



**Relatório Ambiental Simplificado- RAS
COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE
JANDAÍRA, LAJES E PEDRO AVELINO/RN**

2021

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Relatório Ambiental Simplificado – RAS, referente à Licença Prévia – LP para ampliação do **Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar** de potência total 303.83MW composto pelas **UFVS MONTE VERDE I, II, III, IV, V VI E VII**, a serem localizadas nos municípios de Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra, no estado do Rio Grande do Norte.

O Relatório Ambiental Simplificado – RAS se constitui em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária à concessão do licenciamento ambiental para análise do pedido de Licença Prévia para o projeto, tendo sido elaborado de acordo com as Normas Ambientais vigentes, bem como nas diretrizes gerais e instruções preliminares para elaboração do RAS.

Este RAS baseia-se fundamentalmente na caracterização dos projetos propostos para as áreas e na caracterização ambiental dos meios físico, biológico e socioeconômico da área de influência funcional do empreendimento, onde são destacados os processos e características naturais de cada parâmetro ambiental e/ou inter-relações no ecossistema.

A partir destes conhecimentos, são prognosticadas as interferências das ações dos empreendimentos, nas suas diversas fases, sobre os componentes ambientais potencialmente sujeitos aos impactos, o que é retratado na identificação e descrição dos impactos ambientais, salientando-se que esta avaliação é indicadora dos parâmetros para proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental.

Neste volume, identificado como sendo o Volume ÚNICO, é apresentada a introdução, a caracterização técnica do empreendimento, a legislação ambiental pertinente, diagnóstico ambiental, identificação dos impactos, Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	2
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA	9
1.1. DADOS DO EMPREENDEDOR	9
1.2. DADOS DA EMPRESA CONSULTORA	9
1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA	10
1.4. ÓRGÃOS ENVOLVIDOS	11
2. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	11
2.2. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	13
2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	14
B.1 - CARACTERÍSTICAS DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS E INVERSORES	16
B.2 - DESCRIÇÃO DOS DEMAIS COMPONENTES	18
B.3 – SISTEMAS DE CONTROLE E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	23
3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE	25
LEGISLAÇÃO ESTADUAL	32
4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	34
4.1. DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO	34
4.2. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	36
4.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	36
4.4. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	37
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	39
5.1. MEIO FÍSICO	39
5.1.1. CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	39
5.1.2. GEOLOGIA	48
GEOLOGIA REGIONAL	48
GEOLOGIA LOCAL	54
5.1.3. GEOMORFOLOGIA	56
5.1.4. PEOLOGIA	59
5.1.5. RECURSOS MINERAIS	63
5.1.6. CAVIDADES	65
5.1.7. RECURSOS HÍDRICOS	67
ÁGUAS SUPERFICIAIS (HIDROGRAFIA)	68
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (HIDROGEOLOGIA)	70
QUALIDADE DAS ÁGUAS DO AQUÍFERO JANDAÍRA	74

USO DAS ÁGUAS	74
5.1.8. SISMICIDADE	75
5.1.9. GRAU DE ALBEDO	78
5.2. Meio Biológico	83
5.2.1. INTRODUÇÃO	83
5.2.2. OBJETIVOS	83
5.2.3. METODOLOGIA	84
5.2.4. FLORA	86
5.2.4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	86
5.2.4.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	88
VEGATAÇÃO DE CAATINGA ARBUSTIVA	89
VEGETAÇÃO DE ESTRATO ARBÓREO	90
VEGETAÇÃO DE ESTRATO HERBÁCEO	92
VEGETAÇÃO ANTROPIZADA	93
5.2.4.3. ESPÉCIES AMEAÇADAS	98
5.2.5. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	98
5.2.6. FAUNA TERRESTRE	98
5.2.6.1. METODOLOGIA	98
Procura Visual Ativa por Caminhamento	99
Listas de Mackinnon	100
5.2.6.2. CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA DA COMUNIDADE	103
5.2.6.3. HERPETOFAUNA	104
5.2.6.4. AVIFAUNA	118
5.2.6.5. MASTOFAUNA	152
5.2.6.6. RELAÇÕES ECOLÓGICAS	164
5.2.6.7. ESPÉCIES ENDÊMICAS	168
5.2.6.8. ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	170
5.2.6.9. ESPÉCIES MIGRATÓRIAS	172
5.2.6.10. ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, MÉDICA E CINEGÉTICA	152
5.2.6.11. ÁREAS DE DESSEDENTAÇÃO DE FAUNA	153
5.2.6.12. ÁREAS DE NIDIFICAÇÃO	153
5.2.6.13. CONCLUSÕES	156
5.3. MEIO SOCIOECONÔMICO	157
5.3.1. METODOLOGIA	157
5.3.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: PEDRO AVELINO	161
5.3.2.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	161

