilizada como um indicador de suficiência amostral do diagnóstico. A curva (com 1000 reamostragens sem reposição) foi construída tendo como unidade amostral o número total de registros obtidos em campo. Para estimar o número de espécies ocorrentes na área de estudo, foi utilizado o estimador de riqueza baseado em abundância Chao 1 com 1000 aleatorizações (GOTELLI; COLWELL, 2011) pelo programa EstimateS 9.1.0. Os dados utilizados para estas análises foram obtidos a partir da junção de dados de armadilhas fotográficas (considerando-se o número de registros independentes) busca ativa e registros ocasionais (observação e vestígios)

8.2.1.4.1.2 Dados secundários

Os dados secundários sobre mamíferos terrestres já registrados ou de possível ocorrência nas áreas de influência do empreendimento foram obtidos por revisão bibliográfica, conforme apresentado no Quadro 8.3.

Quadro 8.3. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da mastofauna existentes para a região estudada.

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
1	Oliveira (2003)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra da Capivara	Piauí	Estudo realizado com base em levantamento bibliográfico de mamíferos da Caatinga
2	Oliveira, Gonçalves e Bonvicino (2003)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra da Capivara	Piauí	Estudo realizado com base em levantamento bibliográfico de mamíferos da Caatinga
3	Freitas, Rocha e Simões-Lopes (2005)	Pesquisa científica	Curaçá	Bahia	Captura de pequenos mamíferos com armadilhas
4	Brandão et al. (2009)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra da Capivara	Piauí	Estudo sobre os helmintos intestinais de mamíferos registrados no Parque
5	Feijó e Langguth (2013)*	Pesquisa científica	várias localidades	Piauí	Levantamento bibliográfico e em coleções científicas
6	Delciellos (2016)	Pesquisa científica	São João do Piauí/PI Ouricuri/PE	Piauí/ Pernambuco	Levantamento de mamíferos com base em armadilhas fotográficas, <i>pitfalls</i> e busca ativa

8.2.1.4.2 Resultados e discussão

8.2.1.4.2.1 Riqueza geral por área amostral

Com base na campanha de diagnóstico da mastofauna terrestre, foram identificadas 15 espécies de mamíferos terrestres nativos para as áreas de influência do empreendimento a partir dos registros por armadilha fotográfica, vestígios e observação. Com base na literatura consultada (dados secundários), outras 14 espécies foram indicadas como de possível ocorrência. Com isto, a riqueza esperada inclui um total de 29 espécies de mamíferos terrestres para as áreas de influência do empreendimento (Tabela 8.14).

Muitas espécies de mamíferos de grande porte, em geral consideradas ameaçadas de extinção, aparentemente são restritas aos ambientes de Caatinga mais bem conservados e que incluem trechos de

floresta estacional, como observado para o Parque Nacional Serra das Confusões, o Parque Nacional da Serra da Capivara e o corredor entre esses Parques. Neste caso, incluem-se *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira), *Alouatta caraya* (bugio), *Pecari tajacu* (caititu), *Tayassu pecari* (queixada), *Mazama americana* (veado-mateiro), *Panthera onca* (onça-pintada) e *Puma concolor* (onça-parda) (OLIVEIRA, 2003; OLIVEIRA; GONÇALVES; BONVICINO, 2003). Este também pode ser o caso de algumas espécies de médio e pequeno porte, como *Sapajus libidinosus* (macaco-prego), *Cuniculus paca* (paca) e *Cerradomys* sp. (rato). Em função disto e da distância do empreendimento aos parques (aproximadamente 70km do extremo leste do Parque Nacional da Serra da Capivara), essas espécies não foram listadas como de possível ocorrência no empreendimento.

Tabela 8.14. Lista de espécies registradas para a mastofauna por meio de levantamento de dados primários e secundários.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Locomoção	Dieta	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
										Nacional	Global
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	sariguê	Sc	Fr/On	-	1, 2, 3, 6	-	-	---	---
		<i>Gracilinanus agilis</i>	catita	Ar	In/On	-	3, 6	-	-	---	---
		<i>Monodelphis domestica</i>	rato-cachorro	Te	In/On	x	1, 2, 3, 6	RO	-	---	---
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá, michila	Sc	Myr	x	1, 2, 4, 6	RO	-	---	---
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous</i> sp.	tatu-de-rabo-mole	SF	In/On	-	1, 2	-	-	---	---
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	SF	In/On	x	1, 2, 4	RO	-	---	---
		<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-china	SF	In/On	x	1, 2, 4, 6	AF RO	-	---	---
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	SF	In/On	x	1, 2, 4, 6	AF RO	-	---	---
		<i>Tolypeutes tricinctus</i>	tatu-bola	SF	In/On	-	1, 2, 4, 5	-	-	EN	VU
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado	Te	Fr/Hb	-	1, 2	-	-	---	---
Primates	Callithrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	suim, sagui	Ar	Fr/In/Go	-	1, 2, 5, 6	-	-	---	---
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	Te	In/On	x	1, 2, 4, 6	AF BA RO	-	---	---
	Felidae	<i>Leopardus emiliae</i>	gato-do-mato	Sc	Ca	x	1, 2, 6	AF	-	EN*	VU*
		<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	Te	Ca	-	1, 2, 6	-	-	---	---
		<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	Sc	Ca	-	1, 2, 5	-	-	VU	---
		<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-vermelho	Te	Ca	x	1, 2, 6	RO	-	VU	---
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	gambá, cangambá	Te	In/On	x	1, 2, 6	AF V	-	---	---
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	Te	Fr/On	-	1, 2	-	-	---	---
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	Te	Fr/On	x	1, 2, 6	BA RO	-	---	---
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	Te	Hb	-	6	-	-	---	---
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia</i> sp.	preá	Te	Hb	-	6	-	-	---	---
		<i>Galea spixii</i>	preá	Te	Hb	-	1, 2, 3, 6	-	-	---	---
		<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	Te	Hb	x	1, 2, 6	-	Ca	VU	---

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Locomoção	Dieta	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
										Nacional	Global
	Cricetidae	<i>Calomys expulsus</i>	rato	Te	Fr/Gr	-	1, 2, 6	-	-	---	---
		<i>Necromys lasiurus</i>	rato	Te	Fr/On	-	6	-	-	---	---
		<i>Oligoryzomys stramineus</i>	rato	Sc	Fr/Gr	x	1, 2, 6	-	-	---	---
		<i>Wiedomys</i> sp.**	rato	Sc	Fr/On	x	3, 6	RO	-	---	---
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	Te	Fr/Gr	x	1, 2, 6	AF	-	---	---
	Echimyidae	<i>Thrichomys</i> sp.	punaré	Te	Fr/Hb	x	1, 2, 3, 6	RO	-	---	---

Legenda: Dados secundários: 1) Oliveira (2003); 2) Oliveira, Gonçalves e Bonvicino (2003); 3) Freitas, Rocha e Simões; 4) Brandão et al. (2009); 5) Feijó e Langguth (2013); 6) Delciellos (2016). Locomoção: Ar = arborícola; Sc = escansorial; Sf = semifossorial; Te = terrestre (conforme Paglia et al., 2012). Dieta: Ca = Carnívoro; Fr = Frugívoro; Go = Gomívoro; Gr = Granívoro; Hb = Herbívoro pastador; In = Insetívoro; Myr = Mirmecófago; On = Onívoro (conforme Paglia et al., 2012). Métodos: AF = armadilha fotográfica; BA = busca ativa; RO = registro ocasional. Endemismo - Ca = Caatinga (conforme Paglia et al., 2012). Status de Ameaça - EN = em perigo; e, VU = vulnerável.

* Status de ameaça segue o proposto para *Leopardus tigrinus*, nome anteriormente utilizado para o gato-do-mato-pequeno da região Nordeste.

** Freitas, Rocha e Simões-Lopes (2005) e Delciellos (2016) registraram *Wiedomys pyrrhorhinos* em seus estudos, mas os espécimes registrados em campo podem se referir a *W. cerradensis*. Desta forma, optou-se por listar esse táxon aqui como *Wiedomys* sp.

A riqueza de espécies de mamíferos nativos obtida em campo pode ser considerada relativamente alta (cerca de 50% das espécies consideradas de possível ocorrência), tendo em vista tratar-se de uma campanha de levantamento de fauna. Isto pode ser atribuído, pelo menos em parte, à variedade de métodos e formas de registro, bem como à estação do ano (chuvosa).

Quanto aos métodos de amostragem empregados no presente diagnóstico, seis espécies foram registradas nas cinco armadilhas fotográficas instaladas em campo. Dentre elas, *Leopardus emiliae* (gato-do-mato) e *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) foram registradas exclusivamente por este método, enquanto *Dasypus septemcinctus* (tatu-mulita) e *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) foram identificados também por registro ocasional (vestígios e observação). *Cerdocyon thous* (raposa) e *Conepatus semistriatus* (gambá) foram detectado por todos os métodos (Figura 8.22).

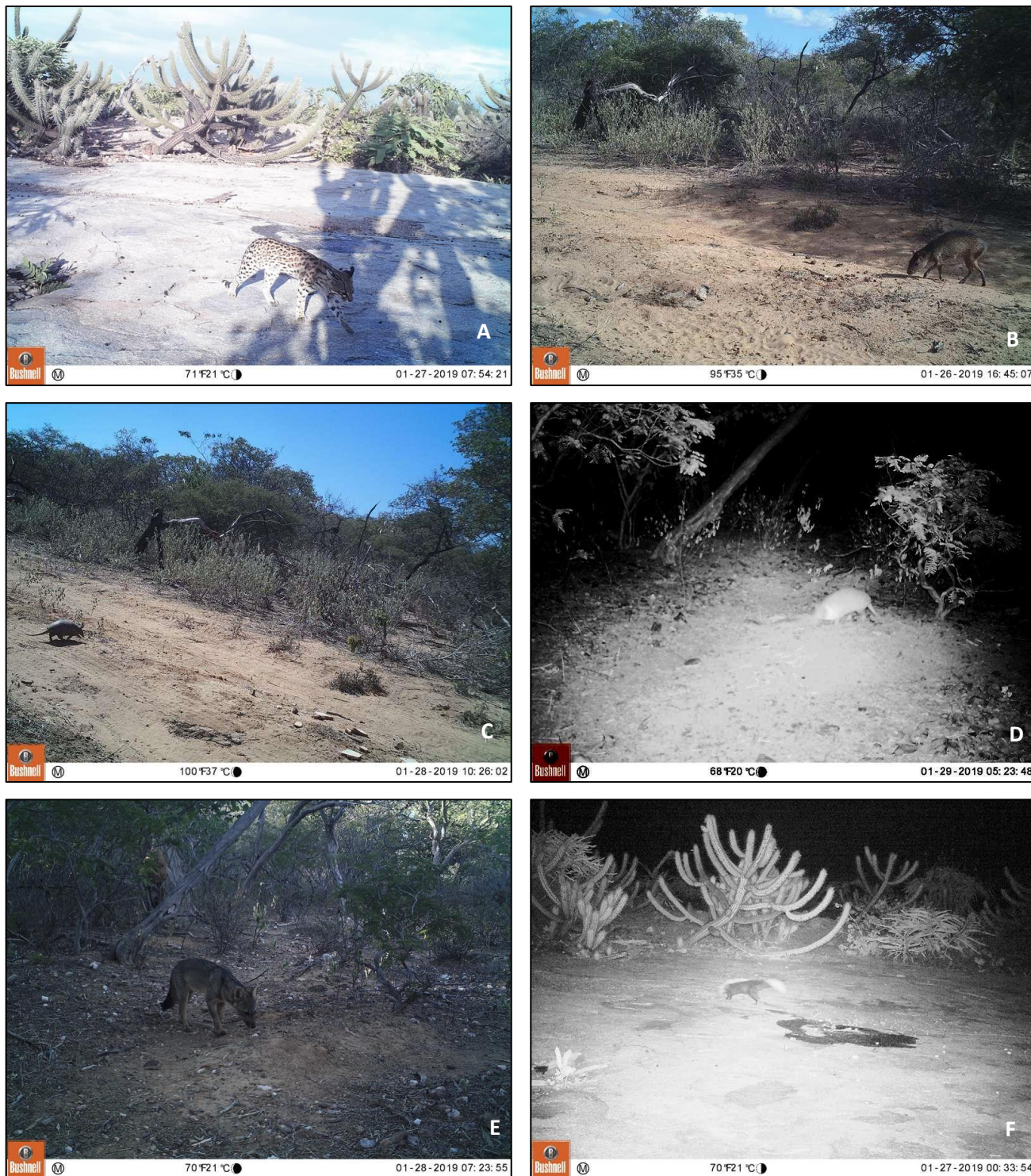


Figura 8.22. Mamíferos nativos registrados por armadilha fotográfica durante o levantamento da mastofauna. Onde: A) *Leopardus emiliae* (gato-do-mato); B) *Dasyprocta prymnolopha* (cutia); C) *Dasypus septemcinctus* (tatu-mulita); D) *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba); E) *Cerdocyon thous* (raposa); F) *Conepatus semistriatus* (gambá).

Pelo método de busca ativa nas duas áreas amostrais foram levantadas quatro espécies. *Cerdocyon thous* (raposa) foi detectado nas duas áreas, enquanto *Conepatus semistriatus* (gambá), *Kerodon rupestris* (mocó) e *Procyon cancrivorus* (guaxinim) foram registrados no P02 (Figura 8.23). Nesta área, em um afloramento rochoso, foi registrado um confronto entre um espécime adulto de *K. rupestris* e uma serpente (*Philodryas nattereri*), às 8h30min de 25/01/2019. Tratava-se de uma tentativa de predação de um espécime jovem de *K. rupestris* pela serpente, que resultou na morte de um mocó jovem.



Figura 8.23. Mamíferos nativos registrados por busca ativa durante o levantamento da mastofauna. Fezes de *Kerodon rupestris* (mocó), à esquerda, e pegada de *Procyon cancrivorus* (guaxinim), à direita.

Por fim, os registros ocasionais contribuíram com dados únicos durante o levantamento da mastofauna nas áreas de influência do empreendimento. A presença de *Tamandua tetradactyla* (tamanduá) ao lado de uma estrada secundária na ADA foi constatada por este método (Figura 8.24). Foram feitas duas visualizações de *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) atravessando a estrada principal que liga a área do empreendimento ao município de Dom Inocêncio/PI (Figura 8.24). Além disso, *Monodelphis domestica* (rato-cachorro), *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), *Puma yagouaroundi* (gato-vermelho), *Wiedomys* sp. (rato), *Oligoryzomys stramineus* (rato) e *Thrichomys* sp. (punaré) também foram identificados por registros ocasionais para o entorno do empreendimento, e sua ocorrência na ADA é muito provável. Os registros de *M. domestica*, *W. cerradensis*, *O. stramineus* e *Thrichomys* sp. foram feitos por crânios e ossos encontrados dentro de uma cisterna seca ao lado de uma casa abandonada próximo da divisa entre os estados do Piauí e Bahia.

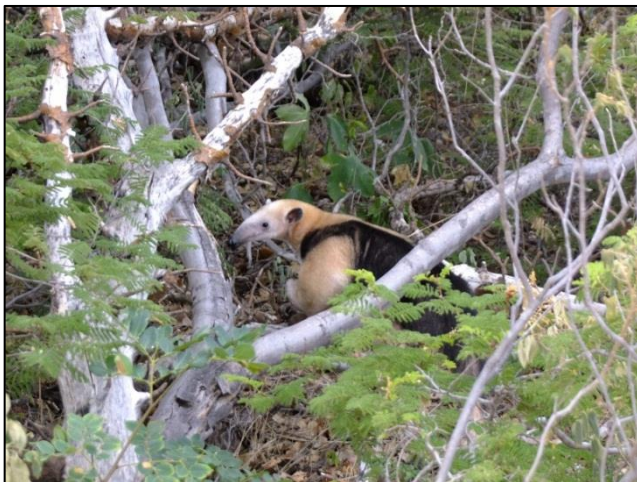


Figura 8.24. Mamíferos nativos identificados por registro ocasional durante o levantamento da mastofauna. *Tamandua tetradactyla* (tamanduá), à esquerda, e *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), à direita.

Além das espécies nativas, oito mamíferos domésticos também foram registrados em campo: *Equus asinus* (jegue), *Equus caballus* (cavalo), *Sus domesticus* (porco-doméstico), *Bos taurus* (boi), *Capra hircus* (cabra/bode), *Ovis aries* (carneiro/ovelha), *Canis familiaris* (cachorro-doméstico) e *Felis catus* (gato-doméstico) (Figura 8.25).

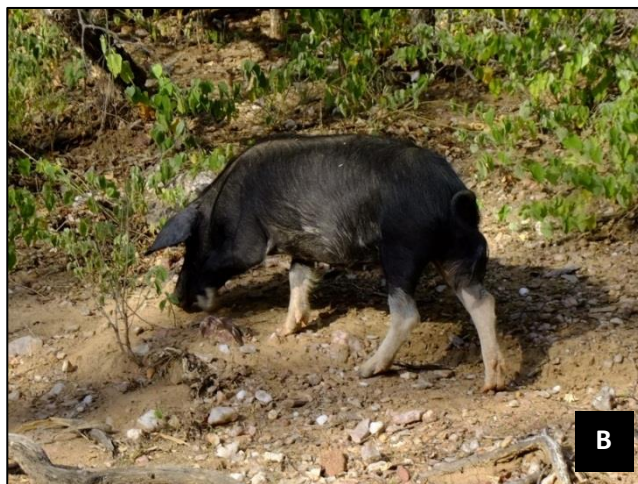


Figura 8.25. Mamíferos domésticos registrados durante o levantamento da mastofauna. Onde, A) *Equus asinus* (jegue), B) *Sus domesticus* (porco-doméstico); C) *Capra hircus* (bode); D) *Ovis aries* (carneiro/ovelha); E) *Bos taurus* (boi).

Com relação à dieta das espécies nativas registradas em campo, observa-se que a categoria onívora representa a mais frequente, seguida pelas categorias insetívoros e frugívoros. As demais categorias são

representadas por uma ou duas espécies (Figura 8.26). Deve-se notar que uma espécie pode estar incluída em mais de uma categoria alimentar, conforme definido por Paglia et al. (2012).

Quanto à locomoção, as espécies terrestres foram as mais comuns, seguidas pelas escansoriais e semifossoriais (Figura 8.26). Ainda que duas espécies arborícolas tenham sido listadas como de possível ocorrência, *Gracilinanus agilis* (catita) e *Callithrix jacchus* (suim, sagui), elas não foram registradas em campo.

Esses resultados são esperados considerando-se que se trata de uma área de Caatinga antropicamente alterada e que os dados provêm de uma amostragem de campo referente a uma avaliação ecológica rápida.

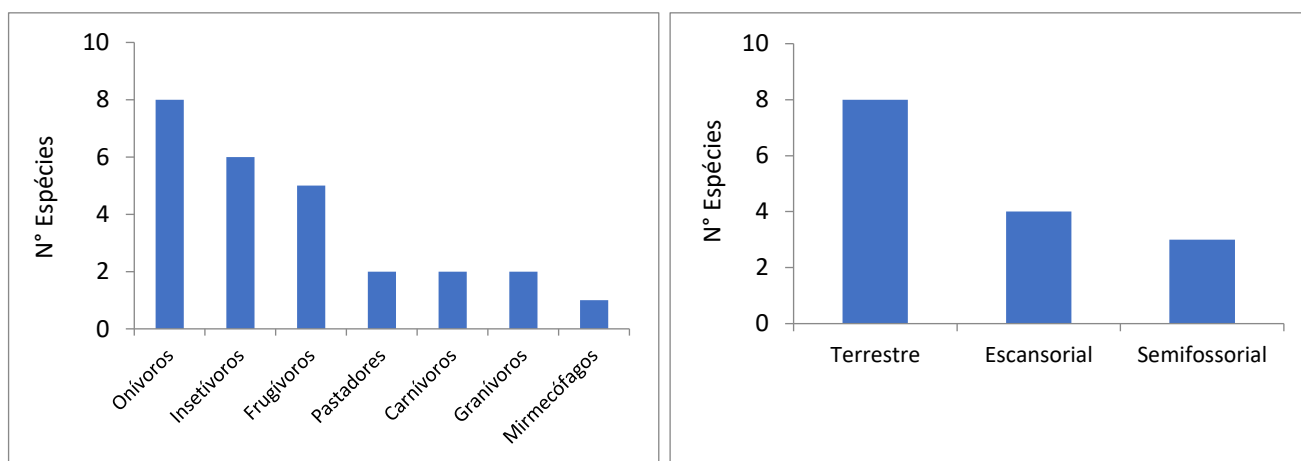


Figura 8.26. Dieta (à esquerda) e hábito de locomoção (à direita) das espécies da mastofauna registradas em campo.

8.2.1.4.2.2 Similaridade entre os pontos

A avaliação da similaridade entre as duas áreas amostrais (P01 e P02) baseou-se na presença e ausência dos táxons registrados em campo (Figura 8.27). Três espécies foram exclusivas do P01: *Dasyus septemcinctus* (tatu-mulita), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) e *Ovis aries* (carneiro). Por outro lado, cinco espécies foram registradas somente no P02: *Leopardus emiliae* (gato-do-mato), *Procyon cancrivorus* (guaxinim), *Kerodon rupestris* (mocó), *Equus asinus* (jegue) e *Sus domesticus* (porco-doméstico). Finalmente, seis espécies foram compartilhadas por ambos os pontos: *Euphractus sexcinctus* (peba), *Cerdocyon thous* (raposa), *Conepatus semistriatus* (gambá), *Bos taurus* (boi), *Capra hircus* (bode) e *Canis familiaris* (cachorro-doméstico).

Nota-se, portanto, que as duas áreas amostrais compartilham a maioria das espécies de mamíferos (42,9% do total registrado). E que o P02 apresentou maior proporção de espécies exclusivas (35,7%) em relação ao P01 (21,4%) (Figura 8.27). Observou-se também maior número de espécies de mamíferos domésticos e de seus registros no P02 (cinco espécies e 49 registros) em relação ao P01 (quatro espécies e 9 registros).

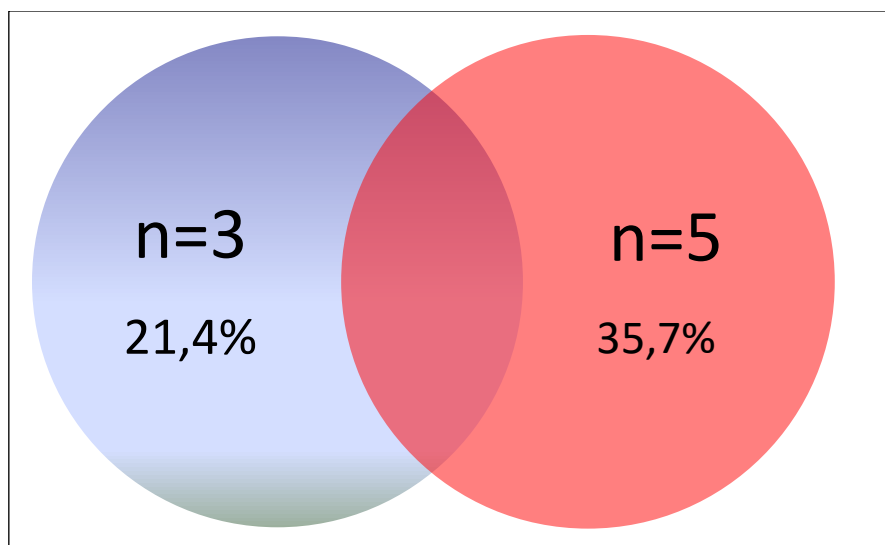


Figura 8.27. Diagrama de Venn ilustrando o número de espécies da mastofauna compartilhadas e exclusivas para as áreas amostrais P01 (azul) e P02 (vermelho).

8.2.1.4.2.3 Abundância relativa

Para a avaliação da abundância relativa dos mamíferos terrestres foram considerados os dados obtidos por armadilha fotográfica (registros independentes), busca ativa e registros ocasionais. Desta forma, entre os mamíferos nativos, a espécie mais abundante em termos de número de registros durante as amostragens de campo foi *Cerdocyon thous* (raposa) (Tabela 8.15), para a qual foram levantados cinco rastros, dois registros visuais e 21 registros independentes em armadilhas fotográficas. Esta é uma espécie de mamífero generalista e flexível em termos de uso de habitat e dieta (insetívoro/onívoro), com ampla distribuição no país (PAGLIA et al., 2012; BEISIEGEL et al., 2013). *Cerdocyon thous* é uma espécie comum tanto na Caatinga quanto em outros biomas, como a Mata Atlântica (BEISIEGEL et al., 2013; DELCIELLOS, 2016).

A segunda espécie mais abundante foi *Conepatus semistriatus* (gambá, cangambá). É uma espécie terrestre e noturna, que se alimenta de invertebrados, pequenos vertebrados, frutos e eventualmente de carcaças. Está amplamente distribuído tanto na Caatinga quanto no Cerrado, mesmo em ambientes antropicamente alterados, como os agroecossistemas (CAVALCANTI et al., 2013).

Mamíferos domésticos também apresentaram grande número de registros neste levantamento. *Capra hircus* (bode/cabra) e *Sus domesticus* (porco-doméstico) foram os mais abundantes e apresentaram 33 e 23 registros, respectivamente. Isto reflete a alteração antrópica da área de estudo.

No outro extremo da curva de abundância estão as espécies para as quais se obteve um registro em campo. Este foi o caso de *Monodelphis domestica* (rato-cachorro), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá), *Puma yagouaroundi* (gato-vermelho) e *Felis catus* (gato-doméstico), entre outros

Tabela 8.15. Frequência de ocorrência das espécies da mastofauna registradas em campo.

Espécie	Abundância	FO%
<i>Capra hircus</i> *	33	17,46
<i>Cerdocyon thous</i>	28	14,81
<i>Sus domesticus</i> *	23	12,17
<i>Conepatus semistriatus</i>	21	11,11
<i>Wiedomys</i> sp.	14	7,41
<i>Thrichomys</i> sp.	13	6,88
<i>Bos taurus</i> *	9	4,76
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	8	4,23
<i>Euphractus sexcinctus</i>	7	3,70
<i>Ovis aries</i> *	6	3,17
<i>Equus asinus</i> *	5	2,65
<i>Kerodon rupestris</i>	4	2,12
<i>Procyon cancrivorus</i>	3	1,59
<i>Canis familiaris</i> *	3	1,59
<i>Dasypus septemcinctus</i>	2	1,06
<i>Leopardus emiliae</i>	2	1,06
<i>Oligoryzomys stramineus</i>	2	1,06
<i>Monodelphis domestica</i>	1	0,53
<i>Tamandua tetradactyla</i>	1	0,53
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	0,53
<i>Puma yagouaroundi</i>	1	0,53
<i>Equus caballus</i> *	1	0,53
<i>Felis catus</i> *	1	0,53

* Espécies exóticas/domésticas

8.2.1.4.2.4 Índice de diversidade e equitabilidade

Foi observada maior riqueza e abundância total no P02 (11 espécies e 68 registros) em relação ao P01 (9 espécies e 31 registros). No entanto, verificou-se maior dominância no P02, onde duas espécies foram responsáveis por dois terços dos registros, enquanto as duas espécies mais abundantes no P01 representaram cerca de metade dos registros.

Os parâmetros ecológicos de diversidade e equitabilidade refletem os valores de riqueza e abundância obtidos para as duas áreas amostrais. Desta forma, maiores valores de diversidade e equitabilidade foram obtidos no P01 (Tabela 8.16).

O índice de diversidade de Shannon foi mais alto no P01 do que no P02. Este índice não é influenciado pelo tamanho da amostragem, pelo menos não significativamente, e dá mais peso aos táxons mais raros (com poucos registros). As espécies mais abundantes apresentaram valores mais próximos das espécies menos comuns no P01 do que no P02, refletindo a diferença no índice entre as áreas.

O valor levemente superior de equitabilidade obtido para o P01 indica um padrão mais igualitário de distribuição de indivíduos (número de registros) por espécie dentro da amostragem realizada.

Tabela 8.16. Índices de diversidade e equitabilidade das espécies da mastofauna.

Índices	Pontos de Monitoramento	
	P01	P02
Shannon_H	1,92	1,68
Equitabilidade_J	0,88	0,70

8.2.1.4.2.5 Suficiência amostral (curva do coletor)

Considerando-se os registros obtidos por armadilha fotográfica (registros independentes), busca ativa e registros ocasionais para todos os mamíferos levantados em campo (nativos e exóticos, 23 espécies), a curva de rarefação das espécies apresenta uma tendência à estabilização (Figura 8.28), ainda que a campanha de campo refira-se a uma avaliação ecológica rápida. A estimativa de riqueza (Chao 1) com base nesses registros para as áreas de influência é de 27 (± 4) espécies.

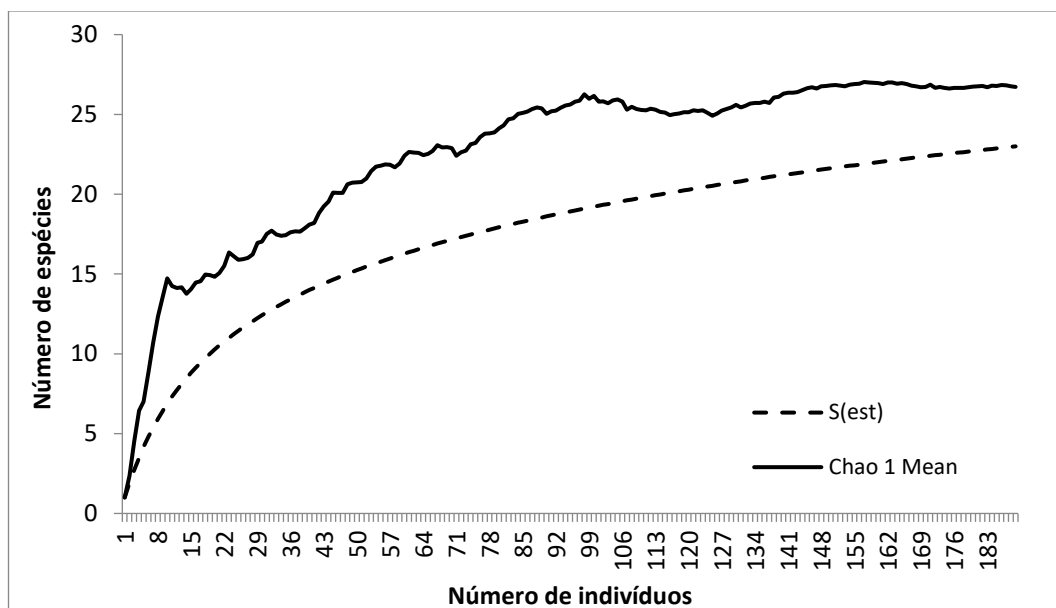


Figura 8.28. Curva de rarefação de espécies (S est – linha tracejada) e curva de estimativa de riqueza (linha contínua - Chao 1) considerando os resultados da campanha de levantamento da mastofauna.

8.2.1.4.2.6 Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

Entre as espécies de ocorrência esperada e/ou confirmada para as áreas de influência do empreendimento, cinco delas estão sujeitas a algum grau de ameaça segundo as listas nacional ou global de espécies ameaçadas (Tabela 8.17). Dentre essas, *Leopardus emiliae* (gato-do-mato), *Puma yagouaroundi* (gato-vermelho) e *Kerodon rupestris* (mocó) foram registrados durante as amostragens de campo. *Kerodon rupestris* é também considerada uma espécie endêmica da Caatinga, conforme Paglia et al. (2012).

Tabela 8.17. Lista das espécies da mastofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Tolypeutes tricinctus</i>	tatu-bola	Secundário	EN (MMA), VU (IUCN)	Forte pressão de caça e perda de habitat. Na Caatinga, as populações remanescentes estão isoladas.	não
<i>Leopardus emiliae</i> *	gato-do-mato	Primário / Secundário	BR-EN, IUCN-VU	Perda do habitat para a agricultura e pecuária, fragmentação, rodovias, e caça por sua pele para contrabando.	não
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	Secundário	BR-VU	Perda do habitat para a agricultura e pecuária, fragmentação, rodovias, captura para criação como pet e caça motivada por seus ataques a criações ou por sua pele para contrabando.	não
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-vermelho	Primário / Secundário	BR-VU	Perda do habitat para a agricultura e pecuária, fragmentação, rodovias e caça motivada por seus ataques a criações.	não
<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	Primário / Secundário	BR-VU	Forte pressão de caça.	sim

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo

Legenda: VU = vulnerável, EN = em perigo. MMA = lista nacional (MMA, 2014), IUCN = lista global (IUCN, 2018). *Status de ameaça segue o proposto para *Leopardus tigrinus*, nome anteriormente utilizado para o gato-do-mato-pequeno da região Nordeste.

8.2.1.4.2.7 Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico

Os mamíferos terrestres são um grupo que sofre intensa pressão de caça para o consumo humano ou por retaliação ao abate de animais domésticos, tendo aspecto econômico em ambos os casos. A maioria das espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte (aquelas com peso médio dos adultos superior a 1 kg), registradas em campo ou de possível ocorrência, é cinegética e utilizada para consumo, como os tatus (família Dasypodidae) e as cutias (família Dasyproctidae), ou sofre pressão de caça por retaliação, como no caso dos gatos-do-mato (*Leopardus* e *Puma*). Além disso, algumas espécies de pequeno porte são também cinegéticas, em particular os caviídeos (*Galea* e *Kerodon*). Associado à caça, existe também a questão do comércio de animais silvestres, entre os quais incluem-se espécies de mamíferos, com destaque para primatas do gênero *Callithrix* (micos ou saguis). Os mamíferos terrestres também podem ser considerados de interesse econômico em função de prejuízos causados pela transmissão de zoonoses ao homem e a animais domésticos. Por outro lado, mamíferos frugívoros ou onívoros, como *Didelphis albiventris* (sariguê) e *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), contribuem para a recuperação de áreas degradadas, enquanto mamíferos insetívoros, como *Tamandua tetradactyla* (tamanduá), para o controle de populações de insetos.

Considerando-se as lacunas ainda existentes no conhecimento sobre a mastofauna terrestre da Caatinga como um todo, e no estado do Piauí em particular, todas as espécies devem ser consideradas de interesse científico. A taxonomia de muitas espécies ainda requer estudos mais aprofundados e a diferenciação entre as espécies de pequenos mamíferos, como *Wiedomys*, *Oligoryzomys* e *Thrichomys*, baseia-se principalmente em dados citogenéticos e moleculares (PATTON; PARDIÑAS; D'ELÍA, 2015). Mesmo espécies de médio porte, apresentam uma taxonomia complexa e carecem de uma revisão recente. Este é, por exemplo, o caso do cangambá: *Conepatus semistriatus* é o nome tradicionalmente utilizado para as populações do Nordeste (PAGLIA et al., 2012), mas Feijó e Langguth (2013) advogaram a favor do uso do nome *Conepatus amazonicus*, por exemplo.

8.2.1.4.2.8 Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

Leão et al. (2011), listaram oito espécies de mamíferos terrestres exóticos invasores na região Nordeste. Dentre essas, *Canis familiaris* (cachorro-doméstico) e *Felis catus* (gato-doméstico) foram registradas nas áreas de influência do empreendimento. Além destes, *Mus musculus* (camundongo-doméstico), *Rattus norvegicus* (ratazana) e *Rattus rattus* (rato-preto, gabiru) possuem ampla distribuição em ambientes antropicamente alterados no Brasil e podem ser registrados localmente em estudos posteriores.

Didelphis albiventris (sariguê), *Euphractus sexcinctus* (peba) e *Cerdocyon thous* (raposa) podem ser consideradas espécies oportunistas, considerando sua ampla distribuição geográfica, ocorrência em biomas semiáridos (Caatinga e Cerrado) e florestais (Mata Atlântica e Floresta Amazônica), e tolerância a ambientes antrópicos.

Mamíferos terrestres são potenciais transmissores de zoonoses ao homem e a animais domésticos. Os roedores estão entre os principais transmissores de doenças ao homem, mas outros grupos de mamíferos também são fontes de infecção e reservatórios de doenças, como primatas, carnívoros e ungulados. Entre as zoonoses e doenças parasitárias podem ser citadas a amebiose, doença de Chagas, giardíase, leishmaniose, toxoplasmose, leptospirose, raiva, entre outras (SILVA, 2004; FORNAZARI; LANGONI, 2014).

8.2.1.4.3 Considerações gerais

Poucos estudos sobre os mamíferos do estado do Piauí têm sido conduzidos e estão disponíveis para a elaboração de uma lista de espécies de possível ocorrência em uma determinada área. Com isso, têm-se lacunas de conhecimento acerca da diversidade de mamíferos nas áreas de influência do empreendimento. O levantamento de dados secundários para a mastofauna terrestre nas áreas de entorno do empreendimento permitiu a elaboração de uma lista preliminar com 29 espécies. Cinco espécies são consideradas ameaçadas de extinção: *Tolypeutes tricinctus* (tatu-bola), *Kerodon rupestris* (mocó), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) e *Puma yagouaroundi* (jaguarundi), além de *L. emiliae* (gato-do-mato), considerando-se que esta espécie foi desmembrada de *L. tigrinus*, de acordo com Nascimento e Feijó (2017). Uma espécie é endêmica do bioma Caatinga, *Kerodon rupestris* (mocó).

Os dados primários levantados em campo permitiram o registro de 15 espécies de mamíferos para a área do empreendimento, representando cerca de 50% das espécies de possível ocorrência, conforme os dados secundários. Dentre essas, três espécies são ameaçadas de extinção, *L. emiliae* (gato-do-mato), *P. yagouaroundi* (gato-vermelho) e *K. rupestris* (mocó), está uma espécie endêmica da Caatinga. Esses dados

sugerem uma mastofauna relativamente diversificada principalmente quando se considera o grau de antropização na área do empreendimento, refletido pela quantidade de mamíferos domésticos registrados, oito espécies, como *Capra hircus* (bode) e *Sus domesticus* (porco-doméstico). No entanto, não é esperada a ocorrência de espécies de maior porte e altamente cinegéticas, como *Alouatta caraya* (bugio), *Tayassu pecari* (queixada) e *Panthera onca* (onça-pintada), que possuem registro para Unidades de Conservação próximas, como o Parque Nacional da Serra da Capivara (OLIVEIRA, 2003).

Nesse contexto, infere-se que a implantação do empreendimento poderá acarretar impactos sobre a mastofauna terrestre local, decorrentes principalmente da supressão da vegetação, tanto nas praças de instalação dos aerogeradores, na melhoria dos acessos e na área do canteiro de obras. Sugere-se que as atividades de supressão sejam restritas ao mínimo necessário, não ocorram no período chuvoso, que sejam direcionadas de modo a facilitar o deslocamento dos animais para áreas seguras no entorno e que sejam acompanhadas por uma equipe capacitada e devidamente equipada para a realização do manejo e resgate da fauna.

8.2.1.5 Quirópteros

Os quirópteros representam a segunda ordem de mamíferos em número de espécies, sendo um grupo diversificado em termos de hábitos alimentares, incluindo espécies insetívoras, frugívoras, polinívoras, carnívoras e hematófagas, e com ampla distribuição geográfica (REIS et al., 2007). Eles desempenham um papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas, atuando como polinizadores e dispersores de sementes, contribuindo para a recuperação de áreas degradadas, e no controle das populações de insetos (CARVALHO-NETO et al., 2016).

No Brasil, Paglia et al. (2012) listaram 174 espécies pertencentes a nove famílias de quirópteros, incluindo a descrição de 12 espécies novas no período entre 1995 e 2012. Para a Caatinga em particular, os mesmos autores reportaram 77 espécies. Este número tem aumentado rapidamente, como verificado pelo levantamento bibliográfico realizado por Carvalho-Neto et al. (2016), que indicaram a ocorrência de 90 espécies de morcegos, distribuídas em oito famílias, para o bioma. Para o Estado do Piauí, que inclui também área de Cerrado, florestas estacionais e ambientes costeiros, Maas et al. (2013) apontaram a ocorrência de 59 espécies de quirópteros.

Para o presente diagnóstico dos quirópteros, a nomenclatura e a identificação das espécies tiveram por base os trabalhos de Gardner (2008) e Paglia et al. (2012).

8.2.1.5.1 Procedimentos e métodos

8.2.1.5.1.1 Dados primários

8.2.1.5.1.1.1 Busca Ativa

Para o diagnóstico da quiropterofauna, a busca ativa por morcegos foi o método de registro de dados primários empregado nas áreas de amostragem. As buscas foram feitas pela manhã, fim de tarde e à noite, verificando-se ambientes propícios à ocorrência das espécies, como ocos em árvores e construções humanas, incluindo as abandonadas (Figura 8.29). Foi também registrada a presença de morcegos sobrevoando as áreas amostrais a partir do fim de tarde. O esforço amostral empregado foi de 10 horas de busca e revisão de abrigos.



Figura 8.29. Locais passíveis de ocorrência de morcegos vistoriados durante o método de busca ativa empregado em campo para o levantamento da quiropterofauna.

8.2.1.5.1.1.2 Análise dos dados

Em função do método empregado e resultados obtidos, é apresentada uma análise descritiva dos dados primários obtidos em campo, complementada pelos dados secundários.

8.2.1.5.1.2 Dados secundários

Os dados secundários sobre quirópteros já registrados ou de possível ocorrência nas áreas de influência do empreendimento foram obtidos por revisão bibliográfica, conforme apresentado no Quadro 8.4.

Quadro 8.4. Lista das fontes de dados secundários utilizados para o levantamento da quiroptero fauna existentes para a área de estudo.

Identificação	Referência	Tipo de estudo	Localidade	Estado	Descrição do estudo
1	Oliveira (2003)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra da Capivara	Piauí	Levantamento bibliográfico
2	Oliveira, Gonçalves e Bonvicino (2003)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra da Capivara	Piauí	Levantamento bibliográfico
3	Novaes, Laurindo e Souza (2005)	Pesquisa científica	São João do Piauí	Piauí	Estudo realizado com o emprego de redes de neblina
4	Astúa e Guerra (2008)	Pesquisa científica	Várias localidades	Piauí	Levantamento em coleção científica
5	Gregorin, Carmignotto e Percequillo (2008)	Pesquisa científica	Parque Nacional da Serra das Confusões	Piauí	Estudo realizado com o emprego de redes de neblina
6	Maas et al. (2013)	Pesquisa científica	Colônia de Gurgueia	Piauí	Estudo realizado com o emprego de redes de neblina

8.2.1.5.2 Resultados e discussão

8.2.1.5.2.1 Riqueza geral por área amostral

Durante o levantamento realizado em campo foram avistados morcegos em atividade no início da noite, sobrevoando locais amostrados. No primeiro caso, foram feitas duas visualizações de um morcego no P02. No segundo caso, vários morcegos foram avistados sobrevoando o P10, a barragem de Oitis, que representa o principal ponto com água entre as áreas amostradas. No entanto, não foi possível determinar a(s) espécie(s) observadas. Não foram registrados morcegos em abrigos.

Com base nos dados secundários verificados na literatura consultada, 35 espécies de morcegos pertencentes a sete famílias são consideradas de maior possibilidade de ocorrência nas áreas de influência do empreendimento (Tabela 8.18) por terem sido registradas em localidades próximas, incluindo o Parque Nacional da Serra da Capivara (e. g., OLIVEIRA; GONÇALVES; BONVICINO, 2003; NOVAES; LAURINDO; SOUZA, 2015). Entretanto, em função da alta capacidade de dispersão proporcionada pelo voo, outras espécies com ocorrência conhecida para a Caatinga poderão eventualmente ser registradas com a realização de novos levantamentos amostrais nessas áreas.

Tabela 8.18. Lista de espécies registradas para a quiroptero fauna por meio de levantamento de dados secundários.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Locomoção	Dieta	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
										Nacional	Global
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2, 3	---	---	---	---
	Furipteridae	<i>Furipterus horrens</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2, 5	---	---	VU	---
	Molossidae	<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	Vo	In	---	3	---	---	---	---
		<i>Eumops perotis</i>	morcego	Vo	In	---	3	---	---	---	---
		<i>Molossops temminckii</i>	morcego	Vo	In	---	5	---	---	---	---
		<i>Molossus molossus</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2, 3, 5	---	---	---	---
		<i>Nyctimops laticaudatus</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2	---	---	---	---
		<i>Neoplatymops mattogrossensis</i>	morcego	Vo	In	---	3	---	---	---	---
	Mormoopidae	<i>Pteronotus gymnonotus</i>	morcego	Vo	In	---	3	---	---	---	---
		<i>Pteronotus parnellii</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2, 3	---	---	---	---
	Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i>	morcego	Vo	Ps/In	---	1, 2, 3	---	---	---	---
		<i>Noctilio leporinus</i>	morcego	Vo	Ps/In	---	3	---	---	---	---
	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	Vo	Nec	---	5	---	---	---	---
		<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	Vo	Fr	---	1, 2, 3, 4, 5	---	---	---	---
		<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	Vo	Fr	---	1, 2, 3, 5	---	---	---	---
		<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	Vo	Fr	---	1, 2, 3, 5	---	---	---	---
		<i>Chiroderma villosum</i>	morcego	Vo	Fr	---	1, 2, 5	---	---	---	---
		<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	Vo	He	---	1, 2, 3, 5	---	---	---	---
		<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	Vo	He	---	5	---	---	---	---
		<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	Vo	On	---	1, 2, 3, 5	---	---	---	---
		<i>Lophostoma carrikeri</i>	morcego	Vo	In	---	5	---	---	---	---
		<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	Vo	In	---	5	---	---	---	---
		<i>Micronycteris sanborni</i>	morcego	Vo	In	---	3, 5	---	---	---	---
		<i>Mimon bennettii</i>	morcego	Vo	In	---	5	---	---	---	---

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Locomoção	Dieta	Dados Primários	Dados Secundários	Método	Endemismo	Status de Ameaça	
										Nacional	Global
		<i>Mimon crenulatum</i>	morcego	Vo	In	---	3, 5	---	---	---	---
		<i>Phyllostomus spp.</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2, 5	---	---	---	---
		<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	Vo	Fr	---	5	---	---	---	---
		<i>Sturnira lilium</i>	morcego	Vo	Fr	---	5	---	---	---	---
		<i>Tonatia bidens</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2	---	---	---	---
		<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2	---	---	---	---
	Vespertilionidae	<i>Histiotus sp.</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2	---	---	---	---
		<i>Lasiurus ega</i>	morcego	Vo	In	---	3	---	---	---	---
		<i>Myotis lavalii</i>	morcego	Vo	In	---	3, 6	---	Ca	---	---
		<i>Myotis nigricans</i>	morcego	Vo	In	---	1, 2, 5	---	---	---	---
		<i>Myotis riparius</i>	morcego	Vo	In	---	3	---	---	---	---

Legenda: Dados secundários: 1 = Oliveira (2018); 2 = Oliveira, Gonçalves e Bonvicino (2003); 3 = Novaes, Laurindo e Souza (2005); 4 = Astúa e Guerra (2008); 5 = Gregorin, Carmignotto e Percequillo (2008); 6 = Maas et al. (2013). Locomoção: Vo = voador. Dieta: Fr= frugívoro; He = hematófago; In = insetívoro; Nec = nectarívoro; On = onívoro; Ps = piscívoro.. Endemismo: Ca = Caatinga. Status de Ameaça: VU = vulnerável.

A maior representatividade de morcegos da família Phyllostomidae segue o padrão encontrado tanto na Caatinga (GREGORIN; CARMIGNOTTO; PERCEQUILLO, 2008; NOVAES; LAURINDO; SOUZA, 2015) quanto nos outros biomas brasileiros (BIANCONI; MIKICH; PEDRO, 2004; ZORTÉA; ALHO, 2008). Em um contexto mais amplo, Phyllostomidae é a família de Chiroptera mais diversificada em toda a região Neotropical (GARDNER, 2008).

Com relação à dieta, a maioria das espécies listadas como de possível ocorrência, a partir dos dados secundários, é considerada insetívora (PAGLIA et al., 2012). Algumas espécies frugívoras pertencentes à família Phyllostomidae também são de ocorrência esperada. As demais guildas tróficas são representadas por uma ou duas espécies, como no caso dos hematófagos, *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* (Figura 8.30).

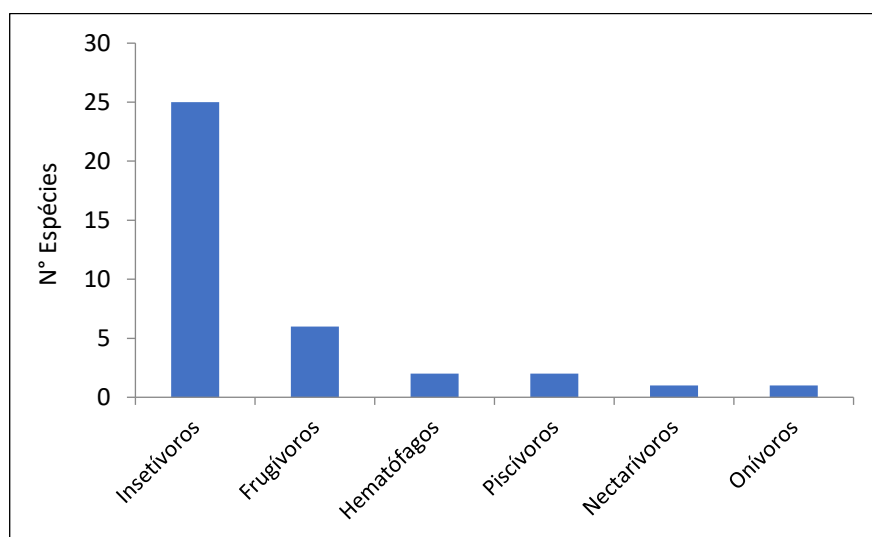


Figura 8.30. Número de espécies de quirópteros por guilda trófica, conforme dados secundários para as áreas de influência do empreendimento.

8.2.1.5.2.2 Status de conservação, endemismo e indicadores de qualidade ambiental

Dentre as espécies indicadas como de possível ocorrência (dados secundários), *Lonchorhina aurita* e *Furipterus horrens* são consideradas ameaçadas de extinção em nível nacional (MMA, 2014) e *Myotis lavalii* (morcego) é endêmica do Bioma Caatinga (PAGLIA et al., 2012) (Tabela 8.19).

Tabela 8.19. Lista das espécies da quiropterofauna enquadradas em alguma categoria de ameaça e/ou endemismo.

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Lonchorhina aurita</i>	morcego	secundário	BR-VU	Perturbação dos ambientes de caverna e cársticos	---
<i>Furipterus horrens</i>	morcego	secundário	BR-VU	Perturbação dos ambientes de caverna e cársticos	---

Espécie	Nome Comum	Fonte do dado	Status de conservação	Principais ameaças	Endemismo
<i>Myotis lavalii</i>	morcego	secundário	---	As ameaças à espécie são desconhecidas	Ca

8.2.1.5.2.3 Espécies cinegéticas, e de interesse econômico e científico

Quirópteros não são, em geral, considerados animais cinegéticos. No entanto, morcegos costumam ser mortos indiscriminadamente pelo homem, por preconceito e desconhecimento, principalmente devido à idéia errônea de que todos se alimentam apenas de sangue e transmitem doenças, ignorando os benefícios que proporcionam ao meio ambiente e ao próprio homem, como a polinização, a dispersão de sementes e o controle de insetos (PATRICIO; LOURENÇO; FAMADAS, 2016).

A transmissão de doenças principalmente por morcegos-vampiros pode ser considerada uma questão de interesse econômico em função de prejuízos potenciais causados a criações de animais domésticos. Por outro lado, a contribuição na recuperação de áreas degradadas por morcegos frugívoros/polinívoros e o controle de insetos por morcegos insetívoros também são de interesse econômico.

Em função do conhecimento comparativamente baixo sobre a quiropterofauna da Caatinga, a maioria das espécies deve ser a princípio considerada de interesse científico. Gregorin, Carmignotto e Percequillo (2008) ressaltaram a dificuldade de identificação de algumas espécies de quirópteros capturadas no Parque Nacional da Serra das Confusões devido à falta de revisões taxonômicas, à pequena amostragem de morcegos na Caatinga e, conseqüentemente, à pequena representatividade do grupo em coleções científicas de referência.

8.2.1.5.2.4 Espécies invasoras, oportunistas e de risco epidemiológico

Não são conhecidas espécies invasoras de morcegos. Por outro lado, *Molossus molossus* (morcego), *Desmodus rotundus* (morcego-vampiro), *Nyctimops laticaudatus* (morcego) e *Myotis nigricans* (morcego) podem ser particularmente consideradas espécies oportunistas devido à sua ampla distribuição geográfica, ocorrência em todos os biomas brasileiros e tolerância a ambientes antrópicos.

Os quirópteros como um todo possuem risco epidemiológico, sendo considerados os principais reservatórios selvagens da raiva, além de outras zoonoses, como a leptospirose (SILVA, 2004; FORNAZARI; LANGONI, 2014). A transmissão da raiva ao homem é rara, mas assume papel importante quando se trata da transmissão para animais domésticos, particularmente para o gado, envolvendo as espécies de morcegos-vampiros, principalmente *Desmodus rotundus* (REIS et al., 2011).

8.2.1.5.3 Considerações gerais

Durante o presente diagnóstico não foram registrados morcegos em abrigo, mas foram observados espécimes sobrevoando açudes e afloramentos rochosos, apesar de não ser possível a identificação das espécies nesses casos. Por outro lado, os dados secundários indicam a possibilidade de ocorrência de uma assembleia diversificada de quirópteros nas áreas de influência do empreendimento, com destaque para os morcegos da família Phyllostomidae, bem como para duas espécies consideradas ameaçadas em nível nacional, *Lonchorhina aurita* e *Furipterus horrens*.

Do ponto de vista da conservação, a perda e a fragmentação de ambientes estão entre os principais impactos sobre as populações de morcegos (BERNARD et al., 2012). Além disso, deve-se observar também que altos índices de ruído podem ter efeitos prejudiciais sobre as assembleias de morcegos, como normalmente gerados durante a implantação de empreendimentos ligados ao setor elétrico, já que a acústica desempenha um papel importante na vida dos morcegos (BARBER; CROOKS, 2010). No caso de empreendimentos eólicos em particular, outros impactos potenciais são a colisão dos morcegos com pás, torres e outras estruturas, bem como o barotrauma pulmonar. O barotrauma envolve a danificação de tecidos de órgãos contendo ar em função de uma mudança rápida ou excessiva de pressão. No caso do barotrauma pulmonar, o dano aos pulmões deve-se à rápida expansão do ar dentro destes órgãos, a qual não é compensada pela exalação. A mudança na pressão do ar em torno das hélices não é um evento detectável pelos morcegos e poderia explicar grande parte das mortes desses animais (BAERWALD et al., 2008).

Em vista disso, infere-se que a implantação do empreendimento poderá acarretar impactos sobre os quirópteros em função da supressão da vegetação e dos ruídos gerados, e principalmente pela possibilidade de colisão com as estruturas do empreendimento e da morte por barotrauma pulmonar. Sugere-se que as atividades de supressão sejam restritas ao mínimo necessário, não ocorram no período chuvoso, que sejam direcionadas de modo a facilitar o deslocamento dos animais para áreas seguras no entorno e que sejam acompanhadas por uma equipe capacitada e devidamente equipada para a realização do manejo e resgate da fauna.

8.2.1.6 Considerações finais

Os dados quali e quantitativos obtidos durante a realização do campo, assim como outras constatações *in loco* podem indicar que o atual estágio de conservação da área estudada está sobre pressão antrópica, o que advém do processo de colonização e ocupação da região. A agricultura, mesmo que de subsistência, atua sobre os ambientes nativos, ocasionando a fragmentação e diminuição dos fragmentos

florestais. Ainda sobre essa atividade, a introdução de espécies exóticas pode interferir sobre a fauna nativa, de forma direta ou indiretamente, atuando em processos ecológicos e/ou descaracterizando ambientes prístinos.

Em campo, 19 espécies da herpetofauna (10 anfíbios e nove répteis) foram registradas, valor correspondente a 11,6% das espécies esperadas para região, conforme a bibliografia consultada, este número pode ser reforçado pela curva do coletor – que não apresentou tendência à estabilização. Das espécies evidenciadas em campo, nenhuma é considerada ameaçada com base nas listas consultadas (nacional e global). Duas espécies são endêmicas, *Hemidactylus agrius* e *Tropidurus semitaeniatus*. A ausência de espécies restritas a ambientes mais bem preservadas, pode evidenciar que o local se encontra sobre certo grau de interdeferências antrópicas, o que, potencialmente, pode favorecer a colonização por espécies de ampla distribuição e comum ocorrência.

Para a avifauna, 111 espécies foram confirmadas em campo, das 258 espécies indicadas pela bibliografia consultada – nenhuma destas publicações anotou em suas listas o bacurauzinho críptico *Nyctidromus hirundinaceus*, registrado em campo. Duas espécies merecem destaque, *Crypturellus noctivagus zabele* é endêmico da Caatinga e se encontra vulnerável à extinção. *Penelope jacucaca* é endêmica do Brasil, ocorrendo principalmente na Caatinga. O P05 “Açude do Oitis”, onde se obteve um importante destaque zoológico, o registro do *Himantopus mexicanus*. Populações boreais de *H. mexicanus* migram entre julho e novembro da África e para as Américas Central e do Sul, retornando respectivamente entre março e maio, com os adultos iniciando esse movimento (SNOW e PERRINS 1998). O que demonstra a importância deste ambiente para a região. Contudo, o referido açude dista, aproximadamente, 23km em relação ao empreendimento – e sugere-se a inclusão de um ponto de monitoramento da avifauna neste local, objetivando evidenciar possíveis interações das aves com o empreendimento, sobretudo as espécies potencialmente afetadas negativamente. O mesmo se aplica, para a *Zenaida auriculata*, por serem gregárias.

Das 29 espécies potenciais (dados secundários) para os mamíferos terrestres, 15 foram registradas em campo, correspondendo a 50% deste total. Cinco espécies são consideradas ameaçadas de extinção: *Tolypeutes tricinctus* (tatu-bola) e *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), com base nos dados secundários, e *Kerodon rupestris* (mocó), *Puma yagouaroundi* (jaguarundi) e *L. emiliae* (gato-do-mato) confirmadas em campo, e uma é endêmica do bioma Caatinga, *Kerodon rupestris* (mocó). A riqueza total observada sugere uma mastofauna relativamente diversificada principalmente quando se considera o grau de antropização na área do empreendimento, em razão da quantidade de espécies de mamíferos domésticos (n=8). Para os morcegos, os dados secundários indicam a possibilidade de ocorrência de uma assembleia diversificada de quirópteros nas áreas de influência do empreendimento, com destaque para os morcegos da família Phyllostomidae, bem como para duas espécies consideradas ameaçadas em nível nacional, *Lonchorhina aurita* e *Furipterus horrens*. Dados

primários, não foram explicitados no presente relatório, contudo foram evidenciados indivíduos em voo durante as atividades de campo, contudo a brevidade dos encontros não possibilitou a identificação específica do táxon.

Apesar dos dados numéricos apresentados, tanto os primários como os dados secundários, a região estudada ainda apresenta muitas lacunas sobre o conhecimento da fauna. Tabarelli e Silva (2003), identificaram 82 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Caatinga, das quais 10 estão no estado do Piauí. A região do empreendimento está classificada como uma área prioritária para conservação na categoria insuficientemente conhecida. Estes dados e o alto número de áreas insuficientemente conhecidas, ressaltam a importância de estudos e atividades voltadas para elaborações de estratégias de conservação biológica da região. Com isso, é possível aumentar o conhecimento sobre a dinâmica da comunidade faunística da área estudada para ter melhor entendimento sobre as interações dos grupos da fauna em relação ao empreendimento, em diferentes momentos – pré-instalação, durante instalação e operação – de maneira a subsidiar e otimizar as medidas mitigadoras.



8.2 Meio biótico

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	4
8.2 Meio biótico.....	5
8.2.2 Vegetação.....	5
8.2.2.1 Contextualização fitogeográfica.....	5
8.2.2.2 Procedimentos e métodos.....	10
8.2.2.3 Procedimentos e métodos.....	10
8.2.2.4 Resultados.....	14
8.2.2.5 Considerações finais.....	27
8.2.2.6 Anexos.....	29

Lista de Figuras

Figura 8.1. Enquadramento do empreendimento no contexto do Mapa de Biomas do Brasil (IBGE,2004).	6
Figura 8.2. Perfil esquemático das diferentes formações de Savana Estépica segundo Veloso et al. (1991). Fonte: IBGE (2012).	8
Figura 8.3. Perfil esquemático das diferentes formações de Savana Estépica segundo Veloso et al. (1991). Fonte: IBGE (2012).	8
Figura 8.4. Utilização de GPS para chegar aos pontos pré-selecionados (a esquerda) e caminhamento e observação das espécies nos pontos (a direita).	13
Figura 8.5. Procedimento de coleta e prensagem do material em campo (esquerda e direita).	13
Figura 8.6. Exemplo de áreas com lajes de rocha exposta (à esquerda) e de drenagens secas (à direita).	15
Figura 8.7. Detalhe do solo argilo-arenoso compactado (à esquerda) e com grande quantidade de pedaços de rocha (à direita).	15
Figura 8.8. Detalhe do ambiente com sub-bosque aberto (à esquerda) e fechado (à direita).	16
Figura 8.9. Detalhe da presença de animais de criação (à esquerda) e da utilização de madeira de espécies nativas para substituição e construção de cercas.	16
Figura 8.10. Exemplo de um dossel contínuo de porte mais baixo (à esquerda) e de um dossel descontínuo com algumas árvores mais altas que outras (à direita).	17
Figura 8.11. Detalhe dos frutos do angico (<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i>) (à esquerda) e do fruto da faveleira (<i>Cnidoscylus quercifolius</i>) (à direita).	18
Figura 8.12. Detalhe do porte do umbuzeiro (<i>Spondias tuberosa</i>) (à esquerda) e do ipê-cascudo (<i>Handroanthus spongiosus</i>) (à direita).	18
Figura 8.13. Detalhe das flores do pinhão-manso (<i>Jatropha mutabilis</i>) (à esquerda) e dos frutos da catingueira-miuda (<i>Poincianella microphylla</i>) (à direita).	19
Figura 8.14. Detalhe das flores da malva-amarela (<i>Herissantia crispa</i>) (à esquerda) e da malva (<i>Sida galheirensis</i>) (à direita).	19
Figura 8.15. Detalhe da macambira (<i>Bromelia laciniosa</i>) (à esquerda) e da coroa-de-frade (<i>Melocactus</i> sp.1) (à direita).	19
Figura 8.16. Famílias mais ricas e seus respectivos números de espécies.	22

Lista de Tabelas

Tabela 8.1. Pontos de Caracterização, sua localização de acordo com município e estado onde estão inseridos, assim como as respectivas fitofisionomias, estágio sucessional e coordenadas geográficas.....	12
Tabela 8.2. Quantificação do Uso, Ocupação e Cobertura do Solo na AID do empreendimento.....	14
Tabela 8.3. Espécies encontradas nos pontos amostrais com suas respectivas famílias, nomes populares, hábito e número de pontos em que cada espécie ocorre.	20
Tabela 8.4. Lista das espécies levantadas e seus respectivos grupos ecológicos e regiões de ocorrência.....	23
Tabela 8.5. Listagem das espécies ameaçadas de extinção encontradas no presente trabalho.	25
Tabela 8.6. Listagem das espécies endêmicas da caatinga ocorrentes na área de estudo.....	25
Tabela 8.7. Estimativa inicial de quantificação do Uso, Ocupação e Cobertura do Solo na ADA do empreendimento.....	26

Lista de Anexos

Anexo 8.1 - Mapa do Diagnóstico do Meio Biótico	30
Anexo 8.2 - Lista das espécies vegetais registradas em campo	31



8. *DIAGNÓSTICO AMBIENTAL*

8.2 MEIO BIÓTICO

O presente capítulo apresenta os diagnósticos da flora e fauna da região de estudo, tendo sido realizada a sua caracterização a partir da obtenção de dados primários, através levantamento de campo, e secundários através da pesquisa de estudos publicados. O capítulo apresenta, ainda, a análise da existência de áreas legalmente protegidas na região de instalação do empreendimento e seu entorno.

O mapa Diagnóstico do Meio Biótico (Anexo 8.1) apresenta a caracterização da vegetação segundo a base de dados do IBGE, bem como os pontos de amostragem de fauna, a localização de Áreas de Preservação Permanente, áreas de Reserva Legal e Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição da Biodiversidade presentes na região de estudo.

8.2.2 Vegetação

8.2.2.1 Contextualização fitogeográfica

A área onde se pretende instalar o Parque Eólico Oitis 4, encontra-se integralmente inserida no estado do Piauí, no município de Dom Inocêncio. Ao observar o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004), verifica-se que as áreas de influência do empreendimento estão inseridas dentro dos limites do Bioma Caatinga (Figura 8.1). Essa informação é corroborada pelo Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO (MMA, 2006), o qual indica para esta área a presença de fragmentos de Savana Estépica Arborizada, um sub-tipo de Savana Estépica (Caatinga). Nos itens a seguir serão abordadas as características do bioma Caatinga e suas subdivisões.

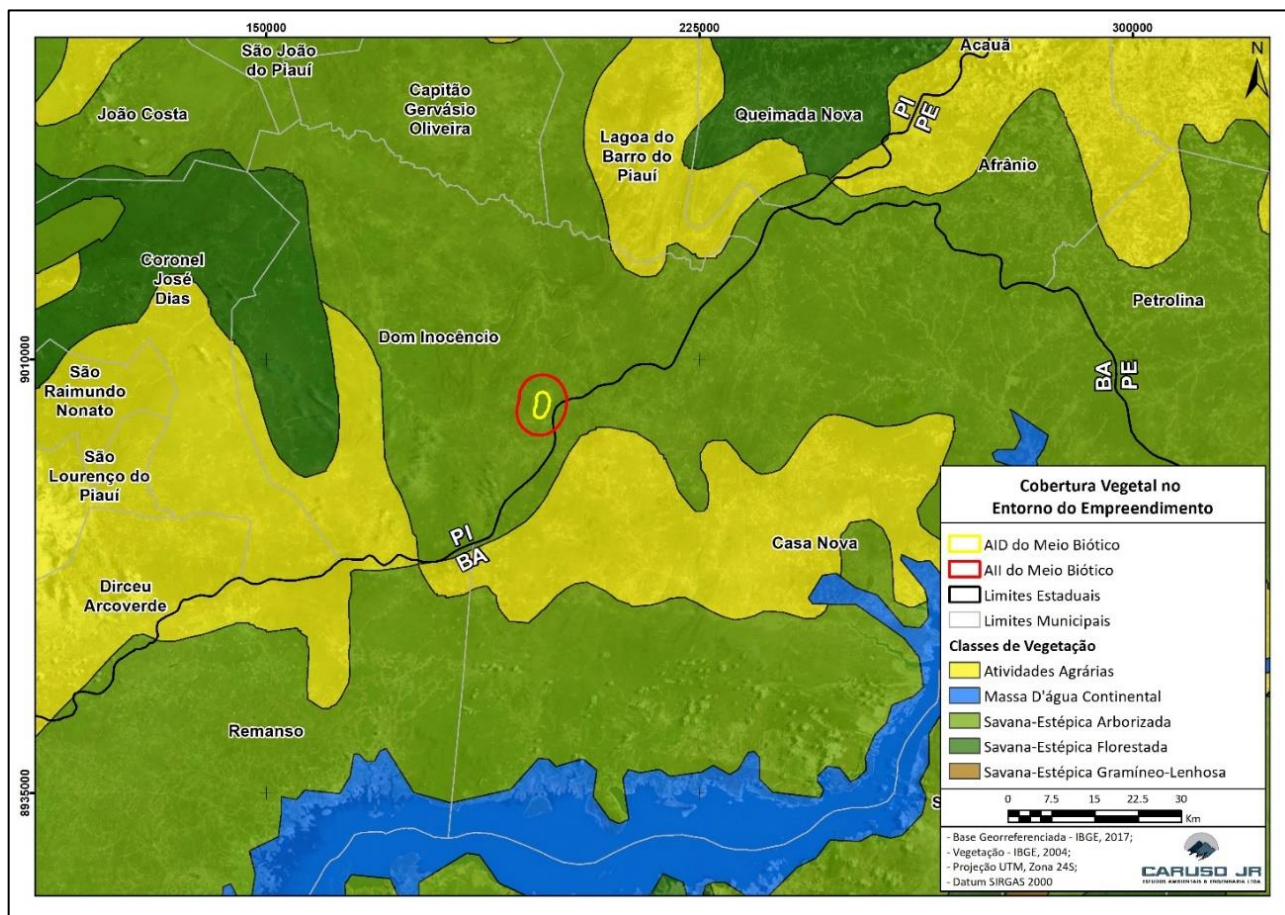


Figura 8.1. Enquadramento do empreendimento no contexto do Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004).

8.2.2.1.1 Savana Estépica (Caatinga)

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e se apresenta como o quarto bioma mais extenso do país, após a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica (MMA, 2002; SILVA *et al.*, 2004), ocupando, segundo Andrade *et al.* (2005), uma área de aproximadamente 900.000 Km², o que corresponde a quase 50% da região Nordeste e 8,6% do território brasileiro. Apesar de sua grande extensão e importância para o Brasil, esse bioma possui menos de 2% de sua área coberta por unidades de conservação de proteção integral, sendo considerado um dos biomas brasileiros menos conhecidos e protegidos (SIQUEIRA FILHO *et al.*, 2009).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012), se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), representando quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%).

No Brasil a denominação Savana-Estépica é empregada para designar a área do sertão árido nordestino com dupla estacionalidade, caracterizado por dois períodos secos anuais, um com longo déficit

hídrico seguido de chuvas intermitentes e outro com seca curta seguido de chuvas torrenciais que podem faltar durante anos, diferente de outras áreas da Caatinga onde se tem um período seco e outro chuvoso. Áreas de Savana-Estépica ocorrem também nos estados de Roraima, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul (IBGE, 2012), porém nesses locais não estão vinculados ao Bioma Caatinga.

Essa situação de déficit hídrico provoca a perda das folhas na maioria das árvores, fazendo realçar seus troncos esbranquiçados e brilhantes que dominam a paisagem, conferindo um aspecto único a essa vegetação. Esse aspecto da vegetação durante a estação seca foi justamente o que lhe conferiu o nome “caatinga”, que é de origem Tupi e significa “mata branca” (PRADO, 2003).

Veloso *et al.* (1992) caracterizam a caatinga pelo predomínio da savana-estépica, tipologia marcada pela presença de fanerófitos caducifólios espinhosos de pequeno porte, caméfitos e terófitos. As formações savânicas-estépicas constituem uma tipologia vegetacional estacional semidecidual, tipicamente campestre com espécies lenhosas espinhosas, entremeadas de plantas suculentas, sobretudo cactáceas, que crescem sobre solos, em geral, rasos e quase sempre pedregosos. As árvores são baixas raquíticas, com troncos finos e esgalhamento profuso. Muitas espécies são microfoliadas e outras são providas de acúleos ou espinhos, sendo a maioria delas providas de adaptações fisiológicas à escassez de água.

A Caatinga, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010), tem uma diversidade florística alta para um bioma que apresenta uma forte restrição ao crescimento de vegetais em decorrência da deficiência hídrica. Áreas de Caatinga típica, em geral, têm menos de 50 espécies arbustivas e arbóreas por hectare. As famílias mais frequentes nas formações do bioma são Fabaceae, Euphorbiaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* aqueles com maior número de espécies. A catingueira (*Poincianella pyramidalis*), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga (DRUMOND *et al.*, 2000).

Segundo Leal *et al.* (2005), o bioma Caatinga, assim como outros biomas brasileiros, vem sofrendo um extenso processo de degradação ambiental, intensificado pelo uso insustentável de seus recursos naturais, provocando uma elevação na perda da biodiversidade e no depauperamento dos seus recursos genéticos. A eliminação sistemática da cobertura vegetal e o uso indevido das terras têm acarretado graves problemas ambientais no semiárido nordestino, entre os quais se destacam a redução da biodiversidade, a degradação dos solos, o comprometimento dos sistemas produtivos e a desertificação de extensas áreas na maioria dos estados que compõem a região.

Velloso *et al.* (2002) sugerem a divisão do bioma Caatinga em oito ecorregiões: Depressão Sertaneja Setentrional, Depressão Sertaneja Meridional, Complexo Campo Maior, Complexo Ibiapaba-Araripe, Planalto da

Borborema, Complexo da Chapada Diamantina, Dunas do São Francisco e Raso da Catarina. Essa divisão aborda principalmente questões climáticas, de relevo e vegetacionais, correlacionando esses fatores e citando a ocorrência das principais espécies características de cada uma.

Segundo IBGE (2012) a vegetação ocorrente no bioma Caatinga é classificada como Savana Estépica, com subformações relacionadas com a presença e altura do estrato lenhoso, sendo essas subdivididas de acordo com características da fisionomia da vegetação e aspectos de cobertura e de fertilidade dos solos em quatro grupos: Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Parque e Savana Estépica Gramíneo-lenhosa.

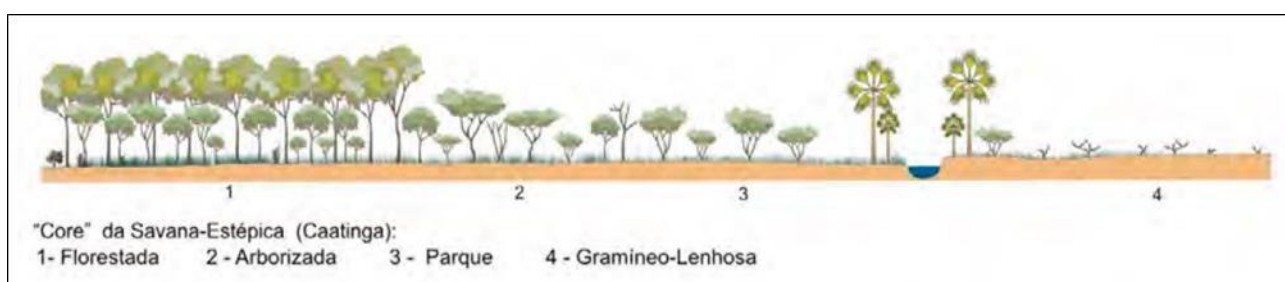


Figura 8.2. Perfil esquemático das diferentes formações de Savana Estépica segundo Veloso et al. (1991). Fonte: IBGE (2012).

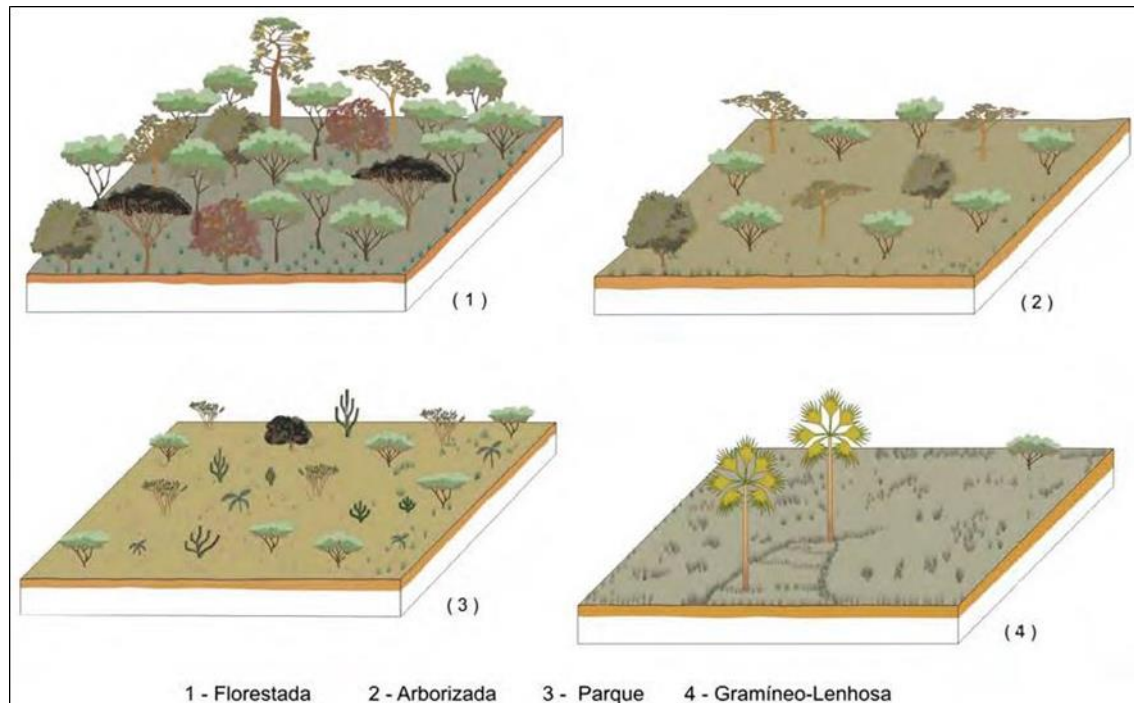


Figura 8.3. Perfil esquemático das diferentes formações de Savana Estépica segundo Veloso et al. (1991). Fonte: IBGE (2012).

8.2.2.1.1.1 Savana Estépica Florestada

Subgrupo representado basicamente por dois estratos em sua estrutura, com predominância de nanofanerófitas decíduas, mais ou menos adensadas. Muitos galhos com espinhos ou acúleos no estrato superior, enquanto o estrato inferior é gramíneo-lenhoso, geralmente descontínuo e com pouca expressão fisionômica.

Destaque para as famílias Fabaceae, com os gêneros *Vachellia*, *Senegalia*, *Mimosa* e *Chamaecrista*; Malvaceae, com os gêneros *Cavanillesia* e *Ceiba* e Anacardiaceae, com os gêneros *Adansonia*, *Schinopsis* e *Astronium* (IBGE, 2012).

8.2.2.1.1.2 Savana Estépica Arborizada

Este subgrupo de formação, também conhecido como Caatinga Arborizada, é estruturado em dois estratos bem distintos: um arbustivo-arbóreo superior, esparsos, geralmente de características idênticas ao da Savana-Estépica Florestada, descrito anteriormente, porém com indivíduos de menor porte; e outro gramíneo-lenhoso inferior, também de relevante importância fitofisionômica. Nesse grupo predominam os ecótipos: *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae), espécie típica da Caatinga, conhecida popularmente como umbuzeiro; *Commiphora leptophloeos* (Burseraceae), conhecida como amburana-de-cambão; *Cnidoscolus phyllacanthus* (Euphorbiaceae), conhecida como faveleira; e várias espécies do gênero *Mimosa* (Fabaceae). Espécies essas características de diversas áreas da Caatinga (IBGE, 2012).

Outro fator importante, é que a Savana-Estépica Arborizada tem se apresentado, em sua maioria, bastante antropizada sendo comum a presença de indivíduos de catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), angelim (*Andira* sp), juá (*Ziziphus joazeiro*), jurema (*Mimosa tenuiflora*), canela-de-velho (*Cenostigma* sp) e erva-de-passarinho (*Struthantus vulgaris*).

8.2.2.1.1.3 Sava Estépica Parque

Este subgrupo de formação apresenta características fisionômicas muito típicas, caracterizada por longas extensões gramíneas com arbustos e pequenas árvores, em geral de mesma espécie, e distribuição bastante espaçada, qual fossem plantados. Apresenta-se com pequenos grupos de plantas lenhosas sobre denso tapete, composto principalmente de plantas herbáceas e gramíneas. Dominam várias espécies, dentre as quais se destacam: *Mimosa acutistipula* (Mart.) Benth. (Fabaceae); *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Baill. (Boraginaceae - pau-branco); *Combretum leprosum* Mart. (Combretaceae - mofumbo) e *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Apocynaceae - pereiro). Essas espécies estão sempre associadas ao capim-panasco, do gênero *Aristida*, de

dispersão mundial. Este subgrupo de formação recobre geralmente pequenas depressões capeadas por vertissolos, que na época das chuvas são alagadas por não possuírem boa drenagem (IBGE, 2012).

8.2.2.1.1.4 Savana Estépica Gramíneo-lenhosa

Este subgrupo também apresenta características estruturais e florísticas bem típicas. Extenso estrato gramíneo (capim-panasco: *Aristida* sp.) com presença de poucas plantas lenhosas, anãs, bastante dispersas pela paisagem, sendo predominantemente nanofanerófitos espinhosos e decíduos. Destaque para a família Euphorbiaceae com o gênero *Jatropha* (pinhão-brabo).

Esse subgrupo de formação apresenta um padrão de distribuição espaçado de nanofanerófitos com pequenos grupamentos de plantas lenhosas dispostas sobre um tapete lenhoso denso formado por hemicriptófitos e caméfitos (VELOSO *et al.*, 1991). Apresenta estrato herbáceo bem marcado, característica fundamental para sua distinção e ocorre sobre depressões capeadas por vertissolos, que não apresentam boa drenagem (DAMASCENA, 2011). No estrato arbustivo destacam-se *Poincianella pyramidalis*, *Jatropha mollissima*, *Cnidoscolus quercifolius* e o *Aspidosperma pyrifolium* (DAMASCENA, 2011).

8.2.2.2 Procedimentos e métodos

O diagnóstico da flora foi elaborado a partir do levantamento de dados primários, com a execução de campanha de campo, complementada por dados secundários obtidos em consultas a fontes de informações fidedignas, provenientes de instituições de caráter público e privado e literatura científica.

O levantamento dos dados primários ocorreu em campanha de campo no período de 19 a 28 de janeiro de 2019, tendo como objetivo a execução do levantamento florístico para a caracterização dos ecossistemas e tipologias vegetais ocorrentes na área de influência do empreendimento.

A seguir é apresentado o detalhamento dos procedimentos seguidos para a composição deste diagnóstico.

8.2.2.3 Procedimentos e métodos

O diagnóstico da flora foi elaborado a partir do levantamento de dados primários, com a execução de campanha de campo, complementada por dados secundários obtidos em consultas a fontes de informações fidedignas, provenientes de instituições de caráter público e privado e literatura científica.

O levantamento dos dados primários ocorreu em campanha de campo no período de 19 a 28 de janeiro de 2019, tendo como objetivo a execução do levantamento florístico para a caracterização dos ecossistemas e tipologias vegetais ocorrentes na área de influência do empreendimento.

A seguir é apresentado o detalhamento dos procedimentos seguidos para a composição deste diagnóstico.

8.2.2.3.1 Mapeamento e quantificação das fitofisionomias presentes na Área de Influência do empreendimento

O mapeamento de usos do solo foi realizado com classificação manual em escala 1:10.000, seguindo as diretrizes do Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013) para a nomenclatura das diferentes tipologias de classes identificadas. Para tanto, foram utilizadas imagens de satélite do sensor Sentinel (Resolução Espacial: 10m; Data: janeiro de 2019; Composições RGB: Bandas 3,5,4), complementadas com a utilização de imagens de satélite do software Google Earth.

8.2.2.3.2 Caracterização fitofisionômica

A descrição e caracterização das tipologias vegetais presentes na área de influência do empreendimento partiram preliminarmente da consulta a fontes secundárias de dados, da análise de imagens de satélite de alta resolução e de campanha de campo para confirmar e refinar as referências obtidas. Na campanha de campo foi empregado esforço de amostragem de pontos de caracterização para representação das tipologias de vegetação ocorrentes.

Foram locados 11 pontos de caracterização ao longo da área de influência do empreendimento, sendo um na ADA, um na AID e nove na AII. A vegetação de todos os pontos foi classificada como Savana Estépica Arborizada (Tabela 8.1). Através desses pontos, buscou-se caracterizar toda a extensão da área. A escolha dos fragmentos se deu através da análise prévia de imagens de satélite e foram priorizados fragmentos que potencialmente poderiam ser diferentes entre si e assim buscar uma maior riqueza de ambientes e consequentemente de espécies.

Em cada ponto amostrado, foi realizado um caminhar aleatório onde foram observadas características gerais da vegetação, entre as quais: fisionomia, formas de vida, composição florística (ervas, arbustos, árvores, epífitas e lianas), estratificação, continuidade do dossel, serrapilheira, além de informações de relevo, tipo de substrato e o grau de intervenção antrópica.

Como fragmentos de Savana Estépica Arborizada não possuem resolução específica para enquadramento de estágio sucessional, os fragmentos dos pontos amostrados foram classificados conforme observações feitas em campo pelos especialistas. Os principais parâmetros observados para o enquadramento foram o grau de interferência antrópica (presença de queimadas, clareiras, fezes de animais e retirada de madeira), sub-bosque, riqueza e diversidade de espécies, dominância de espécies e aspectos gerais sobre a altura e circunferência das árvores.

Tabela 8.1. Pontos de Caracterização, sua localização de acordo com município e estado onde estão inseridos, assim como as respectivas fitofisionomias, estágio sucessional e coordenadas geográficas.

Ponto	Município	Estado	Fisionomia	Estágio Sucessional	Coordenadas (UTM 24 L)		Localização
1	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	199099.00 m E	9003641.00 m S	AII
2	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	198910.00 m E	9001869.00 m S	AII
3	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	199909.00 m E	9002563.00 m S	AII
4	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	198717.00 m E	9000390.00 m S	AII
5	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	198979.00 m E	8999230.00 m S	AII
6	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	199242.00 m E	8998789.00 m S	AII
7	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	197861.11 m E	9000875.63 m S	AID
8	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	197742.00 m E	9001537.00 m S	ADA
9	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	196777.00 m E	8999107.00 m S	AII
10	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Médio	197869.00 m E	8998200.00 m S	AII
11	Dom Inocêncio	PI	Savana Estépica	Inicial	195913.15 m E	9001329.44 m S	AII

8.2.2.3.3 Levantamento florístico

O levantamento florístico foi realizado através de um caminhar aleatório pelos Pontos de Caracterização pré-estabelecidos com o auxílio de um GPS (Figura 8.4). A florística contemplou diferentes formas de vida, incluindo espécies lenhosas arbóreas, arbustivas, subarbustivas, palmeiras arborescentes e não arborescentes, herbáceas, trepadeiras herbáceas e lenhosas em todas as fisionomias identificadas durante a campanha de campo.

O material botânico coletado, foi tratado segundo técnicas usuais de herborização (Figura 8.5), para a sua posterior identificação/confirmação, a qual se deu por metodologia usual em taxonomia (consulta a bibliografia especializada, comparação de exsicatas e, quando necessário e possível, envio de duplicatas a especialistas nacionais), estando de acordo com as regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica. A comparação das exsicatas tomou como referência a coleção do Herbário RB do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). A maior parte das espécies foi identificada com o binômio científico e a sua grafia foi conferida no site da Lista das Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020) e seguiu o APG IV - Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016). Nos casos em que um táxon não pôde ser identificado em nível de espécie, ele foi individualizado em morfoespécie, seja em gênero ou família.



Figura 8.4. Utilização de GPS para chegar aos pontos pré-selecionados (a esquerda) e caminhamento e observação das espécies nos pontos (a direita).



Figura 8.5. Procedimento de coleta e prensagem do material em campo (esquerda e direita).

Como resultados, o levantamento florístico apresenta:

- Listagem das espécies de ocorrência na área de estudo, presentes nos pontos de caracterização, acompanhadas da identificação da família a que pertencem, nome popular e informações de hábito;
- Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção, conforme Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014), apêndice II e III da lista CITES e “Red List” ou lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2017).
- Destaque das espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, de valores ecológico significativo, econômico, medicinal, alimentício e ornamental;
- Destaque das famílias botânicas com maior número de espécies encontradas.

8.2.2.4 Resultados

8.2.2.4.1 Caracterização das fisionomias presentes na área de influência

Foram instalados 11 pontos de caracterização nas áreas de influência do empreendimento, distribuídos no município de Dom Inocêncio, estado do Piauí. Foi identificada em toda a área, apenas a fisionomia de Savana Estépica Arborizada. Do total dos pontos caracterizados, 10 foram enquadrados em estágio médio e um em estágio inicial.

A partir do mapeamento de uso, ocupação e cobertura do solo verificou-se que a fisionomia de Savana Estépica Arborizada representa 98,39% da AID, enquanto a Savana Estépica Arborizada Antropizada representa 0,55% e as áreas ocupadas e outros usos representam 1,778%, estas correspondendo a áreas de cultura, acessos, áreas antropizadas, áreas úmidas e água.

Tabela 8.2. Quantificação do Uso, Ocupação e Cobertura do Solo na AID do empreendimento.

Categoria	Classe	Área (ha)	Área (ha)	Área (%)
Cobertura Natural Conservada	Savana Estépica Arborizada	861,44	861,44	98,39
Cobertura Natural Antropizada	Savana Estépica Arborizada Antropizada	4,88	4,88	0,55
Áreas ocupadas e outros usos	Cultura	1,14	9,17	1,778
	Área Antropizada	4,03		
	Área úmida	0,71		
	Acessos	2,61		
	Água	0,68		
Total		875,53	875,53	100

8.2.2.4.1.1 Savana Estépica Arborizada

Ao percorrer os pontos de caracterização espalhados ao longo de toda a área de influência do empreendimento, foi constatado que a vegetação presente na área é a de Savana Estépica Arborizada, corroborando com a informação apresentada pelo Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO (MMA, 2006) e pelo Mapa de Vegetação dos Biomas do Brasil (IBGE, 2004).

Apesar de ser a única fisionomia presente na área de estudo, tornando a área bem homogênea em relação a composição de espécies, algumas peculiaridades foram observadas, como a presença de algumas áreas com lajes de rochas e também foram observadas algumas drenagens secas (Figura 8.6). Esses diferentes ambientes, por apresentarem particularidades ecológicas, somam com a riqueza de espécies na área.

De forma geral essa fisionomia caracteriza-se por apresentar um solo argilo-arenoso compactado com a presença, em algumas áreas, de rochas sob o solo (Figura 8.7). A camada de serapilheira observada se mostrou ausente talvez por não estar na época de queda de folhas das árvores, estando elas todas com folhas na época da campanha de caracterização. O sub-bosque é comumente aberto apresentando áreas mais densas principalmente nas porções mais antropizadas (Figura 8.8). Foram observados diversos tipos de impactos sobre a vegetação, como presença de animais de criação (gado, bode, cavalo), corte de árvores e presença de queimadas (Figura 8.9).



Figura 8.6. Exemplo de áreas com lajes de rocha exposta (à esquerda) e de drenagens secas (à direita).



Figura 8.7. Detalhe do solo argilo-arenoso compactado (à esquerda) e com grande quantidade de pedaços de rocha (à direita).



Figura 8.8. Detalhe do ambiente com sub-bosque aberto (à esquerda) e fechado (à direita).



Figura 8.9. Detalhe da presença de animais de criação (à esquerda) e da utilização de madeira de espécies nativas para substituição e construção de cercas.

Em relação ao porte da vegetação, pode-se dizer que em média as árvores possuem cerca de 4 a 6m de altura, apresentando um dossel ora contínuo, ora descontínuo. Algumas espécies alcançam alturas maiores, chegando a atingir cerca de 10, 12m de altura, como é o caso do aroeirão (*Myracrodruon urundeuva*), da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*), do angico (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) e da embiratanha (*Pseudobombax simplicifolium*) (Figura 8.10 e Figura 8.11). As outras espécies de porte arbóreo/arbustivo que também foram observadas com maior frequência foram o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), a amburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*), o pau-mocó (*Luetzelburgia auriculata*), a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), a jurema-vermelha (*Mimosa arenosa*), o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), o mandacaru (*Cereus jamacaru*), o pereiro-de-tinta (*Simira gardneriana*) e a catingueira (*Poincianella pyramidalis*). Algumas espécies foram observadas com menos frequência como o pau-piranha (*Guapira laxa*), a arapiraca (*Chloroleucon foliolosum*), o cumaru (*Amburana cearensis*), o ipê-branco (*Tabebuia roseoalba*), a perobinha (*Aspidosperma*

riedelii), o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), o pau-de-machado (*Poeppigia procera*), o pau-jucá (*Libidibia férrea*), o ipê-cascudo (*Handroanthus spongiosus*), a burra-leiteira (*Sapium argutum*), a jurema-branca (*Senegalia piauiensis*), entre outras (Figura 8.12).

O sub-bosque é formado por espécies arbustivas de porte mais baixo como a catingueira-miúda (*Poincianella microphylla*), o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), o pinhão (*Jatropha molíssima*), o marmeleiro (*Croton blanchetianus*), o marmeleiro-branco (*Croton* sp.1), o mororó (*Bauhinia cheilantha*), o cansanção (*Cnidocolus* cf. *urens*), a mandioca-brava (*Manihot* sp.1), o pau-são-joão (*Senna martiana*), o pinhão-miúdo (*Jatropha ribifolia*), o pinhão-manso (*Jatropha mutabilis*), a marizeira (*Calliandra* sp.1), o moleque-duro (*Varronia leucocephala*), o rabo-de-onça (*Arrojadoa rodantha*), entre outras (Figura 8.13). Ainda compondo as espécies encontradas no sub-bosque, temos espécies subarbustivas como o velame (*Croton* sp.2), a malva (*Sida galheirensis*) e a malva-amarela (*Herissantia crispa*), esta última dominando esse estrato sendo bastante frequente e abundante na área (Figura 8.14). Entre as trepadeiras observou-se o mucunã (*Dioclea* sp.1) e a ipomea (*Ipomoea* sp.1).

O estrato herbáceo terrestre é formado principalmente pela macambira (*Bromelia laciniosa*), pelo caroá (*Neoglaziovia variegata*), pela coroa-de-frade (*Melocactus* sp.1) e pelo quipá (*Tacinga inamoena*). Outras espécies menos frequentes também foram observadas como o quipá-de-espinho (*Tacinga palmodora*) e o rabo-de-raposa (*Harrisia adscendens*) (Figura 8.15). Apenas uma espécie hemi parasita foi observada (*Phoradendron quadrangulare*) e não foram observadas espécies epífitas na área.



Figura 8.10. Exemplo de um dossel contínuo de porte mais baixo (à esquerda) e de um dossel descontínuo com algumas árvores mais altas que outras (à direita).



Figura 8.11. Detalhe dos frutos do angico (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) (à esquerda) e do fruto da faveleira (*Cnidosculus quercifolius*) (à direita).



Figura 8.12. Detalhe do porte do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) (à esquerda) e do ipê-cascudo (*Handroanthus spongiosus*) (à direita).



Figura 8.13. Detalhe das flores do pinhão-mansô (*Jatropha mutabilis*) (à esquerda) e dos frutos da catingueira-miuda (*Poincianella microphylla*) (à direita).



Figura 8.14. Detalhe das flores da malva-amarela (*Herissantia crispa*) (à esquerda) e da malva (*Sida galheirensis*) (à direita).



Figura 8.15. Detalhe da macambira (*Bromelia laciniosa*) (à esquerda) e da coroa-de-frade (*Melocactus* sp.1) (à direita).

8.2.2.4.2 Levantamento florístico

8.2.2.4.2.1 Riqueza de espécies

O levantamento florístico se deu a partir de dados coletados pela alocação de 11 pontos de caracterização, distribuídos ao longo da área de influência do empreendimento. No geral, foram identificadas 54 morfo-espécies distribuídas em 16 famílias botânicas e sete diferentes hábitos, sendo 23 arbóreas, 16 arbustivas, seis herbáceas terrestres, três arvoretas, três subarbustivas, duas trepadeiras e uma hemi-parasita (Tabela 8.3).

De todas as espécies (54spp) que compõe a caracterização florística, as espécies amburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos*), faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*), pinhão (*Jatropha molíssima*) e catingueira-miúda (*Poincianella microphylla*), ocorreram em todos os pontos caracterizados, enquanto que 14 espécies ocorreram em apenas um ponto amostral (Tabela 8.3).

As famílias mais ricas em número de espécies considerando todos os hábitos vegetacionais foram: Fabaceae (17spp), Euphorbiaceae (10spp), Cactaceae (8spp) e Malvaceae (3spp) (Figura 8.16). As demais famílias tiveram menos de três espécies e, portanto, não foram destacadas.

Tabela 8.3. Espécies encontradas nos pontos amostrais com suas respectivas famílias, nomes populares, hábito e número de pontos em que cada espécie ocorre.

Família	Táxon	nome-popular	Hábito	Nº de Pontos de Ocorrência
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeirão	Arbórea	10
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Arbórea	10
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro	Arbórea	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma riedelii</i> Mull.Arg.	perobinha	Arbórea	1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	ipê-cascudo	Arbórea	2
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	Arbórea	1
Boraginaceae	<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	moleque-duro	Arbusto	1
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	Herbácea terrestre	7
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	caroá	Herbácea terrestre	7
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	amburana-de-cambão	Arbórea	11
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-onça	Arbusto	1
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacarú	Arbórea	6
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-raposa	Herbácea terrestre	1
Cactaceae	<i>Melocactus</i> sp.1	coroa-de-frade	Herbácea terrestre	4
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	xique-xique	Arbusto	10
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	facheiro	Arbórea	9

Família	Táxon	nome-popular	Hábito	Nº de Pontos de Ocorrência
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá	Herbácea terrestre	4
Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	quipá-de-espinho	Herbácea terrestre	1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.1	ipomea	Trepadeira	2
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.1	guaretá	Arbusto	4
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	faveleira	Arbórea	3
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus cf. urens</i> (L.) Arthur	cansação	Arbusto	11
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	Arbórea	8
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.1	marmeleiro-branco	Arbusto	4
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.2	velame	Subarbusto	1
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão	Arvoreta	11
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	pinhão-manso	Arbusto	3
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	pinhão-miúdo	Arbusto	3
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.1	mandioca-brava	Arvoreta	6
Euphorbiaceae	<i>Sapium argutum</i> (Müll.Arg.) Huber	burra-leiteira	Arbórea	2
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	cumaru	Arbórea	1
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	angico	Arbórea	10
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	Arvoreta	3
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.1	marizeira	Arbusto	3
Fabaceae	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	arapiraca	Arbusto	1
Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.1	mucunã	Trepadeira	1
Fabaceae	<i>Indigofera blanchetiana</i> Benth.	-	Arbusto	1
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-jucá	Arbórea	2
Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	pau-mocó	Arbórea	8
Fabaceae	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	jurema-vermelha	Arbórea	6
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Arbórea	10
Fabaceae	<i>Poeppigia procera</i> C.Presl	pau-de-machado	Arbórea	2
Fabaceae	<i>Poincianella microphylla</i> (Mart. ex G.Don) L.P.Queiroz	catingueira-miúda	Arbusto	11
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	catingueira	Arbórea	4
Fabaceae	<i>Senegalia piauiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	unha-de-gato	Arbusto	3
Fabaceae	<i>Senna</i> cf. <i>macranthera</i> var. <i>pudivunda</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	fedegoso	Arbusto	2
Fabaceae	<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	pau-são-joão	Arbusto	2
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	malva-amarela	Subarbusto	10
Malvaceae	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A.Robyns	embiratanha	Arbórea	8
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	malva	Subarbusto	2
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.1	goiaba-brava	Arbusto	2
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	pau-piranha	Arbórea	1
Rubiaceae	<i>Simira gardneriana</i> M.R.V.Barbosa & Peixoto	pereiro-de-tinta	Arbórea	7
Santalaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	erva-de-passarinho	Hemi-parasita	1

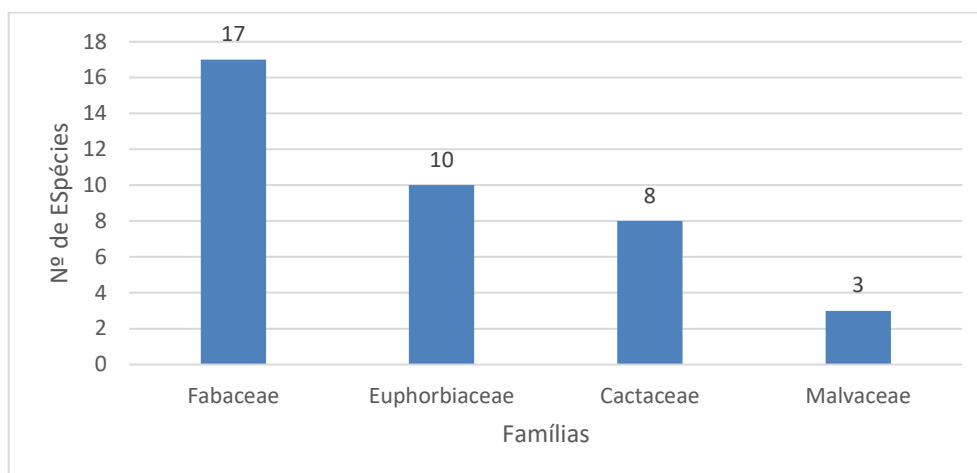


Figura 8.16. Famílias mais ricas e seus respectivos números de espécies.

Do total das 54 morfo-espécies encontradas, 45 foram identificadas a nível de espécie e nove a nível de gênero. Dessas, a maioria são espécies onde o reconhecimento requer flores e/ou frutos para uma identificação mais acurada.

Em relação ao Grupo Ecológico em que se enquadra cada espécie foi possível obter em dados secundários a definição de apenas oito espécies das 45 identificadas a nível específico. Destas, seis foram classificadas como Pioneiras, uma como Secundária Inicial e uma como Secundária Inicial - Secundária Tardia.

A composição florística encontrada evidenciou espécies que possuem ampla distribuição e distribuição restrita, ou seja, que ocorrem em diferentes domínios fitogeográficos brasileiros e também endêmicas. De forma geral o conjunto de espécies registradas indica características que remetem à associação com o domínio da Caatinga e além disso, observou-se que do total das 45 espécies que foram obtidos esses dados, 13 são restritas a região Nordeste e 15 restritas a apenas duas regiões (NE e SE; NE e N). Nove espécies ocorrem em quatro regiões, cinco em três e apenas três ocorrem em todas as regiões do Brasil.

A

Tabela 8.4 apresenta a lista de espécies vegetais registradas em campo, destacando, quando possível, seus respectivos grupos ecológicos e sua distribuição nas regiões brasileiras. A Tabela contendo outras informações sobre essas espécies, como dados fenológicos, usos atribuídos e dados sobre endemismo e domínio fitogeográfico é apresentada no Anexo 8.2.

Tabela 8.4. Lista das espécies levantadas e seus respectivos grupos ecológicos e regiões de ocorrência.

Família	Táxon	nome-popular	Grupo Ecológico	Distribuição Geográfica
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeirão	Secundária Inicial - Secundária Tardia	N, NE, CO, SE, S
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Pioneira	NE, SE
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro	Secundária Inicial	N, NE, CO, SE
Apocynaceae	<i>Aspidosperma riedelii</i> Mull.Arg.	perobinha	-	NE, SE, S
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	ipê-cascudo	-	NE
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	-	N, NE, CO, SE
Boraginaceae	<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	moleque-duro	-	NE
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	-	NE
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	caroá	-	NE, SE
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	amburana-de-cambão	Pioneira	N, NE, CO, SE
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-onça	-	NE, CO, SE
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacarú	Pioneira	N, NE, CO, SE
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-raposa	-	NE
Cactaceae	<i>Melocactus</i> sp.1	coroa-de-frade	-	-
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	xique-xique	-	NE, SE
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	facheiro	-	NE, SE
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá	-	NE, SE
Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	quipá-de-espinho	-	NE
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.1	ipomea	-	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.1	guaretá	-	-
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	faveleira	-	N, NE, CO, SE, S
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus cf. urens</i> (L.) Arthur	cansação	-	NE, SE
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	-	NE, SE
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.1	marmeleiro-branco	-	-
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.2	velame	-	-
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão	-	N, NE, CO, SE
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	pinhão-manso	-	NE
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	pinhão-miúdo	-	NE, CO, SE
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.1	mandioca-brava	-	-
Euphorbiaceae	<i>Sapium argutum</i> (Müll.Arg.) Huber	burra-leiteira	-	NE
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	cumaru	Pioneira	N, NE, CO, SE
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	angico	-	NE, CO, SE

Família	Táxon	nome-popular	Grupo Ecológico	Distribuição Geográfica
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	Pioneira	NE, CO, SE
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.1	marizeira	-	-
Fabaceae	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	arapiraca	-	N, NE, CO, SE
Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.1	mucunã	-	-
Fabaceae	<i>Indigofera blanchetiana</i> Benth.	-	-	NE, SE
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-jucá	-	NE, SE
Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	pau-mocó	-	N, NE, CO, SE
Fabaceae	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	jurema-vermelha	-	NE, SE
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	-	NE, SE
Fabaceae	<i>Poeppigia procera</i> C.Presl	pau-de-machado	-	N, NE, CO, SE
Fabaceae	<i>Poincianella microphylla</i> (Mart. ex G.Don) L.P.Queiroz	catingueira-miúda	-	NE
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	catingueira	Pioneira	N, NE
Fabaceae	<i>Senegalia piauiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	unha-de-gato	-	NE
Fabaceae	<i>Senna</i> cf. <i>macranthera</i> var. <i>pudibunda</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	fedegoso	-	NE, SE
Fabaceae	<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	pau-são-joão	-	NE
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	malva-amarela	-	NE
Malvaceae	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A.Robyns	embiratanha	-	NE, SE
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	malva	-	NE
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.1	goiaba-brava	-	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	pau-piranha	-	NE, SE
Rubiaceae	<i>Simira gardneriana</i> M.R.V.Barbosa & Peixoto	pereiro-de-tinta	-	NE
Santalaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	erva-de-passarinho	-	N, NE, CO, SE, S

8.2.2.4.2.2 Espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção

A partir do levantamento florístico feito nas áreas de influência do empreendimento, realizou-se consulta às listas de espécies ameaçadas de extinção para verificação do possível enquadramento das espécies registradas em alguma das categorias de ameaça. Foram considerados no presente estudo os critérios dispostos na lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente, publicada na Portaria nº 443/2014, a “Red List” ou lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2017) e a lista de espécies ameaçadas de extinção segundo Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES publicada pela Instrução Normativa MMA N° 1 de 09 de dezembro de 2010. Ressalta-se que o estado do Piauí não possui uma lista oficial de espécies ameaçadas de extinção.

Na Tabela 8.5 são apresentadas quais das espécies encontradas constam em alguma das listas oficiais supracitadas. Para o conjunto de espécies registradas verificou-se que, segundo a Portaria MMA nº443/2014, apenas uma espécie encontra-se com algum grau de ameaça, que é o caso da espécie

Handroanthus spongiosus (Bignoniaceae) que está enquadrada na categoria “Em Perigo” (EN). Considerando a lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da IUCN, apenas uma espécie encontra-se enquadrada como ameaçada, sendo *Amburana cearensis* (Fabaceae), classificada como “Em Perigo” (EN). Ao avaliar a lista do CITES (2010), observou-se que todas as espécies da família Cactaceae encontram-se no apêndice II, portanto as oito espécies encontradas de Cactaceae estão incluídas. Considerando-se todas as listas analisadas, dez espécies recebem algum tipo de proteção legal.

Tabela 8.5. Listagem das espécies ameaçadas de extinção encontradas no presente trabalho.

Família	Táxon	Nome popular	MMA (2014)	IUCN (2017)	CITES (2017)
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	ipê-cascudo	EN		
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-raposa			Apêndice II
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru			Apêndice II
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-onça			Apêndice II
Cactaceae	<i>Melocactus</i> sp.1	coroa-de-frade			Apêndice II
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	xique-xique			Apêndice II
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	facheiro			Apêndice II
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá			Apêndice II
Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	quipá-de-espinho			Apêndice II
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	cumaru		EN	

Em relação as espécies endêmicas, foram encontradas 19 espécies endêmicas da Caatinga. Desse total, 10 são endêmicas da região Nordeste do Brasil. A listagem obtida em campo foi verificada quanto a sua distribuição geográfica no site da Flora do Brasil 2020 (Tabela 8.6).

A identificação dessas espécies, tanto as protegidas quanto as endêmicas, é importante para direcionar as ações conservacionistas, visto que possuem uma importância ímpar no contexto da flora regional e brasileira. Essas espécies deverão ser indicadas para serem objeto de resgate na fase de instalação do empreendimento, quando da realização das atividades de supressão da vegetação.

Tabela 8.6. Listagem das espécies endêmicas da caatinga ocorrentes na área de estudo.

Família	Táxon	Nome Popular	Hábito	Distribuição Geográfica	Domínio Fitogeográfico
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	ipê-cascudo	Arbórea	NE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
Boraginaceae	<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	moleque-duro	Arbusto	NE	Caatinga
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	caroá	Herbácea Terrestre	NE, SE	Caatinga

Familia	Táxon	Nome Popular	Hábito	Distribuição Geográfica	Domínio Fitogeográfico
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-raposa	Arbusto	NE	Caatinga
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá	Subarbus to	NE, SE	Caatinga
Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	quipá-de-espinho	Subarbus to	NE	Caatinga
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	faveleira	Arbórea	NE, SE	Caatinga
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro-da-caatinga	Arbórea	NE, SE	Caatinga
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	pinhão-vermelho	Arbusto	NE	Caatinga
Fabaceae	<i>Indigofera blanchetiana</i> Benth.	-	Arbusto	NE, SE	Caatinga
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-ferro	Arbórea	NE, SE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Arbórea	NE, SE	Caatinga, Cerrado
Fabaceae	<i>Poincianella microphylla</i> (Mart. ex G.Don) L.P.Queiroz	catingueira-miúda	Arbórea	NE	Caatinga
Fabaceae	<i>Senegalia piauiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	jurema-branca	Arbórea	NE	Caatinga
Fabaceae	<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	pau-são-joão	Arbusto	NE	Caatinga
Malvaceae	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A.Robyns	embiratanha	Arbórea	NE, SE	Caatinga
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	joão-mole	Arbórea	NE, SE	Caatinga
Rubiaceae	<i>Simira gardneriana</i> M.R.V.Barbosa & Peixoto	pereiro-de-tinta	Arbórea	NE	Caatinga

8.2.2.4.3 Estimativa das potenciais áreas de intervenção

A estimativa da área de intervenção decorrente da implantação do futuro empreendimento em questão deu-se a partir do cruzamento da ADA com as tipologias vegetais ali presentes, levantadas por meio do mapeamento do uso, ocupação e cobertura do solo.

A área total da ADA mapeada é de 11,22ha, sendo representada em 99,15% pela fisionomia Savana Estépica Arborizada e em 0,85% por áreas ocupadas por acessos.

Tabela 8.7. Estimativa inicial de quantificação do Uso, Ocupação e Cobertura do Solo na ADA do empreendimento.

Categoria	Classe	Área (ha)	Área (ha)	Área (%)
Cobertura Natural Conservada	Savana Estépica Arborizada	11,13	11,13	99,15
Áreas ocupadas e outros usos	Acessos	0,09	0,09	0,85
	Total	11,22	11,22	100

8.2.2.5 Considerações finais

Através da alocação dos 11 pontos de caracterização na área do empreendimento, foi observado a existência da fisionomia de Savana Estépica Arborizada, corroborando com a informação apresentada pelo Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO (MMA, 2006) e pelo Mapa de Vegetação dos Biomas do Brasil (MMA, 2004). As unidades amostrais foram estabelecidas de forma que ficassem bem distribuídas ao longo de toda a extensão do empreendimento, aumentando as chances de se obter uma maior riqueza de espécies.

Para o enquadramento dos estágios sucessionais a fisionomia de Savana Estépica não possui resolução específica para classificação, sendo, portanto, enquadradas conforme observações feitas em campo pelos especialistas. De todas as parcelas avaliadas, 10 foram definidas como em estágio médio e uma em estágio inicial.

Como resultado do levantamento florístico, foram identificadas 54 morfo-espécies distribuídas em 16 famílias botânicas e sete diferentes hábitos, sendo 23 arbóreas, 16 arbustivas, seis herbáceas terrestres, três arvoretas, três subarbustivas, duas trepadeiras e uma hemi-parasita. Do total das 56 morfo-espécies encontradas, 45 foram identificadas a nível de espécie e nove a nível de gênero. Dessas, a maioria são espécies onde o reconhecimento requer flores e/ou frutos para uma identificação mais acurada.

As famílias mais ricas em número de espécies considerando todos os hábitos vegetacionais foram: Fabaceae (17spp), Euphorbiaceae (10spp), Cactaceae (8spp) e Malvaceae (3spp).

A composição florística encontrada evidenciou espécies que possuem ampla distribuição e distribuição restrita, ou seja, que ocorrem em diferentes domínios fitogeográficos brasileiros e também endêmicas. De forma geral o conjunto de espécies registradas indica características que remetem à associação com o domínio da Caatinga e além disso, observou-se que do total das 45 espécies que foram obtidos esses dados, 13 são restritas a região Nordeste e 15 restritas a apenas duas regiões (NE e SE; NE e N). Nove espécies ocorrem em quatro regiões, cinco em três e apenas três ocorrem em todas as regiões do Brasil.

A partir do levantamento florístico feito nas áreas de influência do empreendimento, realizou-se consulta às listas de espécies ameaçadas de extinção para verificação do possível enquadramento das espécies registradas em alguma das categorias de ameaça. Para o conjunto de espécies registradas verificou-se que segundo a Portaria MMA nº443/2014, apenas uma espécie encontra-se com algum grau de ameaça, que é o caso da espécie *Handroanthus spongiosus* (Bignoniaceae) que está enquadrada na categoria “Em Perigo” (EN). Considerando a lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da IUCN, apenas uma espécie encontra-se enquadrada como ameaçada, sendo *Amburana cearensis* (Fabaceae), classificada como “Em Perigo” (EN). Ao

avaliar a lista do CITES (2010), observou-se que todas as espécies da família Cactaceae encontram-se no apêndice II, portanto as oito espécies encontradas de Cactaceae estão incluídas. Considerando-se todas as listas analisadas, dez espécies recebem algum tipo de proteção legal.

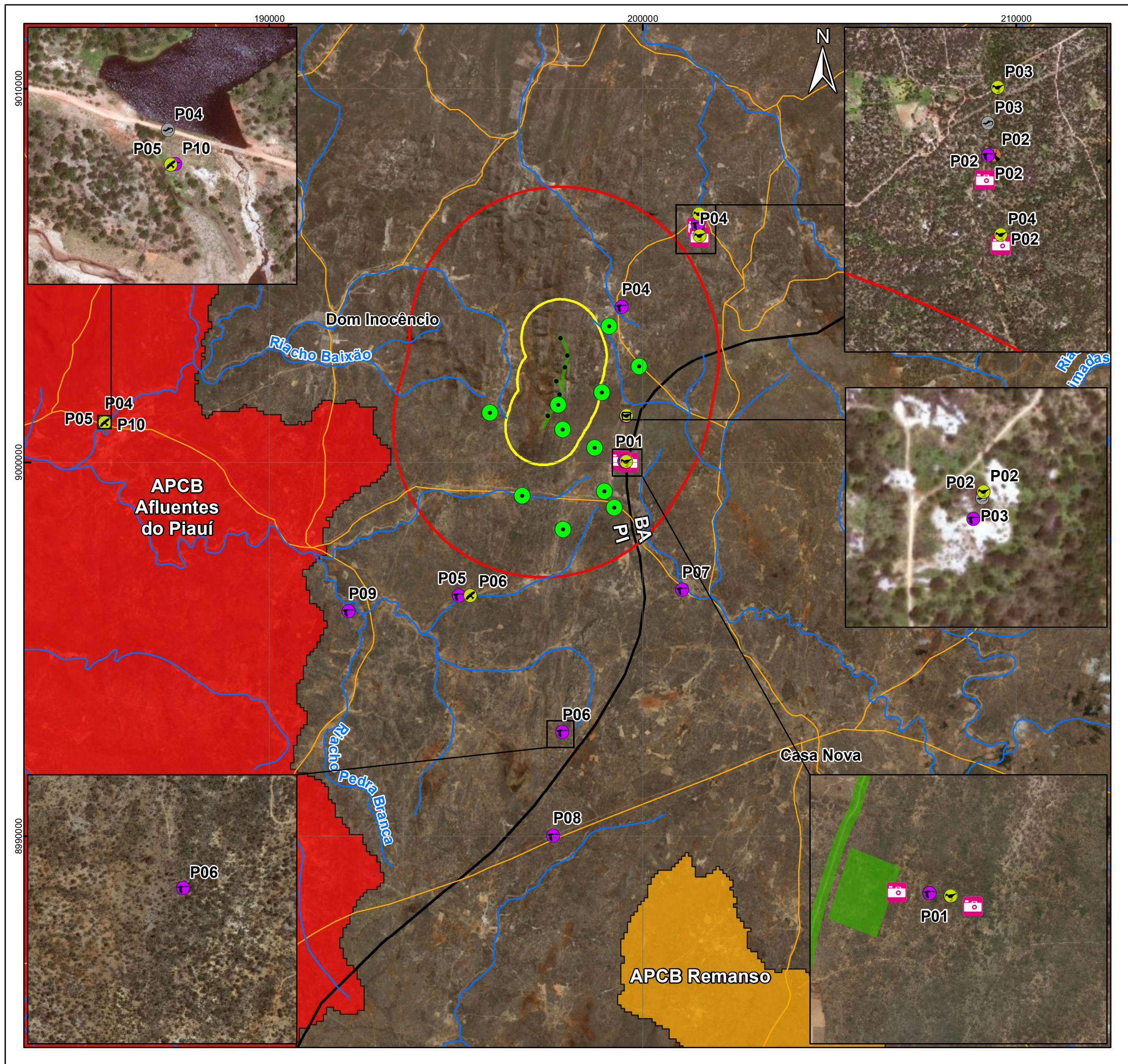
Em relação às espécies endêmicas, foram encontradas 19 espécies endêmicas da Caatinga. Desse total, 10 são endêmicas da região Nordeste do Brasil. A identificação dessas espécies, tanto as protegidas quanto as endêmicas, é importante para direcionar as ações conservacionistas, visto que possuem uma importância ímpar no contexto da flora regional e brasileira. Essas espécies deverão ser indicadas para serem objeto de resgate na fase de instalação do empreendimento, quando da realização das atividades de supressão da vegetação.

A estimativa da área de intervenção decorrente da implantação do futuro empreendimento em questão totaliza 11,22ha, a qual foi calculada a partir do cruzamento da ADA com as tipologias vegetais ali presentes, levantadas por meio do mapeamento do uso, ocupação e cobertura do solo. Destes, 99,15% são representados pela fisionomia Savana Estépica Arborizada e 0,85% por áreas de acesso.



8.2.2.6 Anexos

Anexo 8.1 - Mapa do Diagnóstico do Meio Biótico



Localização

Legenda

- Aerogeradores
- Pontos Amostrais de Flora
- Pontos Amostrais de Fauna
 - Avifauna - Lista de Mackinnon
 - Avifauna - Registro Ocasional
 - Herpetofauna - Busca Ativa
 - Mastofauna - Armadilha fotográfica
 - Mastofauna - Busca ativa
 - Quiropterofauna - Busca ativa

- Hidrografia
- Rodovias
- ADA
- AID do Meio Biótico
- All do Meio Biótico
- Limites Estaduais
- Limites Municipais

APCB - Prioridade de Ação

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Fontes e dados cartográficos

- Base Georreferenciada - IBGE, 2017;
- Rodovias - IBGE, 2017;
- Hidrografia - IBGE, 2015;
- APCBs - MMA, 2018;
- Pontos de Fauna e Flora - Caruso Jr., 2019.

-Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Sirgas 2000, Fuso 24 S, Meridiano Central -39°

Escala gráfica e numérica

1:100,000

Diagnóstico do Meio Biótico

OITIS 4

Localização:	Data:
Dom Inocência - PI	Março de 2019
Tamanho da folha:	Numeração:
A - 3	Única
Responsável Técnico do Projeto:	
MARCOS AUGUSTO VILELA - CREA/SC 100854-1	
Empreendedor:	Elaboração:

Anexo 8.2 - Lista das espécies vegetais registradas em campo

Família	Táxon	Nome Popular	Hábito	Grupo Ecológico	Uso Potencial	Fenologia	Endemismo	Distribuição Geográfica	Domínio Fitogeográfico	Origem
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeirão	Árborea	Secundária Inicial - Secundária Tardia	Madeira usada para mourões, postes, esteios, dormentes, vigas e armações de ponte, na construção civil para caibros, vigas, tacos para assoalho, ripas, etc. Indicada para arborização em geral. Utilizada na medicina caseira.	Floração - Jun-Jul / Frutificação - Set-Out	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE, S	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Árborea	Pioneira	Madeira usada para caixotaria e pasta para papel. Árvore bastante cultivada pelo nordeste para a produção de frutos muito apreciados pela população local. Fruto também utilizado para alimentação de caprinos e ovinos. Xilopódio rico em cálcio, magnésio, fósforo, potássio e água. Utilizada na medicina caseira. Indicada para restauração florestal.	Floração - Set-Dez / Frutificação - Jan-Fev	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro	Árborea	Secundária Inicial	Madeira usada na confecção de móveis, tacos e lambris. Potencial ornamental. Utilizada na medicina popular.	Floração - Out-Nov / Frutificação - Ago-Set	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Apocynaceae	<i>Aspidosperma riedelii</i> Mull.Arg.	perobinha	Árborea	-	Madeira usada na confecção de pequenas peças torneadas, instrumentos e cabo de ferramenta. Potencial ornamental.	Floração - Out-Dez / Frutificação - Ago-Set	Não é endêmica do Brasil	NE, SE, S	Caatinga, Mata Atlântica	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S.Grose	ipê-cascudo	Árborea	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	Árborea	-	Madeira usada na construção civil para acabamentos internos. Alto potencial ornamental. Utilizada em reflorestamentos.	Floração - Ago-Out / Frutificação - Out-Dez	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Boraginaceae	<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	moleque-duro	Arbusto	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	Herbácea Terrestre	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	caroá	Herbácea Terrestre	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga	Nativa
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	amburana-de-cambão	Árborea	Pioneira	Madeira utilizada localmente para esculturas primitiva, utensílios domésticos, como cambão. Potencial ornamental. Utilizada como cerca-viva. Utilizada na medicina caseira.	Floração - Nov-Dez / Frutificação - Mar-Abr	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Amazônia, Caatinga, Cerrado	Nativa
Cactaceae	<i>Arrojadoa rhodantha</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-onça	Arbusto	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	Árborea	Pioneira	Frutos comestíveis e apreciados pela fauna. Potencial ornamental	Floração - Nov-Jan / Frutificação - Mar-Abr	Endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Cactaceae	<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose	rabo-de-raposa	Arbusto	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Cactaceae	<i>Melocactus</i> sp.1	coroa-de-frade	Herbácea terrestre	-	Potencial ornamental.	-	-	-	-	Nativa
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	xique-xique	Arbusto	-	Potencial ornamental.		Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	facheiro	Árborea	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	quipá	Subarbusto	-	Potencial ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga	Nativa
Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	quipá-de-espinho	Subarbusto	-	Potencial Ornamental.	-	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.1	ipomea	Trepadeira	-	Potencial ornamental.	-	-	-	-	Nativa
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.1	guaretá	Arbusto	-	-	-	-	-	-	Nativa

Família	Táxon	Nome Popular	Hábito	Grupo Ecológico	Uso Potencial	Fenologia	Endemismo	Distribuição Geográfica	Domínio Fitogeográfico	Origem
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus cf. urens</i> (L.) Arthur	urtiga-brava	Arbusto	-	-	-	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE, S	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	faveleira	Arbórea	-	Madeira usada para tamancos, portas, caixotaria, forros, caçambas, lenha e carvão. Utilizada na medicina caseira. Indicada para reflorestamento.	Floração - Fev / Frutificação - Mai	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro-da-caatinga	Arbórea	-	Madeira usada como varas para cerca, ripas, caibros, lenha e carvão. Potencial medicinal local com a utilização das cascas. Indicado para reflorestamentos. Potencial melífero. Planta oleaginosa.	Floração - Nov - Jan / Frutificação - Fev-Abr	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.1	marmeleiro-branco	Arbusto	-	-	-	-	-	-	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.2	velame	Subarbusto	-	-	-	-	-	-	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão	Arbusto	-	Utilizada na medicina caseira. Potencial ornamental e indicada para reflorestamento.	Floração - Fev / Frutificação - Mar	Desconhecido	N, NE, CO, SE	Amazônia, Caatinga, Cerrado	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	pinhão-vermelho	Arbusto	-	-	-	Desconhecido	NE	Caatinga	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	pinhão-miúdo	Subarbusto	-	-	-	Desconhecido	NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado, Pantanal	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.1	mandioca-brava	Arvoreta	-	-	-	-	-	-	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Sapium argutum</i> (Müll.Arg.) Huber	burra-leiteira	Arbórea	-	Madeira utilizada na marcenaria e para portas e janelas. Indicada para recomposição florestal.	Floração - Fev / Frutificação - Mai	Não é endêmica do Brasil	NE	Caatinga, Mata Atlântica	Nativa
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	cumaru	Arbórea	Pioneira	Madeira usada para mobiliário fino, folhas faqueadas decorativas, tapeçaria, esculturas, lambris, marcenaria em geral. Outroramente as sementes eram utilizadas para perfumar as roupas. Potencial ornamental. Utilizada na medicina caseira.	Floração - Abr-Jun / Frutificação - Ago-Set	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	Nativa
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	angico-branco	Arbórea	-	Madeira utilizada para vigas e assoalho, dormentes, mourões, portas, janelas, postes, construções rurais, caixotaria, etc. Resina utilizada como goma e na medicina caseira. Casca, resina, flores e folhas com propriedades medicinais. Potencial Ornamental. Indicado para reflorestamentos.	Floração - Set-Nov / Frutificação - Nov-Dez	Não é endêmica do Brasil	NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	unha-de-vaca	Arbusto	Pioneira	Madeira usada na confecção de cercas, lenha e carvão. Utilizada na medicina popular. Indicada para reflorestamento.	Floração - Fev / Frutificação - Mar	Não é endêmica do Brasil	NE, CO, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.1	marizeira	Arbusto	-	-	-	-	-	-	Nativa
Fabaceae	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	tartaré	Arbórea	-	Potencial ornamental.	Floração - Mar-Abr / Frutificação - Jun-Jul	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.1	mucunã	Trepadeira	-	-	-	-	-	-	Nativa
Fabaceae	<i>Indigofera blanchetiana</i> Benth.	-	Arbusto	-	-	-	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga	Nativa
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-ferro	Arbórea	-	Madeira usada na construção civil, como vigas, esteios, caibros, estacas, etc. Potencial Ornamental. Indicado para Reflorestamento.	Floração - Nov-Jan / Frutificação - Jul-Ago	Não é endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	pau-mocó	Arbórea	-	Madeira utilizada localmente na construção civil em acabamentos interiores, marcenaria, lenha e carvão. Potencial ornamental. Indicada para reflorestamento.	Floração - Ago-Set / Frutificação - Ago-Set	Endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Amazônia, Caatinga, Cerrado	Nativa

Família	Táxon	Nome Popular	Hábito	Grupo Ecológico	Uso Potencial	Fenologia	Endemismo	Distribuição Geográfica	Domínio Fitogeográfico	Origem
Fabaceae	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	jurema-vermelha	Árborea	-	Madeira utilizada para estacas, lenha e carvão.	Floração - Fev-Jul / Frutificação - Set	Não é endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Árborea	-	Madeira usada localmente para mourões, estacas, pontes, rodas, móveis rústicos, lenha e carvão. Flores apícolas. Indicada para reflorestamento.	Floração - Set-Jan / Frutificação - Fev-Abr	Não é endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Fabaceae	<i>Poeppigia procera</i> C.Presl	pau-de-machado	Árborea	-	Madeira usada para cabo de ferramentas. Substâncias presentes na casca da árvore produz espuma em contato com a água, sendo utilizada como sabão.	Floração - Jun-Mar / Frutificação - Jul-Jun	Não é endêmica do Brasil	N, NE, CO, SE	Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica	Nativa
Fabaceae	<i>Poincianella microphylla</i> (Mart. ex G.Don) L.P.Queiroz	catingueira-miúda	Árborea	-	Utilizada na medicina caseira. Potencial ornamental.	Floração e Frutificação - Nov-Jun	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	catingueira	Árborea	Pioneira	Madeira usada para estacas, mourões e construção de casas de taipa, lenha e carvão. Indicada para reflorestamentos. Possui propriedades medicinais.	Floração - Dez-Fev / Frutificação - Jul-Set	Endêmica do Brasil	N, NE	Amazônia, Caatinga	Nativa
Fabaceae	<i>Senegalia piauiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	jurema-branca	Árborea	-	-	Floração - Dez-Abr / Frutificação - Dez-Ago	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Fabaceae	<i>Senna cf. macranthera</i> var. <i>pudibunda</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	fedegoso	Arbusto	-	-	-	Não é endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Fabaceae	<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	pau-são-jão	Arbusto	-	-	Floração e Frutificação - Jan-Dez	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	malva-branca	Subarbusto	-	-	-	Não é endêmica do Brasil	NE	Caatinga, Cerrado	Nativa
Malvaceae	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A.Robyns	embiratanha	Árborea	-	Madeira usada para caixotaria e objetos leves. A casca fornece embiras para amarrios em geral. As plumas das sementes são usadas localmente para encher travesseiros e colchões.	Floração - Mai-Ago / Frutificação - Jul-Set	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga	Nativa
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	malva	Subarbusto	-	-	-	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Nativa
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.1	goiaba-brava	Arbusto	-	-	-	-	-	-	Nativa
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	joão-mole	Árborea	-	-	-	Endêmica do Brasil	NE, SE	Caatinga	Nativa
Rubiaceae	<i>Simira gardneriana</i> M.R.V.Barbosa & Peixoto	pereiro-de-tinta	Árborea	-	Madeira usada localmente para construções rurais, estacas, carvão e lenha. Folhas usadas como forrageira para o gado. Potencial ornamental. Indicada para reflorestamentos.	Floração - Mai-Jul / Frutificação - Ago-Set	Endêmica do Brasil	NE	Caatinga	Nativa
Santalaceae	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	erva-de-passarinho	Hemi-parasita	-	-	-	Não é Endêmica	N, NE, CO, SE, S	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal	Nativa

Sumário

8	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	3
8.2	MEIO BIÓTICO.....	4
8.2.3	Áreas Protegidas.....	4
8.2.3.1	Áreas de Preservação Permanente	4
8.2.3.2	Unidades de Conservação	6
8.2.3.3	Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira	7
8.2.3.4	Reserva Legal	10
8.2.3.5	Outras áreas protegidas	12
8.2.3.6	Considerações gerais	13

Lista de Figuras

Figura 8.1. Unidades de Conservação existentes na região pretendida para a instalação do empreendimento...	7
Figura 8.2 Localização de APCB's na região pretendida para a instalação do empreendimento.	10
Figura 8.3. Áreas de Reserva Legal localizadas na região pretendida para a instalação do empreendimento.	12



8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

8.2 MEIO BIÓTICO

8.2.3 Áreas Protegidas

Neste capítulo será analisada a existência de áreas especialmente protegidas na região de instalação do empreendimento e seu entorno, incluindo Unidades de Conservação (UC), Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCBs), Reserva Legal (RL) e outras áreas protegidas no âmbito municipal e com cunho ecológico.