5.3.2.2.	NÍVEL DE VIDA	165
SAÚDE		165
EDUCAÇÃO		167
SEGURANÇA SOCIAL		169
ORGANIZAÇÃO SOCIAL		169
HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO		171
LAZER, CULTURA E TURISMO		173
5.3.2.3.	ATIVIDADE ECONÔMICA	176
5.3.2.4.	INFRA ESTRUTURA	180
5.3.2.5.	PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	180
5.3.2.6.	COMUNIDADES TRADICIONAIS	183
5.3.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: LAJES		186
5.3.3.1.	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	186
5.3.3.2.	NÍVEL DE VIDA	190
SAÚDE		190
EDUCAÇÃO		191
SEGURANÇA SOCIAL		193
ORGANIZAÇÃO SOCIAL		193
HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO		196
LAZER, CULTURA E TURISMO		198
5.3.3.3.	ATIVIDADES ECONÔMICAS	201
5.3.3.4.	INFRA ESTRUTURA URBANA	204
5.3.3.5.	PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEÓLOGICO	205
5.3.3.6.	COMUNIDADES TRADICIONAIS	206
5.3.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: JANDAÍRA		207
5.3.4.1.	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	207
5.3.4.2.	NÍVEL DE VIDA	211
SAÚDE		211
EDUCAÇÃO		212
SEGURANÇA SOCIAL		213
ORGANIZAÇÃO SOCIAL		213
HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO		215
LAZER, CULTURA E TURISMO		217
5.3.4.3.	ATIVIDADES ECONÔMICAS	218
5.3.4.4.	INFRA ESTRUTURA URBANA	222
5.3.4.5.	PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEÓLOGICO	222

5.3.4.6. COMUNIDADES TRADICIONAIS.....	224
5.3.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	224
POPULAÇÃO RESIDENTE	225
ATIVIDADES ECONÔMICAS	227
PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO.....	230
USOS RURAIS, CULTURAS, PASTAGENS, VEGETAÇÃO NATIVA E RESERVA LEGAL	233
5.3.6. CONCLUSÕES.....	237
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	238
6.1. METODOLOGIA	240
6.2. PREVISÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	244
6.3. SÍNTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	261
6.4. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	266
6.5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS	279
6.5.1. Síntese conclusiva dos impactos cumulativos	290
7. MEDIDAS DE CONTROLE, MAXIMIZAÇÃO, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS.....	292
8. PLANOS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	310
8.1. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL ASSOCIADO À EXECUÇÃO DAS OBRAS	311
8.1.1. Introdução	311
8.1.2. Justificativa	311
8.1.3. Escopo geral	311
8.1.4. Público-alvo	312
8.1.5. Recursos necessários.....	313
8.1.6. Responsabilidade de execução	313
8.1.7. Atendimento a requisitos legais	313
8.1.8. Inter-relação com outros planos	314
8.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	314
8.2.1. Introdução	314
8.2.2. Justificativa	314
8.2.3. Objetivo	315
8.2.4. Escopo geral	315
8.2.5. Público-alvo	319
8.2.6. Recursos necessários.....	319
8.2.7. Responsabilidade de execução	319
8.2.8. Requisitos legais	320
8.2.9. Inter-relação com outros planos	320

8.3. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DO TRABALHO	320
8.3.1. Introdução	320
8.3.2. Justificativa	321
8.3.3. Objetivo	321
8.3.4. Escopo geral	322
8.3.5. Público-alvo	327
8.3.6. Recursos necessários	328
8.3.7. Responsabilidade de execução	328
8.3.8. Atendimento aos requisitos legais	328
8.3.9. Inter-relação com outros planos	329
8.4. PLANO DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL	329
8.4.1. Introdução	329
8.4.2. Justificativa	330
8.4.3. Objetivo	330
8.4.4. Escopo geral	331
8.4.5. Público-alvo	332
8.4.6. Recursos necessários	332
8.4.7. Responsabilidade de execução	332
8.4.8. Atendimento aos requisitos legais	333
8.4.9. Inter-relação com outros planos	333
8.5. PLANO DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	333
8.5.1. Introdução	333
8.5.2. Objetivo	334
8.5.3. Justificativa	334
8.5.4. Escopo geral	334
8.5.5. Público-alvo	335
8.5.6. Recursos necessários	336
8.5.7. Responsabilidade de execução	336
8.5.8. Atendimento aos requisitos legais	336
8.5.9. Inter-relação com outros planos	336
8.6. PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA	336
8.6.1. Introdução	336
8.6.2. Objetivo	337
8.6.3. Justificativa	337
8.6.4. Escopo geral	337
8.6.5. Público-alvo	338