8.2.3.1 Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanentes (APPs) são definidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, clamada de Novo Código Florestal (alterada pela Lei Federal nº 12.727/2012) e tratam-se de “áreas protegidas, cobertas ou não por floresta e demais formas de vegetação natural, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”, as quais podem ser caracterizadas de acordo com as situações previstas no Art. 4º da Lei que as define.

8.2.3.1.1 Procedimentos e métodos

Para a identificação e levantamento das APPs foi considerada a ADA do empreendimento. Para estas áreas foi realizado o levantamento e quantificação das APPs que deverão sofrer efetiva interferência das atividades de implantação e operação do empreendimento, relacionando esse quantitativo com o estado de conservação e atual cobertura dessas APPs.

A identificação das APPs existentes na ADA do empreendimento foi feita com base nas situações previstas e definidas no Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012, quais sejam:

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:
I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros;
II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais;
III - as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais;

- IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica;
- V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo;
- IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação; e
- XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado”.

Para a identificação das categorias de APP de cursos d’água, utilizou-se a base hidrográfica disponibilizada pelo IBGE (2015), com escala compatível de 1:100.000, material que apresentou a melhor escala e qualidade de mapeamento nesta fase dos estudos socioambientais (viabilidade). Esta base foi recortada para as áreas de interesse, validada, quando possível, a partir de trabalhos de campo realizados para o Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, e ajustadas de acordo com imagens do satélite Sentinel (resolução espacial de 10m). Os cursos d’água foram analisados individualmente quanto às suas larguras, com o objetivo de enquadrá-los nas categorias previstas na Lei nº 12.651/2012.

Para mapear as APPs de entorno de nascente foram acrescentados pontos nas extremidades dos cursos d’água da região mapeados pelo IBGE (2015) conforme procedimento mencionado. Depois de espacializados, os pontos de nascentes receberam uma faixa de 50m no seu entorno (raio de 50m com a nascente no centro).

Para a identificação de áreas de topo de morro, áreas com declividade superior a 45° e áreas com altitude superior a 1.800m, foi utilizado o Modelo Digital do Terreno (MDT) disponibilizado pelo projeto SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission* ou Missão Topográfica Radar Shuttle) através do qual foram obtidas a altimetria, as curvas de nível e a declividade da área de estudo.

8.2.3.1.2 Resultados

Com a aplicação dos procedimentos e métodos propostos para identificação e mapeamento das APPs determinadas pela Lei 12.651/2012 (Novo Código Florestal), verificou-se a inexistência de Áreas de Preservação Permanente na ADA do empreendimento.

8.2.3.2 Unidades de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000 define UC como o “espaço territorial e seus recursos ambientais com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. Segundo a Lei referida, o SNUC é composto pelo conjunto das UCs federais, estaduais e municipais, sendo essas enquadradas em duas categorias: proteção integral ou uso sustentável, as quais englobam as diferentes categorias de UCs, que diferem uma das outras quanto aos seus objetivos e restrições de uso.

A Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a anuência ou ciência do órgão responsável pela administração da UC no âmbito de processos de licenciamento, estabelece em seu Art. 5º que nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, condição que se aplica ao presente estudo, o órgão ambiental licenciador deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC quando o empreendimento puder causar impacto direto na UC ou estiver localizado em sua Zona de Amortecimento (ZA).

Nos casos em que a UC não possuir ZA, e até que essa seja estabelecida por meio de instrumento legal, deve ser considerada, nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, uma faixa de entorno (raio) de 2,0km a partir dos limites da UC em estudo para análise das interferências do empreendimento sobre ela. Ainda de acordo com o Art. 7º, os preceitos da Resolução Conama nº 428/2010 se aplicam às UCs criadas até a data de requerimento da licença ambiental.

8.2.3.2.1 Procedimentos e métodos

A área de estudo considerada para a identificação das UCs tomou como referência a All do empreendimento, esta representada pelo raio de 4km a partir da ADA. Desta forma, a área definida satisfaz aos requisitos legais para a identificação, inclusive, das UCs que não possuam uma ZA definida, conforme Resolução Conama nº 428/2010.

Para a identificação das UCs foram consideradas as categorias previstas na Lei Federal nº 9.985/2000 e as informações a respeito das UCs foram pesquisadas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC/MMA, 2016), em âmbito federal, estadual e municipal. Para confirmação da existência de UCs em âmbito municipal, foi também consultada a prefeitura do município onde se pretende a instalação do empreendimento.

8.2.3.2.2 Resultados

Com base em consulta às fontes descritas nos procedimentos e métodos verificou-se a inexistência de Unidades de Conservação nos limites da AII do empreendimento. As Unidades de Conservação mais próximas do local pretendido para a instalação do Parque Eólica Oitis 4 são o Parque Nacional da Serra da Capivara, 69,7km distante no estado do Piauí, e a Área de Proteção Ambiental Lago de Sobradinho, a 40,3km de distância, no estado da Bahia (Figura 8.1).

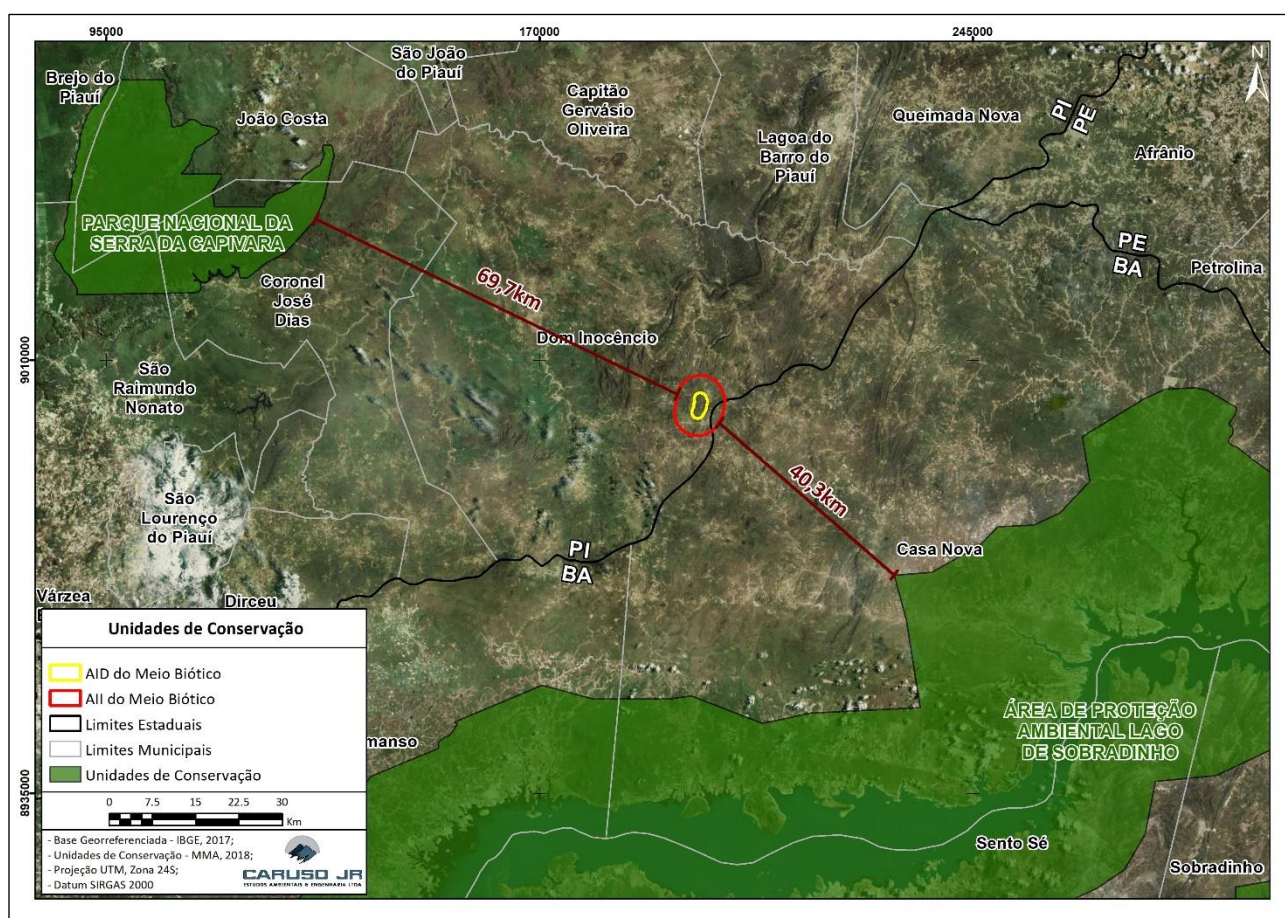


Figura 8.1. Unidades de Conservação existentes na região pretendida para a instalação do empreendimento.

8.2.3.3 Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (APCBs) são áreas destinadas à formulação e implementação de políticas públicas,

programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal, as quais têm como objetivos: a conservação *in situ* da biodiversidade; utilização sustentável de componentes da biodiversidade; repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; recuperação de áreas degradadas, de espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de extinção; e valorização econômica da biodiversidade.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) realizou entre 1998 e 2000 a primeira "Avaliação e Identificação das Áreas Prioritárias para a Conservação dos Biomas Brasileiros". No final do processo, foram definidas 900 áreas, estabelecidas pelo Decreto Federal nº 5.092/2004, e instituídas pela Portaria MMA nº 126/2004. Em dezembro de 2006 essas áreas foram revisadas, sendo o mapa contendo os polígonos finais de todos os biomas aprovado pela CONABIO (Comissão Nacional de Biodiversidade) originando a publicação da Portaria do MMA (Portaria Ministerial nº 9/2007), cuja metodologia incorporou os princípios de planejamento sistemático para conservação e seus critérios básicos (representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes), priorizando o processo participativo de negociação e formação de consenso. Em 2012 foi iniciada a 2ª atualização das áreas e ações prioritárias, sendo em junho de 2016 publicada a Portaria MMA nº 223/2016, que reconhece as Áreas Prioritárias para os biomas Cerrado, Caatinga e Pantanal. A Portaria nº 463 de 18 de dezembro de 2018, do Ministério do Meio Ambiente incorpora os resultados da 2ª Atualização do Cerrado, Pantanal e Caatinga, já reconhecidos pela Portaria nº 223, de 21 de junho de 2016.

Essas Áreas Prioritárias atualizadas são úteis na orientação de políticas públicas, no direcionamento de pesquisas e estudos sobre a biodiversidade (editais do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO/MMA - e do Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA/MMA), e na definição de áreas para criação de novas UCs, nas esferas federal e estadual.

Apesar de não serem áreas protegidas formalmente, são indicadas como áreas que merecem atenção, sendo, portanto, inseridas no presente diagnóstico.

8.2.3.3.1 Procedimentos e métodos

Para a identificação das APCBs optou-se por adotar a AII do empreendimento, representada pelo raio de 4km a partir da ADA do empreendimento. A opção pela AII visa a identificação das APCBs que poderão sofrer interferência das atividades de implantação e operação do empreendimento.

Como fonte oficial de dados das APCBs foi considerada a Portaria nº 463 de 18 de dezembro de 2018, do Ministério do Meio Ambiente, que incorpora os resultados da 2ª Atualização do Cerrado, Pantanal e

Caatinga, já reconhecidos pela Portaria nº223, de 21 de junho de 2016. A delimitação das APCBs foi extraída do sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente (MMA), assim como as informações a respeito de cada uma delas.

8.2.3.3.2 Resultados

Com base em consulta às áreas listadas pelo MMA (2018), não foram identificadas APCBs dentro dos limites da All do empreendimento.

Identificou-se que há duas APCBs relativamente próximas à área pretendida para a instalação do parque eólico que estão localizadas uma a 8,2km, e a outra muito próxima aos limites da All do empreendimento. Trata-se, respectivamente, da APCB Remanso, a qual apresenta prioridade de ação muito alta, e da APCB Afluentes do Piauí, com prioridade de ação extremamente alta, e ambas apresentam como ação recomendada para conservação a recuperação de áreas degradadas, representando, portanto, oportunidade potencial para a implementação das medidas compensatórias previstas no âmbito dos Programas Ambientais do empreendimento.

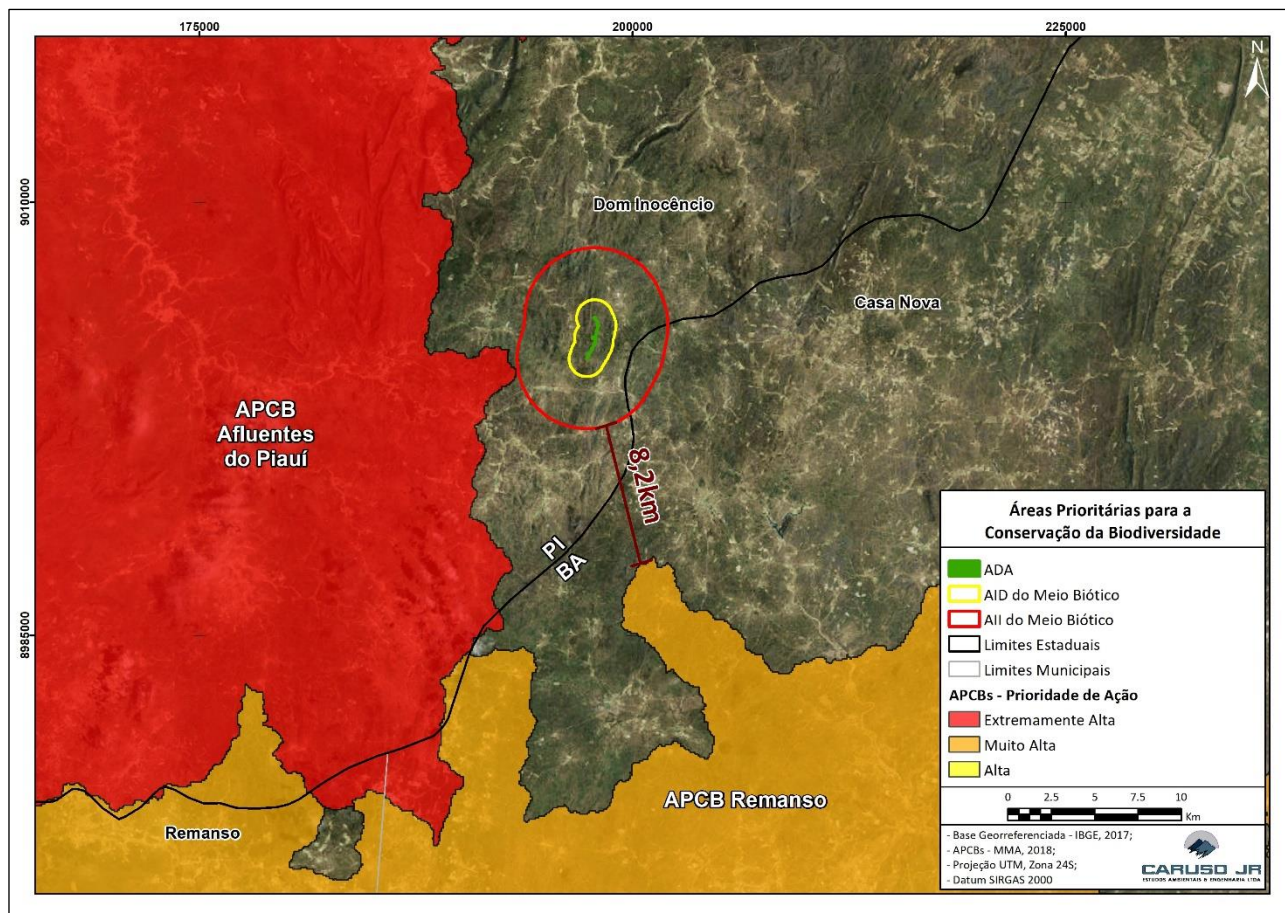


Figura 8.2 Localização de APB's na região pretendida para a instalação do empreendimento.

8.2.3.4 Reserva Legal

De acordo com a Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal), a Reserva Legal (RL) consiste em uma área situada no interior de uma propriedade ou posse rural, que tem por finalidade assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa, cujo percentual em relação à área total varia de acordo com a região do país na qual se localiza a propriedade ou posse rural.

A RL deverá ser declarada ao órgão ambiental competente por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Nas situações em que a RL já tenha sido averbada na matrícula do imóvel, o proprietário fica desobrigado a fornecer as informações no momento da inscrição no CAR, desde que apresente a certidão de registro de imóveis, ou termo de compromisso já firmado nos casos de posse, contendo a identificação do perímetro e a localização da Reserva Legal.

De acordo com o Art. 17 da Lei nº 12.651/2012, a Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

8.2.3.4.1 Procedimentos e métodos

Para o diagnóstico das áreas de RL tomou-se como referência a AID e a ADA do empreendimento. As informações que subsidiaram a identificação das áreas de RL são referentes aos imóveis devidamente cadastrados no CAR, cujos dados foram obtidos no sítio eletrônico do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Após o levantamento da delimitação das áreas de RL, foi realizada a sobreposição dessas áreas ao Mapeamento de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo, cujo procedimento e classes de ocorrência estão descritos no item referente à Flora, para a identificação e quantificação dos usos e coberturas atuais.

8.2.3.4.2 Resultados

A partir do levantamento realizado conforme metodologia descrita, verificou-se o total de 0,59ha de RL proposta na ADA do empreendimento, representada em 100% por área natural conservada, pela fisionomia Savana Estépica Arborizada. Cabe salientar que o empreendedor providenciará a realocação das áreas de Reserva Legal propostas que forem efetivamente afetadas pelo empreendimento.

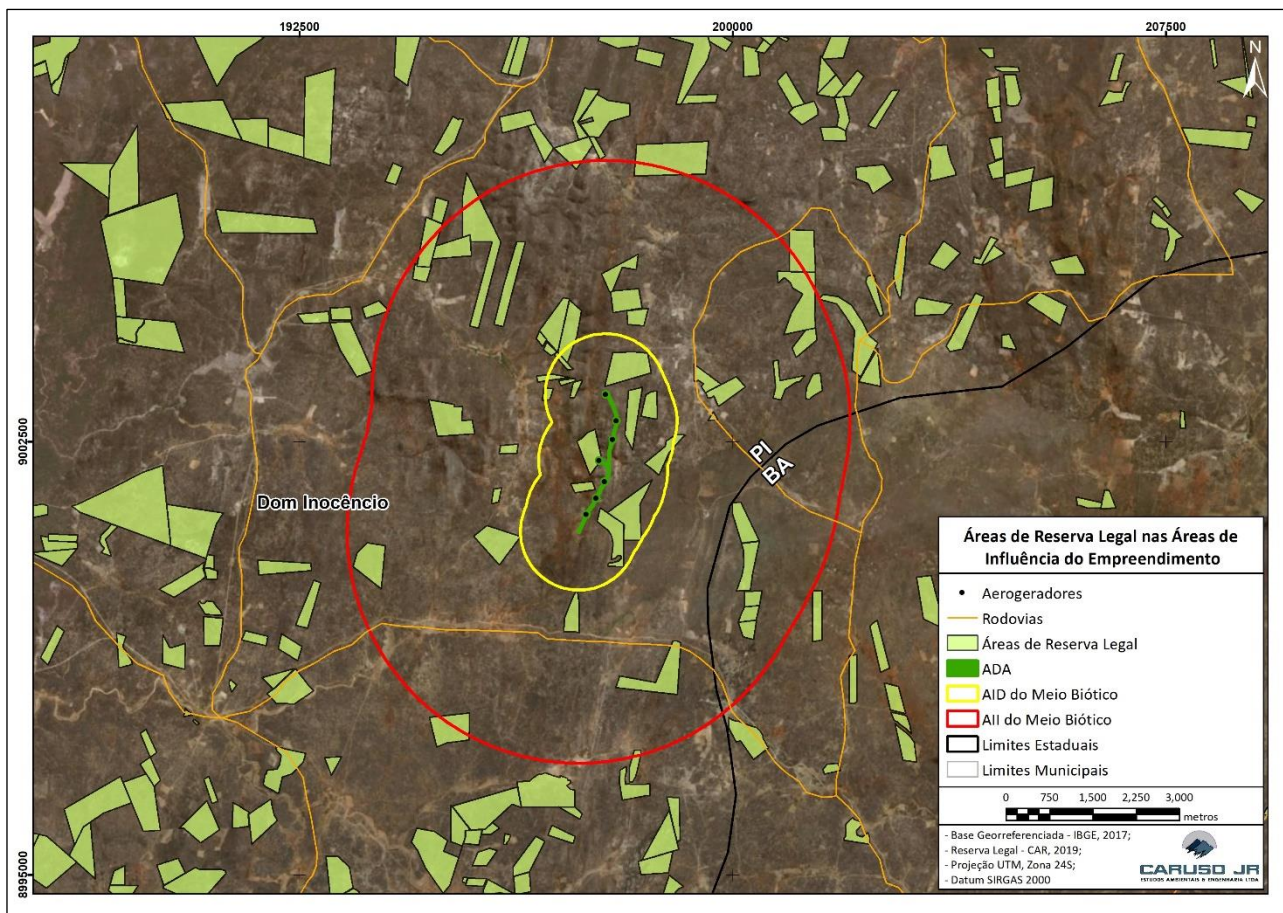


Figura 8.3. Áreas de Reserva Legal localizadas na região pretendida para a instalação do empreendimento.

8.2.3.5 Outras áreas protegidas

Além das UCs, existem ainda outras áreas que também recebem proteção específica em decorrência de dispositivos legais, porém, que não se enquadram nas categorias previstas pelo SNUC e que, portanto, não estão sob regime previsto na Lei Federal nº 9.985/2000, aqui denominadas de outras áreas protegidas.

8.2.3.5.1 Procedimentos e métodos

O levantamento de outras áreas legalmente protegidas considerou a mesma área de estudo adotada para a identificação de UCs, sendo esta a Alí do empreendimento, tendo sido buscados espaços sob outros tipos de proteção legal, não enquadrados como APP ou nas categorias de manejo do SNUC, como as

chamadas áreas naturais tombadas e os parques, hortos, jardins botânicos e outras áreas legalmente protegidas em âmbito municipal e com cunho ecológico.

Como fonte de consulta foi realizada pesquisa no sítio eletrônico da prefeitura municipal onde se pretende instalar o empreendimento, além de questionamentos realizados quando dos levantamentos em campo.

8.2.3.5.2 Resultados

Verificou-se a inexistência de outras áreas protegidas nos limites da All do empreendimento.

8.2.3.6 Considerações gerais

Com o objetivo de identificar a proximidade de áreas legalmente protegidas à área pretendida para a instalação do empreendimento foram determinadas áreas de estudo específicas para cada categoria considerada para análise, conforme descrito nos procedimentos e métodos de cada uma, a saber: Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal e outras áreas de cunho ecológico e/ou protegidas em âmbito municipal.

Os resultados obtidos indicaram a inexistência de Unidades de Conservação, de APCBs, de Áreas de Preservação Permanente e outras possíveis áreas especialmente protegidas nas áreas de influência específicas consideradas para cada categoria.

Identificou-se o total de 0,59ha de área de Reserva Legal na ADA do empreendimento, representada em 100% por área natural conservada, pela fisionomia Savana Estépica Arborizada. Cabe salientar que o empreendedor providenciará a realocação das áreas de Reserva Legal propostas que forem efetivamente afetadas pelo empreendimento.



8.3 Meio Socioeconômico

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

8	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	5
8.3	Meio socioeconômico.....	6
8.3.1	Procedimentos e Métodos	6
8.3.2	Caracterização da Área de Influência Indireta (AII).....	8
8.3.2.1	Caracterização da População.....	8
8.3.2.2	Índices de Desenvolvimento Humano e Vulnerabilidade Social	11
8.3.2.3	Uso e Ocupação do solo	13
8.3.2.4	Populações Tradicionais	16
8.3.2.5	Aspectos Econômicos	18
8.3.2.6	Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades	21
8.3.3	Caracterização da Área de Influência Direta (AID)	36
8.3.3.1	Metodologia	36
8.3.3.2	Uso e Ocupação do Solo	38
8.3.3.3	Atividades Econômicas e Infraestrutura.....	41
8.3.3.4	Mapeamento Descritivo	43
8.3.3.5	Considerações Gerais	46
8.3.4	Síntese Geral.....	49

Lista de Figuras

Figura 8.1. Amostra das entrevistas, em Minador das Pombas (à esquerda) e Pedra Branca do Louzinho (à direita).	7
Figura 8.2. Distribuição da população nos setores censitários de Dom Inocêncio, indicando a considerável dispersão. Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010 - Sinopse por setores.	9
Figura 8.3. Pirâmide etária de Dom Inocêncio em 2010 (acima) e evolução da pirâmide entre 1991, 2000 e 2010 (abaixo). Fonte: adaptado de IBGE Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010.	10
Figura 8.4. Razão de dependência total, infantil e idosa. Fonte: adaptado dos Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010.	11
Figura 8.5. Demonstrativo da área dos estabelecimentos agropecuários. Fonte: com base no Censo Agropecuário de 2017. Fonte: adaptado de IBGE Censo Agropecuário 2017.	14
Figura 8.6. Panorâmica da zona rural de Dom Inocêncio, ilustrando a baixa ocupação e a alta presença da caatinga.	14
Figura 8.7. Imagem aérea da zona urbana de Dom Inocêncio. Foto de Marcelo Damasceno, junho de 2017. ...	15
Figura 8.8. Pequenos comércios na sede municipal e área de plantio na zona rural, em Dom Inocêncio	19
Figura 8.9. Amostra dos estabelecimentos de saúde: UBS (à esquerda) e SAMU em Dom Inocêncio (à direita).	21
Figura 8.10. Amostra de escola na sede urbana (à esquerda) e na zona rural de Dom Inocêncio (à direita).	24
Figura 8.11. Evolução da escolaridade da população adulta (25 anos ou mais) em Dom Inocêncio, 1991, 2000 e 2010.	25
Figura 8.12. Amostras das cisternas (de placas e de plástico) existentes na AI (Divulgação/MDS, 2016), com 16 m ³	27
Figura 8.13. Sistema Autônomo de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE) em 2015 (acima) e projetado (abaixo).	28
Figura 8.14. Delegacia da Polícia Civil e posto da PM em Dom Inocêncio.	30
Figura 8.15. Sistema viário da AI.	32
Figura 8.16. Biblioteca municipal (à esquerda) e igreja matriz em (à direita) em Dom Inocêncio.	34
Figura 8.17. Curso de psicultura (dez/2018) e entrega de colmeias (jan/2019) na Associação do Povoado Moreira (ARIPIPOMO). Fonte: acervo da ARIPIPOMO, 2019.	36
Figura 8.18. Visitação aos moradores para consulta com a população local, em Minador das Pombas.	37
Figura 8.19. Amostra de área de plantio abandonada ou em pousio, geralmente situadas em trechos planos.	38

Figura 8.20. Integração pecuária-floresta (à esquerda) e afloramento rochoso próximo da AID (à direita).....	39
Figura 8.21. Imagens panorâmicas evidenciando a baixa antropização existente na AID.....	39
Figura 8.22. Casa abandonada (sem moradores permanentes).	40
Figura 8.23. Pequeno cemitério improvisado em fazenda privada, prática muito comum na AID.	40
Figura 8.24. Suíno criado em regime extensivo (à esquerda) e plantio de milho (à direita).	41
Figura 8.25. Minifúndio familiar com o uso de poço para manutenção de pequenos plantios, modelo comum na AID.	42
Figura 8.26. Residência com potencial para entreposto comercial, próxima da AID.	42
Figura 8.27. Cisterna de placas (à esquerda) e poço perfurado (à esquerda), amostra das soluções locais.....	42
Figura 8.28. Escola municipal ativa, na localidade de Riacho Seco.	43
Figura 8.29. Residências em Arroz (à esquerda) e em Barreiro (à direita).	44
Figura 8.30. Residências em Favelas (à esquerda) e em Lagoinha (à direita).	45
Figura 8.31. Residências em Minador das Pombas (à esquerda) e em Pau de Colher do Arlindo (à direita).	46
Figura 8.34. Localização das comunidades da AID identificadas em campo.....	46

Lista de Tabelas

Tabela 8.1. Crescimento Populacional dos municípios da Área de Influência Indireta.	8
Tabela 8.2. População total, urbana e rural, segmentada por sexo, em 2010.....	9
Tabela 8.3. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da AII e do estado do Piauí.	11
Tabela 8.4. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) na AII.	12
Tabela 8.5. IVS e IPM nos municípios da AII, com base em 2010.	13
Tabela 8.6. Evolução do PIB municipal (em milhares de reais) na AII e no estado do Piauí, entre 2012 e 2016..	18
Tabela 8.7. Composição do PIB na AII e no estado do Piauí, por setor da economia, em 2015.	18
Tabela 8.8. Produção das lavouras temporárias na AII e sua produção no estado do Piauí, em 2015.	19
Tabela 8.9. Rebanhos na AII e no estado do Piauí, em 2015.	19
Tabela 8.10. Composição dos empregos formais na AII e no estado do Piauí, em dezembro de 2017.	19
Tabela 8.11. Composição da população em idade ativa (mais de 10 anos) na AII e no estado do Piauí, em 2010.	20
Tabela 8.12. Indicadores de pobreza monetária na AII e no estado do Piauí, entre 1991 e 2010.	20
Tabela 8.13. Unidades de saúde, por tipo, na AII, em dezembro de 2018.	21

Tabela 8.14. Agentes comunitários e equipes de saúde da família na AII, em dezembro de 2018.....	22
Tabela 8.15. Indicadores-chave de saúde pública, entre 1991 e 2010, na AII.....	22
Tabela 8.16. Morbidade hospitalar (internações) de residentes de Dom Inocêncio no SUS, por capítulo do CID-10.....	23
Tabela 8.17. Estabelecimentos de ensino, por segmento, na AII.....	24
Tabela 8.18. Matrículas e docentes nos segmentos fundamental e médio, na AII.....	25
Tabela 8.19. Comparação do IDEB observado e da meta do IDEB na AII, em 2015.....	26
Tabela 8.20. Percentual da população com acesso a saneamento básico e eletrificação na AII.....	26
Tabela 8.21. Frota veicular nos municípios da AII, em fevereiro de 2018.	31
Tabela 8.22. Percentual da população em domicílios atendidos pela rede geral de energia elétrica.....	32
Tabela 8.23. Equipamentos culturais nos municípios da AII, em 2015.	34

Lista de Quadros

Quadro 8.1. Indicadores de Desenvolvimento Humano, com dados e instituição de origem.....	11
Quadro 8.2. Indicadores de Pobreza e Vulnerabilidade Social, com dados e bibliografia consultada.	12
Quadro 8.3. CRQs certificadas pela Fundação Cultural Palmares na AII.....	17
Quadro 8.4. Estações de rádio disponíveis para os municípios da Área de Estudo.....	33
Quadro 8.5. Estimativa populacional e tipologia das comunidades da AID.....	47
Quadro 8.6. Infraestrutura urbana e associações levantadas nas ocupações da AID.	48
Quadro 8.7. Quadro-resumo das percepções e expectativas coletadas em campo.....	48



8 *DIAGNÓSTICO AMBIENTAL*

8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

O presente capítulo apresenta uma caracterização dos principais elementos antrópicos (componentes sociais, culturais, fundiárias, políticas e econômicas) da Área de Influência Indireta (AII) e da Área de Influência Direta (AID) do Parque Eólico Oitis 4. A diagnose desses elementos pode auxiliar a identificação das vulnerabilidades e potencialidades relevantes à proposição de ações que venham a mitigar ou a prevenir os impactos adversos e/ou ampliar os impactos benéficos.

8.3.1 Procedimentos e Métodos

A elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico é, sobretudo, resultante da concomitância entre os dados primários (obtidos pelo pesquisador, em campo) e secundários (obtidos de outras fontes) na composição de um retrato fidedigno dos contextos social, político, econômico e cultural nas áreas analisadas, contribuindo assim à gestão ambiental do empreendimento.

Para a obtenção os dados secundários, foram consultados principalmente órgãos oficiais consagrados de âmbito federal (como o IBGE, o IPEA e os Ministérios) e estadual (como as secretarias e os órgãos a elas atrelados). Foram utilizadas ainda informações recolhidas diretamente na prefeitura municipal de Dom Inocêncio, para fins de outro estudo, no ano de 2018. As fontes exatas dos dados utilizados ficarão discriminadas nas legendas dos quadros, gráficos e/ou tabelas apresentados e compiladas na bibliografia do estudo.

A utilização destes dados secundários visa, acima de tudo, uma ilustração mais apurada da realidade socioeconômica na AII, com a intenção de delinear alguma compreensão da conjuntura cotidiana na área passível de impactos socioeconômicos advindos do empreendimento. A partir dos dados secundários também foi possível um reconhecimento prévio do nome de algumas localidades da AID, todavia, dada a grande dispersão das residências e a dinâmica dos movimentos migratórios na região do clima semiárido, entendeu-se que a constatação presencial das condições atuais de cada comunidade seria basal para o diagnóstico socioeconômico.

Com isso, a equipe de campo esteve em deslocamento pelas Áreas de Influência Indireta e Direta (AII e AID) do empreendimento, ao longo dos dias 26, 27 e 28 e 29 de abril de 2018. Durante o trânsito pela região, a equipe visitou as áreas de entorno (raio de 3km) e dialogou com os moradores acerca das características da comunidade, da infraestrutura pública disponível, da existência de associações e/ou representantes e das percepções e apreensões acerca do empreendimento proposto.

Buscou-se, durante as visitas, uma conversa franca, sendo explicitado aos entrevistados que as informações obtidas não seriam associadas às pessoas físicas, mas antes a elementos de contextualização da

realidade local. Dada a área considerável e o baixo adensamento populacional, as entrevistas ocorreram de forma amostral (Figura 8.1), por acessibilidade (Gil, 1991). Ressalta-se que o levantamento não teve como finalidade a realização de um censo, e sim, subsidiar uma análise qualitativa da área.



Figura 8.1. Amostra das entrevistas, em Minador das Pombas (à esquerda) e Pedra Branca do Louzinho (à direita).

No decorrer das visitas, a equipe registrou (por meio de levantamento fotográfico) as estruturas existentes e as paisagens que integram os modos de vida locais, com foco na AID, agregando estas experiências com o que é possível conhecer a partir dos dados secundários. Assim, no diagnóstico da AID foram utilizadas apenas fotografias próprias, enquanto na AIU utilizou-se também de fotos de outras fontes, quando indicado.

Além dos elementos de infraestrutura e do modo de vida local, o levantamento buscou ainda um resumo das percepções e expectativas dos moradores acerca da possível instalação de uma usina eólica em suas comunidades, bem como um esboço do imaginário local sobre tal empreendimento.

Em suma, o texto apresentado no diagnóstico do meio socioeconômico advém da conjunção entre elementos obtidos por meio de informações oficiais disponíveis, da percepção dos moradores entrevistados e da análise crítica e independente dos pesquisadores envolvidos. O objetivo deste levantamento é subsidiar a avaliação dos impactos advindos do empreendimento em estudo, bem como facilitar a elaboração e a execução dos programas ambientais e medidas mitigatórias vinculadas.

8.3.2 Caracterização da Área de Influência Indireta (AII)

8.3.2.1 Caracterização da População

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, Dom Inocêncio somava 9.245 residentes, montante que resulta em uma densidade demográfica muito baixa (2,39hab./km²), bem abaixo das médias estadual (12,4) e nacional (22,4). Estimativas referentes ao ano de 2018, também realizadas pelo IBGE, apresentavam uma população de 9.546 pessoas.

Ao longo das últimas décadas, o município tem apresentado um processo incipiente de urbanização, com o percentual da população em áreas urbanas passando de 4,76% em 1991 para 21,83% em 2010 (Tabela 8.1). Ainda assim, predomina a população rural, que reuniu ainda um montante de 78,17%, distribuído pelos 3.870,17 km² do território de Dom Inocêncio, bem acima do percentual resultante do mesmo ano para o Piauí (65,77%) e para o Brasil (84,36%).

Tabela 8.1. Crescimento Populacional dos municípios da Área de Influência Indireta.

Unidade territorial	Área (km ²)	Dens. Demog. (hab./km ²)	Situação de domicílio	Ano					
				1991		2000		2010	
				Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dom Inocêncio	3.870,167	2,39	Urbana	428	4,76	856	9,61	2.018	21,83
			Rural	8.564	95,24	8.053	90,39	7.227	78,17
			Total	8.992	100	8.909	100	9.245	100
Piauí	251.611,929	12,4	Urbana	1.366.218	52,93	1.787.192	62,90	2.050.959	65,77
			Rural	1.214.997	47,07	1.054.010	37,10	1.067.401	34,23
			Total	2.581.215	100	2.841.202	100	3.118.360	100
Brasil	8.515.767,050	22,4	Urbana	110.875.826	75,47	137.755.550	81,23	160.925.792	84,36
			Rural	35.834.485	24,39	31.835.143	18,77	29.830.007	15,64
			Total	146.917.459	100	169.590.693	100	190.755.799	100

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010.

Considerando que a irrisória densidade demográfica e a expressiva parte da população situada em áreas rurais pode-se afirmar que a distribuição geográfica dá-se de modo muito disperso (Figura 8.2), com a existência de diversas localidades (agregados com menos de 50 domicílios, mínimo do IBGE para classificação como “aglomerado”).

Nesse sentido, o principal critério para permanência ou deslocamento de pessoas é a disponibilidade hídrica (acesso à água), fator-chave à compreensão da dinâmica dos assentamentos humanos e ao sucesso dos empreendimentos agrícolas (geralmente familiares) existentes na região. Além desses, pode-se

citar como elementos complementares a hereditariedade (continuidade em terras familiares), a presença de oportunidades de emprego e renda e o próprio apreço pela zona rural e a vida campesina.

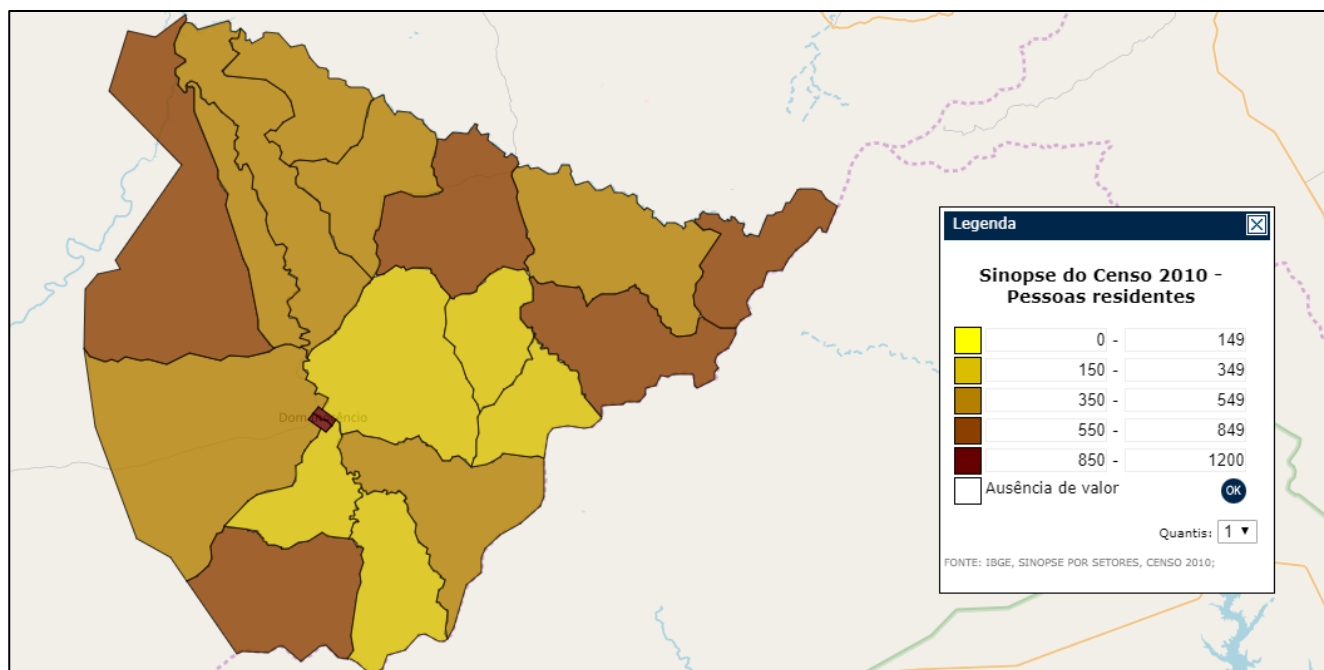


Figura 8.2. Distribuição da população nos setores censitários de Dom Inocêncio, indicando a considerável dispersão.
Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010 - Sinopse por setores.

Seguindo tendência nacional e estadual, a população rural na AI apresenta prevalência masculina (52,2% do total rural), enquanto a população urbana tem sua maior parcela identificada como feminina (52,6% do total urbano). Porém, dada a importância da população rural para a composição demográfica local, Dom Inocêncio possui uma leve prevalência masculina (51,2% do total), contrariando as tendências estadual e nacional de maioria feminina (Tabela 8.2).

Tabela 8.2. População total, urbana e rural, segmentada por sexo, em 2010.

Unidade territorial	Total			Urbana			Rural		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Dom Inocêncio	9.245	4.733	4.512	2.018	957	1.061	7.227	3.776	3.451
Piauí	3.118.360	1.528.422	1.589.938	2.050.959	973.279	1.077.680	2.050.959	973.279	1.077.680
Brasil	190.755.799	93.406.990	97.348.809	160.925.804	77.710.179	83.215.625	29.829.995	15.696.811	14.133.184

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A evolução da pirâmide etária nas últimas décadas ilustra a ocorrência do processo de transição demográfica (RIGOTTI, 2012), com redução significativa da natalidade e, consequentemente, da população infantil. Concomitantemente, observa-se uma tendência de envelhecimento, com acréscimo considerável da população nas faixas etárias mais idosas devido ao aumento da expectativa de vida (Figura 8.3). Considerando

o período analisado, as faixas etárias infantis (de 0 a 14 anos) foram de 41,9% do total em 1991 para 26,2% em 2010, enquanto os idosos (65 anos ou mais) cresceram de 5,2% em 1991 para 9,0% em 2010.

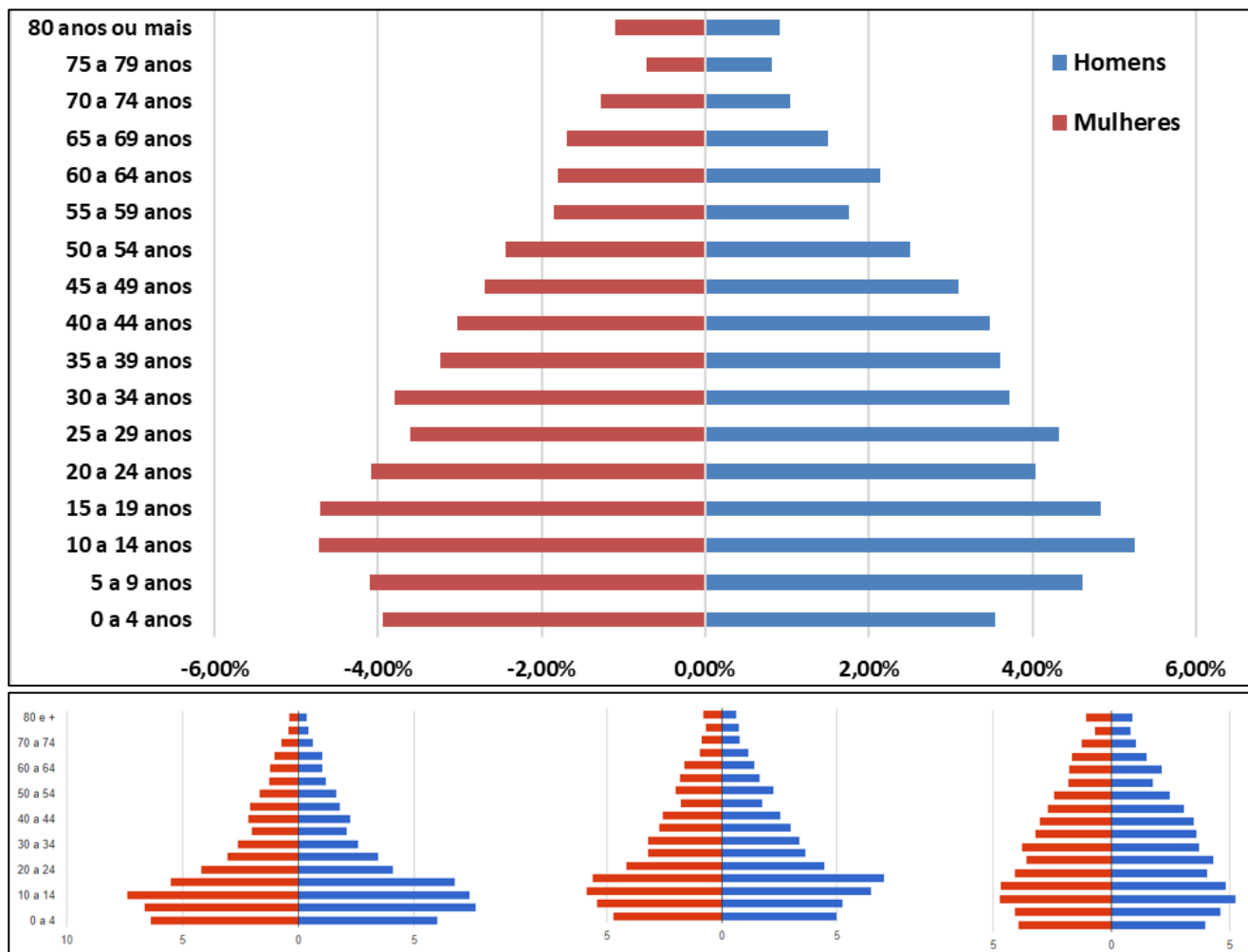


Figura 8.3. Pirâmide etária de Dom Inocência em 2010 (acima) e evolução da pirâmide entre 1991, 2000 e 2010 (abaixo). Fonte: adaptado de IBGE Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010.

Apesar do aumento da população idosa, a AI apresentou no Censo de 2010 a menor taxa de dependência (razão da população inativa pela ativa) no período analisado (Figura 8.4), com uma taxa de 0,544 (ou seja, em 2010, os idosos e as crianças somavam 54,38% da população em idade ativa).

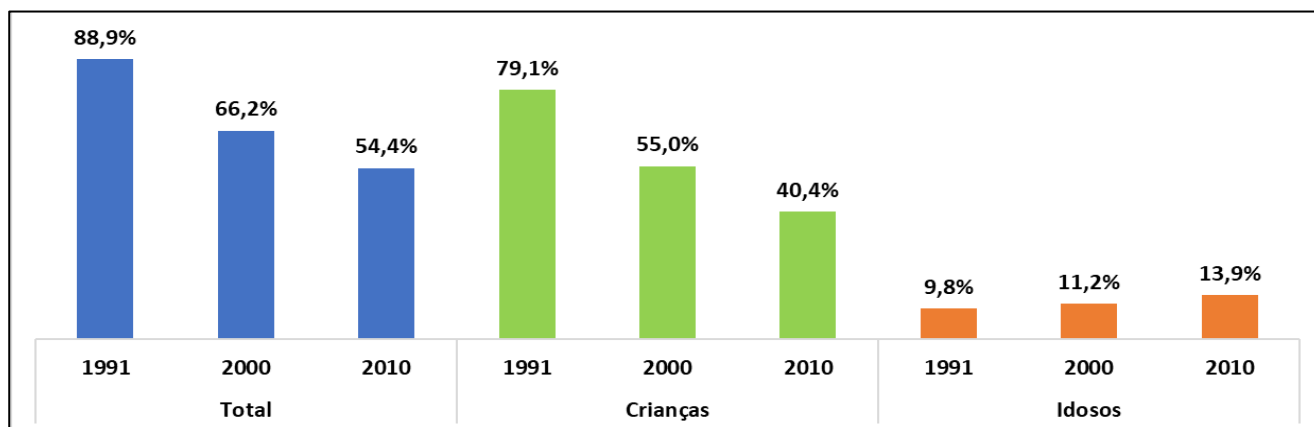


Figura 8.4. Razão de dependência total, infantil e idosa. Fonte: adaptado dos Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010.

8.3.2.2 Índices de Desenvolvimento Humano e Vulnerabilidade Social

Nos últimos anos, diversos indicadores vêm sendo elaborados no sentido de agregar dados de temáticas diversas para expressar conceitos abstratos como desenvolvimento e pobreza. Destacam-se, entre os que expressam o desenvolvimento humano, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M (decenal) e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal – IFDM (anual), vide-se o exposto no Quadro 8.1.

Quadro 8.1 Indicadores de Desenvolvimento Humano, com dados e instituição de origem.

Indicador	Dimensões (dados utilizados)	Fonte
IDH-M	Renda (PIB per capita), Longevidade (expectativa de vida ao nascer) e Educação (composição de indicadores de escolaridade)	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD-ONU)
IFDM	Emprego & Renda (geração de emprego formal, absorção da mão de obra local, geração de renda formal, salários médios do emprego formal e desigualdade), Saúde (número de consultas pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e Internação Sensível à Atenção Básica) e Educação (matrículas na educação infantil e os seguintes dados sobre o ensino fundamental: abandono, distorção idade/série, docentes com ensino superior, média de horas/aula diárias e resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB).	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN)

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

Os resultados da consulta ao IDH Municipal (IDH-M) demonstram que é notória a melhoria do índice em Dom Inocêncio ao longo das últimas décadas, evoluindo de 0,188 em 1991 para 0,549 em 2010; no entanto, mesmo assim o município alcançou apenas o 5.209º lugar entre os 5.565 municípios analisados pela pesquisa no ano de 2010 (Tabela 8.3). Destaca-se nesta melhoria, sobretudo, o acréscimo no eixo da escolaridade, que passou de 0,032 em 1991 para 0,439 em 2010.

Tabela 8.3. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da AI e do estado do Piauí.

Unidade territorial	IDHM			IDHM Renda			IDHM Longevidade			IDHM Educação		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Dom Inocêncio	0,188	0,279	0,549	0,356	0,444	0,498	0,584	0,636	0,756	0,032	0,077	0,439

Unidade territorial	IDHM			IDHM Renda			IDHM Longevidade			IDHM Educação		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Piauí	0,362	0,484	0,646	0,488	0,556	0,635	0,595	0,676	0,777	0,164	0,301	0,547
Brasil	0,493	0,612	0,727	0,647	0,692	0,739	0,662	0,727	0,816	0,279	0,456	0,637

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

O desempenho da AII no IFDM (Tabela 8.4), com a valoração 0,530, também indica alguma carência no desenvolvimento humano, ocupando a 4.952ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros para o ano de 2018. Considerando apenas a unidade da federação, Dom Inocêncio situava-se na 173ª posição entre os 212 investigados no Piauí (12 permaneceram sem dados) com base no ano de 2016. Embora dados comparáveis não sejam calculados para o estado no próprio estudo, a média entre os IFDMs do Piauí foi de 0,585.

Tabela 8.4. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) na AII.

Unidade territorial	IFDM			IFDM Renda			IFDM Saúde			IDHM Educação		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Dom Inocêncio	0,544	0,485	0,530	0,399	0,211	0,419	0,666	0,597	0,517	0,568	0,647	0,654

Fonte: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, 2018.

Uma forma alternativa de abordar a questão é sob o ponto de vista inverso, ou seja, mensurando a pobreza ou a vulnerabilidade social. Assim, enquanto no IDH-M e no IFDM são desejáveis valores mais altos, nos índices de pobreza ocorre o contrário. Neste sentido, vide-se o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), e o Índice de Pobreza Multifatorial do Semiárido Brasileiro (IPM), que consistem na compilação de dados para composição de um indicador de pobreza que ultrapasse a renda monetária (Quadro 8.2).

Quadro 8.2. Indicadores de Pobreza e Vulnerabilidade Social, com dados e bibliografia consultada.

Indicador	Dimensões (dados utilizados)	Fonte
IVS	Infraestrutura Urbana, Capital Humano, Renda e Trabalho (dados de saneamento básico, saúde, escolaridade, emprego e renda, etc.)	IPEA/CEPRO, 2018
IPM	Indicadores de saneamento básico, saúde, escolaridade, emprego e renda, consumo, condições sociais, etc.	SILVA, 2016

Em resumo, os indicadores de pobreza multidimensional e vulnerabilidade social reforçam a percepção de carência nas condições sociais da AII, com resultados mais preocupantes do que os resultados médios do estado do Piauí (Tabela 8.5). Apesar do avanço recente do IVS (de 0,566 em 2000 para 0,492 em 2010), Dom Inocêncio pode ainda ser considerado um município com altos índices de vulnerabilidade social, especialmente quando comparado a outros municípios de porte similar.

Tabela 8.5. IVS e IPM nos municípios da AII, com base em 2010.

Unidade territorial	IVS		IPM 2010	
	2000	2010	Padronizado	Comparativo
Dom Inocêncio	0,566	0,492	0,632	0,924
Piauí	0,551	0,403	0,273	-

Fonte: Silva, 2016; CEPRO, 2018.

Em suma, os indicadores analisados demonstram uma melhora significativa nos indicadores de educação, renda e saúde no município em análise ao longo das últimas décadas, quadro que sugere um desenvolvimento humano no sentido positivo, atingindo níveis médios de desenvolvimento. Não obstante, os indicadores de vulnerabilidade e pobreza multidimensional demonstram uma carência persistente, ligada sobretudo com a baixa capacidade de geração de renda e baixos índices de saneamento básico adequado e condições sociais de vulnerabilidade.

8.3.2.3 Uso e Ocupação do solo

Inserida no semiárido brasileiro e enquadrada como majoritariamente rural, a AII apresenta predominância de usos agropecuários de baixa intensidade, sendo marcados pela necessidade de emprego de tecnologias à convivência com o semiárido. Neste âmbito, o módulo fiscal (unidade que reflete a área mediana necessária à viabilidade econômica de uma propriedade rural) em Dom Inocêncio é igual a 70ha. (SNRC/INCRA, 2013), o que demonstra a baixa produtividade média da região.

Os dados amostrais do Censo Agropecuário IBGE 2017 sugerem que a maior parte (54,7% do total) dos estabelecimentos agropecuários na AII possuía menos de 50ha de área total e, portanto, eram menores do que um módulo fiscal. Nesse sentido, pode-se afirmar que a maior parte das propriedades rurais da AII pode ser classificadas como minifúndios de agricultura familiar marcados pela área limitada e pela policultura de subsistência ou para comércio apenas local.

Verifica-se que as propriedades rurais entre 5 e 500ha compõem a maioria na AII (90,7%), sendo quase inexistentes os estabelecimentos com menos de 2ha (1,1%) ou com mais de 1.000ha (1%). Com isso, em comparação, enquanto a AII apresentava 54,7% dos estabelecimentos tendo menos de 50ha e 2,6% sendo maiores do que 500ha, o Piauí trazia percentuais respectivos de 86,6% e 0,9%, evidenciando uma maior área média nas fazendas da AII (Figura 8.5).

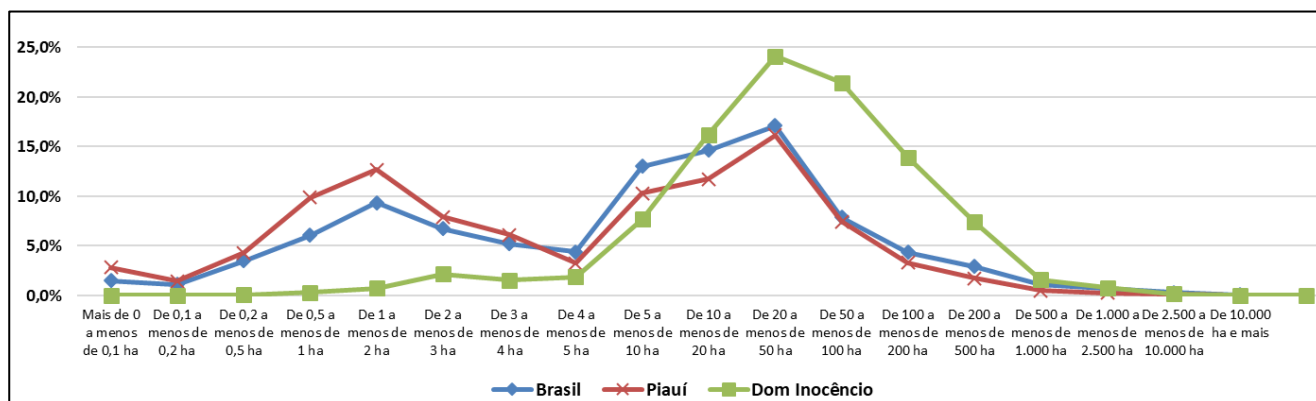


Figura 8.5. Demonstrativo da área dos estabelecimentos agropecuários. Fonte: com base no Censo Agropecuário de 2017. Fonte: adaptado de IBGE Censo Agropecuário 2017.

Em suma, no que concerne à estrutura fundiária, a maior parte das propriedades enquadra-se como pequena propriedade (até quatro módulos fiscais – Lei Nacional nº13.465/2017) e alterna a policultura alimentar (de milho e feijão, em particular, além de palma-forrageira, mandioca, abóbora e melancia, nos meses de chuva) com a pecuária de caprinos, ovinos, bovinos, muares e aves (galinha e galinha d’angola). Já as propriedades médias (de quatro a 15 módulos - Lei Nacional nº8.629/1993) costumam ser habitadas por caseiros ou meeiros que cuidam dos rebanhos existentes (geralmente bovinos, mas também de suínos, caprinos e ovinos), enquanto os proprietários vivem nos centros urbanos de Piauí ou da Bahia.

No que tange à paisagem, dada a baixa intensidade dos cultivos e da pecuária, as áreas com algum grau de preservação da vegetação de caatinga são majoritárias (Figura 8.6), principalmente nas propriedades rurais; uma vez que tais locais servem tanto como pastagem para os rebanhos, quanto como fonte de recursos vegetais (madeira, etc.) para lenha ou material construtivo.



Figura 8.6. Panorâmica da zona rural de Dom Inocêncio, ilustrando a baixa ocupação e a alta presença da caatinga.

Concomitantemente, a riqueza mineral é outro aspecto relevante da AII, sendo evidenciada pelos muitos afloramentos rochosos na paisagem. Dados de janeiro de 2019 da Agência Nacional de Mineração (ANM)

apontam pesquisas de prospecção à extração de minério de ferro, níquel, argila, calcário, ferro, mármore, areia, saibro, quartzito, manganês e ouro.

As estradas vicinais pouco se distinguem da paisagem local, exceto pela ausência de árvores - com exceção das indicações de lombadas e velocidade em áreas populadas, são inexistentes estruturas de apoio (calçadas, bueiros, sinalização, etc.). Nos dias de alta pluviosidade, é usual a acumulação de água nas estradas vicinais, devido à falta de dispositivos de drenagem, que acabam por juntar-se com outras áreas alagáveis, resultando em pequenas lagoas ou rios no meio das vias.

É fundamental citar ainda que a imensa maioria dos corpos hídricos é apenas intermitente, em decorrência das condições climáticas do semiárido, sendo os rios notáveis apenas no período de chuvas (geralmente entre novembro e março), mas invisíveis durante as estiagens.

A ocupação humana, por sua vez, é quase sempre de baixa intensidade, com aglomeração apenas na zona urbana (Figura 8.7) e em poucas comunidades rurais maiores (onde há acesso à água encanada de poços ou de açudes). As residências comumente são térreas, mesmo nas zonas urbanas, não se verifica nenhuma tendência expressiva de verticalização, apesar do acréscimo urbano ampliado pela seca recente, entre 2013 e 2015.

No que tange especificamente às condições de habitação, as técnicas modernas de construção são preponderantes, sendo as paredes de alvenaria caiada (com cal), muitas vezes geminadas, as mais comuns na zona urbana. Ainda assim, existem residências erigidas com técnicas tradicionais na zona rural, tal como o pau-a-pique (entrelaçamento de vigas verticais com vigas horizontais de madeira, geralmente amarradas entre si por cipós, dando origem a uma grade perfurada que, preenchida com barro, transforma-se em parede).



Figura 8.7. Imagem aérea da zona urbana de Dom Inocêncio. Foto de Marcelo Damasceno, junho de 2017.

Na zona rural, a estrutura mais habitual envolve uma ou duas residências simples (com uma cisterna de placas) e um rancho, circundadas por áreas antropizadas de vegetação herbácea-arbustiva, que são utilizadas para fins diversos no cotidiano, ocupando entre 0,2 e dois hectares de área. Tal núcleo residencial antropizado costuma ser cercado de áreas de plantios, principalmente de feijão e milho, ou de pastagens (geralmente feitas por intervenção humana) para caprinos, bovinos e equinos, entre dois e 20ha, com a presença eventual de outras culturas temporárias (melancia, mandioca, palma-forrageira, etc.) e de muitas áreas de plantio ociosas. O restante do terreno é coberto pela caatinga arbustiva-arbórea que é utilizada, sobretudo, à pecuária extensa de caprinos, oscilando entre cinco e 150ha.

8.3.2.4 Populações Tradicionais

O Decreto nº 6.040/2007, conceitua os povos tradicionais como:

grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007, Art. 3º, inciso I).

Por sua dispersão nacional e importância histórica, os mais largamente reconhecidos são os grupos indígenas, cuja tutela se dá por meio da instituição de Terras Indígenas (TIs) de posse permanente. Tradicionalmente, a Fundação Nacional do Índio (FUNAI, fundada em 1967) era o principal órgão envolvido na demarcação das Tis, juntamente com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Porém, desde a promulgação da Medida Provisória nº 870, de 1º de janeiro de 2019, a atribuição da delimitação de terras indígenas foi transferida ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Inciso I do 2º parágrafo do Artigo 21), sendo ainda pouco claro de que modo ocorrerá o processo a partir desta medida.

Outra população tradicional reconhecida no Brasil trata-se das Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs), caracterizadas como grupos que se identificam como tal e que possuem trajetória histórica relacionada com à escravidão. Sua definição jurídica é bastante antiga, embora não tenha ocorrido nenhuma política pública para tais populações até as iniciativas da Constituição Federal de 1988 (Patto, 1999). Recentemente, por meio da MP nº870/2019, as CRQs tiveram seu rito de demarcação atrelado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Inciso II do 2º parágrafo do Artigo 21). Até então, os principais órgãos representativos atuantes eram a Fundação Cultural Palmares (FCP) e o INCRA.

Segundo os dados mais recentes, existem três comunidades quilombolas certificadas pela FCP situadas na AII (Quadro 8.3), todas publicadas na portaria nº 41 de 2014, porém, nenhuma delas com processo

de demarcação abertos ou analisados junto ao INCRA, estando ausentes dos mapeamentos oficiais de CRQs que trazem apenas as áreas já demarcadas.

Quadro 8.3. CRQs certificadas pela Fundação Cultural Palmares na AI.

Comunidade	Município	Processo FCP	Portaria	Data
Barra das Queimadas	Dom Inocêncio	01420.015951/2013-28	41/2014	18/03/2014
Jatobazinho	Dom Inocêncio	01420.015954/2013-61	41/2014	18/03/2014
Poço do Cachorro	Dom Inocêncio	01420.015952/2013-72	41/2014	18/03/2014

Fonte: Fundação Cultural Palmares, 2019.

Além das duas populações supracitadas, mais amplamente reconhecidas (indígenas e quilombolas), outros grupos diversos (dos faxinalenses do Sul aos ribeirinhos do Norte) também são inclusos na categoria Populações Tradicionais. Considerando o perfil da AI, a categoria Caatingueiros ou Vaqueiros do Sertão é aquela que melhor se adequa para contextualizar boa parte da população na zona rural.

Na definição ofertada por Dourado, tal conceito reúne “os sujeitos que possuem uma relação de convivência com a Caatinga, na qual utilizam estratégias diversas para superar os limites impostos pelo déficit hídrico; situação não vivenciada pelos camponeses de outras regiões do país” (DOURADO, 2012: p. 101). Busca-se, com esta definição ampla, evitar uma homogeneização destes grupos, pois “o sertão/espaco não existe em si mesmo, mas unicamente através de um conjunto de efeitos ou de interações que ele engendra” e “existem vários sertões e, conseqüentemente, vários sertanejos” (ALMEIDA, 2003: p. 75).

Em comum, permanecem traços de identidade, como as “grandes festas religiosas em homenagem aos Santos Padroeiros, com procissões, cavalgadas, leilões e forrós” (DOURADO, 2012: p. 102), e estratégias de sobrevivência, como a “prática de plantar no pó” (aproveitando o curto período de precipitações), a relação significativa com seu jegue e suas cabras e as técnicas de prospecção de recursos hídricos. Pois, a questão cosmológica é tão significativa para o sertanejo do semiárido que até as estações do ano são distintas, sendo o inverno a época de chuvas e o verão o restante do ano.

Segundo Silva (2006), os anos 2000 marcaram uma mudança de paradigma na vida do catingueiro, com o investimento maciço na construção de cisternas residenciais ou produtivas, na saúde familiar, no cooperativismo e na expansão da rede elétrica. Mas, para além disso, pela admissão de que

a convivência com o Semi-árido requer outros valores e outros padrões de produção, como as alternativas baseadas na agroecologia, no manejo sustentável da Caatinga, na criação de pequenos animais e nos projetos associativos e cooperativos, que expressam uma economia solidária (SILVA, 2006, p. 235).

8.3.2.5 Aspectos Econômicos

De modo geral, a economia formal na AII apresenta um padrão modesto, com baixa capacidade de acumulação e dinamização, respondendo por 0,13% do PIB estadual. Mesmo assim, considerando o período entre 2012 e 2016, verifica-se um aumento persistente do Produto Interno Bruto (PIB) municipal (Tabela 8.6).

Tabela 8.6. Evolução do PIB municipal (em milhares de reais) na AII e no estado do Piauí, entre 2012 e 2016.

Unidade territorial	Ano				
	2012	2013	2014	2015	2016
Dom Inocêncio	31.564	36.986	45.741	49.464	53.095
Piauí	28.637.685	31.283.593	37.723.497	39.149.686	41.405.815
Brasil	4.814.760.000	5.331.618.957	5.778.952.780	5.995.787.000	6.267.205.000

Fonte: IBGE PIB Municipal, 2018.

Com base no PIB de Dom Inocêncio em 2015, com um total de 53 milhões e 95 mil reais, obtém-se um PIB *per Capita* de R\$ 5.289,89 por habitante no ano ou cerca de R\$ 440,82 por mês. O valor obtido, uma vez mais, demonstra a carência no campo da geração de renda e, sobretudo, no emprego formal, que colaboram ainda mais para o quadro de vulnerabilidades da AII. No Brasil, o PIB per capita para o mesmo ano foi de R\$ 28.498,00 e, no Piauí, o montante foi de R\$ 11.808,00, valores bem mais expressivos.

A análise dos setores econômicos da AII, a partir da composição do PIB 2015, explicita uma expressiva dependência dos serviços públicos, responsável por mais de dois terços (67,1%) das movimentações financeiras formais no município. O setor terciário (comércios e serviços privados), por sua vez, respondia por pouco menos de um quinto (17,4%) do PIB. O restante divide-se entre o setor primário (9,7%), a arrecadação direta de impostos (3,1%) e o setor secundário (2,7%), vide-se o exposto na Tabela 8.7.

Tabela 8.7. Composição do PIB na AII e no estado do Piauí, por setor da economia, em 2015.

Unidade territorial	PIB Total 2015	Setor da economia				
		Impostos	Primário	Secundário	Terciário	Público
Dom Inocêncio	49.464	3,1%	9,7%	2,7%	17,4%	67,1%
Piauí	39.149.686	10,4%	7,0%	12,1%	40,7%	29,7%
Brasil	5.995.787.000	14,0%	4,3%	19,4%	47,5%	14,8%

Fonte: IBGE PIB Municipal, 2018.

O setor primário é composto basicamente pelas lavouras temporárias de feijão, milho e mandioca (Tabela 8.8) e pela pecuária (Tabela 8.9) de carne, ovo ou leite de caprinos, bovinos, galináceos e outros rebanhos, apesar das estiagens recentes e seu impacto na produção agropecuária. As lavouras permanentes são inexistentes ou inexpressivas, assim como a extração vegetal em volume suficiente para venda.

Tabela 8.8. Produção das lavouras temporárias na AI e sua produção no estado do Piauí, em 2015.

Município	Feijão		Mandioca		Milho	
	Ton.	Mil R\$	Ton.	Mil R\$	Ton.	Mil R\$
Dom Inocêncio	63	239	33	6	59	37
Piauí	68.654	232.557	262.248	91.132	1.439.469	809.958

Fonte: IBGE Produção Agrícola Municipal, 2018.

Tabela 8.9. Rebanhos na AI e no estado do Piauí, em 2015.

Município	Bovino	Equino	Suíno	Caprino	Ovino	Galináceos
Dom Inocêncio	7.185	933	4.270	40.455	33.845	13.266
Piauí	1.625.006	91.509	773.985	1.227.508	1.212.003	9.902.123

Fonte: IBGE Pesquisa da Pecuária Municipal, 2018.

O setor secundário (indústria e construção civil) é muito modesto, sendo pouco expressivo na economia local e praticamente imperceptível, mesmo nas áreas urbanas.

O setor terciário (comércios e serviços) é formado principalmente por pequenos estabelecimentos (Figura 8.8) varejistas (mercearias) e alguns poucos atacados no centro das sedes urbanas, além de oficinas de reparação de automóveis, estabelecimentos de alimentação (bar, lanchonete e restaurante) e alojamento (hotéis e pousadas), farmácias e outros serviços de baixa complexidade.


Figura 8.8. Pequenos comércios na sede municipal e área de plantio na zona rural, em Dom Inocêncio

Segundo a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do extinto Ministério do Trabalho e Emprego, o ano de 2017 registrou apenas 234 vagas de emprego formalizadas, claramente concentradas no setor público, que reuniu 83,8% das vagas registradas no município (Tabela 8.10).

Tabela 8.10. Composição dos empregos formais na AI e no estado do Piauí, em dezembro de 2017.

Unidade territorial	Primário	Secundário	Terciário	Público	Total
Dom Inocêncio	0 (0,0%)	7 (3,0%)	31 (13,2%)	196 (83,8%)	234 (100%)
Piauí	8.998 (2,0%)	51.447 (11,3%)	229.740 (50,7%)	163.044 (36,0%)	453.229 (100%)

Fonte: MTE CAGED-RAIS, 2018.

Tais números indicam ser muito comum a ocupação informal no município, mesmo se comparado ao estado do Piauí, uma vez que os dados de ocupação do IBGE (Tabela 8.11), referentes ao ano de 2010, apresentam uma concentração muito maior de pessoas ocupadas (3.986 pessoas). Considerando o perfil municipal, é muito provável que tal diferença (entre 234 vínculos empregatícios formais ativos em dezembro de 2017 e 3.986 pessoas ocupadas no Censo de 2010) decorra justamente da prática da agricultura familiar, bem como de pequenos comércios informais (bares, mercearias, oficinas, etc.).

Tabela 8.11. Composição da população em idade ativa (mais de 10 anos) na AII e no estado do Piauí, em 2010.

Unidade territorial	Pop. Idade Ativa	PEA Total	PEA Ocupada	PEA Desocupada	Não Econ. Ativa
Dom Inocêncio	7.734 (100%)	4.126 (53,3%)	3.986	140	3.609 (47,7%)
Piauí	2.597.953 (100%)	1.319.221 (50,8%)	1.215.275	103.946	1.278.733 (49,2%)

Fonte: IBGE Censo Demográfico 2010.

Os dados apresentados demonstram que, para compreender a economia da AII, é fundamental considerar o modo no qual a significativa escassez nas atividades de geração de renda monetária resulta em um quadro de sistemática vulnerabilidade à pobreza na AII (Tabela 8.12). Apesar das evidentes melhorias no rendimento médio (com avanço da renda per capita, em valores corrigidos, de R\$ 73,33 em 1991 para R\$ 177,27 em 2010), mais de metade das pessoas residentes em Dom Inocêncio ainda viviam abaixo da linha da pobreza (renda per capita inferior a R\$140 mensais em 2010).

Tabela 8.12. Indicadores de pobreza monetária na AII e no estado do Piauí, entre 1991 e 2010.

Unidade territorial	% vuln. à pobreza			% pobres			% extrem. pobres		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1999	2000	2010
Dom Inocêncio	98,1	88,2	77,1	91,2	72,5	54,7	63,3	46,2	39,2
Piauí	87,1	77,6	58,1	73,2	57,3	34,1	47,8	32,5	18,8

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

Por fim, outro elemento à compreensão da economia é o Índice de GINI, que permite uma mensuração da desigualdade na renda em determinada localidade. Os valores oscilam entre 0 e 1, sendo que 0 representa a igualdade absoluta e 1 a situação na qual toda a renda acumula-se em um só agente. O Censo Demográfico 2010, último cálculo oficial, trouxe o valor de 0,5356 para Dom Inocêncio, que mostra uma desigualdade de renda inferior em relação com aquela que ocorre no estado do Piauí e no Brasil, com índices de 0,6193 e 0,6086, respectivamente.

8.3.2.6 Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades

8.3.2.6.1 Saúde

Conforme o banco de dados do DataSUS do Ministério da Saúde, existem, no total, 3.785 estabelecimentos de saúde no estado do Piauí. Desse total, apenas sete situavam-se em Dom Inocêncio (Tabela 8.13), sendo a maioria composta por Unidades Básicas de Saúde (postos ou centros de saúde) para atendimento da demanda local de baixa complexidade. Não há no município nenhum estabelecimento caracterizado como hospital ou policlínica, nem sequer leitos hospitalares de internação, fatos estes que denotam a baixa capacidade de absorção da rede local.

Também são dignos de nota: i) o Laboratório Regional de Prótese Dentária (LRPD) no campo odontológico; ii) o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), com uma ambulância de emergência em Dom Inocêncio; e iii) a ação das secretarias municipais na gestão e no planejamento do serviço de saúde.

Tabela 8.13. Unidades de saúde, por tipo, na AI, em dezembro de 2018.

Unidade territorial	Hospital	UBS	Secretaria	LRPD	SAMU	Outros	Total
Dom Inocêncio	0	4	1	1	1	0	7

Fonte: CNES DataSUS, 2018.

À primeira vista, os postos de saúde apresentam boas condições estruturais (Figura 8.9), porém, localizam-se exclusivamente apenas na sede urbana e nos maiores aglomerados rurais da AI. Assim, os postos de saúde ficam, em muitos casos, a dezenas de quilômetros das comunidades rurais menores. A questão da distância, aliás, amplia a importância dos agentes de saúde e da equipe de saúde da família, que atendem uma ampla cobertura do território municipal.



Figura 8.9. Amostra dos estabelecimentos de saúde: UBS (à esquerda) e SAMU em Dom Inocêncio (à direita).

Desde meados de 1990, a saúde familiar preventiva veio adquirindo uma maior importância na saúde pública brasileira, seja por meio dos agentes comunitários de saúde ou das equipes de saúde da família. Em abril de 2018, Dom Inocêncio registrava cinco Equipes de Saúde de Família (ESFs), 23 Agentes Comunitários de Saúde (ACSs), e um Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), conforme Tabela 8.14.

Tabela 8.14. Agentes comunitários e equipes de saúde da família na AII, em dezembro de 2018.

Unidade territorial	ACS	ESF 1 (com saúde bucal)	NASF
Dom Inocêncio	23	5	1

Fonte: MS/SAS/Departamento de Atenção Básica - DAB, 2018.

Em suma, dadas as limitações do serviço de saúde em Dom Inocêncio, qualquer caso de maior gravidade exige a transferência imediata para outros municípios, geralmente realizada pelo SAMU. Mesmo com todas estas carências, o quadro básico da saúde pública demonstra grandes avanços na AII entre os Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, tais como: o aumento de mais de 10 anos na expectativa de vida ao nascer, a redução expressiva na mortalidade infantil e – apesar das limitações no semiárido – expansão do abastecimento de água por meio de rede geral (Tabela 8.15).

Tabela 8.15. Indicadores-chave de saúde pública, entre 1991 e 2010, na AII.

Município	Esperança de Vida			Mortalidade Infantil			% com abastec. de água		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Dom Inocêncio	60,1	63,2	70,3	65,3	48,9	26,8	33,1	32,8	34,0
Piauí	60,7	65,6	71,6	64,7	41,9	23,1	33,2	48,1	81,6

Fonte: PNUD, 2013.

Como não existem leitos de internação no município, os dados de morbidade hospitalar por local de ocorrência da internação não apresentam registros na AII. Já entre os dados por residência do internado, destacam-se os casos de contato com os serviços de saúde (muito deles ligados à gravidez, ao parto e ao puerpério). Chama atenção também o número de internações decorrentes de doenças do aparelho circulatório (251 casos), geniturinário (235), ouvido e anexos (116) e respiratório (109).

Em resumo, entre 2016 e 2018, foram realizadas apenas 695 internações de residentes da AII no SUS (Tabela 8.16). Percebe-se, por decorrência, que a taxa média de internações para cada 100 habitantes é baixa, mesmo para os padrões estaduais (6,41), em 4,20 internações para cada 100 hab./ano. Esse dado, juntamente com a expectativa de vida limitada e a mortalidade infantil ainda passível de melhorias, corrobora a existência de carências estruturais na assistência à saúde na AII.

Tabela 8.16. Morbidade hospitalar (internações) de residentes de Dom Inocêncio no SUS, por capítulo do CID-10.

Doença/Agravo	2016	2017	2018	Total
I. Doenças infecciosas e parasitárias	80	49	47	176
II. Neoplasias	17	11	19	47
III. Doenças do sangue	4	5	5	14
IV. Doenças metabólicas	6	8	2	16
V. Transtornos comportamentais	6	1	2	9
VI. Doenças do sistema nervoso	0	0	1	1
VII. Doenças de olho e anexos	1	0	0	1
VIII. Doenças do ouvido	54	31	31	116
IX. Doenças circulatórias	93	86	72	251
X. Doenças respiratórias	33	49	27	109
XI. Doenças digestivas	0	0	1	1
XII. Doenças da pele e subcutâneas	2	1	1	4
XIII. Doenças osteomuscular/conjuntivo	25	27	17	69
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	77	78	80	235
XV. Gravidez, parto e puerpério	4	3	5	12
XVI. Afecções no período perinatal	1	2	0	3
XVII. Malformações congênitas	1	1	0	2
XVIII. Achados anormais de exames	32	36	15	83
XIX e XX. Causas externas	1	0	0	1
XXI. Contato com os serviços de saúde	437	388	325	1.150
Total	80	49	47	176

Fonte: Tabnet DataSUS, 2018.

Finalmente, entre as doenças incluídas no Sistema Nacional de Notificação (SINAN), destaca-se a tríade de zoonoses vinculadas ao *Aedes aegypti*: os vírus da dengue, o da Zika e a Chikungunya – com surtos em 2008-9, 2012-3 e 2015-6. Os dados do SINAN apontam 34 novos casos prováveis de dengue notificados em Dom Inocêncio no triênio entre 2015 e 2017. Já o Levantamento de Índices do *Aedes aegypti* (LIRAa 2018), do Ministério da Saúde, apresentou um Índice de Infestação Predial (IIP) de 4,1 imóveis com criadouros para cada 100 vistoriados, o que situa o município no nível de risco e o coloca entre os 400 com maior infestação no país.

Outras doenças e agravos do SINAN com registro de residentes da AI, para o triênio entre 2015 e 2017, foram as violências doméstica e sexual com 13 casos; os acidentes com animais peçonhentos com 15 casos; a hanseníase com três casos novos; e as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs).

8.3.2.6.2 Educação

O Censo Educacional INEP 2018 indica 7.022 escolas públicas de educação básica (segmentos pré-escolar, fundamental e médio) ativas no estado do Piauí, sendo 31 localizadas no município de Dom Inocêncio. A condição estrutural das escolas é variável, constatando-se que as escolas da zona urbana tendem a uma melhor condição de manutenção, além de possuir água encanada, coleta de lixo e, em alguns casos, biblioteca e quadra de esportes, bem como equipamentos móveis, tais como televisão e computadores. Já as escolas rurais preservam características mais rústicas, estando mais sujeitas às intempéries e em alguns casos sem água encanada ou coleta de lixo (Figura 8.10).



Figura 8.10. Amostra de escola na sede urbana (à esquerda) e na zona rural de Dom Inocêncio (à direita).

A maior parte das escolas é voltada ao ensino pré-escolar e fundamental (Tabela 8.17), sendo que grande parte delas abrangem menos do que 50 alunos no total (especialmente nas comunidades da zona rural). Gradualmente, com a redução na taxa de fecundidade e a crescente urbanização, observa-se uma tendência de centralização do serviço de educação formal, tornando-se mais viável o transporte dos estudantes às zonas urbanas do que a manutenção de escolas mais afastadas.

Tabela 8.17. Estabelecimentos de ensino, por segmento, na AII.

Município	Pré-escolar	Fund. 1	Médio	Total
Dom Inocêncio	14	15	2	31
Piauí	2.893	3.478	651	7.022

Fonte: Censo Educacional INEP, 2018.

No que tange aos segmentos da educação básica (fundamental e médio), a AII registrou um total de 2.696 matrículas consolidadas em 2018, atendidas por um total de 197 docentes (Tabela 8.18). Tais números

demonstram que a AI se encontra com a educação básica universalizada, com mais de 99% das crianças e adolescentes na escola.

Tabela 8.18. Matrículas e docentes nos segmentos fundamental e médio, na AI.

Município	Matrículas	Docentes	Mat./Docente
Dom Inocêncio	2.696	197	13,7
Piauí	966.925	46.844	20,6

Fonte: Censo Educacional INEP, 2017.

Já escolarização da população adulta sugere uma população de escolaridade muito baixa, com percentual de adultos analfabetos na casa de 32,1% em Dom Inocêncio no ano de 2010 (Figura 8.11). Dessa forma, constata-se que o índice de analfabetismo e analfabetismo funcional é alto na AI, mesmo para os padrões estaduais (no Piauí a mesma taxa era de 29,2%, enquanto no Brasil a taxa ficou em 11,8%), fato que dificulta a melhoria na geração de renda e em outros aspectos (como a saúde) que influenciam diretamente na qualidade de vida.

O quadro preocupante na escolaridade adulta contrasta, porém, com o significativo o avanço no campo da escolarização infanto-juvenil ao longo das últimas décadas. O aumento da média de anos de educação formal na população adulta deve refletir-se ainda mais nos próximos anos, quando estes jovens que estão na escola no presente irão se tornar adultos.

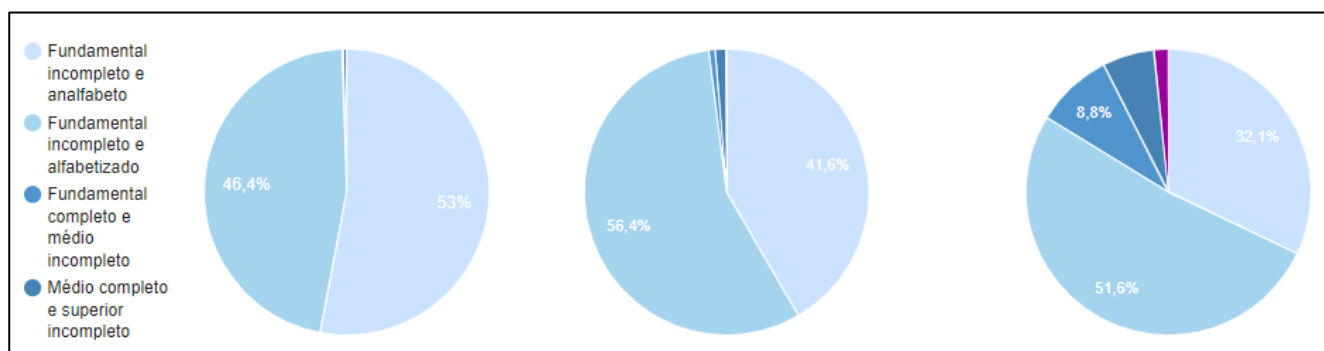


Figura 8.11. Evolução da escolaridade da população adulta (25 anos ou mais) em Dom Inocêncio, 1991, 2000 e 2010.

Na qualidade da educação ofertada, segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do INEP (valor que oscila entre 0 a 10 e classifica a qualidade da educação e a assiduidade dos estudantes), com pontuação de 5,2 para os anos iniciais do ensino fundamental e 3,9 para os anos finais, Dom Inocêncio cumpriu a meta de pontuação proposta para o IDEB em 2015 (de 4,1 e 3,2, respectivamente), tanto para os anos iniciais quanto finais (Tabela 8.19).

Tabela 8.19. Comparação do IDEB observado e da meta do IDEB na AII, em 2015.

Município	IDEB - Iniciais	Meta IDEB – Iniciais	IDEB - Finais	Meta IDEB - Finais
Dom Inocêncio	5,2	4,1	3,9	3,2

Fonte: Censo Escolar INEP, 2015.

8.3.2.6.3 Saneamento Básico

Segundo o Censo do IBGE de 2010 (Tabela 8.20), 95,1% da população possui coleta de lixo. Em levantamento de campo, porém, encontrou-se uma realidade um pouco distinta após quase uma década da coleta de dados do referido instituto, de modo que se optou por caracterizar cada um dos sistemas e suas especificidades a partir dos dados colhidos diretamente na área, em janeiro de 2019, e na prefeitura municipal, em abril de 2018.

Tabela 8.20. Percentual da população com acesso a saneamento básico e eletrificação na AII.

Unidade territorial	Água Encanada		Coleta de Lixo		Esgotamento Sanitário ou Fossa Séptica	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dom Inocêncio	1.988	21,5	8.792	95,1	573	6,2
Piauí	2.544.582	81,6	2.731.683	87,6	907.443	29,1

Fonte: PNUD, 2013, com base no Censo Demográfico 2010.

O acesso à água configura o principal desafio para sucesso das ocupações humanas na região do semiárido, não sendo diferente na AII. Não apenas a disponibilidade hídrica de superfície é muito baixa (em função do déficit constante no balanço hídrico), mas também as fontes subterrâneas viáveis ofertam pouca produtividade e a água obtida é, na maior parte dos casos, salobra ou salina.

Logo, nos períodos de estiagem, torna-se imprescindível a atuação estatal, no sentido de garantir algum acesso à água potável, que ainda se dá fundamentalmente pelo envio de caminhões-pipa para o abastecimento de cisternas cadastradas pelo Governo Federal (em parceria com o Exército Brasileiro). Em anos recentes (o período entre 2011 e 2016 foi marcado por uma seca intensa e, desde então, os últimos anos foram medianos), o programa dos carros-pipa efetivamente manteve diversas famílias em suas residências, evitando o êxodo rural de centenas de pessoas na AII.

Observa-se a combinação de diversos métodos à aquisição de água potável, a saber, por ordem de crescente de complexidade: i) a coleta em cacimbas, caixios, afloramentos ou similares; ii) a colocação de cisternas públicas ou particulares (Figura 8.12); iii) o abastecimento das cisternas com água trazida por caminhão-pipa; iv) a construção de açudes/barreiros; v) a perfuração de poços; vi) e a ligação com sistemas de abastecimento com rede geral e/ou adutoras.



Figura 8.12. Amostras das cisternas (de placas e de plástico) existentes na AII (Divulgação/MDS, 2016), com 16 m³.

Em suma, ao associar todas estas modalidades, forma-se um mosaico de fontes distintas que compõem o repertório local no enfrentamento de uma problemática secular na região. A implantação das adutoras (ao longo dos anos 90 e 2000) e o cofinanciamento das cisternas de placas (desde meados dos anos 2000) foram as soluções encontradas para suprir a demanda de água para consumo primário, ambas com relativo sucesso (a primeira nas zonas urbanas e a segunda nas áreas rurais).

A administração do sistema de abastecimento de água é de incumbência da 7ª Superintendência Regional (Vale do Parnaíba – Piauí) da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). Os últimos dados de Dom Inocêncio registrados no Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) são de 2014, quando a extensão da rede era de 10km, o consumo de 110.000 m³ por ano e a cobertura apenas da zona urbana (2.047 ligações), mas não havia registro sobre drenagem urbana e sobre coleta e destinação final dos resíduos sólidos. Também não existe nenhum estudo publicado no sítio eletrônico da concessionária ou da agência reguladora estadual sobre o sistema na AII.

De acordo com o Atlas Nacional das Águas (ANA) de 2015, o sistema atuante (dotado de apenas um poço de captação) era inadequado para o referido ano, sendo projetada a sua expansão por meio da construção de uma bateria de poços e de um dessalinizador (Figura 8.13).

Todavia, na prática, acabou-se optando pela construção de uma adutora (Adutora Padre Lira, iniciada via convênio federal no ano de 2013 e paralisada desde 2016) que ainda não foi concluída. Considerando também que não ocorreu a perfuração da bateria de poços prevista inicialmente, mas apenas de ações pontuais, presume-se que ainda persiste a problemática do abastecimento de água no município.

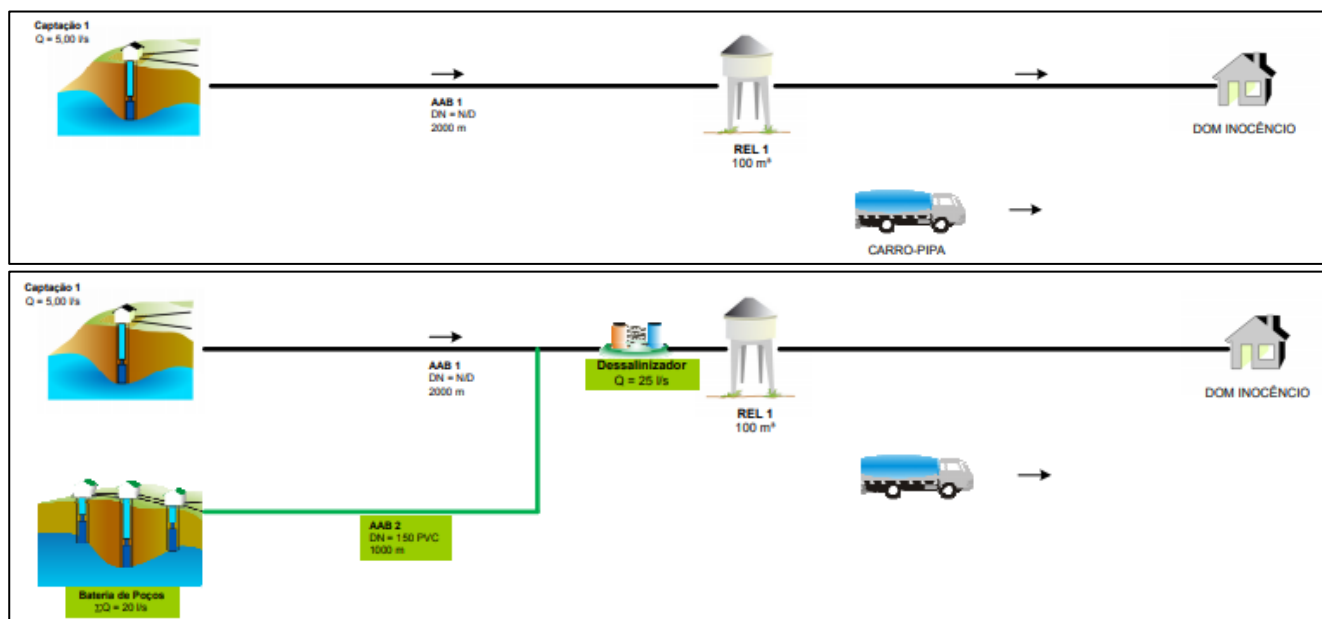


Figura 8.13. Sistema Autônomo de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE) em 2015 (acima) e projetado (abaixo).

Em termos descritivos, de acordo com os levantamentos de campo, a água encanada está presente apenas na zona urbana e nos maiores povoados rurais. O tratamento é básico (cloração e/ou fluoreação) e a água encanada é oriunda de poços e subadutoras nas áreas urbanas, não sendo considerada potável por boa parte dos moradores, que ainda fazem a compra de água, usam filtros de barro individuais para tratar a água ou possuem cisternas particulares.

Já nas comunidades rurais e nas propriedades isoladas a população geralmente utiliza-se de água (salobra) de poços e cacimbas para limpeza doméstica e dessedentação animal e de água (doce) das cisternas para o consumo direto e os contatos primários (banho, assepsia de ferimentos, etc.). Constatou-se também que é significativo o número de cisternas particulares, construídas sem o auxílio governamental direto, que são abastecidas pela chuva ou, em situações emergenciais, pela compra de caminhões-pipa.

A rede de coleta de esgotamento sanitário é restrita a trechos específicos da zona urbana dos municípios, sendo fruto de obras recentes (concluídas nos últimos 5 anos). Porém, de acordo com a prefeitura não há o efetivo tratamento dos efluentes, apenas o gradeamento ou deposição em lagoa. Nas localidades rurais, predomina a chamada fossa rudimentar, construídas sem as especificidades técnicas atuais. É possível também encontrar residências com sanitário externo e despejo direto em vala.

Já os aparelhos de drenagem urbana são escassos, incluindo apenas dispositivos de macrodrenagem para conduzir a água pluvial aos riachos locais, fato compreensível devido ao clima semiárido, que reduz bruscamente a demanda por equipamentos de escoamento das águas superficiais, dada a maior raridade dos eventos de alta pluviosidade. No entanto, quando de sua ocorrência, tais eventos provocam danos

consideráveis nas estradas e benfeitorias, justamente pela ausência do sistema de drenagem. Pode-se citar, como um evidente exemplo recente, o caso, no início do ano de 2016, no qual o rompimento de uma barragem deixou cerca de 35 famílias desabrigadas e vários casos de desintéria (G1, 2016).

Em relação à coleta de lixo, essa resume-se à zona urbana do município e a poucas comunidades rurais próximas dela, sendo realizada por empresa licitada em conjunto com a Secretaria de Obras da prefeitura municipal. Dados de 2015 do SNIS davam conta de 19 empregados no manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sendo dez funcionários públicos e nove privados. A destinação dos resíduos coletados, mesmo com melhorias desde o Plano Nacional de Resíduos Sólidos de 2012, ainda é inadequada, dando-se por meio de aterro controlado. Na zona rural, de modo geral a população soterra ou queima seus resíduos não-reutilizáveis, enquanto a população nas zonas urbanas se utiliza majoritariamente do serviço de coleta.

8.3.2.6.4 Segurança Pública

Com menos de 10 mil habitantes no total, a All apresenta um quadro relativamente tranquilo no campo da segurança pública, sendo mais comuns os pequenos furtos e estelionatos, as agressões, o porte ilegal de armas de caça, o pequeno tráfico de drogas e os desentendimentos familiares.

Entretanto, três modalidades de crimes com maior potencial ofensivo ocorrem, eventualmente e são motivo de preocupação: i) os crimes de violência doméstica e sexual, ii) os homicídios e latrocínios; e iii) os roubos a banco, aos correios ou a carro-forte, chamado no jargão policial de “novo cangaço”.

Sobre aos crimes de violência doméstica e sexual, os dados do SINAN indicam um número expressivo de tais notificações (11 casos formalmente registrados entre 2015 e 2016), sendo fator de preocupação de órgãos públicos da saúde, da segurança e da educação, além da ação dos Conselho Tutelar e do Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos.

Já a taxa de homicídio na All facilmente oscila ano a ano, uma vez que um único óbito criminoso já modifica bastante a taxa de homicídio por cem mil habitante (mais usual). Em 2016, não houve de mortalidade por agressão, tendo sido registrado um caso em 2015. Na média dos dois anos (2015 e 2016), a taxa de homicídios seria de 5,3; bem abaixo dos padrões estaduais (21,8 em 2016) e nacionais (30,0). Vale destacar a questão dos acidentes de transporte (três óbitos resultantes de acidentes nas estradas municipais entre 2015 e 2016) e os suicídios (três óbitos no período) como formas de violência relevantes em Dom Inocêncio.

Atualmente, a incumbência do policiamento ostensivo na All recai sobre a Polícia Militar do Estado do Piauí (PM-PI), sobretudo por meio da 1ª Companhia do 11º Batalhão, sediado em São Raimundo Nonato. A Polícia Civil, com função judiciária, costuma atuar em prédio conjunto com a Polícia Militar. O efetivo exclusivo

para Dom Inocêncio é pequeno (cerca de três viaturas ativas e um efetivo aproximado de 12 homens), de modo que rondas na área rural são muito raras, situados em um posto policial na sede do município (Figura 8.14).



Figura 8.14. Delegacia da Polícia Civil e posto da PM em Dom Inocêncio.

8.3.2.6.5 Sistema Viário e Transporte

Atualmente, as opções mais viáveis para quem pretende se deslocar de outros estados à área são os voos comerciais para Petrolina/PE, seguidos de um deslocamento rodoviário de cerca de 4 horas até Dom Inocêncio (Figura 8.15). Há um aeroporto em São Raimundo Nonato/PI, mas sua operação é escassa. Em Dom Inocêncio, há uma pista de pouso que consta como irregular; porém, existe ainda uma pista similar, em São João do Piauí/PI a cerca de 90km, recentemente reformada e que funciona como aeródromo privado.

Assim, o transporte de pessoas e mercadorias na AII é realizado, sobretudo, de modo rodoviário, utilizando-se, principalmente de motocicletas, automóveis e caminhonetes (Tabela 8.21). Na zona rural, aliás, também é comum a utilização de muares e equinos para o deslocamento não só na condução de rebanhos, mas também nos trajetos regulares (ida ao mercado, pagamento de contas, consultas médicas, etc.).

Tabela 8.21. Frota veicular nos municípios da AI, em fevereiro de 2018.

Unidade territorial	Automóvel		Caminhão		Caminhonete		Motocicleta		Ônibus		Outros		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº
Dom Inocêncio	156	16,0	93	9,5	180	18,4	477	48,8	14	1,4	58	5,9	978
Piauí	362.739	30,2	30.196	2,5	90.317	7,5	559.325	46,6	7.866	0,7	150.245	12,5	1.200.688

Fonte: DETRAN, 2018.

O sistema viário, porém, é pouco desenvolvido, em termos de estrutura e as vias não possuem equipamentos de segurança, drenagem ou sinalização. Como exceção tem-se as zonas urbanas, nas quais é comum o calçamento e encontra-se em curso um processo recente de organização da mobilidade urbana e a pavimentação de um dos acessos à sede (embora a obra como um todo siga inacabada).

Mesmo em trechos de estradas estaduais, há pouca sinalização e considerável vulnerabilidade a eventos erosivos em caso de maior pluviosidade. Também não existem equipamentos para travessia de rios, o que faz com que os corpos d'água intermitentes em épocas de chuva tomem conta das vias, complicando o tráfego. Assim, o trânsito na zona rural durante a época de chuvas exige o uso de motocicletas leves ou de veículos tracionados, mesmo assim, com algum risco de atolamento. Para mitigar a situação atual, a prefeitura realiza constantemente o serviço de "patrolamento" das vias (utilizando-se de maquinário cedido pelo Governo Federal) e a eventual deposição de britas em trechos específicos.

Outro fator, que amplia os riscos de acidente é a presença recorrente de animais de porte (principalmente, cabras e mulas, mas também de outros rebanhos) nas vias mais rápidas (pavimentadas), sendo esta uma constante na região.

O transporte público ou coletivo é, com exceção dos ônibus escolares, inexistente, embora se possa presumir, por meio da visualização em campo do tráfego de caminhonetes D-20 com pessoas, que existam linhas informais nas quais pessoas realizam o transporte de modo privado (por exemplo, para as feiras na zona urbana). Também não é incomum, segundo relatos, a cessão de caronas a mães e idosos por parte dos motoristas do transporte escolar, de empresas privadas e mesmo da prefeitura municipal.

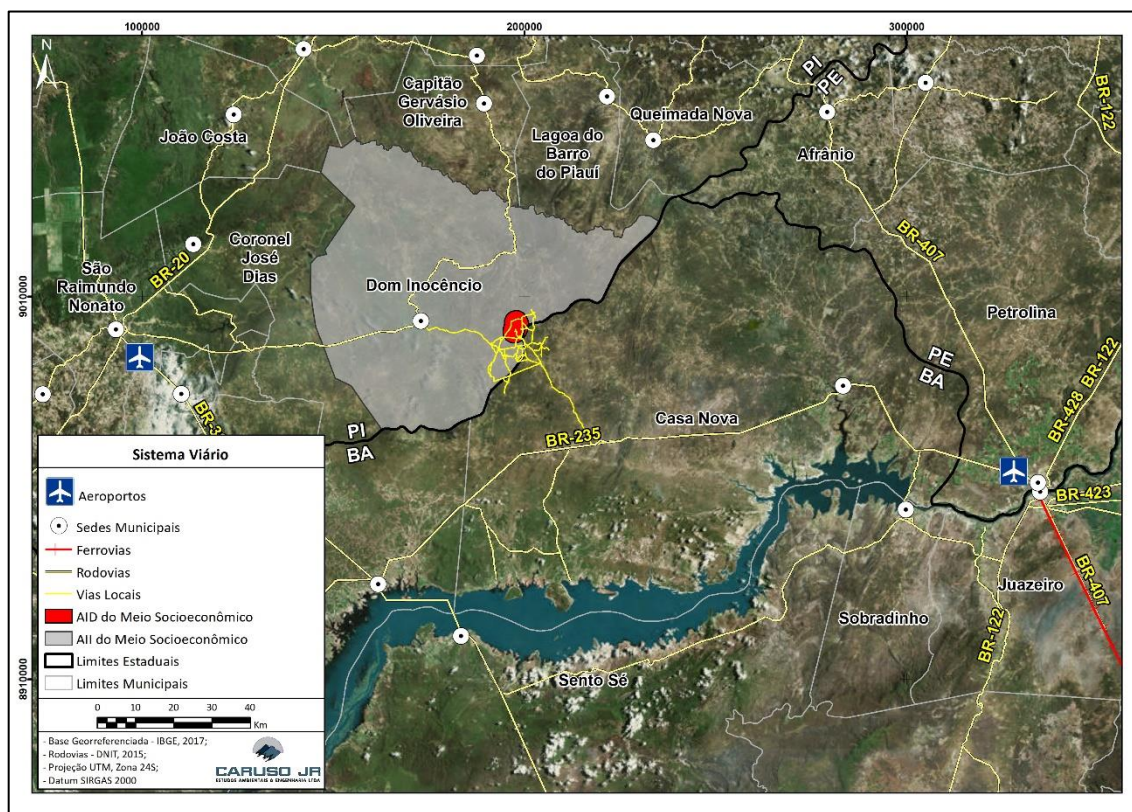


Figura 8.15. Sistema viário da AII.

8.3.2.6.6 Rede Elétrica, Comunicação e Informação

A chegada da energia elétrica em rede ampla e permanente é um fenômeno relativamente recente na AII, iniciando-se na década de 1980 e consolidando somente na última década. Desde 1997, a rede geral de distribuição é gerenciada pela Eletrobrás Distribuição Piauí (remodelação da antiga CEPISA). Desde então, a rede foi largamente ampliada por meio de programas do Governo Estadual e Federal (como o Luz para Todos).

Conforme dados do Censo Demográfico, há grande distância entre o serviço de eletrificação pública na AII (Tabela 8.22), que passou de 3,6% da população para 44,2% em Dom Inocêncio entre 1991 e 2010, e no estado do Piauí, que avançou de 53,8% para 96,8%.

Tabela 8.22. Percentual da população em domicílios atendidos pela rede geral de energia elétrica

Unidade Territorial	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dom Inocêncio	324	3,6	1.069	12,0	4.086	44,2
Piauí	1.389.156	53,8	2.118.354	74,5	3.018.572	96,8

Fonte: Censos Demográfico IBGE 1991, 2000 e 2010.

Assim, de acordo com os dados coletados na prefeitura de Dom Inocêncio em abril de 2018, a eletricidade de rede geral atende cerca de 85% (em Dom Inocêncio) dos domicílios da AII, sendo que boa parte

dos demais domicílios hoje se utilizam de soluções individuais (basicamente com as placas solares do Programa Luz Para Todos, que atende a usos limitados, no geral apenas iluminação e alguns equipamento de rádio ou televisão, não incluindo geladeiras ou congeladores).

No campo das comunicações e do acesso à informação, a AI vive um período de transição, com uma redução gradual na importância dos jornais escritos e, até mesmo, das rádios na comunicação de eventos e notícias, mediante a inserção da televisão e da internet. A televisão, geralmente acessada por meio do uso de antenas parabólicas de TV aberta (UHF/VHF), é um meio importante, especialmente para as notícias de âmbito estadual e federal, de modo que muitas famílias receberam kits de conversão para transmissão digital.

O uso dos aparelhos móveis de telefonia também cresceu abruptamente, abrangendo boa parte da população, apesar das limitações do sinal na zona rural (exigindo a compra de uma antena). Fora das zonas urbanas, a operadora que apresentou melhor sinal foi a Claro, embora a Vivo também apareça eventualmente entre os moradores. A internet também vem crescendo rapidamente, especialmente na zona urbana. Assim, existem diversos sítios eletrônicos de notícias (*blogs*) de cunho regional e com baixa especialização jornalística ou formalidade, mas que trazem notícias do cotidiano local. Em contrapartida, não existem jornais escritos locais, uma vez que esta modalidade vem caindo em importância.

Por décadas, o rádio foi o mais importante meio de comunicação na AI, no entanto, ele vem perdendo sua relevância entre os mais jovens), além de maior fiscalização por parte da Anatel. Pela proximidade com outros municípios (São João do Piauí, São Raimundo Nonato e outros) outras emissoras são sintonizáveis conforme o ponto do território em que se está e a potência da antena de recepção Piauí (Quadro 8.4).

Quadro 8.4. Estações de rádio disponíveis para os municípios da Área de Estudo.

Município	Estação de rádio
Dom Inocêncio	Rádio Serra da Capivara (550 AM), Rádio Zabelê (87.9 FM), Rádio Cultura (105.9 FM), Rádio Casa Nova (104.9), Rádio Tropical (94.1 FM).

Fonte: Ache rádios, 2017 e 1º encontro de Rádios Comunitárias do Piauí, 2017.

Além disso, a sede municipal conta com uma agência dos correios. Segundo a Anatel, estão espalhados no território da AI um total de 11 telefones públicos (TUPs ou orelhões). A grande maioria deles está situado na zona urbana e muitos não estão mais condições de funcionamento.

8.3.2.6.7 Lazer, Cultura e Patrimônio Histórico

A estrutura de lazer e cultura é pouco desenvolvida em Dom Inocêncio, quando existentes, concentra-se na área urbana. Destaca-se o papel da praça matriz como local de encontro, lazer e entretenimento, sendo utilizada para uma série de eventos e festividades. Já na zona rural, as igrejas e paróquias

desenvolvem um papel fundamental, por reunir a população local, especialmente os idosos e as mulheres. Cabe citar ainda os bares, visíveis tanto na área urbana quanto nas comunidades do interior, com a presença majoritária masculina.

Para a população jovem, há um ginásio municipal na zona urbana, e os campos de futebol na zona rural, sendo a maior parte deles privada e/ou comunitária, sem qualquer registro formal. Em concomitância, as escolas maiores (de Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio), na zona urbana, comumente possuem quadras que são utilizadas pelos estudantes no contraturno e em finais de semana.

O equipamento cultural mais notável corresponde a um centro de cultura, em condições de uso, mas que aguarda melhorias para o pleno funcionamento. Além desse, há uma biblioteca municipal, um ginásio e um clube (Tabela 8.23 e Figura 8.16).

Pode-se citar também os campos de vaquejada (com destaque atual para o Parque Curral Novo), no qual é realizada essa festividade que ainda constitui um importante elemento da cultura popular, apesar das discussões para sua proibição (que se arrastam desde 2016). Com a possibilidade de proibição, muitos parques de vaquejada passaram a sediar shows e festas religiosas ou esporádicas, visando manter estes locais ativos. Nas comunidades rurais, destacam-se também as festas religiosas de santos padroeiros.

Tabela 8.23. Equipamentos culturais nos municípios da AI, em 2015.

Município	Biblioteca	Museus	Teatros/Cine.	Ginásio	Clube	Centros	Total
Dom Inocêncio	1	0	0	1	1	1	4

Fonte: IBGE Perfil dos Municípios 2014.



Figura 8.16. Biblioteca municipal (à esquerda) e igreja matriz em (à direita) em Dom Inocêncio.

Neste campo, segundo o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, existiam três sítios arqueológicos registrados em Dom Inocêncio (Toca do Riacho da Gameleirinha; Cachoeira do Riacho Santana; e Pedra Pintada na Toca do Riacho da Gameleirinha), alguns deles com grafismos milenares.

Finalmente, entre os bens patrimoniais, os principais elementos de relevância municipal são a igreja matriz na e o prédio da prefeitura na sede municipal. Cumpre destacar também a Fundação Ruralista, atrelada à figura do Padre Lira (falecido em 2015), com edificações construídas na década de 1960, mas que carrega profunda ligação com a fundação do município. Ainda há as sedes de fazendas mais antigas, os pequenos cemitérios familiares, os primeiros açudes e outras residências podem possuir valor patrimonial. No entanto, não existem secretarias com a incumbência explícita de cadastro e manutenção destes patrimônios, com exceção das igrejas que são – muitas vezes – cuidadas pelos próprios fiéis.

8.3.2.6.8 Organizações Sociais

As Leis Federais 13.019/2014 e 13.244/2015 formaram o Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil (MROSC), regulando as parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, visando maior segurança e menor burocracia na mobilização do terceiro setor. Neste campo, as OSCs “são entidades privadas sem fins lucrativos que desenvolvem ações de interesse público” (BRASIL, 2014), sendo esta outra denominação dada às Organizações Não-Governamentais (ONGs). Tais organizações visam “a promoção de direitos” e a realização de “atividades nas áreas de saúde, educação, cultura, ciência e tecnologia, desenvolvimento agrário, assistência social e moradia, etc.”.

Segundo o levantamento diretamente com a prefeitura, as OSCs mais importantes no município são os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais municipais, os Sindicatos de Servidores Públicos e as Associações de Pequenos Produtores de comunidades da zona rural (Figura 8.17). Também foi ressaltado o papel dos conselhos municipais, sobretudo de saúde e educação, como forma de participação da sociedade civil.



Figura 8.17. Curso de psicultura (dez/2018) e entrega de colmeias (jan/2019) na Associação do Povoado Moreira (ARIPOMO). Fonte: acervo da ARIPOMO, 2019.

O levantamento do IPEA (MapaOSC, 2019), dá conta de 64 registros em Dom Inocêncio entre associações de produtos e moradores de comunidades rurais, conselhos escolares e sindicatos. Destacam-se, entre elas, a histórica Fundação Ruralista, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais e as associações de desenvolvimento comunitário e de pequenos produtores. As parcerias com órgãos governamentais, tais como a COODEVASF, a EMATER, a ADAPI, o SEBRAE e o Banco do Nordeste também merecem menção.

Segundo Ansell (2005 e 2015), a criação de várias destas associações esteve muito atrelada a dois pilares: a Constituição Federal de 1988 e as exigências de organização para acesso aos financiamentos do Banco Mundial de 1994. Desde 2010, no entanto, os incentivos têm se dado de forma individual (por exemplo com o Garantia-Safra e o Bolsa Família) ou identitária (quilombolas, indígenas, etc.), o que enfraqueceu o associativismo comunitário formal.

8.3.3 Caracterização da Área de Influência Direta (AID)

8.3.3.1 Metodologia

Inicialmente, a Área de Influência Direta do Parque Eólico Oitis 4 foi definida como um raio de 3km a partir das áreas de intervenção construtiva, bota-foras, canteiros de obras, alojamentos e outras eventuais infraestruturas relacionadas com o empreendimento. As prospecções realizadas em campo focaram-se em garantir a cobertura desta área para fins de diagnóstico socioeconômico (Figura 8.18).



Figura 8.18. Visitação aos moradores para consulta com a população local, em Minador das Pombas.

Assim, visando uma melhor delimitação descritiva das áreas habitadas na AID foi utilizada a metodologia do Manual de Delimitação dos Setores do Censo 2000, que passou a classificar as comunidades em oito categorias de ocupação. As três primeiras (1 a 3) indicam áreas delimitadas como urbanas por legislação e as demais (4 a 8) classificam as áreas rurais (e, portanto, as possibilidades na AID), conforme disposto a seguir:

“4) Aglomerado rural de extensão urbana: Localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a menos de 1Km de distância da área urbana de uma Cidade ou Vila. Constitui simples extensão da área urbana legalmente definida.

5) Aglomerado rural isolado – povoado: Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo frequente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo. Corresponde a um aglomerado sem caráter privado ou empresarial ou que não está vinculado a um único proprietário do solo, cujos moradores exercem atividades econômicas quer primárias, terciárias ou, mesmo secundárias, na própria localidade ou fora dela.

6) Aglomerado rural isolado – núcleo: Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui caráter privado ou empresarial, estando vinculado a um único proprietário do solo (empresas agrícolas, indústrias, usinas, etc.);

7) Aglomerado rural isolado - outros aglomerados: são os aglomerados que não dispõem, no todo ou em parte, dos serviços ou equipamentos definidores dos povoados e que não estão vinculados a um único proprietário (empresa agrícola, indústria, usina, etc.);

8) Zona rural, exclusive aglomerado rural: são áreas rurais não classificadas como aglomerados (10 ou mais residências contíguas).”

Complementarmente, considerando a realidade local (na qual a imensa maioria das ocupações acabaria classifica na categoria 8, sublimando algumas diferenças importante) e a distância de escala do presente estudo com o que é proposto em nível de recenseamento nacional, entendeu-se conveniente separar esta última categoria em duas subcategorias:

8.1) Zona rural – localidades isoladas: quando não há a aglomeração, mas existem claros vínculos sociais e/ou comerciais entre as propriedades;

8.2) Zona rural – fazendas isoladas: quando não há aglomeração, nem existem vínculos extrafamiliares (fora da família) entre as propriedades.

8.3.3.2 Uso e Ocupação do Solo

O uso do solo da AID é composto por áreas rurais dos municípios de Dom Inocêncio/PI e Casa Nova/BA, nas proximidades da fronteira estadual, compostas basicamente por um mosaico de caatinga arbórea preservada com fragmentos de área destinados ao uso agropecuário como lavouras temporárias (plantios de feijão, milho, palma, mandioca, melancia e abóbora, basicamente) ou como pastagem (principalmente para caprinos e, em menor densidade, para ovinos, suínos, equinos e bovinos).

Um aspecto que chama atenção sobre a paisagem e o uso do solo é a vicissitude (tendência a mudanças) conferida pela pluviosidade. Dependendo da disponibilidade hídrica, os moradores investem mais ou menos tempo em seus cultivos, uma vez que este fator determina a produtividade. Com a baixa pluviosidade do presente ano, por exemplo, a imensa maioria dos rios encontra-se seca e é possível visualizar vários plantios abandonados ou em pousio (Figura 8.19), resultado de um menor esforço laboral com a perspectiva atual. Todavia, em caso de novas chuvas expressivas, há rápida mobilização para implementação dos plantios.



Figura 8.19. Amostra de área de plantio abandonada ou em pousio, geralmente situadas em trechos planos.

Com a paralização dos plantios, destaca-se a pecuária extensiva de caprinos, suínos e bovinos, praticada com a utilização de áreas de caatinga como pastagem natural. Assim, pode-se afirmar que os moradores instintivamente praticam a integração pecuária-floresta (Figura 8.20), executada de modo tradicional, no qual o gado se alimenta com a vegetação rasteira (herbácea e arbustiva) e preservam-se os exemplares arbóreos da caatinga, que servem como fonte de sombra e alimento (folhas, flores e frutos caídos).

Os afloramentos rochosos também merecem menção, ajudando a moldar a paisagem e servindo como abrigo para a fauna local. Os moradores relataram que a caça diminuiu consideravelmente ao longo das últimas décadas, principalmente devido à redução do estoque disponível e do próprio deslocamento de moradores para as zonas urbanas. Ainda assim, entende-se que ainda há caça e coleta eventual de elementos da fauna (como os tatus, os calangos e alguns pássaros), além da extração mineral de areia, argila e rochas para produção de tijolos e paralelepípedos em pequena escala.



Figura 8.20. Integração pecuária-floresta (à esquerda) e afloramento rochoso próximo da AID (à direita).

Considerando a baixa intensidade e a sazonalidade dos usos, verifica-se uma antropização pouco expressiva (Figura 8.21), sendo incomum a circulação de pessoas (exceto os proprietários) e ínfima a presença de benfeitorias. Além disso, por suas características eminentemente rurais, as ocupações existentes raramente agregam mais de 10 domicílios, muitas vezes com as casas distantes centenas de metros entre si.



Figura 8.21. Imagens panorâmicas evidenciando a baixa antropização existente na AID.

Como é comum na zona rural, as habitações se distanciam consideravelmente entre si, bem como muitas residências se encontravam vazias ou desocupadas (Figura 8.22). Outra peculiaridade que merece

menção é a presença de diversos cemitérios familiares em fazendas privadas, nos quais se encontram os restos mortais dos parentes diretos dos proprietários (Figura 8.23).



Figura 8.22. Casa abandonada (sem moradores permanentes).



Figura 8.23. Pequeno cemitério improvisado em fazenda privada, prática muito comum na AID.

Em suma, na ocupação do solo, predomina o mosaico de áreas de caatinga preservada utilizada de modo extensivo como pastagem natural para forrageamento dos rebanhos pecuários, especialmente de caprinos, bovinos e suínos. Em menor grau, distribuem-se: áreas antropizadas agrícolas (plantios); áreas antropizadas não-agrícolas (moradias, gramados, cemitérios, cisternas, etc.); e trechos de solo exposto ou com afloramentos rochosos, enquanto os corpos hídricos são efêmeros, secando dias após o fim das chuvas sazonais.

Nos locais de ocorrência de elevações tabulares e relevo mais ondulado, devido à declividade e potencial erosivo, os usos são menos intensos, sendo mantida a vegetação nativa. Nas áreas planas, há maior potencial de uso, sobretudo por meio da abertura de plantios e da construção de residências.

8.3.3.3 Atividades Econômicas e Infraestrutura

Situada principalmente na zona rural de um município de porte modesto no interior do Piauí, bem como em um pequeno trecho rural na Bahia, a AID baseia suas atividades econômicas quase que integralmente nas atividades do setor primário (agropecuária e extrativismo não-industrial).

Destacam-se a pecuária extensiva (caprinos, bovinos, ovinos, suínos e galinhas, vide Figura 8.24, e os pequenos plantios (milho, feijão e palma-forrageira, melancia, batata-doce e abóbora). Tal configuração reflete um sistema de policultura tradicional voltada à subsistência, com a venda de excedentes, geralmente desempenhado no modo familiar.”.



Figura 8.24. Suíno criado em regime extensivo (à esquerda) e plantio de milho (à direita).

Ao contrário de outros modelos, a policultura tradicional agrega pouco valor à produção rural (especialmente em anos de boa safra) e dificulta a criação de arranjos produtivos e a acumulação, em contrapartida, ela facilita a subsistência e a permanência das famílias no contexto rural e possui um menor impacto ambiental (INSA, 2010; Ventura & Andrade, 2011). Apesar das similaridades evidentes existentes entre as ocupações mapeadas, considerou-se importante especificar os plantios mais comuns por localidade, haja vista as possíveis peculiaridades de cada uma delas.

De acordo com os moradores entrevistados, inexistem associações produtivas e programas de capacitação técnica em curso na área de estudo, fato que reduz o potencial produtivo e inibe possibilidades de economia criativa e cooperativa. Com isso, a grande maioria das propriedades resolvem suas dificuldades e estruturam sua produção individualmente (Figura 8.25), o que dificulta a concepção de um arranjo produtivo local (Figura 8.26) que agregue recursos suficientes para implementar melhorias no aspecto técnico-agrícola ou na logística de distribuição dos produtos.



Figura 8.25. Minifúndio familiar com o uso de poço para manutenção de pequenos plantios, modelo comum na AID.



Figura 8.26. Residência com potencial para entreposto comercial, próxima da AID.

Cabe mencionar que a totalidade das ocupações tinham como principal fonte de água para consumo primário (beber, banhar, cozinhar, etc.) o estoque das cisternas de placa (Figura 8.27), recarregado periodicamente por chuvas e/ou pelo carro-pipa do governo, mediante cadastro das famílias – sendo o acesso à água potável principal problemática local. Os poços perfurados (presentes na imensa maioria das comunidades, mas geralmente de água salobra e baixa vazão), as cacimbas e os barreiros são, portanto, reservados para outros usos, especialmente para dessedentação animal e irrigação manual dos plantios.



Figura 8.27. Cisterna de placas (à esquerda) e poço perfurado (à esquerda), amostra das soluções locais.

Em relação à energia elétrica, foi relatado em campo que todas residências eram abrangidas pela rede geral da concessionária CEPISA.