8.6.6.	Recursos necessários	338
8.6.7.	Responsabilidade de execução	339
8.6.8.	Atendimento aos requisitos legais.....	339
8.6.9	Inter-relação com outros planos.....	340
8.7.	PLANO DE CONTROLE DE DESMATAMENTO	340
8.7.1.	Introdução	340
8.7.2.	Objetivo	340
8.7.3.	Justificativa	340
8.7.4.	Escopo geral	341
8.7.5.	Público-alvo	341
8.7.6.	Recursos necessários	341
8.7.7.	Responsabilidade de execução	342
8.7.8.	Atendimento aos requisitos legais.....	342
8.7.9.	Inter-relação com outros planos	342
8.8.	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	342
8.8.1.	Introdução	342
8.8.2.	Objetivo	343
8.8.3.	Justificativa	343
8.8.4.	Escopo geral	343
8.8.5.	Público-alvo	345
8.8.6.	Recursos necessários	345
8.8.7.	Responsabilidade de execução	345
8.8.8.	Atendimento aos requisitos legais.....	346
8.8.9.	Inter-relação com outros planos	346
9.	CONCLUSÕES	346
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	351

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA

1.1. DADOS DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: EDP Renováveis Brasil S.A.

CNPJ/MF: 09.334.083/0001-20

Endereço: Rua Gomes de Carvalho, 1996, 10º andar - Vila Olímpia

Município: São Paulo UF: SP

CEP: 20.021-280

Responsável Legal: Filipe Alves Domingues

Telefone: (11) 3538-6605

1.2. DADOS DA EMPRESA CONSULTORA

RAZÃO SOCIAL: BIOTEC - Tecnologia, Gestão e Consultoria Ambiental Ltda.

CNPJ: 14.853.075/0001-75.

ENDEREÇO: Av. Senador Salgado Filho, nº 1718, Tirol Way Office, Sala 1901 - Tirol - Natal/RN.

CEP: 59.022-000

RESPONSÁVEL LEGAL: Ivanosca Rocha Miranda

E-mail: ivanoscaraucha@hotmail.com

Telefone: (84) 99604-9000

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA



Ivanosca Rocha Miranda

Bióloga

CRBio-5 11691/5-D



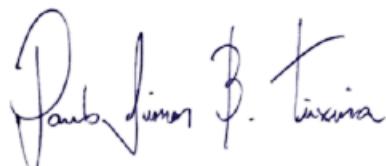
Bruno Rodrigo de Albuquerque França

Biólogo, Mestre em Ciências Biológicas (Biodiversidade)

Coordenação e Elaboração do Diagnóstico do Meio Biológico (Ecossistema

Terrestre - Fauna

CRBio nº 36.252/05-D



Paulo Ivisson Batista Teixeira

Geólogo, Especialista em Geologia e Geofísica do Petróleo

Coordenação e Elaboração do Diagnóstico do Meio Físico e Elaboração de

Mapas

CREA-RN nº 210548780-7



João Henrique Gomes da Silva

Géografo e Mestre em Estudos Urbanos e Regionais (UFRN)

Meio Socioeconômico

CREA-RN 211480001-6



Paulo de Tarso Dantas Lima

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CREA 211447348-1/RN

1.4. ÓRGÃOS ENVOLVIDOS

Para implantação de uma Usina para geração de energia Solar Fotovoltaica, vários Órgãos da administração pública Federal, Estadual e Municipal estão diretamente envolvidos, a saber:

- Ministério das Minas e Energia - MME;
- Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA;
- Prefeituras Municipais;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional – IPHAN.

2. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar, localizar-se-á na zona rural dos municípios de Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes, no estado do Rio Grande do Norte.

As coordenadas geográficas do empreendimento são as seguintes:

- Latitude: 5°26'48.89" S
- Longitude: 36°12'49.39" W

As coordenadas UTM do empreendimento são as seguintes:

- X: 808773.03 m E
- Y: 9397221.02 m S

- Fuso: Fuso 24 S (SIRGAS 2000)
 - Altitude: Aproximadamente 200 m sobre o nível do mar.
- O Complexo Fotovoltaico será composto por sete (07) usinas que totalizam 303.83 MW dispostas conforme Figura a seguir:

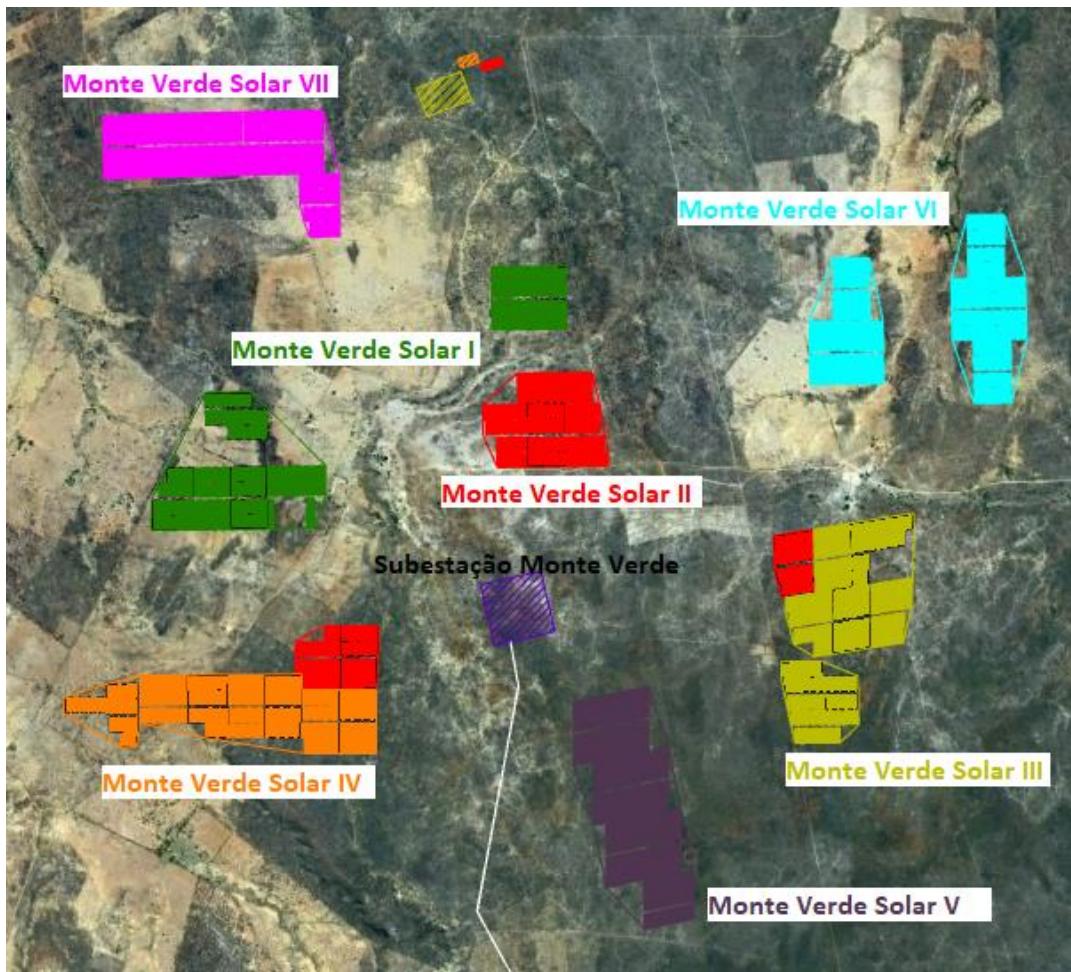


Figura 1 Localização da usina fotovoltaica. Fonte: EDP 2021.

O acesso se dá partindo desde a cidade de Jandaíra passando pela rodovia BR-406.

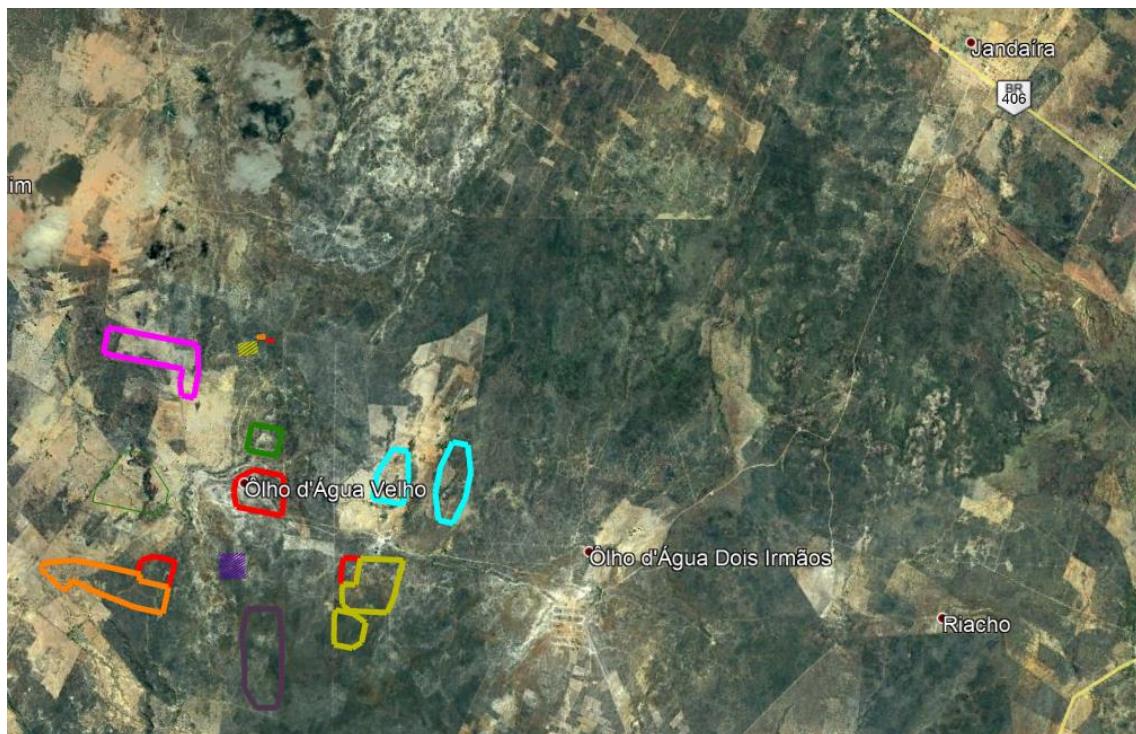


Figura 2 Acesso ao complexo fotovoltaico. Fonte: EDP 2021.

2.2. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

A energia solar utiliza um combustível de custo zero, cuja adição de potência é feita através de uma série de transformadores. Os projetos são construídos em um tempo muito pequeno, significando um retorno do investimento mais rápido.

É uma geração de energia ambientalmente correta, com impacto ambiental pequeno e não depende de fornecedores de combustível, como ocorre nas termelétricas.

Ocorre a geração de empregos diretos e indiretos, geração de impostos na construção (ISS) e retorno de impostos durante a operação (ICMS), aumentando a arrecadação da prefeitura, gerando recursos para aplicação na melhoria social do município.

A exploração desta fonte energética implica, entretanto, na necessidade de identificação prévia das áreas promissoras para

aproveitamento solar e o desenvolvimento dos projetos de viabilidade técnico-econômico.

A ampliação do Complexo Solar Fotovoltaico Monte Verde proporcionará diversos benefícios, além dos supracitados, à região do empreendimento, pois além da produção de energia, utilizando fonte alternativa limpa, sem emissão de efluentes para o meio ambiente, o empreendimento será de fundamental importância para atrair futuros investimentos, visando o aproveitamento do potencial energético solar do Estado do Rio Grande do Norte e a contribuindo significativamente para o desenvolvimento do município de Lajes, Pedro Avelino e Jandaira, incrementando a geração de energia elétrica e dando suporte ao desenvolvimento econômico do Estado.

2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O Complexo Fotovoltaico Monte Verde converte a energia da radiação solar em eletricidade através de uma série de módulos solares fotovoltaicos. Os módulos são instalados em estruturas com seguimento a 1 eixo (N-S), colocadas sobre o terreno.

A corrente contínua produzida pelo gerador fotovoltaico (conjunto de módulos que formam a planta) é convertida em corrente alternada através de inversores fotovoltaicos para, em seguida, ser injetada diretamente numa rede interna de média tensão onde será adaptada ao nível de tensão na subestação elevadora da usina, sendo, por fim, transportada pela linha de transmissão de alta tensão ao ponto de conexão no Sistema Interligado Nacional (SIN).

A capacidade geradora a instalar no Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar será de 303.83 MWac, constituído por sete (07) usinas denominadas Usina Fotovoltaicas Monte Verde Solar I à VII, as quais possuem as seguintes principais características:

	Módulo 625 Wp (unid.)	Trackers (unid.)	Inversores [1] 193,77kW @ 40°C (unid.)	S.U. 6.2 MW (unid.)	Potência CA (MW)
Monte Verde I	84.672	1.050	224	7	43,404
Monte Verde II	84.672	1.050	224	7	43,404
Monte Verde III	84.672	1.050	224	7	43,404
Monte Verde IV	84.672	1.050	224	7	43,404
Monte Verde V	84.672	1.050	224	7	43,404
Monte Verde VI	84.672	1.050	224	7	43,404
Monte Verde VII	84.672	1.050	224	7	43,404

Nota [1]: Os inversores serão considerados com potência de 193,77 kW, com base na temperatura máxima do site de 40°C, e no fator de potência de 0,94985.

Cada usina será estruturada de forma modular e consistirá de sete (07) subestações unitárias (S.U.) com a potência de cada unidade de 6,20 MW. As unidades serão conectadas à subestação por meio de um sistema de laços em barramento de média tensão em 34,5 kV.

O Complexo Fotovoltaico tem os seguintes componentes principais que formam o núcleo tecnológico da planta:

- Gerador fotovoltaico.
- Sistema de seguidor.
- Sistema inversor.