Não foram citados pelos moradores equipamentos públicos de lazer e patrimônios culturais na AID. Também não havia posto de saúde ativo, sendo citados os equipamentos presentes na sede de Dom Inocêncio e, com menor frequência, um posto de saúde em Lagoa do Alegre, no município vizinho de Casa Nova/BA.

Já no campo da educação, não há nenhum estabelecimento dentro na AID, tendo sido citadas como estabelecimentos de referência a EM Riacho Seco (Figura 8.28), a EM Cansanção (ambas em Dom Inocêncio/PI), as escolas em Lagoa do Alegre (em Casa Nova/BA) e as escolas da zona urbana (para o ensino médio). Apesar das carências, os moradores evidenciaram uma melhoria no acesso à educação formal, em relação a anos atrás.



Figura 8.28. Escola municipal ativa, na localidade de Riacho Seco.

8.3.3.4 Mapeamento Descritivo

O presente capítulo apresenta e descreve as principais ocupações mapeadas na AID, incluindo os dados colhidos *in loco*, tais como:

- o número de residências ou de famílias;
- a relação das infraestruturas urbanas de referência;
- os cultivos e rebanhos mais praticados e suas condições atuais;
- e as problemáticas mais comuns existentes na comunidade.

A intenção da descrição é embasar o mapeamento das ocupações e a descrição de suas peculiaridades, bem como permitir a classificação dessas a partir da metodologia do IBGE, cujo resultado encontra-se compilado nas considerações gerais.

Arroz: pequeno grupo de quatro residências isoladas instaladas ao longo da via. Os moradores se utilizam da escola na comunidade de Riacho Seco ou na sede urbana e do posto de saúde na sede urbana. Evidenciam-se no local os plantios de subsistência de milho e feijão e, eventualmente, de melancia e abóbora, além da criação de caprinos e de galináceos para subsistência.

Barreiro (Baixão): segundo residente, localidade situada entre as comunidades de Minador das Pombas e Pau de Colher do Arlindo. As lavouras e rebanhos repetem aqueles encontrados em tais ocupações. Tem como opções as escolas de Riacho Seco, Cansanção ou da sede municipal, em relação à saúde consultam o posto de Dom Inocêncio. O morador consultado relatou gostar da comunidade atualmente, mas revelou que gostaria de melhorias no sistema viário.



Figura 8.29. Residências em Arroz (à esquerda) e em Barreiro (à direita).

Favelas: agrupamento de quatro famílias que vivem em residências espalhadas ao longo da via principal. Os moradores contam com a escola em Riacho Seco e o posto de saúde na sede urbana de Dom Inocêncio. Os plantios são de milho e feijão e as criações englobam caprinos, suínos e galinhas. Verificou-se também que há moradores que realizam deslocamento pendular semanal para atuar em serviços na zona urbana e em municípios, em particular nas usinas de geração de eletricidade em Lagoa do Barro do Piauí/PI. Os moradores expressaram que a estrada levanta muita poeira, especialmente quando há passagem de caminhões, mas também disseram que a presença de quebra-molas e a compactação da via reduzem o problema.

Lagoinha: agrupamento de minifúndios (foram avistados um total de nove domicílios e relatada a presença de sete famílias), no entorno de uma pequena lagoa/açude. As escolas de referência ficam em Cansanção e Riacho Seco e os serviços de saúde se limitavam à sede de Dom Inocêncio. As lavouras de milho e feijão se destacam, juntamente com melancia, batata-doce, mandioca e variedades de abóbora (jerimum). O morador consultado, além da carência hídrica, citou a baixa assessoria técnica e os preços de insumos e de venda do produto como principais empecilhos para o sucesso da comunidade.



Figura 8.30. Residências em Favelas (à esquerda) e em Lagoinha (à direita).

Minador das Pombas: cerca de oito residências espalhadas ao longo de um entroncamento de três vias vicinais importantes localmente para o deslocamento com automóveis. Os moradores entendem tem ocorrido o descaso com as vias, que se reflete pelos atrasos recorrentes no serviço de transporte escolar à escola de Cansanção e da zona urbana, bem como para eventuais deslocamentos até o posto de saúde de Dom Inocêncio. As lavouras se repetem (feijão, milho, melancia, abóbora) e dá-se ênfase aos rebanhos de caprinos e de galinhas.

Pau de Colher do Arlindo: toponímia dada a cerca de quatro fazendas localizadas em área de aclave/declive, sendo sua porção mais ao norte também conhecida como Verdes (situada a aproximadamente 700m da AID – considerada devido aos critérios e de proximidade e relação, e pelo fato do levantamento de campo não se ater em realizar uma delimitação poligonal das ocupações). As famílias tem como escola de referência a EM Cansanção e os postos da rede da zona urbana de Dom Inocêncio como referência na saúde, reconhecendo a dificuldade existente neste deslocamento. Os plantios, mais uma vez, são focados nomilho, feijão e palma-forrageira, com acréscimo da melancia e da abóbora em tempos de chuva. A pecuária também engloba caprinos, bovinos, suínos (criados nas pastagens naturais da caatinga) e galináceos (criados mais próximos da residência). Os moradores consultados na comunidade de modo geral colocam o acesso como um dos principais problemas, juntamente com a água e a saúde pública.



Figura 8.31. Residências em Minador das Pombas (à esquerda) e em Pau de Colher do Arlindo (à direita).

Na Figura 8.32 é apresentado um ponto de localização das comunidades da AID identificadas em campo e descritas no presente diagnóstico.

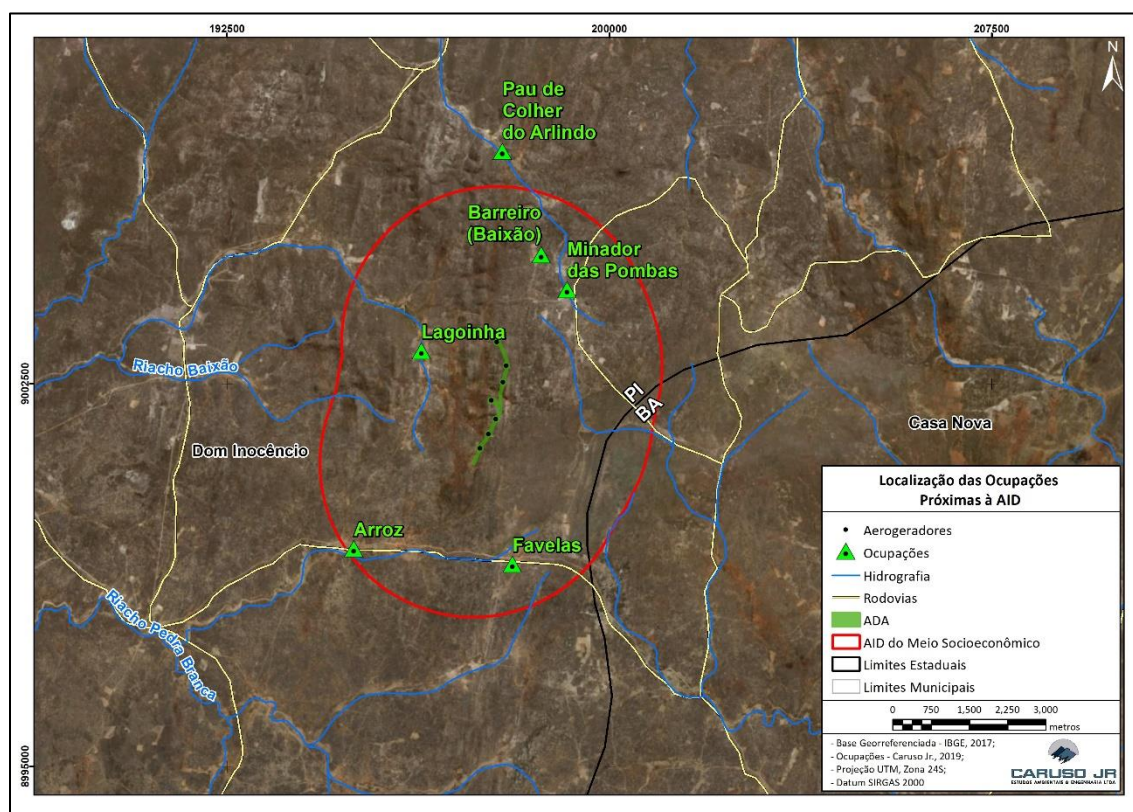


Figura 8.32. Localização das comunidades da AID identificadas em campo.

8.3.3.5 Considerações Gerais

Como resultado dos levantamentos em campo e no escritório, realizou-se um exercício de estimativa consistente da população inserida na AID, bem como um quadro-resumo das infraestruturas e das

expectativas e preocupações dos moradores acerca do empreendimento. A partir daí, é possível tecer algumas considerações gerais sobre a AID e seus agrupamentos humanos, mediante uma metodologia que permite a apreensão das similaridades e discrepâncias entre as ocupações.

Finalmente, o Quadro 8.5 traz uma relação das residências avistadas e visitadas em cada comunidade, totalizando a visita em pouco menos de 25% (8 de 33) dos domicílios avistados, resultando em sua classificação pelos critérios de tipologia supracitados, bem como a média do número de famílias contabilizadas pelos entrevistados, visto que era inviável identificar pela metodologia o número exato de pessoas nas ocupações, dada a própria diversidade das famílias.

Dessa forma, optou-se por obter uma estimativa populacional por inferência, multiplicando-se o número de famílias relatado pelo número médio de pessoas por família na zona rural em 2010 (3,733). Ressalta-se que o estudo não teve o objetivo de visitar 100% das residências, e sim, por meio de conversas e entrevistas com moradores locais, levantar dados e informações para maior detalhamento do diagnóstico da AID, estando mais próximo da realidade local.

Considerando ainda que a unidade pesquisada consiste de pessoas (grandeza discreta, descontínua, que não pode ser dividida; pois, na demografia, não se contabiliza meia pessoa), o resultado é arredondado (conforme Res. IBGE nº 886/66), gerando uma medida precavida da população nas ocupações da AID. Com isso, obteve-se um total estimado de 23 famílias ou 86 habitantes na AID, distribuídos entre 33 domicílios.

Quadro 8.5. Estimativa populacional e tipologia das comunidades da AID.

Toponímia	Residências		Tipologia	População estimada	
	Avistadas	Visitadas		Famílias	Pessoas*
Arroz	4	1	Zona rural – fazendas isoladas	3	11
Barreiro (Baixão)	3	1	Zona rural – fazendas isoladas	1	4
Favelas	4	2	Zona rural – fazendas isoladas	4	15
Lagoinha	10	2	Aglomerado rural isolado	7	26
Minador das Pombas	8	1	Zona rural – localidades	5	19
Pau de Colher do Arlindo	4	1	Zona rural – fazendas isoladas	3	11
Total da AID	33	8	-	23	86

Nesse sentido, três categorias representam as ocupações da AID, sendo elas os aglomerados rurais isolados (Lagoinha), as localidades isoladas em zona rural (Minador das Pombas) e as fazendas isoladas em zona rural (Arroz, Barreiro, Favelas e Pau de Colher do Arlindo).

Tais categorias também indicam a carência de infraestruturas (constatada no Quadro 8.6), não constatando-se a presença de equipamentos urbanos, tais como escolas, postos de saúde, praças públicas, etc. Também não há, na AID, nenhuma organização social conhecida ativa.

Quadro 8.6. Infraestrutura urbana e associações levantadas nas ocupações da AID.

Toponímia	Água Potável	Eleticidade	Coleta de lixo	UBS	Escola	Assoc.
Arroz	Cisterna	Rede Geral	Não	Não	Não	Não
Barreiro/Baixão	Cisterna	Rede Geral	Não	Não	Não	Não
Favelas	Cisterna	Rede Geral	Não	Não	Não	Não
Lagoinha	Cisterna	Rede Geral	Não	Não	Não	Não
Minador das Pombas	Cisterna	Rede Geral	Não	Não	Não	Não
Pau de Colher do Arlindo	Cisterna	Rede Geral	Não	Não	Não	Não

Por fim, foram levantadas a percepção geral sobre o empreendimento e as expectativas negativas e positivas decorrentes de sua possível implantação (Quadro 8.7). De modo geral, pode-se afirmar que as percepções iniciais foram boas (sobretudo pela questão do emprego e da geração de renda) ou indiferentes, de modo que não foram reconhecidas resistências consideráveis ao projeto.

Entre as expectativas positivas, a principal referência é a geração de emprego e renda, bem como um aumento da rede elétrica e desenvolvimento econômico (além da geração da energia em si), enquanto entre as expectativas negativas apareceram o problema da transparência nas negociações fundiárias, bem como um possível aumento da criminalidade.

Quadro 8.7. Quadro-resumo das percepções e expectativas coletadas em campo.

Toponímia	Percepção geral	Expectativas	
		Positivas	Negativas
Arroz	Boa	Emprego e Energia	Indenização pelas terras é baixa
Barreiro/Baixão	Indiferente	Não sabe	Não sabe
Favelas	Boa	Emprego e Energia	Enganações nas negociações
Lagoinha	Boa e Boa	Emprego e Renda	Enganações nas negociações
Minador das Pombas	Boa	Emprego	Não sabe
Pau de Colher do Arlindo	Boa e Ruim	Emprego	Crime, mudanças negativas

Afim de resumir as informações levantadas no capítulo, cumpre citar novamente o caráter rural e ermo da AID, na qual a rede de infraestruturas urbanas é praticamente inexistente e a dinâmica econômica é mínima, baseada sobretudo na agropecuária de subsistência.

Também as condições de habitação são modestas, em especial em decorrência das dificuldades na disponibilidade hídrica. Portanto, o projeto é entendido pelos moradores como uma possibilidade de viabilizar a permanência de diversas famílias (sobretudo dos mais jovens), por meio da geração de emprego e renda. Além disso, atualmente, as entidades representativas (associações e sindicatos) são pouco relevantes, embora existam associações ativas nas cercanias da AID (em Minador do Juá, Riacho Seco e Cágados, no Piauí, e em Bonfim e Lagoa do Alegre, já na Bahia).

No plano cultural, é importante destacar a presença dos laços de parentesco entre os habitantes de diversas ocupações prospectadas, especialmente naquelas mais próximas - ponto importante no sentido de

compreender como se dão os laços entre as comunidades, bem como a razão da vontade manifestada por muitos moradores de sua permanência na região, apesar das dificuldades.

Finalmente, a distribuição geográfica da população ocorre de modo extremamente disperso, sem a presença de aglomerados expressivos, formando um mosaico de pequenas localidades compostas por até 30 domicílios e sem a presença de comércio e infraestruturas notáveis. No entanto, em área, a maior parte da AID é composta por áreas de caatinga que são utilizadas como pastagem natural para a pecuária extensiva de caprinos, ovinos, suínos, bovinos e muare em pequena escala.

8.3.4 Síntese Geral

A Área de Influência Indireta (AII) coincide com o território do município de Dom Inocêncio, no interior do estado do Piauí, local marcado por uma densidade demográfica muito baixa, fato característico dos rincões do semiárido nordestino. Considerando que a Área de Influência Direta (AID) compreende parte da zona rural deste município, infere-se daí que é extremamente baixa a população ali inserida, dada a área ocupada.

Mesmo na zona urbana, há pouco emprego formal nos setores secundário e terciário, enquanto as propriedades rurais dependem diretamente do setor primário. Portanto, seguindo a mesma linha, a população na AID é composta, em sua maioria, por pequenos agricultores familiares, além de caseiros ou vaqueiros que vivem em imóveis cedidos pelos proprietários.

Em geral, mas especialmente na AID, a escolaridade é baixa entre a população adulta e idosa (geralmente fundamental incompleto), enquanto a parcela mais jovem apresenta bons índices de educação formal. Já os serviços públicos de saúde, mesmo com a evolução positiva das últimas décadas, ainda são carentes em acesso e atendimento, não existindo hospital na AII ou posto de saúde na AID.

O abastecimento de água por rede geral limita-se à zona urbana, não sendo existente, portanto, no entorno do empreendimento. Com isso, os moradores dela se utilizam de cisternas para usos primários e de poços perfurados (geralmente de água salobra) para outros usos. Não há esgotamento sanitário coletivo na AII, logo, os domicílios da AID utilizam-se de fossas rudimentares. A coleta de lixo ocorre na zona urbana e nas maiores comunidades rurais, sendo inexistente a coleta periódica de resíduos, ocorrendo apenas casos eventuais (por exemplo, coleta de resíduos para venda ou projetos em escolas e associações, via parceria).

A economia monetária é pouco dinâmica na AII, sendo fundamental o papel do poder público na circulação de valores, seja por meio do emprego de funcionários ou da injeção de recursos. Além dele, a agropecuária, os pequenos comércio e serviços e o mercado informal complementam as oportunidades. Já na AID, a economia baseia-se quase que integralmente na policultura de subsistência (feijão, milho, mandioca,

palma-forrageira, abóbora e melancia) e na pecuária extensiva de rebanhos (caprinos, bovinos, suínos, equinos, muares e de galináceos) criados sem confinamento, utilizando-se da caatinga como pastagem natural.

No que tange às comunidades tradicionais, três comunidades quilombolas certificadas pela FCP estão em Dom Inocêncio e uma em Casa Nova/Ba (município vizinho), porém, o levantamento preliminar não revelou nenhuma delas a menos de 5km do empreendimento (distância sugerida pela Portaria Interministerial nº 60/2015 e reforçada no Art. 19 da Instrução Normativa nº 1/2018). Por fim, no âmbito cultural, a religiosidade cristã foi, historicamente, um fator relevante, tendo sido determinante no calendário de eventos e em diversas práticas cotidianas. A compreensão da tradição local passa também pela convivência com a caatinga, com a qual a cultura tece uma relação de retroalimentação, na qual o bioma molda os hábitos e a semântica local.



9. Avaliação dos impactos ambientais

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

9	Identificação e avaliação dos impactos	3
9.1	Introdução	4
9.2	Procedimentos e métodos	4
9.3	Identificação e avaliação dos impactos	6
9.3.1	Meio Físico	6
9.3.1.1	Alteração dos níveis de ruído	6
9.3.1.2	Intensificação e/ou desencadeamento dos processos erosivos	8
9.3.1.3	Alteração da qualidade do ar	11
9.3.1.4	Alteração da qualidade das águas e do solo	13
9.3.2	Meio Biótico.....	15
9.3.2.1	Perda de habitat	15
9.3.2.2	Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna.....	18
9.3.2.3	Afugentamento e perturbação da fauna.....	21
9.3.2.4	Redução da Cobertura Vegetal.....	24
9.3.2.5	Perda de exemplares da flora ameaçada e endêmica.....	27
9.3.3	Meio Socioeconômico	28
9.3.3.1	Geração de incertezas e expectativas na população.....	28
9.3.3.2	Acréscimo na arrecadação tributária	30
9.3.3.3	Alteração da paisagem	31
9.3.3.4	Aumento da demanda por serviços públicos	33
9.3.3.5	Geração de empregos diretos e indiretos	35
9.3.3.6	Dinamização econômica direta e indireta	36
9.3.3.7	Especulação imobiliária e pressão fundiária	37
9.3.3.8	Geração de incômodos à população	38
9.3.3.9	Produção de conhecimento científico sobre a região.....	40
9.3.3.10	Geração de energia de fonte renovável	41
9.3.4	Anexos	43

Lista de Quadros

Quadro 9.1. Atributos da avaliação de impactos ambientais.	6
Quadro 9.2. Classificação do impacto de alteração dos níveis de ruído.	8
Quadro 9.3. Classificação do impacto de intensificação e/ou desencadeamento dos processos erosivos.....	10
Quadro 9.4. Classificação do impacto de alteração da qualidade do ar.	12
Quadro 9.5. Classificação do impacto de alteração da qualidade das águas e do solo.	13
Quadro 9.6. Classificação do impacto de perda de habitat.	17
Quadro 9.7. Classificação do impacto de acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna.	20
Quadro 9.8. Classificação do impacto de afugentamento e perturbação da fauna.	23
Quadro 9.9 Classificação do impacto de redução da cobertura vegetal.....	26
Quadro 9.10. Classificação do impacto de perda de exemplares da flora ameaçada e endêmica	28
Quadro 9.11. Classificação do impacto geração de incertezas e expectativas na população.	29
Quadro 9.12. Classificação do impacto acréscimo na arrecadação tributária.....	31
Quadro 9.13. Classificação do impacto alteração da paisagem.	32
Quadro 9.14. Classificação do impacto aumento da demanda por serviços públicos.....	34
Quadro 9.15. Classificação do impacto geração de empregos diretos e indiretos.	36
Quadro 9.16. Classificação do impacto dinamização econômica direta e indireta.....	37
Quadro 9.17. Classificação do impacto especulação imobiliária e pressão fundiária.....	38
Quadro 9.18. Classificação do impacto geração de incômodos à população.	39
Quadro 9.19. Classificação do impacto produção de conhecimento científico sobre a região.	41
Quadro 9.20. Classificação do impacto geração de energia de fonte renovável.	42

Lista de Anexos

Anexo 9.1 – Matriz de impacto	44
-------------------------------------	----

9 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

9.1 INTRODUÇÃO

Após a etapa de diagnóstico ambiental, a qual consiste em levantar os aspectos atuais da área de estudo no que tange aos seus elementos bióticos, abióticos e antrópicos, é possível identificar os possíveis impactos ambientais provocados pelo empreendimento em suas distintas fases (planejamento, instalação e operação).

A avaliação de impactos ambientais, conforme definido na Lei Federal nº 6.938/1981, é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, e constitui um conjunto de procedimentos com a finalidade de identificar, interpretar e avaliar os efeitos ambientais e sociais das atividades ou ações de um projeto, respeitando a integridade dos ecossistemas naturais e urbanos, e fornecer os resultados desta análise de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão.

O processo de avaliação de impactos ambientais também subsidia a indicação das ações preventivas, de controle, mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes a cada atividade, com vistas a adequar a gestão ambiental do Empreendimento.

A seguir será apresentada a metodologia, bem como levantamento e análise dos impactos ambientais.

9.2 PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

Na metodologia aplicada cabe a definição empregada de impacto ambiental. No contexto desta Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), um impacto ambiental é entendido como a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana (SANCHEZ, 2006).

Os procedimentos para a análise dos impactos ambientais do presente estudo visaram sistematizar a identificação e a avaliação qualitativa dos impactos relacionados ao empreendimento, sendo desenvolvidos conforme segue:

- Identificação das atividades com potencial para gerar impactos nas fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento. Para a avaliação de impactos não foi considerada uma possível desativação do Empreendimento por entender que o horizonte de operação é muito longo, 25 a 30 anos, impossibilitando considerar seus efeitos neste momento;

- Identificação, análise, classificação e descrição dos impactos ambientais decorrentes das atividades relacionadas às etapas citadas anteriormente;
- Indicação das medidas de prevenção, controle, mitigação e/ou compensação dos impactos ambientais;
- Definição dos Planos e/ou Programas Ambientais.

Os critérios adotados para a classificação dos impactos ambientais foram os seguintes:

- Natureza: positivo, quando resultar em melhoria da qualidade socioambiental, ou negativo, quando resultar em dano ou perda socioambiental;
- Ocorrência: certa, quando não há incerteza acerca da ocorrência do impacto; provável, quando se estima que é provável que o impacto ocorra, podendo esta classificação ser baseada em casos similares de projetos semelhantes; pouco provável, quando não se espera que o impacto se manifeste, mas a sua ocorrência não pode ser descartada;
- Duração: temporário, se o impacto cessa quando acaba a atividade que o causou; permanente, quando representa uma alteração definitiva do componente ambiental afetado, ou seja, permanece depois que cessa a atividade que o causou;
- Abrangência: AID e/ou AII. Eventualmente pode ser classificado como difuso quanto o impacto extrapola estes territórios;
- Magnitude: indica a intensidade do impacto frente a um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, podendo ser pequena, média ou grande;
- Reversibilidade: capacidade de o ambiente afetado retornar ao seu estado anterior, seja por meio do encerramento da atividade geradora ou pela aplicação de ações corretivas, sendo reversível ou irreversível;
- Relevância: este atributo reflete a expressividade do impacto, devendo sua classificação considerar o conjunto da avaliação dos outros atributos em relação ao meio impactado, além da relação da classificação desses atributos entre si, podendo o impacto ser de baixa, média ou alta relevância.

O Quadro 9.1 sintetiza a classificação aplicada neste estudo.

Quadro 9.1. Atributos da avaliação de impactos ambientais.

Fase de ocorrência	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Planejamento Instalação Operação	Positivo Negativo	Certa Provável Pouco Provável	Temporário Permanente	ADA AID AII Difuso	Pequena Média Grande	Reversível Irreversível	Baixa Média Alta

A seguir, são apresentados os impactos ambientais associados ao empreendimento, baseadas suas premissas nas informações contidas no diagnóstico ambiental, na consideração dos dispositivos legais aplicáveis e na caracterização do empreendimento. Ao final do capítulo é apresentada, no Anexo 9.1, uma matriz com todos os impactos ambientais associados com sua valoração e ações de mitigação ou potencialização propostas.

9.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

9.3.1 Meio Físico

9.3.1.1 Alteração dos níveis de ruído

Descrição

Durante a instalação do empreendimento algumas das atividades previstas têm como inerente à sua realização, a emissão de níveis de pressão sonora (NPS) acima dos encontrados naturalmente e fora do contexto habitual da região, caracterizando ruídos que, por vezes, podem perturbar tanto o cotidiano de comunidades, quanto indivíduos do meio natural. Como exemplos, têm-se: atividades relacionadas ao trânsito de veículos; operação de máquinas e equipamentos utilizados na implantação do canteiro de obras, abertura ou adequação/melhoria de vias de acesso; supressão da vegetação; fundação dos aerogeradores; instalação da Rede de Média Tensão (RMT) e montagem dos aerogeradores.

Além dos ruídos gerados no âmbito da instalação do empreendimento, na fase de operação também poderá ocorrer alteração dos níveis de ruído. Para essa segunda fase, a geração estaria relacionada ao funcionamento dos aerogeradores, onde a constante operação das pás pode gerar um desconforto acústico à população circunvizinha ao empreendimento, porém, será deixada uma distância de 400 metros entre os aerogeradores e às residências próximas como indica a Resolução CONAMA nº 462/2014.

Para composição do diagnóstico ambiental foi realizada a caracterização do nível de ruído atual, onde verificou-se que os três pontos monitorados nos períodos diurno e noturno apresentaram valores que ultrapassam o Nível de Critério de Avaliação - NCA (valor máximo de *decibels* permitido) estabelecido pela ABNT NBR 10151:2000 para área de sítios e fazendas, a qual o empreendimento será inserido. Estes valores excedentes, podem ser atribuídos a fontes de ruídos da região observadas pela equipe de campo, a saber: vento forte, ruído proveniente de animais (cabras e canto de pássaros) e árvores mexendo por conta do forte vento. Desse modo, nota-se que o atual cenário da área pretendida para o empreendimento é caracterizado por níveis de ruído acima dos valores estabelecidos pela NBR. Ademais, as atividades inerentes à instalação e operação do Parque Eólico podem contribuir com o aumento dessa característica diagnosticada para a região.

Classificação

O impacto de alteração dos níveis de ruído foi considerado negativo, pois pode causar desconforto para a população, bem como interferir com a fauna local. Sua ocorrência é certa em ambas as fases. Na instalação o ruído é inerente às atividades relacionadas à obra de instalação do empreendimento, como o uso de equipamentos e movimentação de veículos e, na fase de operação a emissão de ruídos é consequência intrínseca à operação e funcionamento dos aerogeradores. Sua duração foi tida como temporária e seus efeitos são reversíveis na fase de instalação, visto que as atividades da obra causadoras do impacto cessarão, com o ambiente retornando ao seu estado anterior após sua finalização. Contudo, é permanente e irreversível na fase de operação pois não é prevista a desativação do Parque Eólico. Sua abrangência alcança a AII para a fase de instalação, considerando as intervenções físicas relacionadas à instalação do empreendimento e utilização das vias de acesso e a AID para a fase de operação, pois nesta fase o ruído se restringirá apenas ao funcionamento dos aerogeradores e manutenções esporádicas dos mesmos.

Quanto à magnitude, na fase de instalação como o impacto é passível de prevenção e mitigação a partir da aplicação de algumas medidas, como por exemplo, manutenção periódica dos veículos e equipamentos, reduzindo sua intensidade, ele foi considerado como de média magnitude. Para a fase de operação, apesar de estimados níveis de pressão sonora menos representativos que aqueles previstos para as obras, considerou-se também o impacto como de média magnitude em função da sua permanência e irreversibilidade.

Por fim, a relevância para a etapa de instalação foi classificada como média e como alta para a operação. Semelhante à análise feita no que se refere magnitude, apesar de o ruído na operação se apresentar

com menos intensidade, seu caráter definitivo e irreversível ampliam a relevância do impacto na operação em comparação as atividades afetas a instalação do empreendimento (Quadro 9.2).

Quadro 9.2. Classificação do impacto de alteração dos níveis de ruído.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Certa	Temporário	All	Média	Reversível	Média
Operação	Negativo	Certa	Permanente	AID	Média	Irreversível	Alta

Medidas Ambientais

Considerando as características do presente impacto, são propostas medidas preventivas e mitigadoras para atuar sobre sua ocorrência, conforme segue:

- Durante a instalação, restringir realização das atividades geradoras de ruídos do empreendimento ao período diurno, que é uma medida administrativa que contribuirá para evitar a geração de NPS elevados no período de maior sensibilidade para as comunidades (período noturno);
- Realizar o acompanhamento dos níveis de ruído para comparação com os limites legais (NCA) nos receptores sensíveis identificados durante as fases de instalação e operação do empreendimento. Em casos de desconformidades, deverão ser adotadas medidas corretivas a serem apresentadas no âmbito do Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Realizar a manutenção adequada dos recursos materiais a serem utilizados na instalação do empreendimento, atuando de forma indireta na manutenção do conforto acústico, permitindo a realização das atividades com emissão de NPS reduzidos, mitigando o impacto ora discutido, uma vez que grande parte da vibração mecânica geradora de ruído é proveniente da má regulagem de veículos, máquinas e equipamentos;
- Durante a fase de operação, realizar manutenção periódica nos aerogeradores, principalmente nas engrenagens e geradores, pois são as principais fontes mecânicas de ruído de Parque Eólicos.

9.3.1.2 Intensificação e/ou desencadeamento dos processos erosivos

Descrição

Durante a implantação do empreendimento todos os processos e atividades que ocasionam a alteração do relevo, com eventuais cortes e aterros, escavações e exposição do solo, poderão favorecer a ocorrência de processos erosivos nas áreas influenciadas pelo empreendimento, ainda mais, que foi identificado nestas áreas dois tipos de solo, o Neossolos, que possui alta probabilidade de desencadear processos erosivos, e o Argissolos, que possui probabilidade moderada de desencadeamento dos mesmos. Para a eventual necessidade de abertura das vias de acesso, escavações no solo para fundação dos aerogeradores e instalação de canteiros de obras, poderá haver a necessidade de reconformação de taludes e da topografia do terreno, favorecendo o surgimento de processos erosivos, porém, é importante mencionar que a ausência de grandes volumes de precipitação e corpos d'água na região de estudo são aspectos favoráveis quando se trata deste tema.

Ainda, as características atuais da região apresentam uma série de processos erosivos já consolidados nas áreas de influência, sendo observadas algumas feições erosivas em estradas da região que possivelmente serão utilizadas durante as obras. Isso se deve por características como: ausência de pavimentação e manutenção dos acessos, bem como não terem sido adequadamente projetadas.

Com o término das obras e drástica diminuição de trânsito de maquinários e veículos nas vias de acesso, que ocorrerá somente quando houver manutenção no parque eólico, este impacto não está previsto para a fase de operação.

Classificação

O impacto é de natureza negativa em função das consequências ambientais relacionadas à instalação de processos erosivos, e de ocorrência provável, sobretudo nas vias de acesso, considerando que algumas já se encontram com processos erosivos instalados e com características pedológicas susceptíveis à erosão, já que a cobertura vegetal será retirada e o solo sofrerá corte (desestruturação).

Sua duração é permanente, pois uma vez instalados os processos erosivos passam a ser independentes das atividades que os geraram, persistindo no ambiente mesmo após sua finalização. Sua abrangência alcança a AII, pois contempla tanto as áreas de intervenção como as vias de acessos a área do empreendimento.

A magnitude deste impacto é pequena, uma vez que é passível de prevenção e mitigação a partir de algumas medidas, como por exemplo, instalação de sistema de drenagem pluvial nas áreas de obras, bem como nas vias de acesso, direcionando o fluxo das águas pluviais, evitando-se o escoamento desordenado e a instalação ou aceleração de processos erosivos. Sendo que, com a aplicação de medidas, como por exemplo,

recuperar as áreas intervencionadas pelas obras que não venham a constituir parte do empreendimento quando da sua operação e que perderem parcial ou totalmente sua cobertura vegetal e condições naturais, o impacto é reversível.

Diante dos atributos observados, principalmente o fato deste impacto ser classificado como permanente e provável e, em contrapartida possuir pequena magnitude e reversibilidade, a relevância foi tida como média (Quadro 9.3).

Quadro 9.3. Classificação do impacto de intensificação e/ou desencadeamento dos processos erosivos.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Provável	Permanente	All	Pequena	Reversível	Média

Medidas Ambientais

Como medidas para este impacto, recomenda-se as seguintes medidas preventivas e mitigadoras:

- Instalação de sistema de drenagem pluvial nas áreas de obras, bem como nas vias de acesso, direcionando o fluxo das águas pluviais, evitando-se o escoamento desordenado e a instalação ou aceleração de processos erosivos;
- Durante as obras, devem ser realizadas vistorias periódicas pela Supervisão Ambiental nos locais onde haverá movimentação de solos e, sempre que constatada a necessidade, deverão ser aplicadas técnicas de recuperação das áreas degradadas;
- Sempre que possível, as atividades que envolvem a exposição de solos deverão ocorrer em períodos de estiagem, buscando a redução do surgimento de focos erosivos. As escavações deverão ser feitas de forma cuidadosa, executando obras de contenção que reduzam ou eliminem o risco de acidentes para a obra ou para as comunidades e infraestrutura existente na sua área de influência. Essas medidas impedirão que o risco se estabeleça em novas áreas e que o seu grau se amplie nas áreas já atingidas por processos erosivos;
- Adicionalmente, as áreas intervencionadas pelas obras que não venham a constituir parte do empreendimento quando da sua operação e que perderem parcial ou totalmente sua cobertura vegetal e condições naturais deverão ser alvo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRADA).

9.3.1.3 Alteração da qualidade do ar

Descrição

As atividades da fase de instalação que demandam a utilização de veículos pesados e/ou equipamentos movidos à óleo diesel, bem como as que envolvem ações passíveis de ressuspender material particulado contribuem diretamente com a alteração da qualidade do ar nas áreas situadas próximas ao empreendimento.

Considerando as fontes de emissão de poluentes atmosféricos relacionadas à fase de obras do Parque Eólico, as quais são semelhantes às principais fontes de ruído, os principais pontos a serem considerados com relação ao impacto sobre a qualidade do ar são, via de regra, os mesmos identificados no diagnóstico do ruído ambiental como receptores sensíveis, a saber: comunidades próximas ao empreendimento ou aos acessos principais até o Parque Eólico.

Com o término das obras e drástica diminuição de trânsito de maquinários e veículos nas vias de acesso, que ocorrerá somente quando houver manutenção no Parque Eólico, este impacto não está previsto para a fase de operação.

Classificação

Este impacto foi classificado como negativo, pois a intensificação de particulados no ar provenientes das atividades de instalação do empreendimento, pode acarretar prejuízos à saúde das comunidades e demais colaboradores da obra. De ocorrência certa, pois a região de inserção do futuro empreendimento apresenta um cenário favorável à dispersão de partículas em função do grande período de estiagem somado às características do solo e ação dos ventos. É de caráter temporário, pois cessa com a finalização das atividades que o geram, sendo relacionado, majoritariamente, ao material particulado suspenso nas atividades de movimentação de solo, não caracteriza poluente com persistência no ambiente após finalização das obras.

O impacto compreende a AII, uma vez que a utilização de alguns acessos não pavimentados localizados além dos limites da AID do meio físico, podem ocasionar a interferência na qualidade do ar. Considerando que toda movimentação de solo poderá suspender material em quantidade considerável, como por exemplo, escavação das bases dos aerogeradores e canteiro de obras, a magnitude deste impacto é considerada média. Como o ambiente tem capacidade de retornar ao seu estado original a partir de aplicação de medidas, bem como com a finalização das atividades, o impacto é reversível.

Por fim, a relevância deste impacto foi classificada como média, pois apesar da área de abrangência contemplar a AII e sua ocorrência ser considerada certa, o impacto é reversível e temporário (Quadro 9.4).

Quadro 9.4. Classificação do impacto de alteração da qualidade do ar.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Certa	Temporário	AII	Média	Reversível	Média

Medidas Ambientais

Considerando as características do impacto, são propostos para atuar sobre ele medidas de caráter preventivo, mitigador e corretivo, conforme segue:

- No âmbito preventivo, uma medida da gestão ambiental para casos críticos poderá ser a realização da aspersão de água nas vias não pavimentadas para a redução da ressuspensão de poeira, contudo, destaca-se que em função de períodos de escassez de água recorrente na região, essa medida poderá não ser aplicável, devendo ser adotada apenas em casos críticos, avaliados individualmente;
- Deverá ser priorizada a manutenção preventiva dos veículos, máquinas e equipamentos associados às obras, cabendo ao Plano Ambiental da Construção assegurar a realização dessa atividade, mantendo um cronograma dessa manutenção, fiscalizando a validade dos certificados apresentados, mesmo essa atividade já estando no escopo das empresas fornecedoras (máquinas e equipamentos);
- Monitoramento dos poluentes atmosféricos relacionados às fontes de emissão existentes, em especial nos canteiros de obras e receptores próximos;
- No canteiro e nas frentes de trabalho deverão ser verificados os níveis de fumaça preta emitidos pelos veículos e equipamentos corroborando com a fiscalização da manutenção desses mecanismos e apontando a necessidade de sua manutenção corretiva (ou substituição do equipamento pelo fornecedor). O monitoramento dos poluentes atmosféricos está contemplado no Plano Ambiental da Construção;
- Por fim, as medidas propostas no Plano Ambiental da Construção, que dizem respeito à implantação de sinalização nas vias e de controle de tráfego de veículos automotores atuarão na redução da intensidade de ressuspensão de material particulado nas vias de acesso, corroborando com a mitigação do presente impacto.

9.3.1.4 Alteração da qualidade das águas e do solo

Descrição

As atividades da fase de instalação que apresentam possibilidade de geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, bem como aquelas que possibilitem acidentes, tais como o vazamento de óleos, graxas e combustíveis apresentam possibilidade de contaminação dos solos e, menos comumente, da água, visto que no diagnóstico ambiental do meio físico é possível observar que os cursos d'água na região tem características de intermitência.

A atuação nas frentes de trabalho no momento da escavação para instalação dos aerogeradores, gera risco de contaminação direta na água subterrânea. Porém, como estas atividades se restringem à fase de obras do empreendimento, este impacto não é considerado para a fase de operação.

Classificação

O impacto de alteração da qualidade das águas e do solo é considerado negativo e de ocorrência provável considerando as escavações a serem realizadas para instalação dos aerogeradores. Sua duração é considerada permanente, pois uma vez alterada a qualidade da água e/ou dos solos passam a ser independentes das atividades que os geraram, persistindo no ambiente mesmo após sua finalização.

Este impacto abrange a AII, uma vez que os contaminantes podem dispersar e ultrapassar os limites da AID. A magnitude foi considerada média, uma vez que existe a possibilidade de vazamentos atingirem o lençol freático da região, principalmente devido às escavações realizadas para instalação dos aerogeradores, sendo um impacto reversível por meio da aplicação de medidas corretivas e mitigadoras.

Considerando os atributos acima apresentados, principalmente abrangência e magnitude, este impacto ambiental possui média importância (Quadro 9.5).

Quadro 9.5. Classificação do impacto de alteração da qualidade das águas e do solo.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Provável	Permanente	AII	Média	Reversível	Média

Medidas Ambientais

Para o presente impacto são propostas medidas preventivas e corretivas, considerando as características dos aspectos socioambientais relacionados, conforme apresentadas a seguir:

- Inicialmente, de forma a prevenir impactos sobre os reservatórios hídricos subterrâneos relevantes para o contexto social da região, deverão ser evitadas interferências diretas e a concentração de atividades nas proximidades dos poços de água subterrânea existentes, especialmente no que tange a fontes de geração de efluentes e utilização de veículos e equipamentos que possam ocasionar vazamentos de óleos e combustíveis;
- Ainda em âmbito preventivo, serão estabelecidas ações para a fiscalização dos veículos e equipamentos utilizados, além de manter um cronograma de manutenção preventiva, a fim de evitar vazamentos de contaminantes dos motores durante as atividades;
- Para o canteiro de obras, buscando prevenir a ocorrência do impacto é aplicável a implantação de sistemas de drenagem e sistemas preventivos, como a impermeabilização, drenagem e implantação de caixas separadoras de água e óleo, bacias de contenção e demais sistemas aplicáveis nos locais de armazenamento temporário de materiais, manutenção, lavagem e abastecimento de veículos e equipamentos, disposição de resíduos, preparação e manuseio de cimento e seus aditivos e demais áreas destinadas à operação com eventuais contaminantes dos solos e das águas;
- Também deverão ser adotadas estruturas adequadas para o gerenciamento dos efluentes líquidos com características domésticas gerados nos canteiros de obras (sanitários) e banheiros adequados nas frentes de obras. O monitoramento desse efluente deverá ser realizado no âmbito do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos;
- No que tange aos resíduos sólidos gerados nos canteiros e frentes de trabalho, deverá ser realizada sua correta gestão, seguindo as diretrizes da Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Deverá ser considerada a classificação dos resíduos para a correta segregação, conforme detalhado na norma ABNT NBR 10.004:04 (resíduos comuns e perigosos), Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas retificações (resíduos da construção civil) e a norma ABNT NBR 12.808:93 (resíduos de serviço de saúde);

- O armazenamento dos resíduos segregados deverá ocorrer em local coberto, impermeabilizado e com sistema de drenagem para evitar contaminações. Ainda, a coleta e destinação final de resíduos deverá ser feita por empresas devidamente licenciadas. Quando aplicável, deve-se dar preferência à destinação para processos de reciclagem ou alternativas que aproveitem o potencial do resíduo. Essas ações são parte do escopo do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Por fim, quando verificados eventos de vazamentos e/ou incorreta gestão de resíduos e efluentes que possam representar contaminações dos solos e recursos hídricos, deverão ser realizadas investigações para a definição da contaminação e tomada de medidas corretivas aplicáveis, tais como a remoção do solo contaminado e a remediação de contaminação das águas. A verificação dos eventos e realização das investigações e ações corretivas, quando necessárias, deverão existir nos procedimentos de gerenciamento de riscos das construtoras contratadas pelo empreendedor.

9.3.2 Meio Biótico

9.3.2.1 Perda de habitat

Descrição

A perda de habitat é a maior ameaça à diversidade biológica (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). A diminuição dos remanescentes florestais (e.g. decorrentes da redução da cobertura vegetal) faz com que muitas espécies se tornem vulneráveis às mudanças da paisagem, podendo provocar alterações na dinâmica e redução das populações locais, uma vez que modificam a estrutura do ecossistema. Essas alterações prejudicam a qualidade do habitat, podendo causar o desaparecimento, mesmo que local, das espécies com menor plasticidade ecológica e as estritamente florestais, que precisam de ambientes mais conservados e verticalizados para sobreviver, por exemplo. Além disso, a diminuição das áreas vegetadas (habitat) poderá causar a redução das áreas de abrigos, forrageamento e de reprodução e, expor espécimes a predação, interferindo na manutenção e sobrevivência nestes locais, incluindo interferências sobre processos ecológicos relacionados a dispersão e polinização de plantas.

Para a avifauna, as espécies da comunidade que sofrerão mais intensamente as consequências deste impacto se referem às espécies florestais, como exemplo citam-se algumas identificadas no RAS: *Penelope*

jacucaca, *Geranoaetus albicaudatus*, *Dryocopus lineatus*, *Formicivora melanogaster*, *Herpsilochmus sellowi*, *Megaxenops paraguayae* e *Crypturellus noctivagus zabelê*. Além de outras como os insetívoros de solo que vasculham o folhígio em busca de insetos e de sub-bosque, exemplos de alguns beija-flores (Trochilidae).

Muitos anfíbios dependem da integridade da floresta para a sua sobrevivência. O desmatamento reduz a disponibilidade de abrigos e ofertas de alimentos, além de expor estes animais à luz direta do Sol, levando a dessecação de seus corpos. Os solos, desprovidos da proteção dada pela floresta, são erodidos pelas chuvas e provocam a destruição ou degradação de pequenos riachos, lagoas, e mesmo de poças d'água, habitat onde anfíbios encontram abrigo, alimento e ambiente propício à reprodução (Haddad et al. 2013). Analogamente, os répteis são acarretados da mesma forma, em ambientes alterados pelo desmatamento, considerando ocuparem ambientes similares e por algumas espécies predarem anfíbios.

Mesmo pequenas áreas podem representar perdas significativas de área de vida para espécies que possuem pequena capacidade de dispersão de seus abrigos, como por exemplo, representantes da família Vespertilionidae e Phyllostomidae (quiropterofauna), os quais possuem áreas de forrageamento geralmente próximas a seus locais de abrigo e associadas a fragmentos florestais bem conservados.

O mesmo pode ocorrer para espécies de pequenos roedores e outros mamíferos (médio porte) com capacidade locomotora reduzida e áreas de vida mais restritas, assim como espécies estritamente florestais serem comprometidas, em decorrência da remoção da cobertura vegetal, dossel, expondo-os há uma série de fatores não toleráveis, levando em conta que algumas espécies evitam áreas abertas, se deslocando e forrageando somente entre áreas florestadas, no estrato arbóreo (e.g. *Tamandua tetradactyla*) ou sob a serapilheira e afloramentos rochosos (e.g. *kerodon rupestres*) por exemplo. Ou ainda, confinar indivíduos em um fragmento florestal não compatível com o tamanho da população, fazendo com que a competição e outras interações intra e interespecífica afetem a dinâmica populacional e/ou da comunidade faunística local, com reflexos em outros processos ecológicos como na polinização e dispersão de plantas.

Classificação

Este impacto poderá ser ocasionado nas fases de instalação e operação. A perda de habitat, decorrente da remoção da cobertura vegetal ainda na fase de instalação, afetará o meio biótico, em detrimento das íntimas relações entre a fauna e flora, sobretudo exemplificadas pelas relações da zoocoria e polinização, pelo fornecimento de áreas para abrigos e refúgio da fauna, bem como possibilita o deslocamento dos animais (espécies arborícolas, fossoriais, escansoriais, semi-aquáticas e voadoras, etc) dentre outras. Tendo em vista o exposto, este impacto é considerado negativo.

A ocorrência é certa, considerando que a perda de habitat pela remoção da cobertura vegetal, deixará de fornecer condições mínimas para determinadas espécies/indivíduos (como exemplo citam-se os que demandam da verticalização das florestas - arborícolas e escansoriais - os anfíbios, dentre outros, por não suportarem a exposição à dessecação solar e a predação).

Levando em consideração as extensas áreas de vida e respectivos grandes deslocamentos de algumas espécies (aves, morcegos, médios e grandes mamíferos), algumas poderão ser afetadas de forma mais expressiva que outras, e a abrangência deste impacto poderá ser sentida em locais mais afastados (além da AID), por essa razão foi categorizado como difusa, de maneira que a perda de habitat irá interferir em aspectos biológicos e ecológicos entre a comunidade faunística, podendo interceptar corredores ecológicos, com reflexos na reprodução e obtenção de outros recursos vitais para estes animais ou ecossistema, ao longo das fases de instalação e operação.

O impacto será iniciado tão logo as intervenções florestais se iniciem, e poderá perdurar permanentemente (fases de instalação e operação), tendo em vista as relações entre fauna e flora já expostas. Em alguns dos locais afetados pelas obras de instalação do empreendimento, muito provavelmente, algumas características fisionômicas e específicas não serão restauradas ao estágio anterior a supressão, ocasionando a perda de habitat, fazendo com que algumas espécies deixem a área, inclusive durante a fase de operação. Neste sentido, a ausência de algumas espécies da fauna e flora resultaram em desequilíbrios, tornando o impacto de perda de habitat também irreversível. Tendo em vista a afirmação dos autores Primack; Rodrigues (2001) de que a perda de habitat é a maior ameaça à diversidade biológica, atrelada aos resultados obtidos em campo (i.g. espécies ameaçadas e endêmicas) e as interações biológicas ocorrentes na área do empreendimento, condicionam o presente impacto em grande magnitude.

Por fim, a relação dos critérios de classificação conforme metodologia empregada indica que o impacto ora analisado é de alta relevância para ambas as fases, considerando que é permanente, de abrangência difusa e grande magnitude (Quadro 9.6).

Quadro 9.6. Classificação do impacto de perda de habitat.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativa	Certa	Permanente	Difusa	Grande	Irreversível	Alta
Operação	Negativa	Certa	Permanente	Difusa	Grande	Irreversível	Alta

Medidas Ambientais

A fim de reduzir a ocorrência do impacto relativo a perda de habitat, são propostas algumas medidas a serem executadas. Tais medidas assemelham-se em grande parte àquelas apresentadas para o

impacto de redução da cobertura vegetal, haja vista a relação existente entre eles, sendo provenientes das mesmas atividades geradoras.

- O planejamento das obras será realizado para viabilizar que o aproveitamento das vias já existentes na região seja o maior possível. Ainda, deverão ser priorizadas para abertura de novos acessos áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa, ou áreas em estágio inicial de regeneração, com maiores indícios de interferência antrópica, com vistas a limitar a intervenção nos remanescentes mais conservados ao estritamente necessário, garantindo ao máximo a manutenção de habitats existentes;
- Para a instalação do canteiro de obras deve-se optar por áreas já desprovidas de vegetação, buscando pela manutenção dos habitats locais existentes;
- Execução do Programa de Supressão de Vegetação, contemplando ações de acompanhamento e monitoramento da atividade de supressão, como delimitação da área de corte da vegetação, estocagem da camada superior do solo para posterior utilização na recuperação de áreas degradadas e treinamento ambiental dos trabalhadores.

9.3.2.2 Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna

Descrição

Durante a instalação do empreendimento haverá alteração na cobertura vegetal decorrente da supressão vegetal para abertura das estradas internas, fundação dos aerogeradores e instalação da Rede de Média Tensão (RMT), podendo acarretar acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna.

Na área proposta para o empreendimento e respectivas áreas de influência, as atividades de instalação irão aumentar o tráfego de veículos e maquinários, além do transporte de materiais, equipamentos e insumos necessário à obra. Tais atividades poderão acarretar atropelamento de animais, uma vez que o aumento no fluxo de veículos e maquinários ocorre imediatamente após o início das obras, de forma que algumas espécies da fauna terrestre podem não ter tempo hábil para mudança e adaptação ao novo cenário.

A herpetofauna e os mamíferos terrestres de pequeno porte são os grupos mais suscetíveis a acidentes durante a fase de instalação do empreendimento, principalmente pelo fato de apresentarem menor agilidade durante sua movimentação. Já as aves, mamíferos terrestres de médio e grande porte e quiropteroфаuna, na maioria das vezes, são facilmente afugentados com a movimentação dos maquinários e/ou

pessoas, e com a geração de ruído proveniente da obra, diminuindo assim a perda de indivíduos pertencentes a estes grupos. A exposição do solo e o surgimento de áreas desprovidas de dossel, poderão acarretar danos para toda a comunidade faunística, principalmente em se tratando dos indivíduos fossoriais e dos estritamente florestais.

Já na fase de operação, o risco de mortalidade de aves devido a colisões com aerogeradores está frequentemente associado a condições de fraca visibilidade (nevoeiros) e corredores migratórios. Além disso, as aves de rapina e os passeriformes são referências habituais entre os grupos de aves mortas por colisão com os aerogeradores (MENDES; COSTA; PEDREIRA, 2002). Os fatores responsáveis pela colisão de aves com os aerogeradores incluem: condições meteorológicas, abundância, atividade/comportamento da espécie, morfologia/fisiologia da espécie, características orográficas, corredores de migração ou de deslocamento diário (SOVERNIGO, 2009).

Como exemplo, dentre as espécies identificadas pelo levantamento de dados primários neste estudo, as aves que se destacam por serem gregárias, com alto potencial de voo, rapinantes e por realizarem deslocamentos entre corpos d'água e entre áreas de alimentação, as quais apresentam maiores riscos de colisão com os aerogeradores são: *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo), *Zenaida auriculata* (avoante), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), *Icterus jamacaii* (sofrê), *Himantopus mexicanus* (pernilongo-de-costas-negras) e *Gnorimopsar chopi* (pássaro-preto), dentre outras.

Ainda, deve-se observar também que altos índices de ruído podem ter efeitos prejudiciais sobre as assembleias de morcegos, como normalmente gerados durante a implantação de empreendimentos ligados ao setor elétrico, já que a acústica desempenha um papel importante na vida dos morcegos (BARBER; CROOKS, 2010). No caso de empreendimentos eólicos em particular, outros impactos potenciais são a colisão dos morcegos com pás, torres e outras estruturas, bem como o barotrauma pulmonar. O barotrauma envolve a danificação de tecidos de órgãos contendo ar em função de uma mudança rápida ou excessiva de pressão. No caso do barotrauma pulmonar, o dano aos pulmões deve-se à rápida expansão do ar dentro destes órgãos, a qual não é compensada pela exalação. A mudança na pressão do ar em torno das hélices não é um evento detectável pelos morcegos e poderia explicar grande parte das mortes desses animais (BAERWALD et al., 2008).

Classificação

O impacto de acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna é negativo, conforme citado na descrição poderá ocorrer nas fases de instalação em razão da perda de habitat e do aumento do tráfego (i.g. atropelamentos) ou na fase de operação pelas colisões com os aerogeradores (por aves e morcegos) além do

barotrauma, exclusivo dos morcegos. A ocorrência foi considerada provável em função do grande número de atividades que podem acarretar perda e/ou acidente de indivíduos da fauna, seja na instalação ou na operação.

Esse impacto é temporário na fase de instalação tendo que o impacto é ocasionado pelas obras. Na etapa de operação tem caráter permanente, uma vez que, enquanto os aerogeradores estiverem instalados, haverá possibilidade de eventuais acidentes.

A abrangência, considerando as intervenções físicas relacionadas à instalação propriamente e, em função da circulação de veículos nas vias de acesso e entorno, o impacto poderá se estender até a AII durante a instalação. Mas é restrito a ADA na operação, associado às colisões e barotrauma causado pelo funcionamento dos aerogeradores.

O presente impacto foi considerado reversível na instalação, uma vez que cessa com o término das obras e irreversível enquanto os aerogeradores estiverem operando. Apesar de abranger a AII, tendo em vista o aspecto temporário foi classificado como de média magnitude para a fase de instalação. Da mesma forma, a magnitude foi classificada como média para a operação apesar de estar restrita a ADA, mas pelo seu caráter permanente e possíveis interferências em alguns processos ecológicos.

Por fim, a relevância foi classificada como média em função da associação dos demais atributos classificados para a fase de instalação, principalmente reversibilidade e magnitude, e de alta relevância na operação por ser permanente e irreversível (Quadro 9.6).

Quadro 9.7. Classificação do impacto de acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativa	Provável	Temporário	AII	Média	Reversível	Média
Operação	Negativa	Provável	Permanente	ADA	Média	Irreversível	Alta

Medidas Ambientais

Como medidas preventivas e mitigadoras para este impacto, recomenda-se:

- Execução do Programa de Manejo e Resgate da Fauna com o objetivo de evitar ou mitigar possíveis impactos oriundos da supressão da vegetação, e a execução do Programa de Monitoramento da Fauna, uma vez que este contribui no fornecimento de dados qualitativos que poderão maximizar a eficácia das medidas mitigadoras previstas, ou ainda na proposição de outras, considerando os resultados obtidos em campo;

- Implementação e utilização de placas contendo informações sobre a velocidade permitida nos acessos das áreas de influência e a presença de animais silvestres, além de implantação de medidas preventivas para os acidentes por excesso de velocidade, como redutores físicos, se necessário, e a sensibilização dos trabalhadores da obra para a prevenção de atropelamentos;
- Deverá ser criado um canal de comunicação entre o empreendedor, os trabalhadores e a circunvizinhança objetivando facilitar a comunicação entre as partes, no que tange registros de animais silvestres vivos, feridos e mortos, com relação ao empreendimento e/ou correlato;
- As atividades de supressão da vegetação e movimentações de terra deverão ocorrer em período distinto do chuvoso, assim como não deverão ser realizadas no período de nidificação de aves;
- Os aerogeradores devem ser sinalizados e possuir controle de iluminação adequados às normas vigentes.

9.3.2.3 Afugentamento e perturbação da fauna

Descrição

Durante a obra de implantação do empreendimento, as atividades que geram emissão de ruídos e vibrações, em intensidades e frequências diferentes do emitido atualmente na área, podem interferir no comportamento e ecologia de espécies da fauna local, afetando relações inter e intraespecíficas. A movimentação e operação de equipamentos, veículos e maquinários, são exemplos destas atividades. Além disso, a simples movimentação contínua e frequente de grande número de pessoas já é suficiente para ocasionar o afugentamento da fauna.

Como exemplo, basicamente, todas as espécies de anfíbios registradas no levantamento de campo para elaboração do diagnóstico dependem da vocalização para atrair as fêmeas para reprodução ou para defender seu território, sendo assim, a geração de ruído proveniente da obra de implantação do empreendimento poderá interferir consideravelmente nessas atividades durante a fase de construção, considerando ainda mobilidade reduzida destas espécies.

Espécies com maior mobilidade, como alguns mamíferos de médio e grande porte (*Puma yagouaroundi* e *Procyon cancrivorus*) e aves de voo longo, registradas para a região do futuro empreendimento,

são suscetíveis a se afugentarem da área do empreendimento durante a etapa de instalação, também os tornando mais vulneráveis.

A emissão e recepção de sons é um importante instrumento de comunicação entre as aves, funcionando como regulador das relações sociais de uma população em resposta às variações fisiológicas e flutuações socioambientais (MORTON, 1977). É por meio da comunicação que macho e fêmea interagem na corte, que os rivais resolvem suas disputas sem o confronto direto, que líderes de bandos alertam o grupo para a presença de predadores e frequentemente, os filhotes conseguem alimento no cuidado parental. Além disso, o canto, como uma das maneiras de comunicação entre as aves, tem como função biológica primordial o reconhecimento específico, ou seja, o reconhecimento de indivíduos da mesma espécie.

Neste item foram apresentados algumas das possíveis interferências que podem perturbar a fauna local, atuando de maneira negativa em processos ecológicos ou fazendo com que indivíduos mais ágeis e especialistas, evitem as áreas do empreendimento durante sua instalação e operação.

Por definição interna, temos: afugentamento, quando determinado animal, ou população, deixa temporária ou definitivamente a área em decorrência das obras de instalação ou operação do empreendimento em razão de perturbações antrópicas antes inexistentes, ou pouco significativas; e Perturbação, ato de importunar determinado animal, população ou comunidade, em decorrência de impactos relacionados ao empreendimento, sejam eles na fase construtiva (e.g. ruídos, vibrações, luminosidade, movimentações de veículos e pessoas) ou na fase de operação, pela redução da cobertura vegetal, provocada pela supressão da vegetação na instalação do empreendimento e que não foi restabelecida ao ponto de atender as demandas ecológicas do animal. Como resposta o indivíduo tende a evitar e afugentar-se da área impactada, agravando outros processos ecológicos.

Classificação

O impacto do afugentamento e perturbação da fauna foi considerado negativo, pois afeta a fauna em diversas formas, como por exemplo, busca por alimentos, predação, localização, reprodução, nidificação, etc. A ocorrência foi tida como certa e terá seu início tão logo as obras comecem, uma vez que, a perturbação é uma reação secundária das atividades geradoras e ocorrerá logo após a geração de ruído, emissão de material particulado, alteração do tráfego e implantação das estruturas, dentre outros inerentes a obra. Sua abrangência ocorrerá será difusa, pois a circulação de veículos e maquinários não ocorre somente na área do empreendimento, mas sim, também, nas vias de acesso e no entorno.

Apesar de muito dos impactos serem findados com o término na instalação do empreendimento, outros irão perdurar na fase de operação, em especial para algumas espécies da fauna. A conformação exigida pelo empreendimento em alguns trechos (e.g. movimentações de solo e supressão da vegetação – tendo como efeito a perda de habitat) inibirá a ocorrência de algumas espécies (vegetais e animais) por longo período (até que alguns processos ecológicos do local sejam reestabelecidos - o que nem sempre é alcançado). Por esta razão o impacto foi classificado como de duração permanente e irreversível – ao menos para algumas espécies, em especial para as com maiores exigências ecológicas (i.g. espécies especialistas).

A magnitude foi classificada como grande, pois apesar de o afugentamento se concentrar nas áreas de intervenção (pequenas em relação ao contexto geral da região), esse impacto não possui uma forma totalmente eficaz para sua mitigação, podendo apenas ser minimizado considerando a aplicação de medidas como a utilização de vias de acessos já existentes, manutenção de veículos e equipamentos, entre outros. Outro ponto que corrobora para a grande magnitude é a sensibilidade do fator ambiental sobre o qual o impacto incide, considerando o fato de que o afugentamento de determinadas espécies tidas como guarda-chuva pode desencadear desequilíbrios ecológicos mais expressivos.

Por fim, o impacto foi classificado como de alta relevância, considerando a ponderação dos critérios de classificação apresentados, em específico a abrangência difusa, alta magnitude e por ser irreversível (Quadro 8.53).

Quadro 9.8. Classificação do impacto de afugentamento e perturbação da fauna.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativa	Provável	Permanente	Difuso	Grande	Irreversível	Alta
Operação	Negativa	Provável	Permanente	Difuso	Grande	Irreversível	Alta

Medidas Ambientais

Como medidas preventivas e mitigadoras para este impacto, recomenda-se:

- O aproveitamento das vias já existentes na região deverá ser o maior possível, fazendo-se uso, sempre que fisicamente possível, da própria faixa de serviço para o deslocamento de máquinas e transporte dos materiais até as praças de torre e aerogeradores. Caso verificado pelas construtoras a impossibilidade dessa utilização, deverão ser priorizadas para abertura de novos acessos áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa, ou áreas em estágio inicial de regeneração, com maiores indícios de interferência antrópica, com vistas a limitar a intervenção nos remanescentes mais conservados ao estritamente necessário, garantindo ao máximo a manutenção de habitats existentes.