Além dos três componentes principais, a planta terá uma série de componentes padrões (cabos, proteção elétrica, sistema de monitoramento, sistema de segurança, etc.).

B.1 - CARACTERÍSTICAS DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS E INVERSORES

B.1.2 – MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

Os módulos fotovoltaicos escolhidos são de tecnologia Bifacial Monocristalino e o resumo das suas características é descrito a seguir:

JW-HD156N Series

N-type Módulo de Vidro Duplo de Meia Célula de Mono Silício N-type Bifacial de Alta Eficiência

Propriedades Elétricas STC*	
Condição de Teste	Frontal
Potência Máxima (Pmax) (W)	600
Tensão Potência Máxima(Vmp)(V)	45.5
Corrente Potência Máxima (Imp)(A)	13.19
Tensão Circuito Aberto (Voc) (V)	54.5
Corrente de Curto-Círculo(isc)(A)	13.92
Eficiência do Módulo (%)	21.46
Frontal	605
Frontal	610
Frontal	615
Frontal	620
Frontal	625
Frontal	45.7
Frontal	45.9
Frontal	46.1
Frontal	46.2
Frontal	46.3
Frontal	54.7
Frontal	54.9
Frontal	55.1
Frontal	55.2
Frontal	55.3
Frontal	13.24
Frontal	13.29
Frontal	13.35
Frontal	13.42
Frontal	13.50
Frontal	13.98
Frontal	14.04
Frontal	14.10
Frontal	14.17
Frontal	14.25
Frontal	21.64
Frontal	21.82
Frontal	22.00
Frontal	22.18
Frontal	22.36

*STC: irradiação 1000 W/m², Temperatura da célula 25°C, AM1.5
Os dados acima são apenas para referência e os dados reais estão de acordo com os testes práticos

Propriedades Elétricas NOCT*	
Condição de Teste	Frontal
Potência Máxima (Pmax) (W)	454
Tensão Potência Máxima(Vmp)(V)	42.7
Corrente Potência Máxima (Imp)(A)	10.63
Tensão Circuito Aberto (Voc) (V)	52.1
Corrente de Curto-Círculo(isc)(A)	11.22
Frontal	458
Frontal	461
Frontal	465
Frontal	469
Frontal	473
Frontal	42.9
Frontal	43.1
Frontal	43.2
Frontal	43.3
Frontal	43.4
Frontal	10.67
Frontal	10.72
Frontal	10.76
Frontal	10.82
Frontal	10.88
Frontal	11.32
Frontal	11.37
Frontal	11.42
Frontal	11.49

*NOCT: irradiação em 800W / m², temperatura ambiente 20°C, velocidade do vento 1 m / s

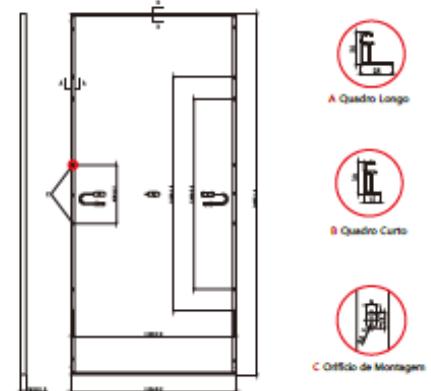
Propriedades Operacionais	
Temperatura de Operação (°C)	-40°C ~ +85°C
Tensão Máxima do Sistema (V)	1500V (IEC)
Classificação Máxima de Fusível em Série(A)	25
Tolerância de Potência (Positiva)	0~+5W
Bifacialidade*	80%
*Bifacialidade = Pmaxtraseiro (STC) / Pmaxfrontal (STC) , Tolerância à Bifacialidade ±5%	

Coeficiente de Temperatura	
Coeficiente de Temperatura de Pmax *	-0.320%/°C
Coeficiente de Temperatura de Voc	-0.260%/°C
Coeficiente de Temperatura de Isc	+0.046%/°C
Temperatura de Operação Nominal da Célula (NOCT)	42±2°C
*Coeficiente de temperatura de Pmax ±0.02%/°C	