- Execução do Programa de Supressão de Vegetação, contemplando ações de acompanhamento e monitoramento da atividade de supressão, como delimitação da área de corte da vegetação, estocagem da camada superior do solo para posterior utilização na recuperação de áreas degradadas e treinamento ambiental dos trabalhadores;
- Realizar o controle da velocidade e manutenção dos veículos relacionados às obras, uma vez que, além de diminuir o número de acidentes com animais atropelados, reduzirá as emissões de ruídos, material particulado e produtos de combustão interna. Deverá ainda se prover sinalização adequada (sempre que autorizado pela autoridade responsável) das vias associadas aos locais das obras, alertando sobre a presença de animais silvestres, também irá prevenir a ocorrência do impacto. Essas medidas serão atendidas pelo Programa de Ambiental para Construção (PAC);
- as ações do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna deverão atuar sobre o impacto ora discutido, considerando que esse programa atuará por meio do afugentamento proposital da fauna (que apresenta diversas vantagens sobre o afugentamento não intencional) com base em metodologias adequadas, além de promover também o resgate dos indivíduos.

9.3.2.4 Redução da Cobertura Vegetal

Descrição

Este impacto ocorrerá em virtude da alteração da cobertura vegetal para a liberação das áreas de intervenção do projeto, inerentes à fase de instalação.

A partir do mapeamento de uso, ocupação e cobertura do solo na ADA, estima-se que poderão sofrer intervenção de supressão da vegetação o total de 11,22ha, sendo representada em 99,15% pela fisionomia Savana Estépica Arborizada e em 0,85% por áreas ocupadas e outros usos, estas referentes a acessos (Tabela 9.1).

Tabela 9.1. Quantitativos de uso, ocupação e cobertura do solo na ADA do empreendimento.

Categoria	Classe	Área (ha)	Área (ha)	Área (%)
Cobertura Natural Conservada	Savana Estépica Arborizada	11,13	11,13	99,15
Áreas ocupadas e outros usos	Acessos	0,09	0,09	0,85
Total		11,22	11,22	100

A perda de conectividade entre os fragmentos e aumento do efeito de borda são efeitos diretamente ligados ao impacto de redução da cobertura vegetal pois são decorrentes das atividades da obra vinculadas à supressão da vegetação.

A alteração da cobertura vegetal em decorrência da instalação do empreendimento implicará maior distanciamento entre os indivíduos, provocando uma pressão à estabilidade das populações de fauna e flora existentes no local, pois altera as condições do ambiente e a disponibilidade dos recursos, influenciando na qualidade do habitat, afugentando as espécies da fauna e favorecendo a ocorrência de espécies mais generalistas. Além disso, a supressão ampliará as consequências decorrentes do efeito de borda, induzindo o ecossistema a um novo processo sucessional, em que as espécies mais resistentes e oportunistas poderão se beneficiar das novas condições, além da alteração dos processos de polinização, dispersão e estabelecimento das espécies da flora nativa.

Classificação

Este impacto está relacionado à fase de instalação do empreendimento em decorrência da supressão da vegetação e é avaliado como de natureza negativa. A ocorrência do impacto é certa e a sua duração permanente, uma vez que a necessidade de supressão de vegetação é inerente à instalação das estruturas do empreendimento. Exceção se faz para o caso do canteiro de obras e eventuais acessos temporários, por não terem caráter permanente, após as obras as áreas deverão ser recuperadas.

A sua abrangência é sobre a ADA, onde haverá intervenção direta do empreendimento para abertura/adequação dos acessos internos, instalação dos aerogeradores e do canteiro de obras.

Devido ao fato de que haverá intervenção em remanescentes florestais pertencentes ao bioma Caatinga, por se tratar de ambiente que abriga espécies da flora e fauna endêmicas e por terem sido identificadas no diagnóstico da vegetação espécies enquadradas em algum grau de ameaça, avalia-se que a magnitude do impacto é grande. O impacto é irreversível, mesmo havendo alguns casos específicos nos quais a vegetação possa se reestabelecer, como a supressão para a abertura de acessos temporários e canteiro de

obras, tendo em vista que, no contexto geral, a maior proporção do que será suprimido ocorrerá em virtude da instalação de estruturas que permanecerão durante toda a fase de operação do empreendimento.

Dada a avaliação conjunta dos aspectos inerentes a cada um dos atributos avaliados do impacto conforme descritos acima, como a sua duração permanente, a irreversibilidade, e devido ao contexto ambiental regional do local pretendido para a instalação do empreendimento, classifica-se a expressividade do impacto como de alta relevância.

Quadro 9.9 Classificação do impacto de redução da cobertura vegetal.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Certa	Permanente	ADA	Grande	Irreversível	Alta

Medidas Ambientais

Para minimizar os efeitos do impacto de redução da cobertura vegetal, recomenda-se a aplicação das seguintes medidas mitigadoras:

- O planejamento das obras deverá ser realizado para viabilizar o aproveitamento das vias existentes, evitando ou reduzindo necessidade de abertura de novos acessos. Bem como preferenciar intervenção nas áreas desprovidas de cobertura vegetal ou em estágio inicial de regeneração, com maiores indícios de interferência antrópica. Da mesma forma, para a instalação dos canteiros de obras deve-se optar por áreas já desprovidas de vegetação;
- Para aquelas áreas onde não seja possível a previsão de alternativas de projeto para prevenir a ocorrência e a minimização do impacto, deverão ser tomadas ações para mitigar o impacto, a partir do planejamento e supervisão da atividade de supressão da vegetação pela Supervisão Ambiental da obra, o qual terá a função de garantir que a atividade seja realizada de maneira responsável e com o intuito de reduzir os impactos ao estritamente necessário. Assim, é indicado o Programa de Supressão da Vegetação, contemplando ações de acompanhamento e monitoramento da atividade de supressão, como delimitação da área de corte da vegetação, reaproveitamento econômico do material suprimido, estocagem da camada superior do solo para posterior utilização na recuperação de áreas degradadas e orientação aos trabalhadores;
- Para aquelas áreas de uso temporário (alguns acessos, áreas de estocagem de material, entre outros), quando desativadas, especialmente em áreas relevantes para a recomposição da fauna e flora, deverão ser objeto de recuperação, por meio inclusive de

plantio ou condução da regeneração natural. Toda a vegetação nativa suprimida deverá ser quantificada e, sempre que possível, destinada para utilização e aproveitamento do material lenhoso gerado, sendo essa, preferencialmente na região onde ocorreu a supressão.

9.3.2.5 Perda de exemplares da flora ameaçada e endêmica

Descrição

O impacto de perda de exemplares da flora ameaçada ocorrerá em virtude da alteração da cobertura vegetal para a liberação das áreas de intervenção do empreendimento. Com a supressão nessas áreas, inevitavelmente, serão suprimidos indivíduos da flora regional.

O diagnóstico da flora identificou, a partir da coleta de dados primários, a ocorrência na área de estudo de dez espécies constantes em alguma das listas de ameaça nacional (Portaria MMA nº 443/2014) e internacionais (IUCN, 2017 e CITES, 2010), além de 19 espécies endêmicas do Bioma Caatinga, sendo desse total, sete endêmicas da região Nordeste do Brasil. A relação de todas essas espécies identificadas pode ser observada no capítulo referente ao Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico – Vegetação.

Classificação

Este impacto está relacionado à fase de instalação do empreendimento em decorrência da supressão da vegetação e é de natureza negativa, sendo sua ocorrência certa em função da necessidade de supressão de vegetação, a qual implicará na perda de indivíduos endêmicos e/ou das espécies ameaçadas identificadas no diagnóstico da flora. Quanto à sua duração, é permanente, visto que mesmo que ocorra a regeneração/rebrota ou adoção de medidas compensatórias, como o plantio de novos exemplares dessas espécies, os indivíduos suprimidos serão perdidos. A abrangência deste impacto é a ADA, nos locais onde haverá a supressão da vegetação para a instalação das estruturas do empreendimento.

Tendo em vista que o impacto incide sobre espécies que já estão sob algum grau de ameaça e ou espécies endêmicas do Bioma Caatinga, mas considerando também a possibilidade de resgate de exemplares destas espécies que apresentam interesse conservacionista na fase da instalação do empreendimento, anteriormente e durante a supressão da vegetação, bem como a possibilidade de utilização destas espécies para a reposição florestal, avalia-se este impacto como sendo de média magnitude. Uma vez essas ações de resgate e reposição poderão reverter parte do impacto, o mesmo é avaliado como reversível.

Considerando a análise integrada dos aspectos mencionados, tendo em vista a reversibilidade do impacto e a possibilidade de reposição e resgate das espécies em questão, a expressividade do impacto de perda de exemplares da flora ameaçada e endêmica é avaliada como de média relevância.

Quadro 9.10. Classificação do impacto de perda de exemplares da flora ameaçada e endêmica

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativa	Certa	Permanente	ADA	Média	Reversível	Média

Medidas Ambientais

Para o referido impacto, recomenda-se as medidas mitigadoras e preventivas descritas a seguir:

- Indica-se que a ADA seja alvo de um Programa de Coleta e Resgate de Germoplasma Vegetal, visando a conservação e propagação de espécies de maior relevância e de interesse conservacionista para posterior plantio em áreas que ofereçam condições para o seu desenvolvimento;
- Sugere-se que a reposição florestal legal de caráter compensatório definida pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012 alterada pela Lei Federal nº 12.727/2012) contemple as espécies ameaçadas e endêmicas identificadas no diagnóstico da vegetação do presente estudo;
- Sugere-se que as ações previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ ou Alteradas incluam, sempre que possível, o plantio de indivíduos destas espécies com maior interesse para conservação, em número consideravelmente superior àquele suprimido, visando repor em alguma medida os indivíduos suprimidos.

9.3.3 Meio Socioeconômico

9.3.3.1 Geração de incertezas e expectativas na população

Descrição

Já na fase de planejamento ocorre a circulação de pessoas envolvidas nas atividades que antecedem a instalação, tais como estudos ambientais, levantamentos topográficos e fundiários, entre outros. Essa circulação de pessoas de fora no local pode gerar estranhamento dos moradores do entorno e uma especulação acerca dos projetos previstos para serem implantados em suas localidades.

Dada a capacidade de influir os rumos do desenvolvimento e de alterar a paisagem da região em que se insere, não é incomum que a implantação de grandes projetos de construção civil gere dúvidas e anseios

à população local. Esse fato é particularmente notável em decorrência do perfil da população do entorno, que, neste caso, refere-se a uma área rural pouco adensada, com baixo trânsito de pessoas.

Assim, é comum que ocorra um desencadeamento de informações acerca do projeto que, embora não seja um impacto em si, pode suscitar uma série de incertezas e expectativas por parte da população. Em contrapartida, a comunicação clara e ampla do projeto e de seus reais impactos pode dirimir significativamente tais sentimentos, na medida que um canal de comunicação bem estruturado traz as informações pertinentes sobre o empreendimento.

Classificação

O impacto ocorre nas fases de planejamento e instalação, e foi classificado como sendo negativo e positivo. O aspecto positivo se relaciona com o fato de que as expectativas poderem resultar em ações voltadas para obter esclarecimentos e provocar maior discussão sobre o empreendimento e as questões ambientais. De forma negativa, pode intensificar a insegurança e expectativas dos afetados por conta dos impactos a serem ocasionados.

É de ocorrência provável a partir da fase de planejamento mantendo-se durante toda a implantação, uma vez que a região possui características rurais e é carente de projetos similares, bem como de oportunidades de geração de renda.

A duração é temporária e o impacto é reversível para ambas as fases, pois pode-se esclarecer as incertezas e compatibilizar as expectativas por meio de ações de comunicação social. Em relação à abrangência, inicia na AID, mas no decorrer do processo pode abranger toda a AII em função dos demais *stakeholders* do processo.

Por fim, considerou-se este um impacto de magnitude média em ambas as fases, dados fatores como o número reduzido de moradias próximas e as ações de comunicação previstas. Considerando ainda as características do empreendimento e a classificação dos demais atributos, a relevância também foi classificada como média.

Quadro 9.11. Classificação do impacto geração de incertezas e expectativas na população.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Planejamento	Negativo e Positivo	Provável	Temporário	AII	Média	Reversível	Média
Instalação	Negativo e Positivo	Provável	Temporário	AII	Média	Reversível	Média

Medidas Ambientais

As medidas previstas para minimizar este impacto estão contempladas basicamente pelo Programa de Comunicação Social, previstas para fase de instalação do empreendimento, destacando-se as seguintes ações:

- Ampla divulgação do projeto e dos impactos previstos por meio de panfletos, anúncios de rádio e/ou reuniões comunitárias, incluindo os números de telefone da ouvidoria;
- Instituição de uma Ouvidoria (0800) ou similar, para atendimento a dúvidas, e reclamações dos moradores de entorno e demais atores sociais interessados.

9.3.3.2 Acréscimo na arrecadação tributária

Descrição

O empreendimento em questão, durante sua fase de instalação e posteriormente na operação, deve gerar um acréscimo direto na arrecadação tributária, com os pagamentos do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e por meio do Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias (ICMS – este último via aquecimento dos estabelecimentos comerciais e de serviços), encargos setoriais e encargos trabalhistas.

Cabe explicar ainda, que o ISSQN, de competência municipal, incide sobre os valores dos serviços prestados por todas as empreiteiras e profissionais autônomos contratados pelo empreendedor para a fase de obras. A regra geral é que o recolhimento do ISSQN aconteça no município onde a empresa contratada está sediada, porém, no caso de serviços executados inteiramente fora do município sede da empresa, como a construção civil, o recolhimento deve ser feito no município onde o serviço foi prestado. O valor do imposto será de, no mínimo, 2% do valor do serviço prestado.

Já na fase de operação, passa a ser arrecadado (caso não se aplique isenção também para esta etapa da geração) o ICMS, pois a energia elétrica é considerada uma mercadoria. Esse imposto é destinado primeiramente ao governo do estado, contudo, parte desse valor deve ser repassada para Dom Inocêncio, a partir de um cálculo que estima a quantidade de recursos gerados e as necessidades dos municípios.

Classificação

A arrecadação tributária é um impacto positivo de ocorrência certa, abrangendo a AII de modo temporário na fase de instalação e permanente na operação do empreendimento. Este é ainda um impacto

reversível em ambos os casos, na medida em que podem ocorrer isenções fiscais e que uma vez cessada a atividade acaba a cobrança tributária, com a arrecadação retornando imediatamente a seu estado anterior.

A magnitude é pequena no período de obras e na operação, considerando as diversas isenções existentes em nível federal e possíveis em níveis estadual e municipal. Já relevância foi classificada como baixa na instalação, sobretudo por ser um benefício temporário e pequena magnitude, e média na operação, quando se torna permanente.

Quadro 9.12. Classificação do impacto acréscimo na arrecadação tributária.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Positivo	Certa	Temporário	All	Pequena	Reversível	Baixa
Operação	Positivo	Certa	Permanente	All	Pequena	Reversível	Média

Medidas Ambientais

As medidas para o referido impacto possuem fim potencializador, sendo elas:

- Realizar parcerias e compras exclusivamente com empresas formalizadas em que ocorre (ou deve ocorrer) a devida tributação da atividade;
- Priorizar a contratação de serviços e a compra de produtos na rede municipal (desde que as empresas sejam formalizadas e que, deste ato, não resulte oneração monetária ou dificuldade logística relevante), que pode ampliar a arrecadação na All.

9.3.3.3 Alteração da paisagem

Descrição

A paisagem representa aquilo que nossa visão alcança e é formada por cores, volumes, movimentos, etc. A dimensão da paisagem está em acordo com a percepção que chega aos sentidos, sendo que a percepção é um processo seletivo de apreensão, ou seja, embora a realidade possa ser apenas uma, cada pessoa tem a sua percepção e a vê de forma diferenciada, subjetiva, idiossincrática (SANTOS, 1988).

A partir da fase de implantação, as atividades vinculadas à obra devem alterar substancialmente a paisagem atualmente existente na AID. Supressão de vegetação, instalação e montagem dos aerogeradores, instalação da RMT e diversas outras intervenções podem suscitar mudanças significativas na paisagem, com estruturas que poderão ser avistadas de uma distância considerável.

Destaca-se que a alteração da paisagem será mais expressiva para a população inserida nas localidades do entorno, sobretudo na AID, porém, dependerá das barreiras geográficas e características naturais do entorno, que influenciam diretamente em sua visibilidade, ainda que a área do entorno seja caracterizada com predomínio de planícies e vegetação de médio e pequeno porte. Além disso, há os locais de operação do canteiro de obras, que sofrerá maiores intervenções no período de instalação do empreendimento, com movimentação de maquinários e veículos que estarão inseridos temporariamente no cenário local.

Na fase de operação, deve-se considerar que a presença dos aerogeradores na paisagem natural poderá despertar diferentes reações quanto à ambiência local. O Parque Eólico Oitis 4, será destacado na paisagem como um novo elemento inserido no ecossistema do entorno, descaracterizando o cenário paisagístico local anterior, principalmente pela altura das torres e pelo movimento das pás, bem como pela ação das luzes de sinalização e manutenção.

Classificação

O impacto de alteração da paisagem é considerado negativo na fase de instalação, quando o cenário é de obras, e negativo e positivo na operação, quando cada indivíduo tem sua percepção do empreendimento, podendo a modificação na paisagem adquirir caráter positivo em função da tecnologia empregada, apelo sustentável e inovação do projeto.

O impacto é certo e terá início na instalação, permanecendo na fase operacional. É um impacto permanente e irreversível para ambas as fases pois, mesmo que ocorra a desativação do empreendimento, a paisagem local e do entorno já estará alterada, o que não possibilitará o imediato retorno ao estado atual.

A magnitude é média em decorrência da área de intervenção e da grande visibilidade das torres, tanto na instalação quanto na operação, porém, considerando a tipologia do empreendimento, uma vez que não há uso turístico que possa ser afetado diretamente, sendo marcante uma paisagem homogênea composta pela caatinga. A relevância foi considerada média pelos demais atributos analisados.

Quadro 9.13. Classificação do impacto alteração da paisagem.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Certa	Permanente	AID	Média	Irreversível	Média
Operação	Negativo e Positivo	Certa	Permanente	AID	Média	Irreversível	Média

Medidas Ambientais

Medidas preventivas foram adotadas dentro da etapa de planejamento, procurando evitar local o empreendimento em áreas com especial beleza cênica, Unidades de Conservação e/ou que sejam reconhecidos pela população por sua relevância. Além disso, para fase de instalação serão tomadas diretrizes para limpeza e organização do canteiro de obras e execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de forma a reduzir os impactos visuais negativos da obra.

Para a operação, deverá ser previsto um projeto paisagístico que leve em consideração o conforto visual daqueles que circulam na área interna e externa do empreendimento, além da própria manutenção e limpeza da área de uso.

9.3.3.4 Aumento da demanda por serviços públicos

Descrição

Durante as obras para instalação do empreendimento, deve ocorrer um acréscimo temporário na demanda por serviços e estruturas públicas que pode acontecer com forma e intensidade variáveis (DUARTE E NAKIMAKI, 2018). Este aumento pode ser decorrente tanto da chegada de pessoas quanto de eventos fortuitos (aleatórios).

No que se refere à saúde, um aumento da procura por assistência médica e hospitalar é plausível (seja pela chegada de pessoas, ou por algum evento ligado à obra), sobretudo nos postos de saúde da zona urbana de Dom Inocêncio. Podendo-se também envolver, em casos específicos de maior complexidade, os hospitais mais próximos, que se situam em Remanso/BA (101km ou cerca de 2h), Casa Nova/BA (110km ou 2h) e São Raimundo Nonato/PI (132km ou cerca de 2h30min).

A interferência nos serviços de educação é pouco provável pelo tempo estimado de obra (13 meses), no entanto, pode ocorrer por parte dos contratados de fora que venham acompanhados de suas famílias.

Outro serviço público passível de elasticidade na demanda é a segurança pública, considerando que execução de obras, devido às contratações majoritariamente masculinas por vezes são relacionadas com o aumento da prostituição, uso de entorpecentes, de brigas - e de conflitos sociais, durante o período de implantação de grandes obras (MIRAGLIA E ABE, 2017).

Com base no diagnóstico realizado, a infraestrutura social e urbana da All já é vulnerável e insuficiente mesmo para o atendimento adequado da demanda existente. Portanto, caso não ocorram medidas de controle e mitigação da demanda interna por parte do empreendedor e uma efetiva prestação de serviços

pelo poder público, é possível que o aumento possa culminar em uma sobrecarga temporária da demanda por determinados serviços e equipamentos públicos. Embora o caso avaliado permita uma série de atenuantes, é prudente considerar tal eventualidade.

Classificação

O aumento na demanda por serviços públicos é um impacto negativo, que pode ocorrer durante a fase de obras. Para a operação, grande parte das rotinas é remota, ensejando pouco efetivo permanente. A ocorrência do impacto é provável, ao se considerar a realidade atual destes serviços e o histórico acerca de experiência com empreendimentos de mesmo porte e natureza. É considerado temporário e reversível, pois o cenário deve voltar ao habitual conforme as atividades da fase de instalação forem sendo finalizadas. A abrangência são os serviços dispersos pela AI como um todo.

A magnitude foi considerada pequena, devido ao número de efetivo a ser contratado, da mesma forma que a relevância, que leva em consideração também a duração temporária do impacto e sua reversibilidade.

Quadro 9.14. Classificação do impacto aumento da demanda por serviços públicos.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Provável	Temporário	AI	Pequena	Reversível	Baixa

Medidas Ambientais

As medidas preventivas e mitigadoras para o impacto descrito estão listadas a seguir:

- Estabelecimento de canal de diálogo entre o empreendedor e a população, por meio do Programa de Comunicação Social, para verificar a necessidade de mitigação dos possíveis impactos na infraestrutura social e urbana;
- Uso obrigatório de EPIs aos colaboradores, com intuito de prevenir acidentes de trabalho e reduzir o uso de equipamentos de saúde públicos;
- Instalação de ambulatório no canteiro de obras para atendimento emergenciais de baixa complexidade;
- Redação de uma espécie de Código de Conduta com orientações aos colaboradores sobre comportamento para permitir uma convivência harmoniosa com os moradores do entorno

e a população de maneira geral, além de outros procedimentos de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho;

- Dar preferência à mão de obra local, reduzindo a população contratada proveniente de outros locais.

9.3.3.5 Geração de empregos diretos e indiretos

Descrição

Na fase de instalação do empreendimento com o recrutamento e contratação da mão de obra deverão ser criados 400 postos de trabalho temporários, os quais terão duração variada a depender da função e da dinâmica das obras. A maior parte deste contingente consiste em profissionais de nível médio ou técnico envolvidos no processo construtivo, sendo dada preferência à contratação local. Já os cargos de engenharia exigem maior qualificação e níveis de especialidade mais detalhados, sendo geralmente serão preenchidos por pessoas de fora dos municípios em estudo.

Além dos empregos diretos, ainda que seja uma obra com número reduzido de contratações a se comparar com empreendimentos de grande porte, pode ocorrer a geração indireta de empregos nos comércios e serviços que venham a atender o acréscimo temporário na demanda de bens, decorrente das atividades da fase de instalação e sua injeção de renda entre a população local (trabalhadores contratados e proprietários das terras).

Classificação

O impacto da geração de empregos é expressivo na fase de instalação e de caráter positivo. Classificado como de ocorrência certa pela necessidade intrínseca de mão de obra e deve contemplar, sobretudo, Dom Inocêncio (All).

Entende-se que o impacto é temporário e reversível, uma vez que a maior parte dos postos serão desmobilizados após a conclusão das obras do empreendimento.

A magnitude foi tida como média porque, apesar de não ser um número expressivo de contratações e ter duração temporária, acaba por ter expressividade considerando a ausência de oportunidades de emprego na região, bem como impacto na formação do trabalhador que poderá ser absorvido posteriormente com mais facilidade em outras obras na região.

Por ser um impacto seja de cunho social expressivo, é de média relevância devido, principalmente, aos aspectos arrolados para composição da sua magnitude, influenciando diretamente na importância deste impacto positivo.

Quadro 9.15. Classificação do impacto geração de empregos diretos e indiretos.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Positivo	Certa	Temporário	All	Média	Reversível	Média

Medidas Ambientais

As medidas descritas a seguir possuem um caráter potencializador:

- Divulgar para a população de entorno quais as vagas abertas por meio do Programa de Comunicação Social;
- Caso cabível, auxiliar na formação da mão de obra local para os devidos postos de trabalho, por meio do Programa de Contratação e Capacitação da Mão de Obra.

9.3.3.6 Dinamização econômica direta e indireta

Ainda que seja dada preferência à contratação de mão de obra local, a instalação do empreendimento possivelmente poderá atrair moradores de outras localidades e regiões, que deverão se fixar no município durante o período das obras para prestação, principalmente, dos serviços mais especializados. Além disso, a mão de obra local contratada terá sua renda acrescida temporariamente, elevando seu poder de consumo. Nesse contexto, o estabelecimento de uma nova atividade com geração de renda substancial à All, sobretudo, durante a instalação, deve causar alguma elasticidade temporária e positiva na demanda por bens, serviços e produtos que deve ser perceptível no município.

Além disso, as obras do próprio empreendimento também demandarão diretamente serviços e produtos que, caso consumidos em estabelecimentos e unidades municipais, contribuem para o aquecimento do setor terciário de Dom Inocêncio. Dessa forma, entende-se que a presença o empreendimento pode alterar positivamente na demanda no mercado de bens e serviços devido à inserção de renda na economia local e regional, seja por meio da contratação de trabalhadores que passam a ter maior poder aquisitivo, pela maior circulação de pessoas ou mesmo pela necessidade de compras de insumo à obra.

Classificação

A dinamização econômica direta e indireta é um impacto positivo e temporário que deve incidir sobre a AII na fase de obras, visto que não há unidades comerciais e de serviços disponíveis na AID. É reversível e sua ocorrência é certa pelas contratações previstas para a fase de obras e a conjuntura da AII, caracterizada por um modesto setor terciário, sendo a mínima movimentação expressiva para os estabelecimentos locais.

A magnitude é média, quando ocorre maior movimentação de pessoas; da mesma forma que ocorre com a relevância, considerando a sua demanda e sua possível contribuição ao desenvolvimento social e econômico da área de estudo.

Quadro 9.16. Classificação do impacto dinamização econômica direta e indireta.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Positivo	Certa	Temporário	AII	Média	Reversível	Média

Medidas Ambientais

Para este impacto foram previstas as seguintes medidas potencializadoras:

- Dar preferência a contratação de mão de obra local;
- Priorizar a contratação de serviços e a compra de produtos na rede municipal (desde que as empresas sejam formalizadas e que, deste ato, não resulte oneração monetária ou dificuldade logística relevante).
-

9.3.3.7 Especulação imobiliária e pressão fundiária

Descrição

A instalação do empreendimento consolidará a vocação da área à geração de energia elétrica, de fonte eólica (o que já ocorre em outros municípios próximos, como Lagoa do Barro do Piauí). Com isso, os terrenos da AID (hoje limitados às atividades agropecuárias e à preservação da caatinga) ganham novos usos possíveis, podendo ocorrer a especulação imobiliária de pessoas que entendam ser lucrativa a compra e venda destes terrenos, o que pode alterar os valores médios praticados no mercado.

Deve-se levar em consideração especialmente a provável fragilidade dos registros fundiários na área, além da existência de áreas de usos comunais (nas quais os usuários da área não são proprietários formais), podendo ocorrer maior pressão fundiária por parte dos interessados nestas terras.

Classificação

De natureza negativa, o impacto da especulação imobiliária e da pressão fundiária deve ocorrer de modo local (AID) e temporário, sendo reversível com a definição precisa do projeto, o que reduz boa parte das incertezas que sustentam as tentativas de lucrar com a especulação de imóveis. O impacto em questão é pouco provável, considerando o mecanismo do Cadastro Ambiental Rural (CAR) que já georreferenciou boa parte das propriedades rurais na área, reduzindo as chances de grilagem de terras e similares.

A ocorrência de outros empreendimentos do setor de geração de energia espalhados pelo território regional também colabora para dispersar o interesse imobiliário pelos territórios municipais. Por esses fatores, e considerando ainda a área efetiva do projeto, o impacto é de pequena magnitude. Enfim, de forma geral, entendeu-se que este é um impacto de relevância baixa, sobretudo por sua duração temporária, abrangência local e sendo pouco provável de ocorrer.

Quadro 9.17. Classificação do impacto especulação imobiliária e pressão fundiária.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Planejamento	Negativo	Pouco Provável	Temporário	AID	Pequena	Reversível	Baixa

Medidas Ambientais

Para este impacto foi prevista a medida preventiva e corretiva descrita a seguir:

- Por meio do Programa de Comunicação Social, informar aos moradores de entorno acerca da área efetivamente utilizada pelo empreendimento e das limitações no uso e ocupação do solo que ela impõe.

9.3.3.8 Geração de incômodos à população

Descrição

As atividades construtivas da fase de instalação poderão interferir no cotidiano dos moradores inseridos na AID, sobretudo nas comunidades mais próximas do empreendimento. A interferência no cotidiano da população residente na AID deve-se principalmente à circulação de veículos e maquinários pesados nos acessos e no local da obra, responsáveis pela emissão de ruídos e material particulado (poeira) – impactos esses melhores descritos no meio físico.

Soma-se a isso o maior número de circulação de pessoas pela AID, dada a distância da sede municipal, e a possibilidade da vinda de pessoas de fora, ainda que seja dada a preferência à contratação da

mão de obra local, visto que, a presença temporária de novos moradores, em algumas situações, pode gerar conflitos com os habitantes nativos, em função da diferença de hábitos e costumes. Nesse contexto, destaca-se ainda a possível introdução ou o agravamento de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) junto à possibilidade do aumento da prostituição, associados à contratação e presença majoritária de trabalhadores do sexo masculino.

Ainda, cabe considerar que o próprio trânsito local sofrerá interferências com a intensificação do tráfego em função do canteiro de obras, uma vez que ocorrerá maior circulação de caminhões e demais automóveis, o que contribui para o aumento do risco de acidentes, levando em conta também que é pouco comum o uso de capacetes e cintos de segurança na região.

Classificação

O impacto de interferências no cotidiano das comunidades locais está estimado para a fase de instalação e foi classificado como negativo e de ocorrência certa, pois alguns incômodos, como o ruído e emissão de material de particulado, são inerentes às atividades da obra previstas.

Sua duração é temporária e é reversível, pois, uma vez concluída a etapa construtiva, haverá a desmobilização gradual da mão de obra e do maquinário, sendo cessadas as intervenções. O impacto é intenso e significativo na extensão da AID.

Foi classificado como de magnitude pequena, pois a densidade de ocupação no entorno é muito baixa, com poucas casas afetadas. Considerando as demais características e por se um empreendimento de baixo potencial de impacto, a relevância foi classificada como baixa.

Quadro 9.18. Classificação do impacto geração de incômodos à população.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Instalação	Negativo	Certa	Temporário	AID	Pequena	Reversível	Baixa

Medidas Ambientais

A maior parte das medidas previstas para minimizar este impacto estão contempladas nos seguintes programas: Programa de Controle das Emissões Atmosféricas e Programa de Monitoramento de Ruídos. Abaixo são listadas algumas ações preventivas de destaque a serem executadas:

- Sinalização da circulação de veículos e máquinas nas vias de acesso locais e regionais;
- Proteção com lona das caçambas dos caminhões que transportarão material; e definição de horários de circulação dos veículos e maquinários;

- Manutenção de veículos e equipamentos e o monitoramento da fumaça preta de motores movidos a óleo diesel;
- Criação de um Código de Conduta com orientações aos colaboradores sobre comportamento para permitir uma convivência harmoniosa com os moradores do entorno e a população de maneira geral, além de outros procedimentos de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho.

9.3.3.9 Produção de conhecimento científico sobre a região

Descrição

A elaboração de estudos fundiários, de engenharia e, sobretudo, ambientais, relacionados com o processo de implantação do Parque Eólico contribuem para a geração e aprofundamento do conhecimento sobre a região, que hoje possui pouca bibliografia disponível.

Os dados obtidos por meio dos estudos ambientais de licenciamento, bem como por meio da execução periódica dos programas ambientais durante as obras, contribuem para o aumento de conhecimento técnico da região e podem também fomentar novos estudos e pesquisas acadêmicas no entorno da obra.

Aqui cabe destacar exemplos de contribuições geradas com estudos ambientais: cerca de 40% das cavernas cadastradas no Centro de Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) do ICMBio provém destes estudos (IBMBio, 2017); 87,1% das pesquisas registradas no IPHAN entre setembro de 2017 e fevereiro de 2018 provinham de estudos de licenciamento (IPHAN, 2018). Há ainda casos recentes de descoberta ou redescoberta de novas espécies, com pelo menos três exemplos no campo da avifauna, casos citados pela Folha de São Paulo (FSP, 2016); além de colaborações importantes no Cadastro Ambiental Rural, na consolidação e monitoramento de matas ciliares e na análise da qualidade de corpos hídricos, por exemplo.

Classificação

A produção de conhecimento científico sobre a região é um impacto positivo que abrange a AI nas fases de planejamento e instalação. Sua duração é permanente uma vez que as informações obtidas podem ser reutilizadas indefinidamente e figuram como registros históricos da realidade, porém, o impacto do conhecimento gerado é reversível na medida em que o contexto local se altera.

Sua ocorrência é certa em ambas as fases, uma vez que a maior parte destes estudos é legalmente imprescindível para o licenciamento e viabilidade das obras. A magnitude é assumida como média durante o planejamento, onde ocorre o maior levantamento de informações para o estudo ambientais, e pequena na fase de instalação, quando é resultado dos programas de monitoramento.

Em relação à relevância, foi classificado como média na fase de planejamento, pois, ainda que seja permanente e abranja a All, sabe-se que é a difusão do conhecimento na região não é um impacto de grandes proporções sociais. Já na fase de instalação, quando abrange apenas a AID e é de pequena magnitude, passar a ser de baixa relevância.

Quadro 9.19. Classificação do impacto produção de conhecimento científico sobre a região.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Planejamento	Positivo	Certa	Permanente	All	Média	Reversível	Média
Instalação	Positivo	Certa	Permanente	AID	Pequena	Reversível	Baixa

Medidas Ambientais

Para este impacto foi prevista a seguinte medida potencializadora:

- Divulgação, de forma ampla e adequada, quando cabível, das informações obtidas por meio dos estudos e programas ambientais, mediante a execução do Programa Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental;

9.3.3.10 Geração de energia de fonte renovável

Descrição

O presente empreendimento tem como objetivo, sobretudo, a geração de energia, sendo este seu principal impacto positivo.

A utilização de combustíveis fósseis para gerar energia promove grande liberação de poluentes na atmosfera, o que torna este tipo de energia nociva ao meio ambiente. Em relação à energia gerada por meio usinas hidrelétricas, há de se considerar que a disponibilidade hídrica é fator crítico em diversas regiões do país, incluindo a área de estudo, situada na região semiárida nordestina, com constante déficit de água – um problema repetidamente relatado em campo.

Destaca-se que a energia gerada pelo empreendimento é proveniente do vento, uma fonte renovável, que contribui à redução da emissão de gases do efeito estufa, além de colaborar, em alguma medida,

com a oferta de energia elétrica no Brasil, considerando o constante crescimento da demanda. Por fim, dados da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABBEólica, 2019) mostram que essa fonte deve se tornar a segunda maior colaboradora na formação da matriz energética de eletricidade já no ano de 2019.

Classificação

É um impacto positivo e certo, proveniente da operação do empreendimento. A geração de energia de fonte renovável deve ocorrer de modo permanente, a não ser que o empreendimento encerre suas atividades, porém, caso ocorra, pode ser considerado um impacto reversível. Visto que a energia gerada posteriormente deverá ser transmitida e distribuída pela rede geral, a abrangência do impacto é difusa.

O impacto foi classificado como de pequena magnitude, considerando a potência do parque e sua representatividade isolada na matriz energética nacional, e, fazendo uma análise geral do impacto, considerando que será permanente e analisando seus benefícios socioambientais, a relevância ficou como média.

Quadro 9.20. Classificação do impacto geração de energia de fonte renovável.

Fase	Natureza	Ocorrência	Duração	Abrangência	Magnitude	Reversibilidade	Relevância
Operação	Positivo	Certa	Permanente	Difusa	Pequena	Reversível	Média

Medidas Ambientais

Não há medida ambiental proposta.



9.3.4 Anexos



Anexo 9.1 – Matriz de impacto

MATRIZ DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO ALVORADA											
O C F A R S E N C I A	IMPACTOS POTENCIAIS IDENTIFICADOS	ATIVIDADES GERADORAS	ATRIBUTOS PARA QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS								MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS
			FATOR AMBIENTAL	NATUREZA DO IMPACTO	OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	RELEVÂNCIA	
			MF = Meio Físico	P = Positivo	C = Certa	T = Temporário	ADA - Área Diretamente Afetada	P = Pequena	R= Reversível	B = Baixa	
			MB = Meio Biótico				AII - Área de Influência Indireta				
			MS = Meio Socioeconômico	N = Negativo	PP = Pouco Provável	P = Permanente	AID - Área de Influência Direta	G=Grande	I = Irreversível	A = Alta	
			C = Cíclico	Estratégico	Difusa						
P I A n e j a m e n t o	Geração de incertezas e expectativas na população	Estudos preliminares	MS	N/P	P	T	AII	M	R	M	Divulgação do projeto e dos impactos previstos por meio de panfletos, anúncios de rádio e/ou reuniões comunitárias Instituição de uma Ouvidoria (0800) ou similar, para atendimento a dúvidas, e reclamações dos moradores de entorno e demais atores sociais interessados
	Especulação imobiliária e pressão fundiária	Estudos preliminares	MS	N	PP	T	AID	P	R	B	Informar aos moradores de entorno acerca da área efetivamente utilizada pelo empreendimento e das limitações no uso e ocupação do solo que ela impõe.
	Produção de conhecimento científico sobre a região	Elaboração de estudos preliminares	MS	P	C	P	AII	M	R	M	Divulgação, de forma ampla e adequada, quando cabível, das informações obtidas por meio dos estudos e programas ambientais.
I n s t a l a ç ã o	Geração de incertezas e expectativas na população	Recrutamento e contratação da mão de obra	MS	N/P	P	T	AII	M	R	M	Divulgação do projeto e dos impactos previstos por meio de panfletos, anúncios de rádio e/ou reuniões comunitárias Instituição de uma Ouvidoria (0800) ou similar, para atendimento a dúvidas, e reclamações dos moradores de entorno e demais atores sociais interessados
	Produção de conhecimento científico sobre a região	Execução dos programas ambientais.	MS	P	C	P	AID	P	R	B	Divulgação, de forma ampla e adequada, quando cabível, das informações obtidas por meio dos estudos e programas ambientais.
	Redução da Cobertura Vegetal	Supressão da vegetação	MB	N	C	P	ADA	G	I	A	Viabilizar o aproveitamento das vias existentes; Planejamento e supervisão da atividade de supressão da vegetação pela Supervisão Ambiental da obra; Acompanhamento e monitoramento da atividade de supressão; Recuperação das áreas de intervenção de uso temporário.
	Perda de exemplares da flora ameaçada e endêmica	Supressão da vegetação	MB	N	C	P	ADA	M	R	M	Realizar a conservação e propagação de espécies de maior relevância e de interesse conservacionista para posterior plantio em áreas que ofereçam condições para o seu desenvolvimento; Reposição florestal legal de caráter compensatório; Priorizar o plantio de indivíduos de espécies com maior interesse para conservação.
	Perda de habitat	Supressão de vegetação	MB	N	C	P	Difusa	G	I	A	Aproveitamento das vias já existentes; Deverão ser priorizadas para abertura de novos acessos em áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa; Planejamento e supervisão da atividade de supressão da vegetação pela Supervisão Ambiental da obra; Acompanhamento e monitoramento da atividade de supressão.
	Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna	Supressão da vegetação	MB	N	P	T	AII	M	R	M	Utilização de placas contendo informações sobre a velocidade permitida nos acessos; Medidas preventivas para os acidentes por excesso de velocidade; Conscientização dos trabalhadores; Criação de um canal de comunicação que possa ser usado para o registro de animais silvestres vivos, mortos e feridos; Instalação de sinalizadores anticolidões e controle de iluminação nos Parques;
	Afugentamento e perturbação da fauna	Implantação e demobilização dos canteiros de obras Supressão de vegetação Fundação e montagem dos aerogeradores	MB	N	P	P	Difusa	G	I	A	Aproveitamento das vias já existentes; Utilização de áreas já desprovidas de cobertura vegetal nativa; Planejamento e supervisão da atividade de supressão da vegetação pela Supervisão Ambiental da obra; Ações de acompanhamento e monitoramento da atividade de supressão; Controle da velocidade e manutenção dos veículos; Sinalização adequada (sempre que autorizado pela autoridade responsável) das vias associadas aos locais das obras, alertando sobre a presença de animais silvestres; Afugentamento proposto da fauna com base em metodologias adequadas, além de promover também o resgate dos indivíduos.
	Intensificação e/ou desencadeamento dos processos erosivos	Implantação e demobilização dos canteiros de obras Supressão de vegetação Implantação da RMT Fundação e montagem dos aerogeradores	MF	N	P	P	AII	P	R	M	Instalação de sistema de drenagem pluvial nas áreas de obras, bem como nas vias de acessos; Visitas periódicas pela Supervisão Ambiental analisando a necessidade de aplicar técnicas de recuperação das áreas degradadas; Realizar preferencialmente as atividades que envolvem a exposição do solo durante o período de estiagem.
	Alteração da qualidade do ar	Implantação e demobilização dos canteiros de obras Supressão de vegetação Implantação da RMT Fundação e montagem dos aerogeradores	MF	N	C	T	AII	M	R	M	Realização da aspersão de água nas vias não pavimentadas para a redução da ressuspensão de poeira; Manutenção preventiva dos veículos, máquinas e equipamentos associados às obras; Verificação dos níveis de fumaça preta emitida pelos veículos e equipamentos; Implantação de sinalização nas vias e de controle de tráfego de veículos automotores, atuando na redução da intensidade de ressuspensão de material particulado nas vias de acesso.
	Alteração da qualidade das águas e do solo	Implantação dos canteiros de obras Implantação da RMT Fundação e montagem dos aerogeradores	MF	N	P	P	AII	M	R	M	Evitar interferências diretas e a concentração de atividades nas proximidades dos barramentos/águdes/poços existentes; Classificação dos resíduos para a correta segregação, Fiscalização dos veículos e equipamentos utilizados a fim de evitar vazamentos de contaminantes; Implantação de sistemas de drenagem e sistemas preventivos; Estruturas adequadas para o gerenciamento dos efluentes líquidos; Gestão dos resíduos sólidos seguindo as diretrizes da Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
	Alteração dos níveis de ruído	Implantação e demobilização dos canteiros de obras Supressão de vegetação Fundação e montagem dos aerogeradores	MF	N	P	T	AII	M	R	M	Restringir realização das atividades geradoras de ruídos do empreendimento ao período diurno; Acompanhamento dos níveis de ruído para comparação com os limites legais (NCA); Manutenção adequada dos recursos materiais a serem utilizados na instalação do empreendimento, atuando de forma indireta na manutenção do conforto acústico.
	Acréscimo na arrecadação tributária	Implantação e operação do canteiro de obras e atividades de obras	MS	P	C	T	AII	P	R	B	Realizar parcerias e compras exclusivamente com empresas formalizadas em que ocorre (ou deve ocorrer) a devida tributação da atividade; Priorizar a contratação de serviços e a compra de produtos na rede municipal.
	Alteração da paisagem	Implantação dos canteiros de obras Implantação da RMT Fundação e montagem dos aerogeradores Supressão de vegetação	MS	N	C	P	AID	M	I	M	Na etapa de planejamento, estudar a área de instalação do projeto, evitando áreas com especial beleza cênica, Unidades de Conservação e/ou que sejam reconhecidos pela população por sua relevância; Prever diretrizes para limpeza e organização do canteiro de obra.
	Aumento da demanda por serviços públicos	Recrutamento da mão de obra	MS	N	P	T	AII	P	R	B	Estabelecimento de um canal de diálogo entre o empreendedor e a comunidade; Uso obrigatório de EPIs aos colaboradores; Instalação de ambulatório no canteiro de obras para atendimento emergenciais de baixa complexidade; Elaboração de um Código de Conduta com orientações aos colaboradores; Preferência à mão de obra local, reduzindo a população contratada proveniente de outros locais.
	Dinamização econômica direta e indireta	Recrutamento da mão de obra; Implantação do canteiro de obras.	MS	P	C	T	AII	M	R	M	Dar preferência a contratação de mão de obra local; Priorizar a contratação de serviços e a compra de produtos na rede municipal.
Geração de empregos diretos e indiretos;	Recrutamento e contratação da mão de obra	MS	P	C	T	AII	M	R	M	Divulgação das vagas por meio do Programa de Comunicação Social; Prever; Caso cabível, auxiliar na formação da mão de obra local para os devidos postos de trabalho por meio de capacitações.	

MATRIZ DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO ALVORADA											
O C O N D I C I O N E S D E S C R I T O R E S	IMPACTOS POTENCIAIS IDENTIFICADOS	ATIVIDADES GERADORAS	ATRIBUTOS PARA QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS							MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS	
			FATOR AMBIENTAL	NATUREZA DO IMPACTO	OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE		RELEVÂNCIA
			MF = Meio Físico	P = Positivo	C = Certa	T = Temporário	ADA - Área Diretamente Afetada	P = Pequena	R= Reversível		B = Baixa
							AI - Área de Influência Indireta				
			MB = Meio Biótico	N = Negativo	PP = Pouco Provável	P = Permanente	AID - Área de Influência Direta	M = Média	I = Irreversível		A = Alta
MS = Meio Socioeconômico	C = Cíclico	Estratégico	Difusa				G=Grande				
O P e r a ç ã o	Geração de incômodos à população	Recrutamento da mão de obra; Implantação e desmobilização do canteiro de obras; Fundação e implantação dos aerogeradores; Instalação da RMT; Supressão de vegetação.	MS	N	C	T	AID	P	R	B	Sinalização da circulação de veículos e máquinas nas vias de acesso locais e regionais; Proteção com lona das caçambas dos caminhões que transportarão material e definição de horários de circulação dos veículos e maquinários; Manutenção de veículos e equipamentos e monitoramento da fumaça preta de motores movidos a óleo diesel; Estabelecimento Criação de um Código de Conduta com orientações aos colaboradores sobre comportamento para permitir uma convivência harmoniosa com os moradores do entorno.
	Alteração dos níveis de ruído	Operação dos aerogeradores	MF	N	C	P	AID	M	I	A	Acompanhamento dos níveis de ruído para comparação com os limites legais (NCA); realizar manutenção periódica nos aerogeradores durante a operação.
	Perda de habitat	Operação dos aerogeradores	MB	N	C	P	Difusa	G	I	A	Recuperação de áreas degradadas; Treinamento ambiental dos trabalhadores.
	Afugentamento e perturbação da fauna	Operação dos aerogeradores	MB	N	P	P	Difusa	G	I	A	Monitoramento das atividades de operação.
	Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna	Supressão da Vegetação	MB	N	P	P	ADA	M	I	A	Os aerogeradores devem ser sinalizados e possuir controle de iluminação adequados às normas vigentes.
	Acréscimo na arrecadação tributária	Operação dos aerogeradores	MS	P	C	P	AI	P	R	M	-
	Alteração da paisagem	Operação dos aerogeradores	MS	N/P	C	P	AID	M	I	M	Prever um projeto paisagístico para operação que leve em consideração o conforto visual.
	Geração de energia de fonte renovável	Operação dos aerogeradores	MS	P	C	P	Difusa	P	R	M	Não há medida ambiental proposta;

Sumário

10	Prognóstico Ambiental	3
10.1	Introdução	4
10.1.1.1	Cenário sem a instalação do empreendimento.....	5
10.1.1.2	Cenário com a instalação do empreendimento	6
10.1.1.3	Comparação de cenários	8

Lista de Tabelas

Tabela 10.1. Prognóstico comparativo entre os cenários de instalação e não instalação do empreendimento para os meios biótico, físico e socioeconômico.	9
--	---



10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

10.1 INTRODUÇÃO

O Prognóstico Ambiental tem o objetivo de prever os cenários regionais, a partir da situação que se tem no presente, dos caminhos que atualmente já estão delineados e daqueles que estão sendo propostos. Assim, para a sua elaboração, levou-se em consideração as condições ambientais e sociais emergentes da região onde se pretende a instalação do Parque Eólico Oitis 4, obtidas por meio do diagnóstico ambiental e da avaliação dos impactos potenciais vinculados às etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento, bem como a execução das medidas previstas, planos e programas socioambientais propostos neste estudo para o equacionamento desses potenciais impactos.

A finalidade de um estudo de cenário não é predizer o futuro, mas sim organizar, sistematizar e delimitar as incertezas, explorando os pontos de mudança e de manutenção dos rumos, possibilitando dessa forma que se tracem estratégias e ações, tanto no âmbito do planejamento, como também antecipando situações de crise (UFAM, 2008).

A partir do entendimento sobre a situação atual da região em seus aspectos ambientais, sociais e culturais emergentes é possível desenvolver os cenários potenciais, para tanto esta avaliação considerou os seguintes:

- a) Não implantação do empreendimento; e
- b) Implantação e operação do empreendimento, com a implementação das medidas e programas socioambientais.

Ainda, o Prognóstico considerou os estudos referentes aos diversos temas de forma integrada, com o intuito de avaliar o comportamento e interferências que poderão ocorrer sobre os diferentes aspectos analisados no diagnóstico, avaliando:

- Efeito do empreendimento sobre os aspectos fisiográficos existentes na região – meio físico;
- Efeitos sobre a dinâmica de ocupação territorial e aspectos socioeconômicos incidentes – meio socioeconômico;
- Efeito do empreendimento nos componentes dos ecossistemas existentes na região - meio biótico.

10.1.1.1 Cenário sem a instalação do empreendimento

Na hipótese da não implantação do empreendimento em estudo, o cenário socioambiental da dinâmica de ocupação territorial das áreas de influência prosseguiria em suas atuais tendências regionais, ou seja, com manutenção das práticas de pecuária extensiva e policultura de subsistência (feijão, milho, mandioca, palma-forrageira, abóbora e melancia). Ademais, uma vez que não são previstos investimentos significativos no município, considera-se que a condição atual será mantida, permanecendo-se deficiente em relação às infraestruturas de apoio à população, a exemplo da dificuldade de acesso por falta de melhorias nas condições das vias locais.

No meio físico, as áreas identificadas por meio das atividades de campo com existência de processos erosivos instalados poderão ter suas condições intensificadas, mesmo sem a instalação do empreendimento, uma vez que a região carece de atividades de manutenção das vias de acesso, caracterizadas pela ausência de pavimentação em grande parte delas. A água, recurso em situação bastante crítica para a região em função do clima semiárido, poderá ter sua qualidade comprometida em decorrência da ausência de saneamento básico nas residências, condição identificada nas áreas de influência do Parque Eólico Oitis 4, o que limitará ainda mais a oferta desse recurso nas comunidades situadas no entorno da área do futuro empreendimento.

Neste cenário serão evitadas as intervenções que seriam necessárias para a instalação do empreendimento, a exemplo da supressão de vegetação, bem como todos os impactos associados a essa, sejam eles de caráter negativo ou positivo. Entretanto, as atuais intervenções sobre o meio biótico continuarão ocorrendo, por exemplo, como as atividades de agricultura familiar, que tendem a ser ampliadas no futuro, caso não ocorram incentivos para implantação de novas fontes de renda. Ainda, além das espécies de importância ecológica, econômica, científica ou em algum grau de ameaça, as quais foram identificadas neste estudo ambiental, podem existir outras presentes nas áreas de influência do meio biótico, as quais possivelmente não serão conhecidas devido à ausência de implementação de programas ambientais previstos no âmbito do presente empreendimento, visto ser uma região de baixo desenvolvimento de pesquisas e levantamentos para fins científicos.

A estrutura fundiária apresenta um cenário homogêneo para todo o município, com baixa densidade demográfica, sobretudo nas áreas rurais, cujas propriedades são constituídas por casas de moradia simples e circundadas por áreas de pequenos cultivos e criações, sendo pouco expressivo o número dessas com grandes extensões territoriais. Do ponto de vista econômico, nas áreas urbanas a maior parte dos empregos formais e dos estabelecimentos relacionados se encontram no setor terciário, correspondendo às atividades de

comércio e serviços, e à administração pública municipal. Assim, não são observadas um cenário de consistentes condições de geração de emprego e aumento de renda na região, ainda que o desenvolvimento de projetos do setor energético nos últimos anos tem impulsionado a economia regional, no entanto, mais expressivamente de forma temporária, durante a fase de instalação, visto que na operação a demanda de mão de obra e insumos fica reduzida para essa tipologia de empreendimento. Nesse contexto, o papel do poder público permanecerá sendo fundamental na circulação de valores para a região de estudo, seja por meio do emprego de funcionários ou da injeção de recursos.

O território municipal extenso e a distância da sede municipal, com uma pequena concentração de área urbanizada, somada à precariedade das vias de acesso faz com que as comunidades fiquem, muitas vezes, isoladas nas áreas rurais. A tendência é que esse cenário se mantenha sem a instalação do empreendimento.

10.1.1.2 Cenário com a instalação do empreendimento

Considerando o cenário de implantação do empreendimento e sua interferência nas características socioambientais da região de estudo, estima-se que os impactos, tanto positivos quanto negativos, sejam perceptíveis nas áreas de influência consideradas no presente estudo.

De forma geral, para o meio físico, as interferências do empreendimento irão ocasionar modificações pontuais, sobretudo na AID, as quais necessitam de acompanhamento por meio de ações de controle e monitoramento propostas no âmbito das medidas e dos programas ambientais integrantes do RAS.

A alteração da qualidade do ar, o aumento dos níveis de ruído e de vibrações estão entre os principais fatores do meio físico que serão alterados, sobretudo, na fase de obras do empreendimento. Deve-se considerar ainda a área do entorno do empreendimento, caracterizada pela presença de comunidades rurais isoladas, com vias desprovidas de pavimentação, para a qual haverá a intensificação das interferências na qualidade do ar, devido às atividades necessárias à instalação do empreendimento, tais como o aumento do fluxo de veículos e a movimentação de solo, as quais poderão ocasionar a suspensão de partículas, gerando a perda de qualidade ambiental sobre esse fator. Contudo esse impacto se dará na fase de instalação do empreendimento, cessando na fase de operação, sendo previsto, durante sua incidência, a aplicação de medidas ambientais de controle e mitigação, a exemplo da manutenção preventiva de equipamentos e veículos. Na fase de operação é prevista emissão de ruído decorrente da operação dos aerogeradores, a qual estima-se que seja ainda mais perceptível, uma vez que o empreendimento será instalado em área rural afastada da sede do município, caracterizada com poucas fontes de geração de ruídos. Todavia, visando a minimização desse impacto, são previstas medidas ambientais para monitorar e identificar ações necessárias à sua adequação, tais

o monitoramento constante dos níveis de ruídos, com intuito de prevenir e prever a adoção de ações que minimizem o incômodo à população e à fauna local.

Em relação ao meio biótico, com a implantação do empreendimento será necessária a execução de atividades que irão interferir nos fragmentos de vegetação em função da necessidade de preparar as áreas para instalação do empreendimento, na medida que em algumas dessas deverão a ter a vegetação suprimidas por meio de corte raso para permitir a instalação dos aerogeradores, acessos internos, entre outras. Essas atividades contribuirão para a possível fragmentação da vegetação nativa, remoção de indivíduos de espécies da flora, incômodos à fauna ou até mesmo perda de indivíduos, entre outros. Todavia, serão adotadas medidas de caráter preventivo, de controle e mitigação, para evitar ou reduzir esses efeitos negativos.

Por outro lado, entende-se que com a instalação do empreendimento, algumas ações de efeito positivo poderão beneficiar a população do entorno e, sobretudo, os ecossistemas existentes na região, uma vez que a partir dos levantamentos e monitoramentos realizados durante a fase de instalação, que poderão se estender, em alguns casos, até a fase de operação, será ampliado o conhecimento científico sobre a fauna e flora locais, levantando informações, por exemplo sobre o comportamento e habitat de novas espécies, bem como aplicadas medidas de educação ambiental que visem sensibilizar população do entorno e trabalhadores da obra na proteção ao meio ambiente.

Ainda sob os aspectos positivos, a operação do empreendimento poderá incrementar a garantia de energia, bem como colaborar para o aumento da geração de fontes de energia renováveis, minimizando a dependência de fontes não renováveis em períodos de estiagem na região. Adicionalmente, poderá atrair para Dom Inocêncio e municípios vizinhos, empreendimentos dessa natureza.

Ressalta-se que no meio socioeconômico haverá interferências na fase de obras capazes de alterar no cotidiano atual dos moradores das comunidades locais, a saber: aumento do tráfego de veículos, aumento da demanda por equipamentos e serviços públicos, alteração da paisagem, dentre outros. Em contrapartida, vários benefícios serão sucedidos, sobretudo no que diz respeito a geração de emprego e renda, com a priorização da contratação de mão de obra local que tende a mitigar ou evitar os impactos supracitados. Além disso, a implantação do Parque Eólico irá dinamizar as atividades econômicas local, aumentando a circulação de renda no município, ainda que temporariamente, uma vez que haverá uma oferta estimada em 400 empregos diretos durante a sua instalação, bem como a partir do incremento sobre a receita tributária e à demanda por mercadorias e serviços.

10.1.1.3 Comparação de cenários

Para fundamentar os cenários apresentados foi realizada uma análise comparativa entre as condições ambientais futuras para a área de estudo, considerando os cenários nas hipóteses com e sem a instalação do empreendimento. A Tabela 10.1 apresenta as tendências evolutivas nos cenários considerados sob três eixos temáticos: meio biótico, físico e socioeconômico.

Tabela 10.1. Prognóstico comparativo entre os cenários de instalação e não instalação do empreendimento para os meios biótico, físico e socioeconômico.

Meio	Cenário sem a instalação do empreendimento	Cenário com a instalação do empreendimento
Físico	A tendência da área sem a instalação do empreendimento é a manutenção das características físicas atuais no que diz à qualidade do ar, do solo e dos níveis de pressão sonora. Caso não haja nenhum tipo de interferência, é possível que os processos erosivos atuais sejam acentuados naturalmente.	A movimentação de maquinários e veículos, a abertura de acessos e implantação das demais estruturas de apoio previstas para o empreendimento, além de outras atividades poderão provocar o desencadeamento de processos erosivos, os quais serão intensificados em épocas de chuva. Além disso, há possibilidade da alteração nos níveis de ruído, qualidade do ar e solo, o que poderá trazer incômodos e prejuízos à população, fauna e flora. Todavia, nesse cenário uma série de medidas ambientais serão aplicadas para evitar e minimizar esses impactos e seus efeitos.
Biótico	<p>No levantamento da vegetação constatou-se composição florística bastante homogênea. Das 54 morfo-espécies encontradas, das quais segundo a Portaria MMA nº443/2014, apenas uma espécie encontra-se com algum grau de ameaça.</p> <p>Em relação ao endemismo verificou-se que 19 espécies são endêmicas do bioma Caatinga. A tendência é a manutenção desse cenário, caso não seja instalado o empreendimento</p> <p>Em relação à fauna, a ausência de espécies de herpetofauna (anfíbios e répteis) em ambientes mais preservadas, pode evidenciar que o local se encontra sobre certo grau de interferências antrópicas, o que, potencialmente, pode favorecer a colonização por espécies de ampla distribuição e comum ocorrência. O inventário da avifauna resultou em expressivo número de espécies, sendo 111 espécies confirmadas em campo, das quais 258 espécies são indicadas pela bibliografia consultada. Nos estudos de mastofauna foram registradas 15 espécies (50% do total potencial), o que sugere que esse grupo seja relativamente diversificado, principalmente quando se considera o grau de antropização na área do empreendimento.</p> <p>Por fim, não foram identificadas UCs integrantes do SNUC nas proximidades do empreendimento, bem como não encontradas APCBs e área de Reserva Legal.</p> <p>Infer-se que a pressão atual sobre os ecossistemas nativos tende a ser mantida em um cenário sem a instalação do empreendimento, tendo em vista a continuidade das atividades antrópicas na região e ausência de estudos específicos sobre a biodiversidade local, até que haja algum novo fator motivador de alteração do cenário.</p>	<p>A implantação do Parque Eólico irá demandar a necessidade de supressão de vegetação para a instalação dos aerogeradores, aberturas de acessos e outras estruturas de apoio. As atividades inerentes à instalação do projeto devem gerar incômodos e perturbação à fauna; perda de indivíduos tanto de fauna e flora; aumento da pressão sobre a caça e captura ilegal.</p> <p>Quando da operação, a perturbação à fauna será bastante reduzida, à exceção de possíveis perdas de indivíduos decorrente da movimentação de trabalhadores.</p> <p>Por outro lado, com a presença do empreendimento, os estudos realizados e aqueles que terão continuidade na fase de instalação e operação do empreendimento geram maior conhecimento sobre a fauna e flora local, sobretudo em relação às espécies ameaçadas e novos registros para ampliação da área de ocorrência, possibilitando direcionamento de atividades de reposição florestal para áreas mais sensíveis e indicadas para a formação de corredores ecológicos.</p>

Meio	Cenário sem a instalação do empreendimento	Cenário com a instalação do empreendimento
Socioeconômico	<p>De modo geral, espera-se a manutenção do cenário atual onde pretende-se instalar o empreendimento e seu entorno imediato, considerando que no local há o predomínio de características de áreas rurais. Estima-se que a maior parte dos empregos formais e dos estabelecimentos relacionados, assim como ocorre na análise geral para o Piauí e para o Brasil, permaneçam concentrados no setor terciário, o qual corresponde às atividades de comércio e serviços.</p> <p>Quanto ao uso do solo, caso não seja instalado o empreendimento, se espera a manutenção da forma de subsistência das famílias inseridas nas proximidades do Parque Eólico Oitis 4, salvo em propriedades maiores, que correspondem à minoria do total identificado em campo.</p> <p>Por fim, deverá ser mantido um cenário onde a condição de vida da população tira seu sustento de pequenas criações de caprinos e ovinos, além de roças com cultivos que variam pela localidade: milho e feijão para subsistência.</p>	<p>Para a instalação do empreendimento será necessária a contratação direta de mão de obra encarregada das mais diversas atividades construtivas, as quais são necessárias para instalação do empreendimento. Nesse contexto, além da população economicamente ativa de Dom Inocêncio, que deverá receber atenção especial no momento da contratação, é possível que ocorra a atração de moradores de outras localidades. A disponibilização de cursos de capacitação, medida que busca o desenvolvimento social da população, deve ser gerido pelo Programa de Contratação e Capacitação da Mão de Obra, priorizando o efetivo local. A geração de empregos é um aspecto positivo relacionado à instalação do empreendimento, mesmo considerando-se que a situação deve voltar ao patamar observado atualmente após a instalação do Parque Eólico Oitis 4, à exceção do fato desses trabalhadores estarem mais qualificados, possibilitando mais facilidade na busca por oportunidades de emprego. Importante considerar a vocação da região e outros projetos de geração energia previstos. Além disso, ocorrerá um aumento da arrecadação tributária do município, o que poderá contribuir para o desenvolvimento econômico e social.</p>



11. Planos e programas ambientais

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

11	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	5
11.1	Introdução	6
11.2	Plano De Gestão Ambiental.....	6
11.2.1	Objetivo geral	7
11.2.2	Impactos ambientais relacionados	7
11.2.3	Diretrizes metodológicas	7
11.2.4	Público-alvo	9
11.2.5	Fase de implementação.....	9
11.3	Plano ambiental da construção	9
11.3.1	Objetivo geral	9
11.3.2	Impactos ambientais relacionados	10
11.3.3	Diretrizes metodológicas	10
11.3.4	Público alvo.....	11
11.3.5	Fase de implementação.....	11
11.4	SUBPrograma de controle de emissões atmosféricas	11
11.4.1	Objetivo geral	12
11.4.2	Impactos ambientais relacionados	12
11.4.3	Diretrizes metodológicas	12
11.4.4	Público-alvo	14
11.4.5	Fase de implementação.....	14
11.5	subPrograma de gerenciamento de resíduos	14
11.5.1	Objetivo geral	14
11.5.2	Impactos ambientais relacionados	14
11.5.3	Diretrizes metodológicas	15
11.5.4	Público-alvo	16
11.5.5	Fase de implementação.....	16
11.6	subPrograma de monitoramento de ruídos	17
11.6.1	Objetivo geral	17
11.6.2	Impactos ambientais relacionados	17
11.6.3	Diretrizes metodológicas	18

11.6.4	Público-alvo	19
11.6.5	Fase de implementação.....	19
11.7	subPrograma de intensificação, monitoramento e controle de processos erosivos	19
11.7.1	Objetivo geral	19
11.7.2	Impactos ambientais relacionados	20
11.7.3	Diretrizes metodológicas	20
11.7.4	Público-alvo	20
11.7.5	Fase de implementação.....	21
11.8	Programa de Supressão da Vegetação	21
11.8.1	Impactos relacionados.....	21
11.8.2	Objetivo geral e justificativa	21
11.8.3	Diretrizes metodológicas	22
11.8.4	Público-alvo	23
11.8.5	Fase de implementação.....	24
11.9	Programa de Resgate de Germoplasma	24
11.9.1	Impactos relacionados.....	24
11.9.2	Objetivo geral e justificativa	25
11.9.3	Diretrizes metodológicas	25
11.9.4	Público-alvo	26
11.9.5	Fase de implementação.....	26
11.10	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas	26
11.10.1	Impactos relacionados.....	27
11.10.2	Objetivo geral e justificativa	27
11.10.3	Diretrizes metodológicas	28
11.10.4	Público-alvo	29
11.10.5	Fase de implementação.....	29
11.11	Programa de manejo e resgate da fauna	29
11.11.1	Objetivo geral e justificativa	30
11.11.2	Impactos ambientais relacionados.....	30
11.11.3	Diretrizes metodológicas	30
11.11.4	Público-alvo	32
11.11.5	Fase de implementação.....	33

11.12 Programa de monitoramento da fauna.....	33
11.12.1 Impactos relacionados.....	33
11.12.2 Objetivo geral e justificativa.....	33
11.12.3 Diretrizes metodológicas.....	34
11.12.3.1 Quiropteroфаuna.....	34
11.12.3.2 Avifauna.....	35
11.12.3.3 Registro de colisão.....	38
11.12.4 Público-alvo	38
11.12.5 Fase de implementação.....	38
11.13 Programa de Comunicação Social	39
11.13.1 Impactos relacionados.....	39
11.13.2 Objetivo geral e justificativa.....	39
11.13.3 Diretrizes metodológicas.....	40
11.13.4 Público-alvo	41
11.13.5 Fase de implementação.....	41
11.14 Programa de Educação Ambiental	41
11.14.1 Impactos relacionados.....	42
11.14.2 Objetivo geral e justificativa.....	42
11.14.3 Diretrizes metodológicas.....	42
11.14.4 Público-alvo	43
11.14.5 Fase de implementação.....	43
11.15 Programa de Contratação e Capacitação da Mão de Obra	43
11.15.1 Impactos relacionados.....	44
11.15.2 Objetivo geral e justificativa.....	44
11.15.3 Diretrizes metodológicas.....	44
11.15.4 Público-alvo	45
11.15.5 Fase de implementação.....	45

Lista de Figuras

Figura 7.2.1 Interação entre o PEA e o PCS nas ações de educomunicação. Fonte: DNIT, 2013.....	40
--	----

11 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

11.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma descrição sintetizada dos Planos e Programas Ambientais propostos como forma de prevenir e minimizar as potenciais decorrências negativas do empreendimento, bem como sugerir formas de ampliar os efeitos benéficos das interferências de natureza positiva. Além de se configurar como um requisito legal obrigatório, os programas ambientais são ferramentas fundamentais para ampliar o conhecimento acerca da biodiversidade local por meio da disponibilização e divulgação dos dados a sociedade, comunidade científica e ao poder público.