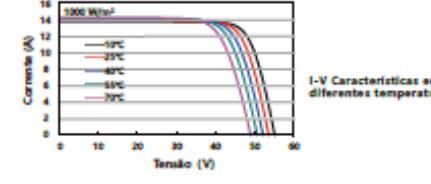
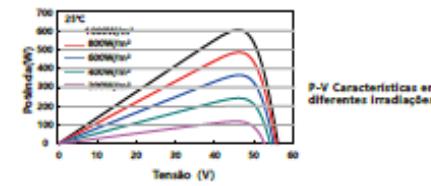
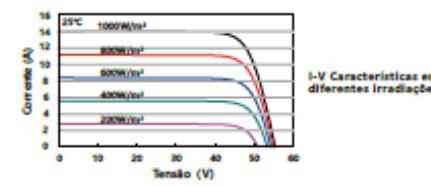
Propriedades Mecânicas	
Tipo de Célula	182.00mm*91.00mm
Número de Células	156pcs(12*13)
Dimensão do Módulo	2465mm*1134mm*30mm
Peso	34.5kg
Vidro Dianteiro/Traseiro*	2.0mm/2.0mm
Moldura	Alumínio Anodizado
Caixa de Junção	IP68 (3 diodes)
Comprimento do Cabo de saída*	4.0mm ² , 300mm
Conector	Compatível com MC4
*Vidro termoendurecido	
*O comprimento do cabo pode ser personalizado	

Com diferentes Ganhos de Geração de Energia (Exemplo Considerando 605W)					
Ganho Potência (%)	Potência Máxima (Pmax) (W)	Tensão MPP (Vmp) (V)	Corrente MPP (Imp) (A)	Tensão Circuito Aberto (Voc) (V)	Isola Curto-Círculo (Isc) (A)
10	653	45.7	14.29	54.7	15.08
15	678	45.8	14.81	54.8	15.64
20	702	45.8	15.33	54.8	16.19
25	726	45.8	15.85	54.8	16.74
30	750	45.8	16.38	54.8	17.29

Desenho de Engenharia (unidade: mm)



Curvas Características | HD156N-605



Informações sobre a embalagem

Tipo de Embalagem	20'GP	40'GP	40'HQ
Unidade/Palette			35
Paletes/Container	4	9	18
Unidades/Container	140	315	630

*As especificações e as principais características descritas nesta folha de dados podem ser alteradas sem aviso prévio. A Biotec Solar Technology Co., Ltd. reserva-se ao direito de fazer qualquer ajustes nas informações aqui descrita a qualquer momento, sem aviso prévio. Observe sempre a versão mais recente da ficha técnica que deverá ser incorporada no contrato vinculativo entre as partes que rege as transações relacionadas com a compra e venda dos produtos, aqui descritos.

Figura 3 – Ficha técnica dos módulos fotovoltaicos.

B1.3 – INVERSORES

O inversor fotovoltaico é o equipamento responsável por converter a corrente contínua gerada por módulos fotovoltaicos em corrente alternada, na mesma frequência da rede. A energia será transportada da saída do inversor ao transformador, que será encarregado de elevar a tensão para o valor estabelecido para a rede de Média Tensão (MT) da usina.

O inversor opera de modo a ter o máximo de potência possível (acompanha o ponto de máxima potência) dos módulos solares. Quando a radiação solar incidente sobre os módulos não é suficiente para fornecer corrente elétrica para a rede, o inversor para de funcionar. Uma vez que a energia consumida pela eletrônica vem do gerador fotovoltaico, o inversor à noite consome apenas uma pequena quantidade de energia da rede.

Serão utilizados inversores string de 193,77 kW @ 40°C e fator de potência igual a 0,94985, fabricante HUAWEI ou similar. A topologia de inversor string contribui para um aumento substancial da eficiência para as etapas CC, buscando o ponto de potência máxima (MPPT) quando comparado a inversor central. As principais características técnicas dos inversores são:

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	INVERSOR	UNIDADES
Entrada (CC)		
Tensão máxima	1500	Vdc
Faixa de tensão em MPP (Pnom)	500 - 1500	Vdc
Nº de MPP independentes	9	Unid.
Nº de Strings por MPP	2	Unid.
Máx. Corrente	30 * 9	A
Saída (AC)		
Potência nominal @ 40°C	200	kW
Tensão nominal	800	V
Frequência nominal	50/60	Hz
Rendimento		
Máximo / Europeu	99,01 / 98.78	%

B.2 - DESCRIÇÃO DOS DEMAIS COMPONENTES.

B2.1 – ESTRUTURA DE SUPORTE.

Com o objetivo de maximizar a produção de energia o mercado mundial e também no Brasil tem como tendência usar estruturas de suporte dos módulos com seguidor de um eixo, mas concretamente no eixo Norte-Sul, que por o Brasil ser um país próximo ao equador e por consequência ter baixas latitudes, a usina fotovoltaica terá grandes ganhos na irradiação local ou recurso solar.

O seguidor ou tracker, como também é denominado, será do fabricante ARCTECH ou similar, que consiste em uma série de vigas de torção que permitem que as mesas sigam o Sol desde a saída no Leste até o pôr no Oeste.