O detalhamento dos programas em caráter executivo se dará quando da apresentação do Relatório Ambiental de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA), relacionado à etapa de requerimento de Licença de Instalação do empreendimento.

Cabe destacar que todos os programas propostos, bem como o Plano de Ambiental da Construção (PAC), estão relacionados em alguma instância ao Plano de Gestão Ambiental (PGA), o qual será responsável pela integração das ações dos programas a serem executados e pela fiscalização das atividades no contexto do RPDA, para que essas sejam executadas conforme previsto e de acordo com o cronograma geral de implantação. Por esta razão, esta inter-relação não será mencionada repetidamente para cada um dos programas apresentados a seguir.

11.2 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) corresponde ao conjunto de medidas e ações voltadas à supervisão e controle sistemático dos aspectos socioambientais decorrentes de um empreendimento. O PGA é estruturado para promover e supervisionar periodicamente as ações de controle ambiental inerentes aos procedimentos das fases de instalação e operação, atendendo às diretrizes e condicionantes socioambientais e buscando de forma permanente a melhoria contínua da qualidade ambiental dos serviços e do ambiente de trabalho.

Nesse contexto, a Gestão Ambiental abrange necessariamente todos os Planos e Programas Ambientais propostos tanto para a instalação quanto, posteriormente, para a operação do empreendimento, além de auxiliar também a operacionalização das medidas e procedimentos complementares necessários às atividades desenvolvidas, intermediando a interlocução entre o empreendedor e os órgãos intervenientes, bem como entre esses e as demais empresas contratadas para execução dos programas.

11.2.1 Objetivo geral

O objetivo do PGA é estabelecer os mecanismos de gerenciamento, acompanhamento, controle, supervisão e fluxo de informações da execução dos planos e programas ambientais a serem desenvolvidos durante as fases de instalação do empreendimento, bem como gerir o atendimento das condicionantes ambientais das licenças e autorizações emitidas pelo órgão ambiental e garantir o cumprimento da legislação vigente. Para isso, o empreendedor deverá adotar métodos e procedimentos de controle das ações, desde a contratação e ao longo do período de execução dos programas ambientais até a sua conclusão.

11.2.2 Impactos ambientais relacionados

Todos os impactos ambientais estão de alguma forma relacionados ao PGA, uma vez que o presente plano será responsável pela gestão das atividades previstas no âmbito dos programas e planos integrantes do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA).

11.2.3 Diretrizes metodológicas

O PGA é responsável por integrar os resultados das ações relacionadas ao monitoramento ambiental, bem como por fiscalizar e assegurar o desenvolvimento das atividades em conformidade com as diretrizes socioambientais propostas em projeto, descritas no RAS e posteriormente detalhadas no RDPA, além de ser responsável por garantir o atendimento das legislações e normativas aplicáveis ao Setor. Assim, a Gestão Ambiental configura-se como fundamental tanto na fase de instalação quanto na operação do empreendimento. Nesta última com configuração distinta de execução, adequada às rotinas de operação do empreendimento.

Desta forma, o PGA atua de maneiras distintas na instalação e operação, uma vez que as responsabilidades na primeira fase são compartilhadas entre empreendedor e construtora, enquanto que são atribuídas em sua totalidade ao empreendedor quando do início da operação. Nesse viés, a responsabilidade de condução do PGA é comumente atribuída ao Setor de Meio Ambiente do empreendimento, dada a relação de suas diretrizes para com os aspectos gerenciais do projeto, sendo necessário resguardar a autoridade da Gestão Ambiental sobre a execução das atividades.

Durante a instalação, a Gestão Ambiental atua na supervisão das atividades, emitindo as não conformidades pertinentes, e no acompanhamento da obtenção das licenças e autorizações socioambientais relacionadas, bem como o cumprimento de suas exigências. Com a progressão da fase de implantação para a

operação, a atuação da Gestão Ambiental também é intensificada, abrangendo a execução das ações do empreendimento e o gerenciamento das atividades.

A seguir são descritas as principais atribuições do PGA na fase de instalação do projeto, a saber: o gerenciamento ambiental das atividades e a integração dos Planos e Programas Ambientais.

Gerenciamento ambiental das atividades

Considerando a vasta gama de medidas e ações propostas em projeto, mas que não estão contempladas nos Planos e Programas Ambientais por se tratarem de ações construtivas/operacionais (detalhadas anteriormente), a Gestão Ambiental assume a demanda de fiscalização dessas ações, assegurando sua execução e a adequada implantação e a operacionalização de todas as estruturas e sistemas propostos. É atribuído à Gestão Ambiental também a demanda de verificar e analisar se a realização de todas as atividades está de acordo com as diretrizes técnicas e operacionais necessárias para a conservação do meio ambiente.

Integração dos Planos e Programas Ambientais

Uma das atribuições do PGA é a integração dos resultados dos Planos e Programas Ambientais. Considerando que a execução dessas atividades será feita a partir de consultorias contratadas para tal, se faz necessária a centralização das informações pela Gestão Ambiental, a qual atuará na tomada de providências e aprimoramento das ações de gerenciamento ambiental.

Os Planos e Programas Ambientais previstos para a fase de instalação serão executados por equipes específicas, responsáveis pela apresentação e discussão dos resultados obtidos, bem como pela identificação de ocorrências que poderão gerar não conformidades, além da proposição de ações mitigadoras/corretivas para essas ocorrências. Essas informações deverão ser repassadas à equipe de Gestão Ambiental pontualmente (no caso de ocorrências) e na forma de relatórios de atividades, sendo estabelecidas periodicidades específicas, para fins de registro e integração com os demais programas. No que tange às não conformidades, essas deverão ser emitidas pela Gestão Ambiental a partir das ocorrências informadas imediatamente após sua verificação, de modo a viabilizar a tomada de providências.

11.2.4 Público-alvo

Por garantir o bom desempenho socioambiental do empreendimento, o PGA tem como público-alvo a comunidade civil, todos os órgãos governamentais relacionados e empresas envolvidas nas atividades, além dos colaboradores que atuarão nas obras e, posteriormente, na operação do empreendimento.

11.2.5 Fase de implementação

O PGA será executado nas fases de instalação do empreendimento, uma vez que compreenderá as atividades de gerenciamento e fiscalização das ações previstas nos planos e programas do RDPA. Para a operação será necessária uma reformulação na estrutura para adequação das atividades a serem executadas, sendo avaliada sua aplicação.

11.3 PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO

O Plano Ambiental da Construção (PAC) corresponde à compilação das medidas necessárias para o gerenciamento ambiental adequado das atividades construtivas realizadas na fase de instalação do empreendimento, abarcando as diretrizes gerais a serem observadas e apoiando os programas socioambientais que apresentam ações relacionadas com as obras. O PAC busca atender a necessidade de um acompanhamento ambiental que consolide e monitore, de forma integrada, as medidas diretamente relacionadas às ações construtivas. Por estar especificamente relacionado às obras, resguardando, inclusive, relação direta com os responsáveis por essas, o PAC permite que a Gestão Ambiental do empreendimento seja realizada de forma mais ampla e eficiente durante a fase de instalação, atuando então de forma subordinada ao PGA.

Com a abordagem específica do PAC para as obras, busca-se propiciar resultados socioambientais mais adequados, tendo em vista que medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas de forma apropriada, minimizam ou mesmo neutralizam os possíveis impactos socioambientais da fase de instalação.

11.3.1 Objetivo geral

O presente plano tem como principal objetivo assegurar a realização de todas as ações propostas, bem como a adequada implantação de todas as estruturas necessárias ao bom desempenho socioambiental do empreendimento durante a fase de construção.

11.3.2 Impactos ambientais relacionados

- Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna;
- Afugentamento e perturbação da fauna;
- Alterações dos níveis de ruído;
- Alteração da qualidade das águas e dos solos;
- Desencadeamento e/ou intensificação dos processos erosivos;
- Redução da cobertura vegetal;
- Perda de exemplares da flora;
- Intervenção sobre áreas legalmente protegidas.

11.3.3 Diretrizes metodológicas

Considerando a atribuição do PAC de assegurar o atendimento de todas as diretrizes técnicas e operacionais relacionadas à conservação socioambiental durante as atividades desenvolvidas na fase de obras, este Plano é comumente conduzido por equipe técnica vinculada à construtora responsável pelas obras, a qual se recomenda que seja composta minimamente por um coordenador e um supervisor ambiental, cujas atividades se complementarão para o correto gerenciamento socioambiental. A condução do plano é realizada desse modo buscando resguardar a competência da equipe para a implementação adequada das medidas necessárias ao correto gerenciamento ambiental das atividades construtivas.

O coordenador terá como atribuição assegurar a implementação das medidas e estruturas necessárias para o canteiro de obras e frentes de trabalho e das medidas indicadas pela supervisão durante o acompanhamento das atividades. Também é competência da coordenação organizar e avaliar as informações acerca do avanço das atividades construtivas, bem como os resultados dos programas socioambientais, contribuindo com o gerenciamento socioambiental das obras, repassando essas informações na forma de relatórios à equipe do PGA do empreendimento para registro e fiscalização das atividades, subsidiando os relatórios integrados a serem encaminhados à SEMAR.

A equipe do PAC atuará então na supervisão socioambiental das atividades a serem realizadas no canteiro de obras e frentes de trabalho, assegurando a realização do escopo completo das atividades e a plena instalação das estruturas e sistemas previstos em projeto.

Ressalta-se que o PAC abará como ações específicas, sendo então composto pelos seguintes subprogramas: Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas, Subprograma de Gerenciamento de Resíduos, Subprograma de Monitoramento de Ruídos e Subprograma de Intensificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

11.3.4 Público alvo

Dada a abrangência das atividades do PAC, esse plano tem como público-alvo a sociedade civil, todos os órgãos governamentais e empresas envolvidos nas atividades da fase de instalação e os próprios colaboradores que atuarão nas obras do empreendimento.

11.3.5 Fase de implementação

O PAC irá atuar durante toda a fase de instalação do empreendimento.

11.4 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

As emissões atmosféricas associadas às obras civis mais comuns são de material particulado e fumaça. As principais atividades responsáveis pela geração desses poluentes nos canteiros de obras são: movimentação de solo, operação de maquinário pesado, estruturação de edificações, soldagem, produção de concretos e argamassas, armazenagem em pilhas e transporte de materiais, movimentação de veículos automotores, entre outros. Essas atividades, principalmente a movimentação de solo e o tráfego de veículos pesados nas vias não-pavimentadas, produzem emissões diretas de material particulado na atmosfera, caracterizadas como emissões primárias, por meio da ressuspensão de partículas depositadas no solo.

Como grande parte das vias não é pavimentada e a região se caracteriza por períodos de baixos índices pluviométricos, o aumento na circulação de veículos também contribuirá para a ressuspensão de material particulado.

Quanto ao tamanho das partículas, a própria característica de formação - poucas emissões gasosas, poucos processos de queima em altas temperaturas, e por serem, na maioria, emissões primárias, faz com que

a grande parte das emissões do canteiro de obras esteja relacionada a partículas de fração grossa. A composição química é diversificada, tendo em vista a variedade de atividades e fontes do canteiro de obras.

11.4.1 Objetivo geral

Objetiva-se, por meio deste programa, reduzir os impactos relacionados ao ambiente e à saúde dos colaboradores e população do entorno, a partir de ações de caráter preventivo, das emissões atmosféricas decorrentes das obras de implantação do empreendimento. A efetividade das diretrizes aqui propostas deverá ser acompanhada por meio de monitoramento.

11.4.2 Impactos ambientais relacionados

- Alteração da qualidade do ar;
- Geração de incômodos à população;
- Afugentamento e perturbação da fauna.

11.4.3 Diretrizes metodológicas

O presente programa se dividirá em duas frentes de atuação distintas: o monitoramento periódico da qualidade do ar pela aferição dos poluentes atmosféricos nos canteiros de obra e a inspeção de fumaça preta dos veículos e equipamentos do ciclo diesel que operam nos canteiros de obra e frentes de trabalho.

O monitoramento da qualidade do ar busca a determinação das concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS), conforme determinação da Resolução CONAMA nº 491/2018, que estabelece os padrões de qualidade do ar, os métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos, no sentido do atendimento dos objetivos do Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), subsidiando a análise da qualidade do ar geral no entorno dos canteiros de obra (correspondentes às principais fontes de emissão). Já as inspeções de fumaça preta nos veículos e equipamentos buscam a avaliação direta da frota veicular e maquinário envolvidos nas atividades de implantação e a avaliação indireta dos demais poluentes atmosféricos, que tem como origem, relacionado à essa tipologia de empreendimento, as emissões veiculares. Além de ter reflexo direto sobre a qualidade do ar geral (avaliada conjuntamente no âmbito da outra frente de

trabalho), a inspeção da fumaça preta permite a tomada de ações específicas para as fontes móveis de emissão, sendo contributivo para a manutenção da qualidade ambiental da região.

Para o monitoramento da qualidade do ar pela aferição do material particulado, o equipamento utilizado deverá atender às normas técnicas vigentes, sendo compatível com a metodologia apresentada na legislação anteriormente mencionada, permitindo a comparação dos resultados com os padrões primários e secundários apresentados. Deverão também ser avaliados os critérios apresentados na mesma resolução do CONAMA para os episódios agudos de poluição do ar, viabilizando a tomada de ações imediatas na sua eventual ocorrência. Sempre que possível os resultados deverão ser apresentados também de forma gráfica e feita sua análise temporal.

Para a inspeção da fumaça preta deverá ser empregada a metodologia de aplicação do Cartão – Índice de Fumaça Tipo Ringelmann Reduzido, determinada pela ABNT NBR 6016:2015 - Gás de escapamento de motor Diesel - Avaliação de teor de fuligem com a escala de Ringelmann. Essa metodologia também é apresentada como padrão de comparação na Portaria Ibama nº 85/1996, que estabelece a tomada de medidas de fiscalização e manutenção da frota veicular pelas empresas com frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos sejam movidos a óleo Diesel. Esse método é aplicado comparando-se, visualmente, a escala padrão com a coloração da fumaça da exaustão durante aceleração do motor.

Diante da verificação de extrapolação dos limites legais, em ambas as frentes de ação do presente programa, o supervisor do PAC e a Gestão Ambiental deverão ser comunicados para registro e para a emissão das respectivas não conformidades pela equipe do PGA, quando aplicável. Diante de não conformidades, deverão ser tomadas ações corretivas, tais como a execução de manutenção nos equipamentos e a substituição daqueles que não apresentam condições de operar respeitando os padrões de qualidade do ar. Para os veículos/equipamentos que apresentarem índice superior ao nº 02, além do registro da não conformidade deverá ser adotado procedimento de notificação para que seja feita a adequação (manutenção) ou substituição do veículo/equipamento em casos de recorrência de notificação.

Assim como no Subprograma de Controle de Ruídos, é importante a interface deste programa com o Programa de Comunicação Social e Plano de Gestão Ambiental, caso seja observado ou haja alguma reclamação de moradores do entorno sobre o aumento de poeira nos acessos para que sejam tomadas as providências devidas.

11.4.4 Público-alvo

O Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas tem como público-alvo a sociedade civil, na forma das comunidades e localidades adjacentes aos canteiros e frentes de obra, e os colaboradores diretamente envolvidos nas atividades.

11.4.5 Fase de implementação

Este programa será executado na fase de instalação do Parque Eólico.

11.5 SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

As atividades humanas têm inerente a sua realização a geração de resíduos sólidos. Esses resíduos, em todas as suas tipologias, apresentam potencial para a degradação ambiental, quer seja pela contaminação dos solos e das águas, potencial de contaminação direta dos organismos ou ainda por viabilizar a proliferação de vetores de doenças. Nesse viés, é cada vez mais comum e necessário o gerenciamento desses resíduos em todas as fontes geradoras.

O gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante de uma boa gestão ambiental e contribui para a valorização da imagem de uma organização. O alcance da excelência no gerenciamento de resíduos envolve um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que buscam prioritariamente a minimização na geração de resíduos e, quando esses forem gerados, permitem a indicação de formas adequadas de segregação, coleta, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destino final.

11.5.1 Objetivo geral

O presente programa tem como objetivo principal estabelecer os procedimentos para a execução do gerenciamento ambiental dos resíduos gerados nas obras de implantação do Parque Eólico Oitis 4, atendendo às normativas e legislações adequadas para cada tipo de resíduo.

11.5.2 Impactos ambientais relacionados

- Alteração da qualidade das águas e dos solos;

- Alteração da paisagem.

11.5.3 Diretrizes metodológicas

O presente programa tem como ponto inicial o Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) da empresa responsável pelas obras. Nesse viés, todas as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos nas obras de implantação do empreendimento devem ser orientadas pelo PGRS da empresa, conforme demanda a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010. Essas diretrizes deverão ser diferenciadas para cada classe gerada nos canteiros de obra e frentes de obra, adotando como parâmetros para a sua classificação e gerenciamento as disposições da norma ABNT NBR 10.004/2004 para os resíduos comuns e perigosos (sólidos e efluentes domésticos), a Resolução CONAMA nº 307/2002 (e suas alterações) para os resíduos da construção civil, norma ABNT NBR 12.808:93 para os resíduos de serviço de saúde. Todas as ações tomadas no âmbito dos resíduos sólidos devem considerar as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como as legislações estaduais e municipais aplicáveis.

As diretrizes do PGRS da empresa responsável para a gestão dos resíduos devem contemplar procedimentos específicos para as etapas de:

- Segregação e acondicionamento inicial;
- Coleta e transporte internos;
- Armazenamento temporário;
- Coleta e transporte externos; e
- Destinação final.

A aplicação de tais diretrizes deverá ser acompanhada no âmbito do presente programa. Nesse sentido, previamente às atividades deverão ser identificadas as fontes geradoras de resíduos nos canteiros de obra e frentes de trabalho, classificadas as tipologias conforme normas aplicáveis, estimados os volumes de geração e providenciados os equipamentos e estruturas adequadas ao gerenciamento desses resíduos, de modo a viabilizar o início das atividades já contemplando as condições adequadas para a gestão dos resíduos.

Os contentores dispostos para cada tipo de resíduo devem seguir os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 275/2001, a fim de realizar a segregação adequada, evitar contaminações e proceder à destinação final apropriada ao tipo de resíduo gerado. O transporte externo e destinação final dos resíduos

devem ser realizados por empresas especializadas e devidamente certificadas pelo órgão ambiental competente, além de portar todas as licenças cabíveis à atividade desempenhada.

Assim, após o início das atividades de instalação, deverão ser realizadas vistorias periódicas aos canteiros e frentes de trabalho para a aplicação de *checklist* específico acerca dos procedimentos de gerenciamento dos resíduos, verificando se estão adequados ou não, gerando o registro de cada ocorrência verificada. A verificação deverá abranger, inclusive, quesitos como o dimensionamento e tipologias adequadas, além do estado de conservação, dos contentores dispostos nas fontes geradoras.

Deverá ser realizado também o acompanhamento dos registros referentes à movimentação dos resíduos, tais como planilhas e Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR), incluindo os efluentes gerados, de modo a assegurar que todas as atividades estão sendo realizadas em consonância com as diretrizes legais. Além desses registros, o presente programa deverá acompanhar a validade e adequação das licenças e certificados das empresas homologadas a trabalhar com os resíduos gerados nas obras de implantação do empreendimento.

Quando evidenciados aspectos que destoam das diretrizes estabelecidas no PGRS para qualquer uma das etapas do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos, tanto operacionais quanto documentais, deverão ser registradas ocorrências, sendo informadas ao supervisor do PAC, e indicadas as ações para correção/adequação. Ocorrências que sejam reincidentes, ou aquelas que apresentem potencial para gerar acidentes relevantes (e.g. contaminação do solo e da água) deverão ser comunicadas, além da supervisão do PAC, à Gestão Ambiental para que sejam emitidas as respectivas não conformidades. O controle e registro do atendimento das ocorrências e não conformidades também deverá ocorrer no âmbito do presente programa.

11.5.4 Público-alvo

O presente programa tem como principal público-alvo a sociedade civil das áreas adjacentes ao empreendimento e os colaboradores envolvidos nas atividades, os quais serão diretamente afetados pelas ações de prevenção e correção correlatas ao adequado gerenciamento dos resíduos sólidos.

11.5.5 Fase de implementação

Este programa será executado na fase de instalação do Parque Eólico.

11.6 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

O ruído se diferencia do som comum pela sua natureza predominantemente desarmoniosa, gerando incômodo para determinados receptores, especialmente aqueles que se encontram em um contexto de atividades diferente daquele relacionado a fonte de emissão. O ruído ambiental tem ganhado cada vez mais destaque no *rol* de impactos socioambientais avaliados para a implantação e operação de empreendimentos. Isso porque cada vez são mais evidentes as problemáticas relacionadas a essa componente ambiental, inerente à praticamente todas as atividades humanas. Por muito tempo o ruído foi considerado como um subproduto da atividade humana e, por isso, negligenciado pelas autoridades competentes, sendo um ramo de pesquisa e atuação relativamente recente. A partir do entendimento de que o ruído pode (e precisa, em alguns casos) ser controlado, passam a surgir estratégias para o seu monitoramento e tomada de ações em casos da constatação de emissão de níveis de pressão sonora (NPS) possivelmente incômodos.

No tocante à instalação do Parque Eólico, espera-se que as principais fontes de ruídos estejam relacionadas ao tráfego de veículos ao longo das vias de acesso, bem como à utilização de equipamentos como: retroescavadeira, pá-carregadeira, bate-estaca, compactador, compressor, trator, etc. Já para a fase de operação, a geração estaria relacionada ao funcionamento dos aerogeradores, onde a constante operação das pás pode gerar um desconforto acústico à população circunvizinha ao empreendimento, sobretudo pelo fato de não haver barreiras físicas que possam atenuar esse efeito.

11.6.1 Objetivo geral

Este programa objetiva propor medidas de controle e prevenção para atenuar a ocorrência de níveis de ruídos elevados durante as obras, as quais deverão ser implementadas para circulação nos acessos, nos canteiros e frentes de obra. E, também, do ruído proveniente do funcionamento dos aerogeradores na fase de operação.

11.6.2 Impactos ambientais relacionados

- Alteração dos níveis de ruído;
- Geração de incômodos à população;
- Afugentamento e perturbação da fauna.

11.6.3 Diretrizes metodológicas

Para a execução deste programa, durante a fase de instalação deverão ser realizadas medições periódicas de ruído em ao menos dois pontos amostrais representativos no entorno dos canteiros de obra, alocados a diferentes distâncias dos limites físicos dessas estruturas, permitindo a aferição no sentido dos receptores sensíveis associados à essas áreas (comunidades adjacentes). Essa estratégia permite avaliar o ruído nas proximidades do canteiro e seu decaimento conforme se aproxima dos receptores de maior interesse no entorno. Para a fase de operação deverão ser realizadas medições periódicas nos três pontos amostrais indicados no Diagnóstico do Meio físico, os quais abrangem a área do empreendimento. Essas medições verificarão ruídos acima dos limites estabelecidos para a condição de uso do solo na região, bem como seu comportamento (dissipação), viabilizando a análise da ocorrência de não conformidades (perturbação do conforto acústico).

Para as medições de ruído deverão ser utilizados medidores de nível de pressão sonora (decibelímetros), os quais deverão ser calibrados previamente a cada medição por um equipamento de nível sonoro compatível, visando assegurar a confiabilidade nos dados coletados. Ambos os equipamentos deverão apresentar certificados de calibração oficiais dentro da validade.

As medições deverão ocorrer seguindo recomendações da norma ABNT NBR 10.151:2000. Após coletados os dados, esses deverão ser tratados para o fornecimento das variáveis estatísticas adequadas à análise das interferências, minimamente o cálculo do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), conforme método proposto pela ABNT NBR 10.151:2000, os valores máximos e mínimos e os percentis L10 e L90. A discussão dos resultados deverá se valer da análise das variáveis estatísticas, comparação com os NCA definidos conforme normas supracitadas e diretrizes de uso e ordenamento territoriais dos municípios e da comparação dos pontos de monitoramento, utilizando, sempre que possível, recursos gráficos para a apresentação dos resultados.

Quando evidenciadas interferências significativas no conforto acústico dos receptores sensíveis monitorados, essas ocorrências deverão ser repassadas ao supervisor do PAC para registro e para que a Gestão Ambiental seja devidamente comunicada para emissão das não conformidades, quando pertinentes. Diante da emissão de não conformidades, deverão ser indicadas ações corretivas a serem tomadas, as quais terão sua eficácia verificada nas medições de ruído seguintes.

Importante a interface deste programa com o Programa de Comunicação Social e Plano de Gestão Ambiental, caso seja observado ou haja alguma reclamação de moradores do entorno referente ao desconforto

proveniente do ruído emitido pelas atividades relacionadas ao empreendimento, para que sejam tomadas as providências devidas.

11.6.4 Público-alvo

O Subprograma de Controle de Ruídos tem como público-alvo a sociedade civil, na forma das comunidades e localidades que representam receptores sensíveis ao ruído das obras, e os colaboradores envolvidos nas atividades.

11.6.5 Fase de implementação

Este programa será executado durante a fase de instalação e operação do Parque Eólico.

11.7 SUBPROGRAMA DE INTENSIFICAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Processos de dinâmica de superfície ocorrem ao longo do globo associando principalmente as características de relevo, rocha, solo, vegetação e precipitação do local. Entre as ocorrências desses processos, destacam-se os casos de processos erosivos, movimento de massa e assoreamento. O primeiro trata do desgaste da superfície devido a ações mecânicas e químicas de agentes erosivos, como a água e o vento, por exemplo. O segundo diz respeito ao deslocamento do solo ou material rochoso encosta abaixo sob influência da gravidade. Já o assoreamento consiste no acúmulo de sedimentos na calha de cursos d'água, dificultando ou obstruindo o fluxo d'água.

O monitoramento e controle dos processos erosivos é fundamental para assegurar a integridade das estruturas dos aerogeradores, bem como manutenção adequada dos acessos na etapa de instalação e, posteriormente, aqueles localizados nos acessos exclusivos ao Parque Eólico para possibilitar o tráfego seguro durante as atividades de manutenção.

11.7.1 Objetivo geral

O programa consiste em identificar focos potenciais de processos erosivos e os já desencadeados, visando adotar medidas de controle e acompanhamento, bem como evitar ou minimizar a ocorrência desses processos e mitigá-los durante a fase de instalação e operação do empreendimento.

11.7.2 Impactos ambientais relacionados

- Desencadeamento e/ou intensificação de processos erosivos.

11.7.3 Diretrizes metodológicas

A etapa de localização e identificação das áreas de focos erosivos preexistentes ao empreendimento contará com o georreferenciamento dos pontos identificados em campo, bem como o mapeamento de processos erosivos a partir de imagens de satélite. Destaca-se a realização de trabalho de campo para melhor descrição das características dos processos erosivos, entre elas, a forma, dimensões, condicionantes, dentre outros.

Na fase de instalação deverão ser realizadas inspeções e acompanhamento ambiental das atividades que envolvem a movimentação de solo, a fim de identificar áreas vulneráveis à ocorrência de processos erosivos ou já com a presença de feições erosivas e aplicar medidas preventivas ou corretivas, como a reconformação de taludes e a implantação de drenagem pluvial.

Os locais identificados como suscetíveis à ocorrência de processos erosivos deverão ser monitorados frequentemente, bem como todas as atividades durante a operação dos canteiros de obras. Além das feições erosivas provenientes das atividades realizadas, devem ser monitoradas as feições já existentes como sulcos, ravinas e voçorocas. Será estabelecido um cronograma de vistorias, bem como documento padrão para confecção dos relatórios de vistoria.

Durante as obras, a identificação de novas feições e/ou intensificação já existentes, bem como a verificação da inadequação ou não atendimento das necessidades de estruturas/medidas de controle indicadas deverão ser comunicadas à supervisão do PAC e à Gestão Ambiental para o adequado registro, emissão das não conformidades (quando aplicável) e tomada de providências.

Durante a fase de operação, a observação acerca de processos erosivos desencadeados deverá ser realizada quando das atividades de manutenção e tomadas as medidas cabíveis.

11.7.4 Público-alvo

O público-alvo do programa são as empresas envolvidas com as atividades de construção e demais colaboradores das obras, bem como o órgão ambiental.

11.7.5 Fase de implementação

O Programa será executado na fase de instalação do empreendimento.

11.8 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

O Programa de Supressão de Vegetação apresenta as diretrizes e procedimentos a serem adotados para a realização das atividades de supressão vegetal necessárias para a implantação do empreendimento, com vistas a reduzir os impactos socioambientais causados à biota – fauna e flora - e permitir que a atividade seja realizada de forma responsável, em consonância com os programas inter-relacionados e de acordo com as normativas legais previstas.

11.8.1 Impactos relacionados

Os impactos relacionados ao Programa de Supressão da Vegetação são:

- Redução da cobertura vegetal;
- Perda de exemplares da flora;
- Interferências sobre áreas legalmente protegidas;
- Perda de habitat;
- Afugentamento e perturbação da fauna; e,
- Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna.

11.8.2 Objetivo geral e justificativa

O programa figura como uma medida de caráter mitigatório e consiste em propor medidas para que as atividades relacionadas à supressão da vegetação sejam realizadas de forma planejada e supervisionada, minimizando os possíveis impactos à biota terrestre, promovendo ainda a mensuração, aproveitamento e destinação correta do material vegetal gerado pela atividade de supressão.

11.8.3 Diretrizes metodológicas

Para instalação do empreendimento será necessária a realização de atividades como a abertura de vias de acesso interno temporárias e permanentes, melhoria de acessos externos, regularização e limpeza do terreno sistemas de drenagem, fundação das estruturas e construção das edificações.

A supressão de vegetação terá como pré-requisito a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), pela SEMAR, órgão estadual licenciador do empreendimento, e será executada sendo observadas as exigências legais impostas pela Lei Federal nº 12.651/2012.

Considerando a relação das atividades do presente programa com o cronograma de obras do empreendimento, entende-se que o detalhamento das ações previstas ocorrerá a partir da disponibilização das informações em nível executivo, quando da elaboração do RDPA na fase de requerimento da LI. Nessa fase serão discriminadas as ações pertinentes às etapas previstas, a fim de minimizar os impactos que a atividade de supressão possa vir a causar.

O detalhamento do Programa deverá ser conduzido e executado observando, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Identificação das espécies de interesse conservacionista conforme Diagnóstico da Vegetação do presente estudo e Inventário Florestal a ser elaborado no processo de solicitação de ASV;
- Cuidados com a fauna;
- Procedimentos de segurança;
- Orientações para o corte;
- Empilhamento e armazenagem do material lenhoso;
- Destinação do material e limpeza das áreas; e,
- Relatório final.

A respeito dos itens apresentados acima, as áreas autorizadas para supressão deverão ser demarcadas e sinalizadas em campo com fita zebra, piquetes ou outro método a ser definido pela equipe de topografia, de modo que os limites de intervenção estejam visíveis, assegurando que apenas o estritamente necessário seja afetado no momento da efetiva supressão.

Diariamente, antes do início das atividades, as áreas de supressão deverão ser vistoriadas pelos profissionais da fauna para busca de ninhos e abrigos ativos e de animais que precisem de afugentamento ou resgate. A equipe de supressão deverá ser orientada a proceder as atividades em alinhamento com o afugentamento e resgate da fauna, observando as restrições e orientações da equipe responsável, de modo a assegurar que as atividades sejam compatíveis. Os profissionais da fauna também deverão ser acionados caso a equipe de supressão localize algum animal na área de supressão, para que seja feito o afugentamento ou resgate deste.

Os trabalhos de supressão de vegetação têm características bastante relevantes em termos de periculosidade, uma vez que a equipe estará exposta a animais peçonhentos, esforços físicos e convívio com equipamentos e máquinas pesadas, potentes e de alta rotação. Dessa forma, é de suma importância que as atividades sejam devidamente orientadas pelo Setor de Saúde e Segurança do Trabalho, buscando a máxima segurança para evitar, sobretudo, acidentes com colaboradores envolvidos. Assim, a equipe deverá receber orientação acerca das medidas de segurança a serem empregadas, sobre os equipamentos de proteção individual que deverão ser utilizados e também sobre boas práticas socioambientais, as quais poderão ser repassadas em Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA), conforme apresentado no Programa de Segurança e Saúde do Trabalhador. As ferramentas e equipamentos devem ser mantidos em condições ideais de uso para propiciar melhor rendimento do trabalho, menor desgaste dos trabalhadores e redução dos riscos de acidentes em campo.

É imprescindível a avaliação das áreas de supressão para identificação das ações e métodos a serem seguidos, bem como de situações que exijam atenção especial. As frentes de supressão deverão adotar, sempre que possível, um sentido único de modo que as espécies da fauna possam ser afugentadas para as áreas remanescentes. O corte e a derrubada das árvores deverão ser direcionados para a área já desmatada, de maneira a preservar a vegetação das áreas adjacentes. Ainda, deve-se buscar que a supressão seja realizada rente ao solo para otimizar o aproveitamento do material lenhoso e reduzir os resíduos gerados pela atividade.

Todas as irregularidades identificadas no âmbito do presente Programa deverão ser comunicadas à supervisão do PAC e da Gestão Ambiental para que seja feito o adequado registro, emitidas as não conformidades, quando aplicáveis, e tomadas as ações indicadas para a correção da ocorrência.

11.8.4 Público-alvo

O público-alvo deste Programa compreende a sociedade civil, os gestores e coordenadores de meio ambiente das empresas envolvidas (empreendedor, construtoras, etc), o órgão estadual licenciador (SEMAR),

por ser o responsável pela emissão da Autorização de Supressão da vegetação (ASV) e pelo licenciamento do empreendimento, e os trabalhadores envolvidos nas diferentes atividades de implantação do empreendimento.

11.8.5 Fase de implementação

As atividades do Programa de Supressão da Vegetação terão início na instalação do empreendimento, anteriormente à supressão da vegetação, com a elaboração do Plano de Trabalho que apresentará as diretrizes gerais do planejamento de corte, e com a demarcação da área autorizada para corte pela ASV, sendo estendida sua implementação até o final das atividades de corte.

11.9 PROGRAMA DE RESGATE DE GERMOPLASMA

De acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, Art. 27, nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal, estadual ou municipal do SISNAMA, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie. Corroborando a Lei Federal, a IN nº 02/2015 do MMA preceitua que para a supressão de vegetação em caso de uso alternativo do solo que envolvam espécies constantes da Lista Nacional Oficiais de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, publicada por meio da Portaria 443/2014, as autorizações de que trata a IN deverão ser condicionadas à adoção de medidas de mitigação e compensação que assegurem a conservação das espécies. Dentre tais medidas tem-se destaque para as ações de resgate de germoplasma vegetal realizadas previamente à supressão da vegetação.

11.9.1 Impactos relacionados

Os impactos relacionados ao Programa de Resgate de Germoplasma são:

- Redução da cobertura vegetal;
- Perda de exemplares da flora;
- Interferências sobre áreas legalmente protegidas.

11.9.2 Objetivo geral e justificativa

O Programa de Resgate de Germoplasma Vegetal consiste em conjunto de ações de caráter mitigatório, no que se refere ao resgate de fontes de propágulo das espécies de interesse conservacionista, e de caráter compensatório, no que compreende a cadeia de replicação das fontes de propágulo objetivando a recuperação de áreas degradadas e/ou alteradas e a reposição florestal obrigatória.

11.9.3 Diretrizes metodológicas

Na fase de elaboração do RDPA (logo após atestada a viabilidade socioambiental do empreendimento, por meio da emissão da LP) deverá ser definida com maior precisão quais as intervenções que irão implicar em supressão de vegetação e quais são as espécies mais relevantes que deverão ser incorporadas como objeto de salvamento pelo Programa.

O Programa de Resgate de Germoplasma será executado pela coleta de organismos vivos, inclusive plântulas, sementes e outras formas de propágulos das espécies de interesse. A coleta dos indivíduos será focada principalmente na área de supressão de vegetação. Já a coleta de propágulos poderá ser feita em áreas adjacentes àquelas de supressão, a depender da identificação de potenciais matrizes, sendo preferencialmente fora das áreas de intervenção permanente.

Com base na lista de espécies relevantes à conservação, já elaborada em decorrência do diagnóstico florístico, assim como naquelas que forem levantadas após a etapa de Inventário Florestal, serão definidas as espécies prioritárias para o salvamento, tais como as endêmicas, ameaçadas de extinção, raras, com interesse para pesquisa ou socioeconômico (medicinais, ornamentais, frutíferas, etc.). Deve-se considerar a fenologia de cada espécie para o planejamento das atividades de resgate do material biológico.

As atividades pertinentes deverão ser realizadas anteriormente à fase de supressão propriamente dita, por uma equipe técnica de especialistas composta por profissionais que estejam habilitados e tenham conhecimento e reconheçam as espécies objeto do salvamento, acompanhada de técnicos de campo.

Essa equipe deverá percorrer todas as áreas de interesse a fim de verificar com acurácia a existência de material de interesse que deva ser coletado, os quais poderão ser plântulas, espécimes de epífitas, sementes e outras formas de propágulos, tais como rizomas, bulbos, raízes, etc. Esse material deverá ser resgatado de todos os estratos da vegetação, tanto em nível do solo como também sobre as copas das árvores.

Deve ser estabelecida uma malha de coleta que abranja indivíduos suficientes para garantir variabilidade genética dos povoamentos futuros.

Todo o material coletado deverá ser registrado de acordo com sua espécie e local de ocorrência/resgate, tratado/beneficiado e preparado para acondicionamento em viveiro de instituição parceira ou das equipes envolvidas com o PRADA e/ou reposição florestal, as quais poderão utilizar esse material em suas atividades.

Os indivíduos herbáceos, arbustivos ou plântulas coletadas deverão ter 50% de sua área foliar cortada para reduzir a evapotranspiração durante o transporte. Deve-se dar especial atenção à hidratação do material coletado para evitar que ressequem.

Deve-se avaliar antes do início da atividade se há a necessidade de instalação de uma estrutura de apoio para acondicionamento temporário do material coletado ou se há nas proximidades viveiro de mudas que possa dar esse suporte à atividade.

O eventual excedente de material coletado, sobretudo de sementes, deverá ser armazenado em câmaras de estocagem para conservação e, eventualmente, uma futura distribuição para as comunidades do entorno.

Os resultados do programa deverão ser compilados em relatórios técnicos com os registros das atividades, os quais deverão ser submetidos à gestão ambiental do empreendedor.

11.9.4 Público-alvo

O público-alvo deste Programa compreende gestores e coordenadores de meio ambiente das empresas envolvidas (empreendedor, construtoras etc.), SEMAR, trabalhadores envolvidos diretamente com as atividades de resgate e ocasionalmente plantio, além de possíveis instituições parceiras que estarão envolvidas.

11.9.5 Fase de implementação

O Programa será executado durante a fase de instalação do empreendimento, anteriormente e durante às atividades de supressão da vegetação.

11.10 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E/OU ALTERADAS

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRADA) consiste em um conjunto de ações e medidas relacionadas à recuperação dos ambientes degradados e/ou alterados em

decorrência das atividades de instalação do empreendimento. Para tanto cabe definir alguns conceitos importantes ao desenvolvimento deste Programa, tendo como referência a IN Ibama nº 04/2011:

“I- Área degradada: área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado;

II- Área alterada ou perturbada: área que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural;

III-Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original, conforme Art. 2, inciso XIII, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000”.

11.10.1 Impactos relacionados

Os impactos relacionados ao PRADA são:

- Redução da cobertura vegetal;
- Perda de exemplares da flora;
- Interferências sobre áreas legalmente protegidas;
- Intensificação e/ou desencadeamento de processos erosivos.

11.10.2 Objetivo geral e justificativa

A instalação do empreendimento incorrerá em uma série de modificações na paisagem. Após a conclusão da instalação do empreendimento, esses espaços não sofrerão mais intervenções pesadas, como raspagem e escavações/perfurações de solo, e permanecerão expostos, cabendo a realização de manutenção/restauração da cobertura vegetal e práticas de conservação.

A recuperação dessas áreas após a sua utilização é de fundamental importância para a conservação do solo e a não ocorrência ou aceleração de processos erosivos. Além de minimizar outros impactos, como a fragmentação de remanescentes e a redução de habitats, a reabilitação dos ambientes impactados por meio de alguma recomposição da estrutura física e biológica desses locais proporcionará o desempenho de sua função ecológica como parte integrante de um ecossistema.

Diante o exposto, este Programa objetiva recuperar os ambientes impactados em decorrência da instalação do empreendimento e caracteriza-se como uma medida de caráter corretivo, que deverá ser executada concomitantemente à fase de instalação e imediatamente após o seu término.

11.10.3 Diretrizes metodológicas

As intervenções previstas neste Programa podem ser de âmbito físico e/ou biológico. As medidas físicas compreendem a estruturação do substrato, assim como outras intervenções relacionadas à conservação do solo e ao controle da erosão, e deverão ser utilizadas nas situações em que se observar maior degradação do solo e sua estrutura. Já as medidas biológicas dizem respeito ao enriquecimento da biota do solo e ao recobrimento ou enriquecimento da vegetação. A combinação de medidas que associem tanto elementos físicos como bióticos tende a produzir resultados mais satisfatórios do ponto de vista ambiental, além de incidir em menores custos.

Para a definição das melhores estratégias e efetividade, o Programa deverá prever ações de recuperação distintas para as áreas que porventura sejam impactadas.

A execução do Programa iniciará com o diagnóstico da situação das áreas degradadas ou alteradas que serão alvo do Programa, quando deverão ser observados os seguintes aspectos:

- I - uso futuro pretendido para a área;
- II - tipo de vegetação existente no local e entorno;
- III - potencial da regeneração natural;
- IV - condições de conservação do solo e dinâmica hídrica;
- V - declividade do terreno;
- VI - fatores de perturbação;
- VII - verificação de ocorrência de espécies exóticas; e,
- VIII - localização e extensão da área objeto de restauração.

Tendo sido concluído o diagnóstico de cada área a ser recuperada, deve-se passar a definição das estratégias para a efetiva recuperação do local. Após a definição das estratégias a serem seguidas deve-se definir o cronograma executivo de implantação das atividades, o qual deve considerar a ação imediata sobre as áreas-

alvo para reduzir a possibilidade de agravamento dos impactos causados, bem como as melhores épocas para cada atividade, de acordo com as condições climáticas.

Após a implantação deverá ser realizado o monitoramento do PRADA, que consiste na verificação das condições de execução, eficácia e acompanhamento das atividades a serem realizadas, possibilitando, quando necessário, a adoção de medidas corretivas. Este procedimento deve ocorrer minimamente por um período de três anos, segundo referência da Instrução Normativa Ibama nº 4/2011.

A ocorrência que corresponderem a desvios dos procedimentos a serem adotados (e.g. surgimento de novas feições erosivas após as atividades, não atendimento aos procedimentos de recuperação indicados, desvios do cronograma original etc.) deverão ser comunicadas à gestão ambiental para a emissão de não conformidades, quando aplicável, juntamente com as ações indicadas para sua correção. Ademais, o PRADA poderá atuar na correção de não conformidades advindas de outros programas socioambientais, a exemplo do Programa de Identificação, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos.

Por fim, destaca-se que o PRADA poderá atuar também na recuperação de eventuais feições erosivas que possam surgir ao longo das atividades, não previstas inicialmente no cronograma de atividades. Todos os resultados do programa deverão ser apresentados periodicamente por meio de relatórios técnicos.

11.10.4 Público-alvo

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas tem como público-alvo gestores e coordenadores de meio ambiente, o empreendedor, a empresa contratada para a execução e/ou monitoramento do programa, os gestores municipais, possíveis instituições parceiras e a SEMAR.

11.10.5 Fase de implementação

O PRADA deverá ser executado concomitantemente à fase de instalação do empreendimento e imediatamente após o seu término.

11.11 PROGRAMA DE MANEJO E RESGATE DA FAUNA

Os efeitos decorrentes da etapa de instalação de Parques Eólicos, que envolve atividades de supressão vegetal e abertura de acessos, as quais intensificarão o trânsito de veículos e pessoas nas áreas de influência do empreendimento, causarão interferências temporárias ou permanentes sobre a fauna local. Com

vistas a minimizar esse impacto, o presente programa apresenta os métodos a serem empregados durante toda a etapa de instalação do empreendimento, almejando estabelecer procedimentos para evitar, ao máximo, as possíveis perturbações sobre a fauna silvestre local, garantindo à integridade física dos animais, dos trabalhadores e da comunidade circunvizinha.

As atividades relacionadas ao presente programa envolvem o manejo, captura e transporte de indivíduos da fauna silvestres. Deste modo, para que a equipe deste programa possa desempenhar tal atividade deverá ser solicitada a Autorização para Manejo de Fauna Silvestre junto ao órgão ambiental licenciador.

11.11.1 Objetivo geral e justificativa

O objetivo deste programa é acompanhar as frentes de supressão da vegetação de forma a minimizar o risco de acidentes, ferimentos e a morte de animais silvestre durante a etapa construtiva do empreendimento.

11.11.2 Impactos ambientais relacionados

Os impactos relacionados ao Programa de Manejo e Resgate da Fauna são:

- Redução da cobertura vegetal;
- Perda de exemplares da flora;
- Perda de habitat;
- Afugentamento e perturbação da fauna;
- Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna.

11.11.3 Diretrizes metodológicas

Primeiramente, sugere-se que as etapas de supressão da vegetação e movimentações de terra ocorram em sentido unidirecional ao interior do fragmento florestal, de maneira a permitir o escape dos animais para áreas mais internas ou do entorno do fragmento florestal, e não em direção à estradas e residências, por exemplo.

Diante dos possíveis impactos, as medidas previstas para a manutenção da integridade da fauna local serão compostas pelas técnicas de afugentamento, resgate e captura da fauna. Tendo como premissa a não manipulação de indivíduos da fauna. Esta somente ocorrerá nos casos onde a saúde do animal, dos trabalhadores e da comunidade vizinha às obras estejam comprometidas.

A equipe executora do programa deverá solicitar a parada ou o desvio das manobras das frentes de supressão ou movimentações de terra sempre que esta acarretar algum perigo eminente à fauna, liberando o local somente após o completo resgate e afugentamento do animal.

O registro de animais atropelados, especialmente nos acessos à obra (onde só trafegarão veículos inerentes às obras) será realizado durante os deslocamentos diários das equipes de resgate de fauna, bem como, pela cooperação entre a equipes responsáveis e as demais frentes de trabalho.

Buscando evitar o atropelamento de indivíduos da fauna nas vias internas e externas, serão instaladas placas de sinalização informando a possibilidade do cruzamento de animais silvestres. Os locais com maior suscetibilidade serão pré-definidos in loco, pela integração das equipes dos Programas de Monitoramento da Fauna e de Resgate da Fauna, e sinalizados por meio de placas ilustrativas com simbologia padronizada, devidamente autorizadas pela autoridade com jurisprudência sobre a via (para os casos de estradas municipais, estaduais e federais).

Todos os registros de animais evidenciados em campo, serão documentados em planilha padronizada, incluindo o posicionamento geográfico acompanhado de registro fotográfico.

Encaminhamentos para a fauna

Vertebrados: os animais registrados em campo, durante a execução do presente programa, poderão ter três diferentes encaminhamentos, tais quais:

1. Animal sadio: nestes casos ocorrerá a soltura ou direcionamento (sem contato manual) do animal para áreas compatíveis com seu hábito de vida;
2. Animal ferido: o animal será resgatado e encaminhado para cuidados médicos veterinários para posterior soltura, em área compatível com seu hábito de vida; e,
3. Animal morto: animais mortos em razão das atividades de instalação serão encaminhados para coleções científicas, mediante carta de aceite de material zoológico expedido pela instituição receptora em nome da equipe executora deste programa.

Nos casos onde a captura se faça necessária, os métodos empregados serão os compatíveis com a particularidade de cada grupo/espécie/indivíduo, podendo variar desde capturas manuais até auxílio de

equipamentos de contenção e manejo (pinças, ganchos, cambão, puçás, etc). O mesmo se aplica para o acondicionamento e o transporte dos animais, onde serão utilizados: caixas plásticas e de madeira, sacos de pano, biotérios, etc, compatíveis ao tamanho do animal. Nos casos de animais peçonhentos, sobretudo no caso das serpentes, serão utilizadas caixas de madeira, devidamente identificadas e trancadas com cadeado.

Sugere-se que as atividades de supressão e movimentação de terra não ocorram no período chuvoso, tendo em vista que, dentre outros problemas, nesta época poderão acarretar maiores impactos sobre a avifauna que em razão do aumento dos recursos alimentares autóctones aproveita para a reprodução e nidificação.

Mesmo a supressão da vegetação ocorrendo fora do período chuvoso, não se descarta a possibilidade do encontro de ninhos e ovos. As intervenções manuais (resgate) dos ninhos de aves, contendo ovos e/ou filhotes, serão evitadas ao máximo. Quando esta não puder ser evitada, in loco será definido o procedimento a ser adotado em relação aos ninhos e ovos: realocação vertical, realocação horizontal e/ou incubação controlada.

Invertebrados: abelhas – por hábito biológico e constituição desta comunidade animal, o manejo irá priorizar o isolamento da área, para abelhas meliponas nativas, as quais não trazem risco aos colaboradores da obra, por serem espécies sem ferrão. Caso a colmeia esteja dentro da área a ser suprimida, o tronco ou substrato utilizado pela colônia deverá ser removido e deslocado para um fragmento adjacente. Já para abelhas exóticas (africanas e/ou europeias do gênero *Apis* sp.), as atividades de supressão de vegetação no local serão temporariamente suspensas para remoção segura destes animais. Em função de estes não se configurarem como animais silvestres (IN IBAMA nº 141/2006), as colmeias retiradas da área de supressão, serão transferidos para caixa de apicultura e doada a apicultores locais.

Artrópodes – os artrópodes (aranhas em sua grande maioria) serão coletados com auxílio de um recipiente plástico de aproximadamente 500ml e serão mantidos até seu transporte para a área de soltura mais próxima

11.11.4 Público-alvo

O Programa de Manejo e Resgate de Fauna possui como público-alvo o órgão ambiental licenciador (SEMAR), responsável pela emissão da Autorização para Manejo de Fauna, o meio acadêmico/científico (universidades e Institutos de Educação municipais, estaduais e federais responsáveis pela destinação dos animais que por ventura venham ser coletados) e os trabalhadores envolvidos nas atividades de implantação do empreendimento.

11.11.5 Fase de implementação

O Programa de Manejo e Resgate da Fauna ocorrerá na fase de instalação, mais precisamente, durante toda a etapa de supressão da vegetação e inicialmente nas movimentações de terra, especialmente, em quanto ainda constar a presença de fragmentos florestais e expurgo resultante da supressão.

11.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

As atividades de implantação do empreendimento demandam algumas intervenções que alteram as características da paisagem local, a exemplo da fragmentação da composição vegetal e perda de habitat, devido a etapa de supressão vegetal. Já durante a operação, os aerogeradores tornam-se elementos novos no cenário e, inicialmente, os incidentes envolvendo a fauna, sobretudo às aves e morcegos, podem ser mais expressivos.

Assim, o Programa de Monitoramento da Fauna será utilizado como ferramenta essencial na indicação de medidas mitigadoras e corretivas objetivando a conservação faunística local. Outra contribuição do presente programa será o aumento do conhecimento científico sobre a fauna local, contribuindo para o desenvolvimento de ações conservacionistas.

11.12.1 Impactos relacionados

Os impactos relacionados ao Programa de Monitoramento da Fauna são:

- Redução da cobertura vegetal;
- Perda de exemplares da flora;
- Perda de habitat;
- Afugentamento e perturbação da fauna;
- Acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna.

11.12.2 Objetivo geral e justificativa

O pouco conhecimento sobre a adaptação das espécies da fauna ao novo cenário formado pelas atividades de implantação e operação de empreendimentos eólicos oferece uma oportunidade para a realização

de estudos, contribuindo, sobretudo, para o conhecimento da fauna local e das interações entre a fauna e as estruturas do empreendimento.

Dadas as características de instalação e operação de parques eólicos os impactos relacionados a estes empreendimentos estão ligados, especialmente, à fauna alada – morcegos e aves. Estes impactos ocorrem por meio de colisões destes animais contra as estruturas dos aerogeradores (hélices e torres), além de traumas internos, causados em razão da exposição a mudanças rápidas de pressão atmosférica (barotrauma) (CRYAN & BARCLAY, 2009).

Diante do exposto, torna-se necessário o monitoramento do comportamento da fauna alada, com base nos levantamentos pretéritos, realizados na fase de diagnóstico ambiental, com vistas a efetuar comparações dos cenários anterior a implantação do empreendimento, durante a instalação e na operação e observar possíveis interações, sobretudo as negativas, da fauna alada junto ao empreendimento, propondo sempre que necessário medidas mitigadoras.

11.12.3 Diretrizes metodológicas

Considerando que o presente monitoramento irá contemplar dois grupos de fauna (i.e. morcegos e aves), os métodos a serem empregados divergem, pois são inerentes a cada um e serão detalhados por grupo conforme descritos na sequência. No entanto, a frequência prevista para ambos é semestral. Desta forma, uma primeira campanha deverá ocorrer antes do início das obras (para definir as Unidades Amostrais – UA), duas na fase de instalação e outras quatro semestrais nos primeiros dois anos de operação, totalizando seis campanhas para ambos os grupos. Cada campanha terá duração de quatro dias.

11.12.3.1 Quiropteroфаuna

O monitoramento dos morcegos poderá ser realizado pelo emprego de três métodos específicos, a serem aplicados em quatro unidades amostrais (duas na ADA e duas na AID), nas etapas pré-instalação, instalação e operação:

1) Rede de neblina: em cada uma das quatro unidades amostrais para a amostragem da Ordem Chiroptera serão montadas dez redes de doze metros de comprimento por 3m de altura, totalizando 360m², as quais permanecerão abertas a partir do anoitecer por no mínimo cinco horas.

Uma vez capturados os espécimes serão retirados da rede, acondicionados individualmente em sacos de pano para a triagem e identificados até o menor nível taxonômico. Os seguintes dados biológicos e biométricos deverão ser tomados: comprimento do antebraço (mm), peso (g), sexo, determinação do estágio de desenvolvimento, condição reprodutiva e algum outro dado relevante. Para individualização dos animais capturados, estes serão anilhados com anilhas metálicas. Após identificados e anilhados os morcegos serão soltos no mesmo local de captura.

2) Busca por vestígios e abrigos: em cada uma das unidades amostrais será realizada a busca ativa por abrigos de morcegos (i.e. ocos de árvores, cavidades e fendas de rochas, construções abandonadas, dentre outros locais serão averiguados à procura de agrupamentos de morcegos). Essa metodologia contribuirá com dados qualitativos para o monitoramento da quiropterofauna. Ressalta-se que haverá captura no abrigo apenas se houver dúvida taxonômica, os animais serão identificados e adicionados na lista de espécies. Informações sobre a composição e características dos abrigos, assim como registros fotográficos, deverão ser inclusos no relatório.

3) Gravação de ultrassom: Em cada uma das quatro unidades amostrais será realizado dois transectos de 150 metros de comprimento, com seis pontos fixos, distantes 30 metros um do outro. Em cada ponto fixo o detector de morcegos será ligado por dois minutos e a frequência desse será oscilada entre 10 e 120 KHz (seguindo KUENZI e MORRISON, 2003). O monitoramento acústico será iniciado logo após o anoitecer, horário de movimentação da maioria absoluta das espécies de morcegos (ERKERT 1978; AVERY 1986; CATTO et al., 1995).

11.12.3.2 Avifauna

O monitoramento das aves poderá ser realizado pelo emprego de quatro métodos específicos, a serem aplicados em quatro unidades amostrais (duas na ADA e duas na AID), as quais serão definidas previamente ao campo. As campanhas de campo serão realizadas nas fases de pré-instalação, instalação e operação (todas na frequência semestral), conforme apresentado abaixo:

1) Redes de Neblina: em cada unidade amostral será instalado um conjunto de dez redes de neblina (12m x 2,5m, malha 30mm). As redes serão abertas ao amanhecer e fechadas cinco horas depois, por quatro dias consecutivos (um dia em cada unidade amostral).

As redes de neblina constituem um dos métodos mais utilizados e eficientes de captura de aves em vida livre. Apesar de não proporcionarem uma amostragem completa da avifauna, devido à variação de captura para espécies de diferentes tamanhos e com padrões de distribuição espaciais e temporais diferentes, sendo

mais utilizada para amostragem de aves de sub-bosque, especialmente passeriformes, elas permitem amostrar as espécies pouco conspícuas (ROOS, 2010). A captura com redes de neblina aliada ao anilhamento dos espécimes fornece informações sobre o grau de dispersão entre habitats e sobrevivência individual, além de aspectos biológicos e ecológicos como períodos reprodutivos, distribuição etária, movimentos migratórios, relações com o habitat, entre outros (RALPH et al., 1996).

As aves capturadas serão retiradas das redes, acondicionadas em sacos de pano para o transporte até a estação de anilhamento – que ficará próxima às redes, buscando deslocar os animais minimamente do local de captura -, onde serão processadas. Os espécimes serão identificados, quando possível, ao nível de espécie, anilhados com anilhas metálicas padrão CEMAVE/IBAMA (por anilhador sênior), coletados dados biológicos e morfométricos e, quando possível, a idade e o sexo. Dados sobre mudas nas penas e presença de placas de incubação seguirão o proposto em SICK (1997) e IBAMA (1994).

2) Lista de Mackinnon: em cada uma das quatro unidades amostrais serão realizadas transecções de até uma hora de duração cada, aplicando-se o método de listas de espécies proposto por Mackinnon e Phillips (1993 apud O'DEA et al., 2004).

O método consiste em percorrer a área amostrada e anotar todas as aves visualizadas e/ou ouvidas. A partir das observações realizadas durante as transecções serão geradas listas com 10 espécies a partir das quais será calculada a frequência de ocorrência de cada espécie nas listas. Ao completar uma lista de 10 espécies, uma nova é iniciada, até que outras 10 espécies sejam registradas e assim sucessivamente, podendo-se obter quantas listas de 10 espécies for possível ao longo do período da transecção. Na segunda lista e nas demais, é possível registrar qualquer das 10 espécies da lista anterior, desde que sejam novos indivíduos, além de novas espécies. Indivíduos não identificados são incluídos nas listas, porém sua frequência de ocorrência não é calculada (RIBON, 2010). O valor obtido por este método é expresso pelo Índice de Frequência em Listas (IFL), que é igual ao número de espécies registradas dividido pelo total de listas geradas (MACKINNON e PHILLIPS, 1993 apud O'DEA et al., 2004; RIBON, 2010).

3) Pontos de escuta: o método de pontos de escuta consiste em pontos fixos no centro de um círculo imaginário com raio definido, no qual as espécies de aves observadas e/ou ouvidas são registradas, bem como o número de contatos (BIBBY et al., 2000). O valor obtido por este método é uma estimativa relativa de abundância, pois o número de contatos (observações/vocalizações) não representa o número de indivíduos devido a potenciais recontagens advindas de deslocamento de espécies entre pontos e a presença de espécies territorialistas que mantêm seu território ao longo do tempo. Dessa forma, a abundância relativa de cada espécie será expressada pelo Índice Pontual de Abundância (IPA), que é igual ao número de contatos obtidos dividido pelo número total de pontos de escuta executados (ALEIXO e VIELLIARD, 1995).

Para o presente método serão estabelecidos quatro transectos (um em cada unidade amostral), afim de abranger uma maior diversidade de ambientes encontrados. Em cada transecto serão demarcados dez pontos fixo de escuta, equidistantes entre si, totalizando 10 unidades amostrais por transecto e 40 unidades por campanha de monitoramento. Cada ponto será amostrado durante dez minutos, onde serão considerados todos os indivíduos de espécies vistas ou escutadas num raio de 50 metros.

4) Interação aves-aerogeradores (somente na fase de operação): o presente método ocorrerá somente na fase de operação (momento em que os aerogeradores estarão em funcionamento, o qual será realizado por meio da observação das rotas de voos das aves, nas quatro unidades amostrais (UA). Em cada UA será estabelecido um ponto de observação, de frente para dois aerogeradores, em paralelo – onde será observado o comportamento de voo das aves - de onde o observador irá subdividir o aerogerador em zonas pré-definidas verticalmente, conforme segue: Zona 1= circunferência das pás das hélices; Zona 2= até cinco metros após as pás das hélices; Zona 3= 50 metros acima da Zona 2; Zona 4= porção inferior, a partir do término das pás até cinco metros em direção ao solo; Zona 5= abaixo da Zona 4 até o nível do solo.

As linhas de voo e o comportamento dos indivíduos serão arbitradas de acordo com que se aproximarem da estrutura geradora de energia, da seguinte forma:

- 1) Direto: voo sem mudança de direção ou altitude ao cruzar o aerogerador;
- 2) Desvio: ocorre uma alteração na altitude, mas não na direção do voo;
- 3) Circular: ocorre uma série de movimentos circulares em voo, ao redor do aerogerador;
- 4) Arremetido: ocorre quando a ave altera sua rota de voo, podendo ainda ser acompanhada de alteração na altitude, mas na sequência o indivíduo cruza o aerogerador;
- 5) Refugo: ocorre a desistência da rota original.

Dessa forma, as aves enquadradas em 1, 2 e 3 correspondem a interações positivas, de tal forma que as aves reconhecem as estruturas; em alguns casos corrigindo a linha de voo ou utilizando para forrageamento, mas não alterando sua rota de voo. Já os itens 4 e 5, serão classificados como negativos, pois as aves demonstram atitudes de reconhecimento da estrutura tardiamente, ocorrendo inclusive a desistência da rota de voo (5 - refugo).

Em planilha padronizada o observador irá registrar as informações observadas em campo (uma a uma), constatando ainda a identificação dos indivíduos ao menor nível taxonômico possível.

11.12.3 Registro de colisão

Afim de quantificar e qualificar as espécies de aves e morcegos que mais sofrem acidentes, por barotrauma ou colisão, (seguido ou não de óbito) nas áreas do empreendimento, uma busca sistemática será conduzida no entorno de todos os aerogeradores, num raio de 100 metros a partir da sua torre de sustentação. Durante as buscas, que ocorrerão mensalmente, todos os espécimes registrados serão fotografados e registrados geograficamente na posição de origem de forma a auxiliar na compreensão da causa mortis e localização da carcaça. Os exemplares serão acondicionados e etiquetados.

Esta metodologia terá início no programa de monitoramento logo que ocorra a operação dos aerogeradores. Nessa primeira campanha, será necessário a capacitação de um colaborador local, do empreendimento, para realizar o monitoramento de forma mensal, a partir deste marco. Os dados coletados mensalmente serão armazenados e repassados a equipe responsável do Programa de Monitoramento da Fauna, semestralmente, para os devidos tratamentos e elaboração do relatório.

11.12.4 Público-alvo

O Programa de Monitoramento da Fauna contemplará a comunidade circunvizinha do empreendimento, por meio da inter-relação entre o presente programa com o PEA, pela disponibilização de informações a respeito da fauna local registrada durante a execução do Monitoramento da Fauna. Também possui como público-alvo o órgão estadual licenciador (SEMAR-PI) e responsável pela emissão da Autorização para Manejo de Fauna, o meio acadêmico e universidades e Institutos de Educação municipais, estaduais e federais, preferencialmente do estado do Piauí, e a instituição responsável pelo recebimento dos animais que por ventura venham ser coletados. E, os trabalhadores envolvidos nas diferentes atividades de implantação e operação do empreendimento.

11.12.5 Fase de implementação

O Programa de Monitoramento da Fauna estará presente em três fases do empreendimento. Na pré-instalação: pela realização de uma campanha prévia; nas fases de instalação e operação: pela realização de duas campanhas semestrais na primeira e quatro na segunda. Ainda, os dados obtidos na fase do diagnóstico (RAS) serão tratadas de maneira cumulativa para os grupos da avifauna e quiropteroфаuna.

11.13 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Ao conjugar o direito ao meio ambiente equilibrado (Art. 255º) com o princípio da publicidade (Art. 37º), a Constituição Federal de 1988 implicitamente estabelece o direito à informação nos assuntos de relevância pública relacionados ao meio ambiente.

Neste sentido, o Programa de Comunicação Social (PCS) é responsável por viabilizar e gerir os meios de interação entre o empreendedor e a população de entorno, além de fornecer informações aos grupos interessados em conhecer o empreendimento e seu processo construtivo. O PCS justifica-se pela necessidade de assegurar o acesso às informações pela população afetada quanto às etapas e atividades do empreendimento, bem como pela possibilidade que a comunicação tem de prevenir diversos impactos ambientais inerentes à atividade de instalação do empreendimento.

11.13.1 Impactos relacionados

Em particular, destacam-se as relações do PCS no enfrentamento ou na potencialização, dependendo da natureza positiva ou negativa, dos seguintes impactos:

- Geração de incertezas e expectativas na população local;
- Aumento da demanda por serviços públicos;
- Geração de empregos diretos e indiretos;
- Dinamização econômica direta e indireta;
- Especulação imobiliária e pressão fundiária;
- Geração de incômodos à população;
- Produção de conhecimento científico sobre a região.

11.13.2 Objetivo geral e justificativa

O objetivo do PCS resume-se em estabelecer um canal de comunicação e diálogo contínuo entre o empreendedor e os agentes sociais envolvidos, direta ou indiretamente, com a implantação do empreendimento.

Justifica-se pela necessidade de assegurar ao público alvo o pleno acesso às informações de interesse relacionadas ao empreendimento, bem como pela possibilidade que a comunicação possui de prevenir diversos impactos ambientais por meio da mudança comportamental e estabelecimento de um canal de comunicação eficaz.

11.13.3 Diretrizes metodológicas

As ações do PCS devem ser orientadas no sentido de ampliar a disseminação das informações acerca do empreendimento, mediante a execução de ações, tais como: encontros, entrega de material informativo e uso das mídias audiovisuais. Deve também ser mantida uma ouvidoria para receber as demandas de informação da população de entorno e outros atores sociais interessados.

Por lidar diretamente com o público de entorno, o PCS constantemente colabora com o Programa de Educação Ambiental (PEA) no sentido de promover a Educomunicação (Figura 7.2.1), que consiste em “produzir, gerir e disponibilizar, de forma interativa e dinâmica, as informações de Educação Ambiental” (DNIT, 2013: p. 19).

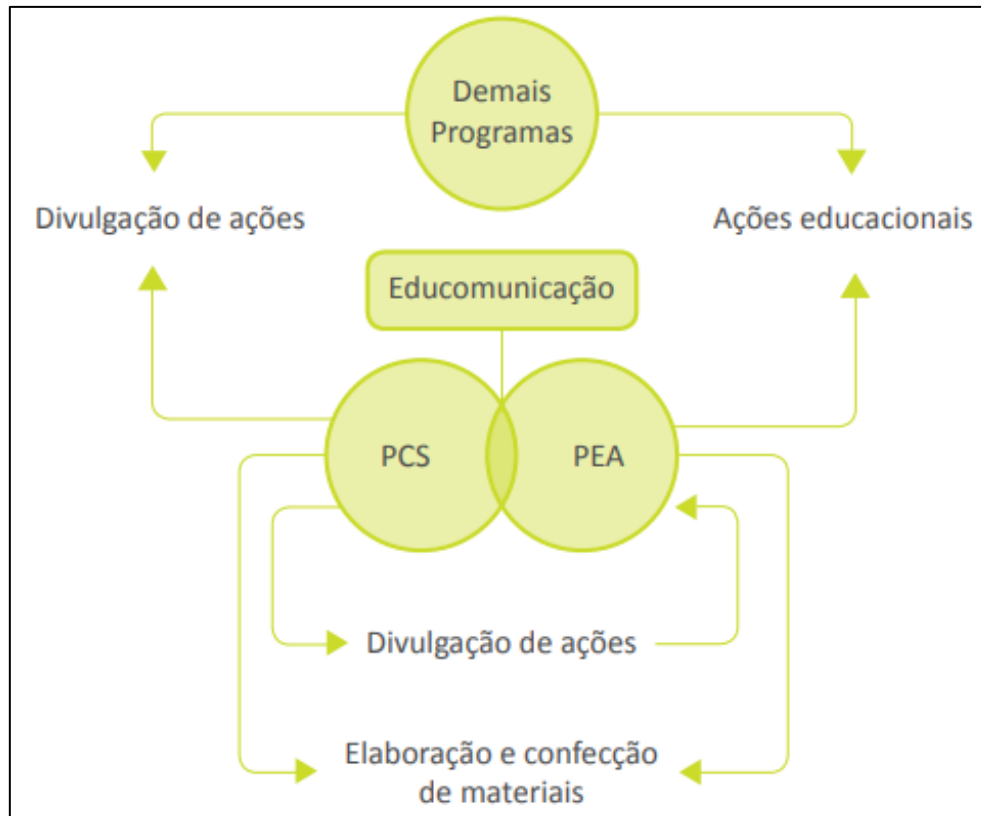


Figura 7.2.1 Interação entre o PEA e o PCS nas ações de educomunicação. Fonte: DNIT, 2013

Embora as ações só sejam consolidadas posteriormente, sugere-se minimamente a edição de três cartilhas informativas nas diferentes etapas da obra (início, meados e final); a divulgação de informações mediante a realização de eventuais reuniões comunitárias, e o estabelecimento de um número telefônico gratuito sobre a obra.

11.13.4 Público-alvo

Diretamente, a população de entorno e os colaboradores da obra, por meio de ações concretas de comunicação presencial, e indiretamente, todos os atores sociais interessados, incluindo o poder público, por meio da divulgação das informações produzidas nos outros planos e programas executivos do empreendimento.

11.13.5 Fase de implementação

A princípio o PCS será implementado com o início das obras, sendo mantido por toda a fase de instalação. No entanto, é possível que algumas ações sejam mantidas para a operação, ainda que temporariamente e/ou tenham sua periodicidade alteradas.

11.14 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999, Art. 1º), a educação ambiental é “um processo por meio do qual 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”.

O Programa de Educação Ambiental (PEA) insere-se como fomentador destes processos, seja por meio da realização de atividades formais de ensino-aprendizagem ou pela atuação cotidiana para reflexão e para mudança de comportamentos que causem passivos ambientais.

Tais iniciativas podem dirimir largamente alterações ao meio ambiente local ocasionadas pelos processos de instalação do empreendimento, na medida que colabora para alterar comportamentos inadequados e para a construção de novas soluções a estas problemáticas.

Considerando que empreendimentos desta natureza envolvem impactos inerentes ao processo construtivo, é fundamental elaborar mecanismos que reduzam a magnitude das alterações ocorridas (direta ou indiretamente) na implantação e fortaleçam a capacidade de gestão ambiental na obra e em seu entorno.

11.14.1 Impactos relacionados

Optou-se por limitar o levantamento aos impactos com o qual as ações do PEA devem guardar relação direta, a saber:

- Especulação imobiliária e pressão fundiária;
- Geração de incômodos à população;
- Produção de conhecimento científico sobre a região.

11.14.2 Objetivo geral e justificativa

O objetivo do PEA consiste em desenvolver ações educativas junto a população afetada, especialmente os moradores do entorno, e com os trabalhadores envolvidos na instalação e operação do empreendimento, visando ganhos observáveis na conservação do meio ambiente local e qualidade de vida no meio de trabalho.

Considerando que empreendimentos desta natureza envolvem impactos inerentes ao processo construtivo, é fundamental elaborar mecanismos que reduzam a magnitude das alterações ocorridas (direta ou indiretamente) na implantação e fortaleçam a capacidade de gestão ambiental na obra e em seu entorno.

11.14.3 Diretrizes metodológicas

O Programa de Educação Ambiental será configurado pelas ações educacionais (palestras, aulas, workshops, etc.) e também pela qualidade do material didático e informativo produzido no âmbito da implantação do empreendimento.

Por suas características, é conveniente segmentar o programa em dois subprogramas: i) Educação Ambiental para Trabalhadores; e ii) Educação Ambiental para População. O primeiro enfatiza os colaboradores envolvidos na obra, enquanto o segundo contempla as populações de entorno e a comunidade escolar. Em comum, porém, ambos buscam fomentar ações educativas que promovam a conservação e a gestão ambiental com os participantes.

Além das questões ambientais convencionais (fauna e flora, recursos hídricos, solos, etc.), o PEA deve contemplar ainda, de forma didática e sempre que pertinente, os impactos ambientais relacionados à

instalação e operação do empreendimento. Serão aplicadas ferramentas que auxiliem no diagnóstico dos problemas socioambientais da região e na formulação de soluções adaptadas à realidade local.

Conforme mencionado na descrição do PEA, destaca-se ainda sua relação com o PCS que se evidencia na perspectiva de Freire (1985), apud Citelli (2010, p.64), uma vez que: “a educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação do significado”.

11.14.4 Público-alvo

As ações desenvolvidas pelo PEA têm como foco a população do entorno e os estudantes da rede formal de ensino e, como público interno, os colaboradores da obra.

11.14.5 Fase de implementação

O PEA será executado durante a fase de instalação do empreendimento.

11.15 PROGRAMA DE CONTRATAÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA

A construção de um parque eólico em meio ao semiárido nordestino é um empreendimento de valor positivo especialmente quando seus gestores e financiadores se empenham em ofertar oportunidades de emprego e geração de renda para a população local.

O Programa de Contratação e Capacitação da Mão de Obra (PCMO) deve atuar em prol da relação das demandas de serviços e mão de obra do empreendedor e a oferta de recursos humanos já existentes =em Dom Inocêncio e, até mesmo, municípios vizinhos.

A contratação e a capacitação, com priorização da população local, justificam-se sobretudo por evitar fluxos migratórios que possam causar impactos ambientais e pela resposta positiva que tais ações podem trazer na população e ao próprio empreendedor. O Decreto nº 7.746/2012 (institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP) considera uma medida de sustentabilidade a priorização da mão de obra local (Inciso IV, Art. 4º).

11.15.1 Impactos relacionados

Entre os impactos que guardam alguma relação com o PCMO, destacam-se:

- Geração de empregos diretos e indiretos;
- Dinamização econômica direta e indireta; e
- Aumento da demanda por serviços públicos.

11.15.2 Objetivo geral e justificativa

O objetivo central do PCMO é estimular mecanismos de contratação preferencial de residentes de Dom Inocêncio pelas empreiteiras, construtoras e demais terceirizadas, além de ofertar, na medida do possível, capacitação para as funções determinadas.

A contratação e a capacitação, com priorização da população local, justificam-se, sobretudo, por evitar fluxos migratórios que possam causar impactos ambientais e pela resposta positiva que tais ações podem trazer na população, no poder público e na mídia. Oliveira (2013: 54) sugere que “atenção seja dada para incentivar e dar condições para qualificação da mão de obra local”. Também o Decreto nº 7.746/2012 (institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP) considera uma medida de sustentabilidade a priorização da mão de obra local (Inciso IV, Art. 4º).

11.15.3 Diretrizes metodológicas

As ações do PCMO resumem-se em medidas associadas ao recrutamento e à oferta de vagas em cursos e oficinas de treinamento técnico para obra. Considerando o perfil da mão de obra local é provável que a demanda requisitada envolverá principalmente as vagas de funções não-especializadas e semiespecializadas, mais voltadas para a construção civil.

Dessa forma, as ações sugeridas são ampla divulgação das vagas destinadas a mão de obra local, cadastramento dos inscritos considerados aptos para preenchimentos das funções, treinamento dos contratados (se necessário); auxílio do cadastramento no Sistema Nacional de Emprego (SINE).

11.15.4 Público-alvo

O foco maior do PCMO são os colaboradores diretos (trabalhadores), no período de implantação e de forma indireta também se envolvem empresas subcontratadas à obra.

11.15.5 Fase de implementação

O Programa será executado durante a fase de instalação do empreendimento, visto que o número de contratados para a fase de operação é mínimo.



12. Conclusões e recomendações

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4





Sumário

12	Conclusões e recomendações	2
----	----------------------------------	---



12 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS) abordou a concepção do Parque Eólico Oitis 4, para o qual foram apresentadas informações acerca das principais atividades inerentes ao seu planejamento, instalação e operação, bem como aos aspectos socioambientais identificados para a sua região de inserção. O empreendimento está previsto para ser instalado na zona rural do município de Dom Inocêncio, estado do Piauí, localizado a 450km da capital, Teresina.

O projeto prevê a instalação de sete turbinas eólicas GE com potência nominal de 5.3 MW, totalizando 37,1 MW de potência instalada e justifica-se pelo seu desempenho em fortalecer o atendimento da demanda energética nacional como uma fonte de energia renovável e não poluente em uma região com déficit de água, em que se torna pouco viável o uso de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). Atualmente, no Brasil, os aerogeradores já produzem energia a partir de ventos com velocidade de 4,5m/s, sendo que vários projetos estão em execução e novos parques devem ser inaugurados nos próximos anos, grande parte graças ao Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (CRUZ, 2012). De acordo com o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (BRASIL, 2001), a região Nordeste destaca como aquela que apresenta maior potencial de geração de energia eólica frente às demais - e nisso se inclui o estado do Piauí, em especial a região de estudo, onde tem sido prospectados empreendimentos de mesma natureza com intuito de aproveitamento do vento, e também do sol, como fontes de energia.

Conforme mencionado, o Piauí tem se consagrado como uma potência no segmento de energias renováveis, sobretudo no setor eólico e fotovoltaico. Segundo o levantamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) o estado fechou o ano de 2018 como o 4º maior estado em capacidade de geração de energia eólica no Brasil e deve encerrar 2019 como o terceiro maior. Até janeiro de 2019 eram 58 usinas eólicas em operação, mas estima-se que sejam instaladas mais 26 até 2023, somando 4,5bi de investimento. Entre as usinas eólicas já existentes destaca-se a produção da Delta do Parnaíba I e Delta do Parnaíba II da empresa Omega Energia, Caldeira I e Caldeirão II do grupo Queiroz Galvão, Ventos de São Vicente da Votorantim, Aura Lagoa do Barro da Atlantic/Acciona, Ventos do Araripe I e Ventos do Araripe II da empresa Casa dos Ventos e a Chapada do Piauí da empresa Contour Global (BARBOSA, 2019).

Nesse contexto, o diagnóstico ambiental realizado para as áreas de influência dos meios físico, biótico e socioeconômico permitiu caracterizar a situação atual da área de estudo, levando em consideração os aspectos descritivos do empreendimento, para assim fazer uma análise dos impactos ambientais que pudesse resultar na proposição de medidas ambientais capazes de minimizar, compensar, prevenir e potencializar as intervenções previstas.

Em relação às características físicas da área, destaca-se o aspecto climático pela sua relação direta com a natureza do empreendimento, bem como é fator determinante para o desenvolvimento ambiental e

social da região. Caracterizado como clima semiárido, a escassez hídrica permanece ao longo do ano, com a presença corpos hídricos efêmeros e intermitentes, sendo que, não foram identificados cursos d'água que interceptam a área de intervenção do empreendimento. Tal fator, somado ao relevo pouco movimentado, são favoráveis para instalação do empreendimento, demandando menos cortes e aterros para a instalação das estruturas, além de permitir maior agilidade na construção, considerando que longos períodos de chuva acabam por prejudicar a execução de determinadas atividades e ampliar a formação de processos erosivos. Contudo, neste sentido, atenção especial deve ser dada a emissão de material particulado em suspensão nas atividades que envolvam movimentação de solo, bem como circulação de veículos em vias não pavimentadas. Cabe mencionar que a intensidade dos ventos na região de estudo apresenta pouca variação entre os meses do ano (médias de $2,3\text{m.s}^{-1}$ no mês de março e junho a $3,3\text{m.s}^{-1}$ nos meses de agosto, setembro e outubro), sendo a direção predominante varia entre Leste (E) e Sudeste (SE) – sendo essa estabilidade favorável à instalação dos parques eólicos.

A região pretendida para a instalação do parque está inserida dentro dos limites do Bioma Caatinga, de acordo com o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004). A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e se apresenta como o quarto bioma mais extenso do país, após a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica (MMA, 2002; SILVA *et al.*, 2004), e, de acordo com o IBGE (2012), representa 63% do estado do Piauí.

A vegetação predominante da área de intervenção compõe a fisionomia de Savana Estépica Arborizada (99,15% da ADA), sendo identificadas em levantamento de campo 54 morfoespécies. O restante da área é distribuída entre 14,60% Savana Estépica Arborizada Antropizada e 13,60% por áreas ocupadas e outros usos. É importante ressaltar que no Brasil a denominação Savana-Estépica é empregada para designar a área do sertão árido nordestino com dupla estacionalidade, caracterizado por dois períodos secos anuais, diferente de outras áreas da Caatinga onde se tem um período seco e outro chuvoso.

Ainda para a ADA do empreendimento, verificou-se a inexistência de Áreas de Preservação Permanente e levantou-se o total de 0,59ha de Reserva Legal, representada em 100% por área natural conservada, pela fisionomia Savana Estépica Arborizada. Não há interferência das áreas de estudo em Unidades de Conservação (UCs).

Para a fauna, foram identificados dados quanti e qualitativos para anfíbios, répteis, aves, mamíferos terrestre e voadores, sendo constatado que o atual estágio de conservação da área estudada está sobre pressão antrópica. Tal resultado ocorre pelo processo de colonização da região dos últimos anos, pela redução dos fragmentos florestais, ainda que a agricultura ocorrente seja de subsistência. A maior representatividade de espécies levantadas em campo foi referente à avifauna, sendo confirmadas 11 das 258 indicadas pela bibliografia consultada, sendo que uma é endêmica da Caatinga e se encontra vulnerável à extinção.

No levantamento socioeconômico observou-se que a AID é caracterizada por baixo adensamento populacional, inserida na zona rural do município. De forma geral, as ocupações no entorno do empreendimento são caracterizadas por pequenas plantações e cultivos (milho, feijão e mandioca), bem como as criações (em especial os caprinos), voltadas apenas para subsistência. A presença do empreendimento não deverá ocasionar restrições ao uso do solo local, a menos que existam residências e benfeitorias inseridas em uma distância menor de 400m dos aerogeradores – distância mínima de segurança adotada pelo empreendedor.

Mesmo na zona urbana de Dom Inocêncio, há pouco emprego formal nos setores secundário e terciário, sendo fundamental o papel do poder público na circulação de valores, seja por meio do emprego de funcionários ou da injeção de recursos. A população do entorno é carente de infraestruturas e serviços públicos básicos, incluindo as condições de saneamento, aspectos viários, educação e saúde - comumente precisam recorrer a outras localidades ou sede municipal.

O parque eólico em si é considerado de baixo potencial de impacto ambiental, e por isso foi enquadrado para sua análise em um Relatório Ambiental Simplificado (RAS). No entanto, suas interferências no meio ambientes são inevitáveis, e atingem os aspectos biótico, físicos e socioeconômicos. A maior parte de empreendimentos dessa natureza tem seus impactos ocasionados durante a fase de instalação do projeto e devem cessar com a operação, pois estão mais atrelados às obras, devido à movimentação do maquinário, vinda de trabalhadores de fora e as próprias atividades previstas nas obras, tais como: supressão de vegetação, fundação dos aerogeradores, abertura de vias, entre outras. Aqui cabe mencionar que está prevista a contratação de até 400 trabalhadores.

Vale destacar que o meio socioeconômico foi o que apresentou interferências positivas que poderão ser ocasionadas pelo empreendimento, tais como: acréscimo na arrecadação tributária, geração de empregos temporários e dinamização econômica. Os efeitos adversos também foram identificados e para tanto, propostas ações de mitigação, incluindo a execução de medidas de comunicação social, monitoramento de ruídos e poeira e a priorização da mão de obra.

Considerando o estudo como um todo, os impactos do presente estudo que classificados como de alta relevância foram: alteração dos níveis de ruído, redução da cobertura vegetal, perda de habitat, acidente e perda de indivíduos da fauna, afugentamento e perturbação da fauna.

Com base na análise integrada do diagnóstico, impactos, medidas e programas ambientais, bem como aos possíveis cenários tendenciais identificados no capítulo de Prognóstico, que considera a presença e ausência do empreendimento, considera-se que haverá efeitos positivos da instalação do empreendimento sobre as atividades econômicas, dinamizando a economia local (conforme mencionado anteriormente), bem

como atraindo outros empreendimentos dessa natureza, de forma a se aproveitar o potencial eólico do Piauí, como tem sido investido nos últimos anos, conforme citado anteriormente. Por outro lado, haverá alterações sobre os componentes ambientais decorrentes da implantação do projeto, incidindo, em alguns casos, em efeitos negativos na área de estudo. Infere-se ainda, que o cenário sem a instalação do empreendimento pode não representar a manutenção na qualidade ambiental da região, uma vez que as áreas de influência são subdesenvolvidas, ao mesmo tempo que, sobretudo nas áreas rurais, tem ocorrido um processo de antropização, sem planejamento ou acompanhamento do poder público.

Nesse viés, para os efeitos negativos do empreendimento, que são mais expressivos durante o período de obras, foram propostas ações ambientais que em sua maioria serão executadas pelos 17 planos e programas ambientais que serão detalhados posteriormente no Relatório de Detalhamento do Programas Ambientais (RDPA), para a fase de obtenção de requerimento da Licença de Instalação, os quais deverão atuar sobre as suas Áreas de Influência, sendo executados nas fases de instalação e, em alguns casos, serão mantidos ou adequados para a operação do empreendimento de modo a assegurar sua viabilidade socioambiental.

Para os planos, programas e projetos em execução ou previstos para os municípios da AI não foram identificadas atividades incompatíveis com o projeto. Em função da aptidão da região para geração de energia eólica solar, em Lagoa do Barro do Piauí (município vizinho) encontra-se em curso a implantação do Complexo Eólico Lagoa do Barro, e em processo de licenciamento a Usina Fotovoltaica Solar Bonito. Há ainda, o Complexo Eólico Lagoa dos Ventos, projeto para a instalação de 230 aerogeradores nos municípios de Dom Inocêncio, Lagoa do Barro do Piauí e Queimada Nova.

Considerando as carências infraestruturais da região, importante o entendimento de efeitos cumulativos e sinérgicos potencialmente ocasionados pelos projetos supracitados. Nesse contexto, é fundamental a atuação coordenada do poder público dos municípios, objetivando o desenvolvimento de ações de planejamento e ordenamento territorial, de forma a apoiar e atrair novos investimentos, prezando pela conservação do meio ambiente e o bem-estar da população.

Com o resultado do panorama socioambiental da área de estudo, das características técnicas do empreendimento e da avaliação dos impactos ambientais, entende-se que, em sendo observadas todas as medidas propostas e, ainda, aquelas que, por ventura, sejam identificadas como necessárias pelo órgão licenciador, a implantação da Parque Eólico Oitis 4 é ambientalmente viável para a área em questão.



13. Referências

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Parque Eólico Oitis 4



Sumário

13	referências	2
13.1	Capítulos iniciais	3
13.2	Meio físico	3
13.3	Meio biótico.....	5
13.4	Meio socioeconômico.....	15
13.5	Impactos Ambientais	17
13.6	Programas Ambientais	18
13.7	Conclusão	19



13 REFERÊNCIAS

13.1 CAPÍTULOS INICIAIS

BARBOSA, Vanessa. **Geração de energia eólica cresce 25% no Brasil em 2017**. In: Revista Época. Publicado em: 19/07/2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/geracao-de-energia-eolica-cresce-25-no-brasil-em-2017/>>. Acesso em: 04 mar. 2019.

BRASIL. MME - Ministério de Minas e Energia. Aneel - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas**. 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/proinfa>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

BRASIL. MME - Ministério de Minas e Energia. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2018.

BRASIL. MME - Ministério de Minas e Energia. Aneel - Agência Nacional de Energia Elétrica. **BIG - Banco de Informações de Geração: Capacidade de Geração do Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

CGE – Controladoria Geral do Estado do Piauí. **Portal da Transparência**. Disponível em: <http://transparencia.pi.gov.br> Acesso em: 27 de fevereiro de 2019.

SEFAZ – Secretaria da Fazenda do Estado do Piauí. **SIATWeb**. Disponível em: <https://webas.sefaz.pi.gov.br/repasseweb/> Acesso em: 27 de fevereiro de 2019.

SEPLAN –Secretaria do Planejamento do Estado do Piauí. **Balanço Piauí 2017**. Teresina: Governo do Estado do Piauí, 2017.

SEPLAN –Secretaria do Planejamento do Estado do Piauí. **Balanço Piauí 2018**. Teresina: Governo do Estado do Piauí, 2018.

ZEBRAL, D. E. S.; ARÊAS, G. S. A.; SILVA, J. A. **Energia Eólica: o uso de energias renováveis nas plataformas de petróleo**. Bolsista de Valor: Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense, v. 2, n. 1, p. 55-61, 2012.

13.2 MEIO FÍSICO

ALMEIDA A. **Análise Multitemporal e Espacial do Uso e Cobertura das Terras no Município de Casa Nova, Bahia, no Período de 1996 a 2011**. Ba. Pós-Graduação. Feira de Santana: UEFS, 2013.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Regiões Hidrográficas Brasileiras – Edição especial.** Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2019.

ANA e SEMAR. **Atlas do Abastecimento de Água do Estado do Piauí.** Piauí, 2004.

ANM – Agência Nacional de Mineração. **SIGMINE.** <<http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151:2000: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento).** Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2012/01/Avalia%C3%A7%C3%A3o+do+Ru%C3%ADdo+em+%C3%81reas+Habitadas.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

BRASIL, MME. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 24. Rio de Janeiro, 1981.

BRASIL. Lei nº 97, de 02 de junho de 2008. **Plano Diretor Participativo do Município de Dom Inocêncio.** Disponível em: <<http://www.tce.pi.gov.br/wp-content/uploads/municipios-digitalizados/DOM%20INOCENCIO/Lei%20n%C2%BA%2097-2008%20-%20Plano%20Diretor%20Participativo%20do%20Munic%C3%ADpio.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2019.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL.** Parte das folhas SC.23 São Francisco e SC.24 62 Aracaju; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973. (Levantamento de recursos naturais, v1).

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas.** Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php>. Acesso em: 11 mar. 2019.

CPRM. Ministério de Minas e Energia Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral Serviço Geológico do Brasil. **Programa Geologia do Brasil.** Levantamentos Geológicos Básicos - Geologia e Recursos Minerais da Folha Bom Jardim SC.23-X-D-III. Teresina, 2017, 55p.

CPRM. Ministério de Minas e Energia. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea- Estado Bahia, Salvador.** MMA, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético et. al, 2005. 30 p.

EMBRAPA –Centro Nacional de Pesquisa de Solos –EMBRAPA/CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro, 2013.306p

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: Embrapa, 2006, 2a ed. 412p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base Cartográfica Continua do Brasil**, Escala 1:250.000 – BC250. Rio de Janeiro, 2017.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

LIMA, I. M. M. F. Hidrografia do Estado do Piauí, disponibilidades e usos da água. In: AQUINO, C. M. S. A.; SANTOS, F. A. **Recursos Hídricos do Estado do Piauí: fundamentos de gestão e estudos de casos em bacias hidrográficas do centro-norte piauiense**. Cap. 3. Teresina: EDUFPI, 2017, p.43-68. ISBN: 978-85-509-0201-2

LIMA, I. M. M. F. **Relevo do Piauí: uma proposta de classificação**. Carta CEPRO. Teresina. v.12 n.2, 1987, p. 55-84. 1987 [texto e mapas]. Disponível em: <http://iracildefelima.webnode.com>

PRADO, F.S.; VASCONCELOS, A.M. **Barra do Bonito, folha SC.24-V-A-IV: estados do Piauí e Bahia: texto explicativo**. Brasília: CPRM, 1991. 160p. Escala 1:100.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.

SEMAR – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Piauí**. Piauí, 2010

13.3 MEIO BIÓTICO

AB’SABER AN (1977) **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação Geomorfologia** 52:1–21

ALBUQUERQUE, U.P. et al. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. **The Scientific World Journal**, v. 2012, p. 1-18, 2012.

ALMEIDA, ACC; RAPOSO, MA. 1999. **Aspectos da biologia e abundância do Beija-flor-de-gravatinha-vermelha, *Augastes lumachellus* (Lesson, 1838) (Aves: Trochilidae)**, em Morro do Chapéu, BA. Revista Nordestina de Biologia, 13 (1-2):69-85.

ANDRADE, L. A. et al. **Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba**. Revista Cerne, v.11, n.3, p.253-262, 2005.

APG IV. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants**: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 2016, 181, 1–20. 2016.

ARAUJO HFP, VIEIRA-FILHO A, CAVALCANTI TA, BARBOSA MRV (2012) **As aves e os ambientes em que elas ocorrem em uma reserva particular no Cariri Paraibano, nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Ornitologia 20:365–377

ASTÚA, D.; GUERRA, D. Q. Caatinga bats in the Mammal Collection of the Universidade Federal de Pernambuco. **Chiroptera Neotropical**, v. 14, n. 1, p. 326-338, 2008.

AZEVEDO-JÚNIOR SM, ANTAS PTZ (1990) **Observações sobre a reprodução de Zenaida auriculata no Nordeste do Brasil**. In: IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. Anais, Recife, pp 65–72

BAERWALD, E.F.; D'AMOURS, G.H.; KLUG, B.J.; BARCLAY, R.M.R. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. **Current Biology**, v. 18, n. 16, p. R695-R696, 2008.

BAPTISTA, L.F., TRAIL, P.W., HORBLIT, H.M., BOESMAN, P. & GARCIA, E.F.J. (2019). Eared Dove (*Zenaida auriculata*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Lynx Edicions, Barcelona.

BARBER, J.R.; CROOKS, K.R. The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 25, p. 180-189, 2010.

BEISIEGEL, B.M. et al. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, p. 138-145, 2013.

BENÍCIO, R.A.; SILVA, G.R.; FONSECA, M.G. Amphibia, Anura, Hylidae, *Sphaenorhynchus lacteus* (Daudin, 1800): First record of the genus and species for the state of Piauí, Brazil. **Check List**, v. 7, n. 2, p. 196-197, 2011.

BERNARD, E. et al. Uma análise de horizontes sobre a conservação de morcegos no Brasil, In: FREITAS, T.R.O.; VIEIRA, E.M. (Eds.). **Mamíferos do Brasil: Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação**. Vol. II. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2012. p. 19-35.

BIANCONI, G.V.; MIKICH, S.B.; PEDRO, W.A. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 4, p. 943-954, 2004.

BIERREGAARD, R.O., JR & MARKS, J.S. (2019). **White-tailed Hawk (*Geranoaetus albicaudatus*)**. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.

BRANDÃO, M.L. et al. Diversidade de helmintos intestinais em mamíferos silvestres e domésticos na Caatinga do Parque Nacional Serra da Capivara, Sudeste do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 19-28, 2009.

- CABOT, J. 1992. **Family Tinamidae**, p.112–138. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (orgs.).
- CALDAS, F.L.; COSTA, T.B.; LARANJEIRAS, D.O.; MESQUITA, D.O.; GARDA, A.A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga V: Seridó Ecological Station (Rio Grande do Norte, Brazil). **Check List**, v. 12, n.1929, 2016.
- CARMIGNOTTO, A.P.; VIVO, M.; LANGGUTH, A. Mammals of the Cerrado and Caatinga: distribution patterns of the tropical open biomes of Central South America. In: PATTERSON, B.D.; COSTA, L.P. (Eds.). **Bones, clones and biomes. The history and geography of recent Neotropical mammals**. Chicago: University of Chicago Press, 2012. p. 307-350.
- CAVALCANTI, G.N. et al. Avaliação do risco de extinção da Jaritaca *Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1785) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, p. 248-254, 2013.
- CAVALCANTI, L.B.Q.; COSTA, T.B.; COLLI, G.R.; COSTA, G.C.; FRANÇA, F.G.R.; MESQUITA, D.O.; PALMEIRA, C.N.S.; PELEGRIN, N.; SOARES, A.H.B.S.; TUCKER, D.B.; GARDA, A.A. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga II: Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. **Check List**, v. 10, n. 1, p. 18–27, 2014.
- CITES – **Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 2017. The CITES species: Appendix II**. Disponível em: <<http://www.cites.org>>. Acesso em: 10 fev. 2019.
- COLLAR, N. & BOESMAN, P. (2019). Cactus Parakeet (*Eupsittula cactorum*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Lynx Edicions, Barcelona.
- COLLAR, N., BOESMAN, P., SHARPE, C.J., KIRWAN, G.M. & GARCIA, E.F.J. (2019). Lear's Macaw (*Anodorhynchus leari*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <https://www.hbw.com/node/54614> on 20 February 2019).
- COLWELL, R.K.; CHAO, A.; GOTELLI, N.J.; LIN, S.Y.; MAO, C.X.; CHAZDON, R.L.; LONGINO, J.T. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**, v. 5, p. 3-21, 2012.
- COSTA, H.C.; BERNILS, R.S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas. Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 7, n. 1, 2018.
- COSTA, H.C.; SÃO-PEDRO, V.A.; PÉRES-Jr., A.K; FEIO, R.N. Reptilia, Squamata, Teiidae, *Tupinambis longilineus*: Distribution extension. **Check List**, v.4, n. 3, p. 267-268, 2008.
- DA SILVA, J. M. C., LEAL, I. R., & TABARELLI, M. (Eds.). (2018). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Springer.

DAL VECHIO, F.; TEIXEIRA-JR., M.; RECODER, R.S.; RODRIGUES, M.T.; ZAHER, H. The herpetofauna of Parque Nacional da Serra das Confusões, state of Piauí, Brazil, with a regional species list from an ecotonal área of Cerrado and Caatinga. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 3, e20150105, 2016.

de Andrade, E. M., do Nascimento Aquino, D., Chaves, L. C. G., & Lopes, F. B. (2017). Water as Capital and Its Uses in the Caatinga. In *Caatinga* (pp. 281-302). Springer, Cham.

DE ARAUJO, H. F. P., & DA SILVA, J. M. C. (2017). **The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation.** In *Caatinga* (pp. 181-210). Springer, Cham.

de Araujo, H. F. P., & da Silva, J. M. C. (2017). **The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation.** In *Caatinga* (pp. 181-210). Springer, Cham.

de SÁ, R.O., GRANT, T., CAMARGO, A., HEYER, W.R., PONSSA, M.L.; STANLEY, E. Systematics of the neotropical genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): phylogeny, the relevance of non-molecular evidence, and species accounts. **South American Journal of Herpetology**, v. 9, n. 1, p. 1-100, 2014.

DEL HOYO, J. & KIRWAN, G.M. (2019). **White-browed Guan (*Penelope jacucaca*).** In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.

DELAPORTE, P. & DUBOIS, P.J. (2000) **Les déplacements de l'Échasse blanche *Himantopus himantopus* au cours du cycle annuel. Données acquises par le baguage, de l'Europe à l'Afrique.** *Ornithos* 7(3): 101–115.

DRUMOND, M.A.; et al. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da Caatinga.** In: SILVA, J.M.C; TABARELLI, M. (Coord.). Workshop avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga. Petrolina, 2000. P 1-23. 2000.

DUBOIS, A. 2017. The nomenclatural status of *Hysaplesia*, *Hylaplesia*, *Dendrobates* and related nomina (Amphibia, Anura), with general comments on zoological nomenclature and its governance, as well as on taxonomic databases and websites. *Bionomina*, 11: 1–48.

DUPUIS, L.A.; SMITH, J.N.M.; BUNNELL, F.L. Relation of terrestrial-breeding amphibian abundance to tree-stand age. **Conservation Biology**, v. 9, p. 645-653, 1995.

FARIA, S.P. (2019). Supplying knowledge gaps on the impact of *Zenaida auriculata* on wind turbines and transmission lines. Em preparação.

FERREIRA, F.S., BRITO, S.V., RIBEIRO, S.C., ALMEIDA, W. O.; ALVES, R.N. Zoonotherapeutics utilized by residents of the community Poco Dantas, Crato-CE, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 5, p. 21, 2009.

FITCH, H.S. Collecting and life-history techniques. In: SEIGEL, R.A.; COLLINS, J.T.; NOVAK, S.S. (Ed). **Snakes: ecology and evolutionary biology**. New York, Macmillan Publ. Co. 2001.

FLORA DO BRASIL 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>.

FREIRE, E.M.X., da SILVA JORGE, J.; RIBEIRO, L.B. First record of *Colobosaura modesta* (Reinhardt and Lütken, 1862) (Squamata: Gymnophthalmidae) to the Cariri region, state of Ceará, Brazil, with a map of its geographical distribution. **Check List**, v. 8, n. 5, p. 970-972, 2012.

FREITAS, M.A.; ENTIAUSPE-NETO, O.M.; LIMA, T.O.; NETO, J.S.S.; ARAÚJO, D.; SILVA, J.M.S. Snakes of Juazeiro, Bahia, Middle of São Francisco River, Brazil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 38, n. 4, p. 331-345, 2016.

FREITAS, MA; FRANÇA, DPF; MIRANDA, TF; HULIGH, V. 2013. **Avifauna do município de Xique-Xique, região norte da Caatinga baiana**. *Atualidades Ornitológicas*, 171: 18-23.

FROST, D.R. 2019. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 6.0. Disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 10 fev. 2019.

GEOCONSULT – Projetos e Serviços Ambientais Ltda. **Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: Complexo Eólico Piauí, Piauí**, 2015.

GIULIETTI, A.M. et al. **Plantas Raras do Brasil. Universidade Estadual de Feira de Santana**. 496p.

GOMES, DN; TAVARES, AA; CARDOSO, CO; SANTOS, AGS; SILVA, PC; GUZZI, A. 2013. Ocorrência de *Aratinga acuticaudata haemorrhous* Spix, 1824 na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. *Ornithologia* 5(2):118-121.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, v. 4, p. 379-391, 2001.

GUEDES, T.B.; NOGUEIRA, C.; MARQUES, O.A. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 3863, n. 1, p. 1-93, 2014.

HEDGES, S.B.; DUELLMAN, W.E.; HEINICKE, M.P. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. **Zootaxa**, v. 1737, n.1, p. 1-182, 2008.

HERZOG, S.K.; KESSELER, M.; CAHILL, T.M. **Estimating species richness of tropical bird communities form rapid assessment data**. *The Auk* 119: 749-769, 2002.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.; FOSTER, M.S. **Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians**. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1994. 364 p.

HOFFMAN, D; VASCONCELOS, MF; LOPES, LE; RODRIGUES, M. 2007. **Comportamento de forrageamento e dieta de *Polystictus superciliaris* (Aves, Tyrannidae) no sudeste do Brasil**. Iheringia, 97(3):296-300.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª edição revista e ampliada ed.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, 2012.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil**, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (2004) **Mapa de Biomas do Brasil**. Escala 1:5.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.

IUCN. **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - Red List of Threatened Species**. Version 2019.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 10 fev. 2019.

JARAMILLO, A. (2019). Red-cowled Cardinal (*Paroaria dominicana*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Lynx Edicions, Barcelona.

LAVILLA, E.O., BRUSQUETTI, F. **On the identity of *Bufo diptychus* Cope, 1862 (Anura: Bufonidae)**. Zootaxa, v. 4442, n. 1, p. 161-170, 2018.

LEAL, I.R.; SILVA, J.M.C; TABARELLI, M.; LACHER JR, T.E. **Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil**. Conservation Biology, Estados Unidos, v. 19, n. 3, p. 701-706, 2005.

LEES AC (2016) **Evidence for longitudinal migration by a “sedentary” Brazilian flycatcher, the Ash-throated Casiornis**. J Field Ornithol 87:251–259

LOEBMANN, D.; MAI, A.C.G. Amphibia, Anura, Coastal Zone, state of Piauí, Northeastern Brazil. **Check List**, v. 4, n. 2, p. 161-170, 2008.

MAGALHÃES, F.M.; CARVALHO, T.R.; GIARETTA, A.A.; COLLI, G.; GEHARA, M.C.; NAPOLI, M.; SANTANA, D.J.; GARDA, A.A. 2017. **Evidências genéticas e acústicas apontam para uma ampla distribuição de *Leptodactylus chaquensis* Ceil, 1950 na América do Sul**. Resumo apresentado no VIII Congresso Brasileiro de Herpetologia. Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

MAGALHÃES, F.M.; DANTAS, A.K.B.P.; BRITO, M.R.R.; MEDEIROS, P.H.S.; OLIVEIRA, A.F.; PEREIRA, T.C.S.O.; QUEIROZ, M.H.C.; SANTANA, D.J.; SILVA, H.P.; GARDA, A.A. Anurans from an Atlantic Forest-Caatinga ecotone in Rio Grande do Norte State, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 6, p. 1-10, 2013.

- MÂNGIA, S. **Sistemática e Biogeografia do complexo de espécies *Proceratophrys cristiceps* (Amphibia, Anura, Odontophrynidae)**. 2017. 159 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- MARSH, D.M.; PEARMAN, P.B. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of leptodactylid frogs in an Andean montane forest. **Conservation Biology**, v. 11, n. 6, p. 1323-1328, 1997.
- MENEZES, AC; ARAUJO, HFP; NASCIMENTO, JLX; REGO, ACG; PAIVA, AA; SERAFIM, RN; BELLA, SD; LIMA, PC. 2006. **Monitoramento da população de *Anodorhynchus leari* (Bonaparte, 1856) (Psittacidae) na natureza**. Ornithologia 1(2):109-113.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 2002. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco, Conservation International do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília. 2002.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2000. **Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Secretária da Biodiversidade e Floresta-SBF, MMA, Brasília. p.117-212.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2014. **Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Portaria n. 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Seção 1, 245, p. 121-126.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do bioma Caatinga 2002 a 2008**. Brasília-DF. 58p. 2010.
- MMA. **Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. 2006.
- NETO, JRS; CAMANDAROBÁ, M. 2007. **Ampliação da área de ocorrência da arara-azul-de-Lear *Anodorhynchus leari* (Bonaparte 1856)**. Ornithologia 2 (1):63-64
- NETO, JRS; GOMES, DM. 2007. Predação de milho por arara-azul-de-Lear, *Anodorhynchus leari* (Bonaparte, 1856) (Aves: Psittacidae) em sua área de ocorrência no Sertão da Bahia. Ornithologia 2 (1):41-46.
- NIMER, E. 1969. **Clima-circulação atmosférica**. Paisagens do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro. (Série D, n.2).
- OLMOS, F; SILVA, WAGS; ALBANO, CG. 2005. **Aves em oito áreas de Caatinga no Sul do Ceará e oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: Composição, riqueza e similaridade**. Papéis Avulsos de Zoologia, 45(14): 179-199.

PACÍFICO, E.C., BARBOSA, E.A., FILADELFO, T., OLIVEIRA, K.G., SILVEIRA, L.F. & TELLA, J.L. (2014) Breeding to non-breeding population ratio and breeding performance of the globally Endangered Lear's Macaw *Anodorhynchus leari*: conservation and monitoring implications. *Bird Conservation International* 24(4): 466–476.

PEREIRA GA, AZEVEDO JÚNIOR SM (2013) **Variação sazonal de aves em uma área de caatinga no Nordeste do Brasil**. *Ornithol Neotrop* 24:387–399

PETRANKA, J.W.; BRANNON, M.P.; HOPEY, M.E.; SMITH, C.K. Effects of timber harvesting on low elevation populations of southern Appalachian salamanders. **Forest Ecology and Management**, v. 67, p. 135-147, 1994.

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

PIERCE, R.J. & KIRWAN, G.M. (2019). **Black-winged Stilt (*Himantopus himantopus*)**. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona.

PIRES, A.S.; FERNANDEZ, F.A.S., BARROS, C.S. Vivendo em um Mundo em Pedacos: Efeitos da Fragmentação florestal sobre Comunidades e Populações Animais. In: ROCHA, D. F. C. **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 232.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISEIR, J.B. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008, 684 p.

PRADO D (2003) **As caatingas da América do Sul**. In: Leal IR, Tabarelli M, Silva JMC (eds) *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária da UFPE, Recife, pp 3–73.

PRADO, D. As caatingas da América do Sul. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. pp. 3-73. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2016. **R: a language and environment for statistical computing**. [Internet]. Vienna (Austria): R Foundation for Statistical Computing. Available from: URL <http://www.Rproject.org>.

RIBON, R. 2010. **Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon**. In: **Ornitologia e Conservação. Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Von Matter, S., Straube, FC, Accordi, I., Piacentini, V., Cândido-Junior, JF (Orgs). 33-34p. Technical Books. Rio de Janeiro – RJ.

ROBERTO, I.J.; RIBEIRO, S.C.; LOEBMANN, D. Amphibians of the state of Piauí, Northeastern Brazil: a preliminary assessment. **Biota Netropica**, v. 13, n.1, p. 322-330, 2013.

- RODRIGUES, M.T. Herpetofauna da Caatinga. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Editora Universitária da UFPE, Recife, 2003. p. 181-236.
- ROOS, AL; Nunes, MFC; Souza, EA; Sousa, Aeba; Nascimenbto, JLX; Lacerda, RCA. 2006. **Avifauna da região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia**. Ornithologia 1(2):135-160.
- ROOS, AL; SOUZA, EA; CAMPOS, CB; PAULA, RC; MORATO, RG. 2012. **Primeiro registro documentado do Jacu-estalo Neomorphus geoffroyi Temminck, 1820 para o bioma Caatinga**. Revista Brasileira de Ornitologia, 20(1), 81-85.
- SANTANA, D.J.; GAIGA, R.; STORTI, L.F.; SANTOS, T.G.; DIXO, M. New state record and distribution map of *Rhinella cerradensis* (Anura, Bufonidae) in the Cerrado biome, Brazil. **Herpetology Notes**, v. 3, p. 55-56, 2010.
- SANTANA, D.J.; MÂNGIA, S.; SILVEIRA-FILHO, R.; BARROS, L.C.S.; ANDRADE, I.; NAPOLI, M.F.; JUNCÁ, F.A.; GARDA, A.A. 2015. Anurans from the Middle Jaguaribe River Region, Ceará State, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 15, n. 3, p. 1-8, 2015.
- SANTOS, A.J. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. UFPR. 2003. p.19-41.
- SANTOS, T.G.; ROSSA-FERES, D.C.; CASATTI, L. Diversidade e distribuição espaçotemporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, v. 97, n. 1, p. 37-49, 2007.
- SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; GARCIA, P.C.A.; BERNECK, B.V.M.; LAGONE, J.A. Brazilian amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira**, v. 5, n. 2, 2016.
- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. 3a. Ed. Nova Fronteira. 912p.
- Silva, J. M. C., Leal, I. R., & Tabarelli, M. (Eds.). (2018). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Springer.
- SILVA, J. M. C., M. TABARELLI, M. T. FONSECA, e L. LINS. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.
- SILVANO, D.L.; COLLI, G.R.; DIXO, M.B.O.; PIMENTA, B.V.S.; WIEDERHECKER, H.C. Anfíbios & répteis. In: RAMBALDI, D.M.; DE OLIVEIRA, D.A.S. (Orgs.). **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília MMA/SBF (Série Biodiversidade número 6), 2007. p.183-200.

SILVEIRA L. F.; SANTOS M.P.D.; GIRAÃO E SILVA W. A. 2018. *Crypturellus noctivagus* zabelê. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves**. Brasília: ICMBio. p. 23-25.

SILVEIRA, L.F. 2008. *Penelope jacucaca* (Spix, 1825), p.434–435. In: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A. (orgs.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas**.

SILVEIRA, MHB; MACHADO, CG. 2012. **Estrutura da comunidade de aves em áreas de caatinga arbórea na Bacia do Rio Salitre, Bahia, Brasil**. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 20(3), 161-172.

SIQUEIRA FILHO, J. A. DE; SANTOS, A. P. B.; NASCIMENTO, M. DE F. DA S.; SANTO, F. DA S. DO E. **Guia de Campo de Árvores da Caatinga**. Petrolina, 2009.

SNOW, D.W. & PERRINS, C.M. EDS. (1998) **The Birds of the Western Palearctic**. Concise Edition. Vol. 1. Non-passerines. Oxford University Press, Oxford & New York.

SOUZA, EA; NUNES, MFC; SIMÃO, I; SOUSA, AEBA; LAS CASAS, FMG; RODRIGUES, RC; NETO, FPF. 2009. **Ampliação de área de ocorrência do Beija-flor-de-gravatinha-vermelha *Augastes lumachella* (Lesson, 1838) (Trochilidae)**. *Ornithologia* 3 (2):145-148.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.D. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Universitária da UFPE, 2003. P. 777-796.

UETZ, P.; HOSEK, J. **The Reptile Database**. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em: 17 abr 2018.

VALDUJO, P.H.; SILVANO, D.L.; COLLI, G.; MARTINS, M. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. **South American Journal of Herpetology**, v. 7, n.2, p. 63-78, 2012.

VASCONCELOS, MF. 2008. **Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region**. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16(4):348-362.

VASCONCELOS, MF; MALDONADO-COELHO, M; BUZZETTI, DRC. 2003. Range extensions for the Gray-backed tachuri (*Polystictus superciliaris*) and the Pale-throated serra-finch (*Embernagra longicauda*) with a revision on their geographic distribution. *Ornitologia Neotropical*, 14: 477–489.

- VASCONCELOS, T.D.S.; SANTOS, T.G.D.; ROSSA-FERES, D.D.C.; HADDAD, C.I.F.B. Spatio-Temporal Distribution of Calling Male Frogs in Morro Do Diabo State Park (Southeastern Brazil): Implications for Conservation and Management in a Seasonally Dry Tropical Forest. **South American Journal of Herpetology**, v. 6, p. 107-118, 2011.
- VASCONCELOS, T.S.; ROSSA-FERES, D.C. Diversidade, Distribuição Espacial E Temporal de Anfíbios Anuros (Amphibia, Anura) na Região Noroeste Do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropical**, v. 5, n.2, 2005.
- VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental. The Nature Conservancy do Brasil, Recife, 2002.
- VELOSO, H.P., OLIVEIRA FILHO, L.C., VAZ, A.M.S.F., LIMA, M.P.M., MARQUETE, R. & BRAZÃO, J.E.M. (orgs.). **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Rio de Janeiro, v.1. 1992.
- VILELA, M.F. **Interferência do Homem no Bioma Cerrado**. EMBRAPA, 2007.
- VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. **Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. 3 ed. Burlington, San Diego, London: Academic Press, 2009. 720 p.
- WERNECK, F.P.; LEITE, R.N.; GEURGAS, S.R.; RODRIGUES, MT. Biogeographic history and cryptic diversity of saxicolous Tropiduridae lizards endemic to the semiarid Caatinga. **BMC Evolutionary Biology**, v. 15, p. 94, 2015.
- WINK, G.R.; DOS SANTOS, T.G.; CECHIN, S.Z. **Snake assemblage in a disturbed grassland environment in Rio Grande do Sul State, southern Brazil: population fluctuations of *Liophis poecilogyrus* and *Pseudablabes agassizii***. *Annales Zoologici Fennici*, v. 44, p. 321-332, 2007.

13.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

- ALMEIDA, E. **A evolução da criminalidade no semiárido nordestino: do cangaço ao crime organizado**. Anais do I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. V. 1, 2016, ISSN 2526-186X.
- ALMEIDA, M. **Geografia: leituras culturais**. Goiânia: Alternativa, 2003.
- ALVES, E.; SOUZA, G. & MARRA, R. **Êxodo rural e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010**. Revista de política Agrícola, Brasília, ano 20, n. 2, pag. 80-88, Abr./Mai./Jun./2011.
- ANSELL, A. **A transformação ambivalente da subjetividade política no sertão brasileiro**. Revista de Antropologia da UFSCar, 7 (2), jul./dez. 2015: 39-56.
- ANSELL, A. **Discurso Comunitário no Sertão Piauiense: uma análise de associativismo e abordagem ao Programa Fome Zero**. Revista Carta CEPRO, v.23, n. 1, 2005: 73-85.

CEPRO. **O Índice de Vulnerabilidade Social no Piauí por Territórios de Desenvolvimento.** Teresina, Fundação CEPRO, 2018.

COSTA, C. **“Novo Cangaço” no Pará: A Regionalização dos Assaltos e seus Fatores de Incidência.** Mestrado em Segurança Pública na UFPA. Belém: UFPA, 2016.

G1 – Globo Notícias. **Dom Inocêncio já tem 35 famílias desabrigadas; Defesa Civil é acionada.** Disponível em: <http://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2016/01/dom-inocencio-ja-tem-35-familias-desabrigadas-defesa-civil-e-acionada.html>

GIL, A. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social.** 6ª ed. São Paulo Atlas, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006 e 2017. **Censo Agropecuário 2006.** Acesso em 08 de fevereiro de 2019, disponível em SIDRA: Censo Agropecuário 2006. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. **Contagem da População 2007.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/default.asp?o=34&i=P>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/defaultcd2010.asp?o=4&i=P>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. **Cadastro Central de Empresas 2010.**

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. **Demografia das Empresas 2015.**

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. **Produção Agrícola e Pecuária Municipal - 2016.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp?o=37&i=P>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. **Plataforma Cidades.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. **Produto Interno Bruto dos Municípios 1990-2015.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/PIBMun/default.asp?o=39&i=P>. Acesso em 08 de fevereiro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2000 – 2010 – 2012 – 2014.** IBGE: Rio de Janeiro, 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI: Subsídios para as projeções da população.** Estudos e análises, Informação Demográfica e Socioeconômica, n.3, Rio de Janeiro, 2015.

INSA – Instituto Nacional do Semiárido. **Semiárido Piauiense: Educação e Contexto** / (Orgs) Conceição de Maria de Sousa e Silva; Elmo de Souza Lima; Maria Luíza de Cantalice; Maria Tereza de Alencar; Waldirene Alves Lopes da Silva. INSA. Campina Grande: 2010. 236p

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Mapa das Organizações da Sociedade Civil – MapaOSC.** 2018. Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br/>

PATTO, M. **Estado, ciência e política na Primeira República: a desqualificação dos pobres.** Estudos Avançados SCIELO, vol. 13 nº 35, São Paulo, Jan./Apr. 1999.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2010: A verdadeira riqueza das nações - vias para o desenvolvimento humano.** New York: PNUD, 2010.

SILVA, M. **Pobreza multidimensional: a educação como fator de superação da pobreza no semiárido brasileiro/ Marta Maria Aguiar Sisnando Silva.** – 2016.

SILVA, R. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.** Brasília: UnB, 2006..

SNCR/INCRA – Sistema Nacional de Cadastro Rural do INCRA. **Compilação dos Índices Básicos: Módulos Rurais Municipais.** Disponível em: <http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/indices-cadastrais/indices_basicos_2013_por_municipio.pdf> Acesso em 08 de fevereiro de 2019.

VENTURA, A. & ANDRADE. **Policultura no semiárido brasileiro.** Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 3, 2011. Disponível em: <http://journals.openedition.org/factsreports/2558> Acesso em: 13 de fevereiro de 2019.

13.5 IMPACTOS AMBIENTAIS

ABEEólica - Associação Brasileira de Energia Eólica. **Energia eólica chega a 14,71 GW de capacidade instalada.** 01 de fevereiro de 2019. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/noticias/energia-eolica-chega-a-1471-gw-de-capacidade-instalada/>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2019.

DUARTE, C. & KAKINAMI, S. **Impactos ambientais: análises e métodos.** São Paulo: Editora SENAC, 2018. 208 p.

FSP – Folha de São Paulo. **Novos pássaros são encontrados em estudo de licenciamento ambiental.** Jornal Folha de São Paulo, dia 10 de junho de 2016.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Cavernas catalogadas quadruplicam em 13 anos.** Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/8879-numero-de-cavernas-catalogadas-cresce-400-em-13-anos>. Acesso em: 26 de março de 2018.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **IPHAN em Números.** Disponível em: emnumeros.iphan.gov.br/ Acesso em: 26 de março de 2018.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SANTOS, M. **Metamorfose do espaço habitado.** São Paulo: Hucitec, 1988.

13.6 PROGRAMAS AMBIENTAIS

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro.** Lei Federal nº 12.651/2012.

_____. **Constituição Federal de 1988.**

_____. **Instrução Normativa MMA nº 02/2015.**

_____. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.** Portaria MMA nº443/2014.

_____. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Lei Federal nº 9.795/1999.

_____. **Política Nacional do Meio Ambiente.** Lei Federal nº 6.938/1981.

_____. **Procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental.** Instrução normativa Ibama nº 04/2011.

_____. **Publicação das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES.** Instrução Normativa MMA nº01/2014.

CITELLI, A. **Comunicação e educação: convergências educacionais.** Revista Comunicação, Mídia e Consumo. São Paulo, vol. 7, n. 19, p. 67-85, jul. 2010.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Programas de Comunicação Social nos Empreendimentos de Infraestrutura Rodoviária.** Brasília: Col. Estrada Verde, vol. 1, junho de 2013.

ESTADO DO PIAUÍ. **Política Florestal do Estado do Piauí.** Lei Estadual nº5.178/2000.

13.7 CONCLUSÃO

BARBOSA, Wanderlúcio. **Piauí deve se tornar 3º maior produtor de energia eólica do país em 2019**. Notícia de 19/01/2019. In: Centro de Estratégias de Recursos Naturais e Energia (CERNE). Disponível em: <<http://cerne.org.br/piaui-deve-se-tornar-3o-maior-produtor-de-energia-eolica-do-pais-em-2019/>>. Acesso em 11 mar. 2019.

CRUZ, José Luiz Cardoso. **Recursos energéticos renováveis: realidade e potencial**. In: Revista Portal O Setor Elétrico. Edição 74, março de 2012. Disponível em <<https://www.osetoreletrico.com.br/capitulo-ii-recursos-energeticos-renovaveis-realidade-e-potencial/>>. Acesso em 11 mar. 2019.