O modelo é de motor monolinea, uma vez que cada mesa tem o seu próprio motor, sendo independentes uns dos outros no seu movimento, mas estando conectados todos, via cabeamento de dados ou conexão inalámbrica.

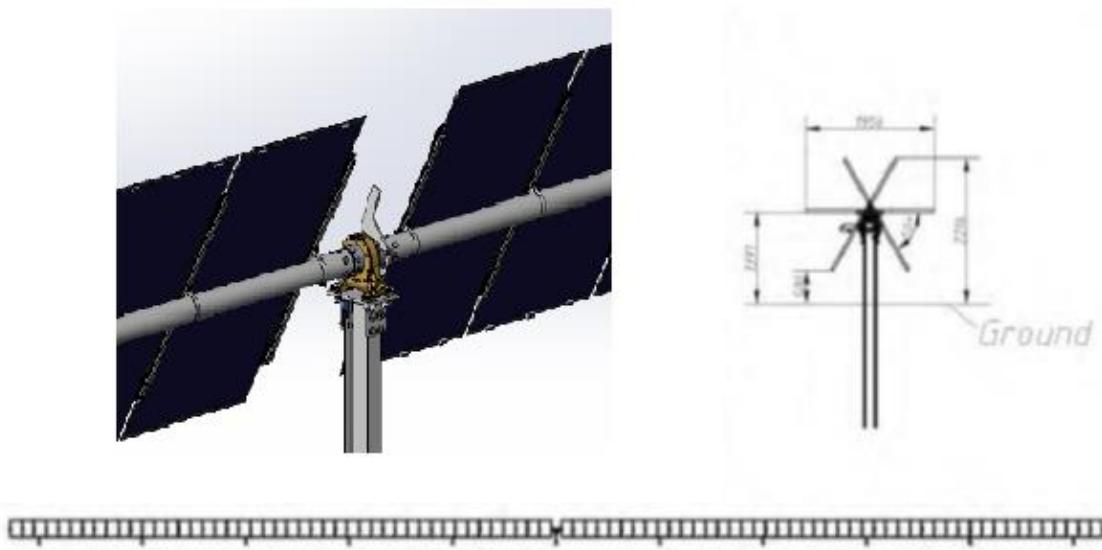


Figura 4 – Visão geral do tracker para o projeto.

Cada mesa está composta por 3 strings de 27 módulos cada no total na usina. A disposição na estrutura é em retrato e por ser uma estrutura preparada para módulos bifaciais, esta terá um espaço na viga de torção para maximizar o albedo que chegará na parte posterior do módulo.

Relatório Ambiental Simplificado – RAS

A fixação no terreno será realizada segundo as recomendações contidas no estudo geotécnico. Para um terreno médio, a estruturas serão fincadas diretamente no terreno, ou parafusada, a menos que as características do terreno não permitam ou requeiram que se adapte outro tipo de fundação alternativa, que consistirá, como descrito acima, no uso de micro estacas de concreto ou sapata corrida para manter a estrutura fixada ao terreno de forma segura. A fundação da estrutura deve suportar os esforços decorrentes de:

- Sobrecargas do vento em qualquer direção.
- Peso próprio da estrutura e dos módulos suportados.
- Solicitações sísmicas (terremotos) segundo as normas vigentes.

B2.2 SUBESTAÇÃO UNITÁRIA

Os SKIDs ou Subestação Unitárias, são pontos de coleta, conversão e transformação de energia. São tipo ao ar livre e estão compostas pelos seguintes elementos:

- Um (01) transformador elevador de 800 V/ 34,5 kV com potência nominal de 6,200 MVA, transformador tipo Dy11y11;
- Células de média tensão, que contém a seccionadora tripolar, os transformadores de corrente (TCs), os transformadores de potencial (TPs), o disjuntor e sistema de proteção, o sistema de medição bruta, para-raios, o ramal de saída e as muflas.



Figura 5 - Exemplo de Subestação Unitária.

As dimensões terão espaço suficiente para instalação dos equipamentos e materiais eletromecânicos e sua eventual remoção, assim como livre circulação para operação e manutenção dos equipamentos, obedecendo aos afastamentos de acordo com a norma técnica NBR 14039 da ABNT, as normas de segurança NR – 17 (Ergonomia) e NR – 10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade).

Cada uma destas SE's será conectada em série através de condutores de média tensão, cada agrupamento de até 3 destas Subestações formará um circuito de média tensão, que se conectará ao Barramento de 34,5 da kV da Subestação Coletora de Alta Tensão.

B2.2 SISTEMA DE CORRENTE CONTÍNUA (CC)

O Sistema de Corrente Contínua (CC) é constituído pelos cabos CC e conectores que juntam uma quantidade de strings para levar até o inversor.

O cabeamento CC faz a conexão elétrica entre os módulos fotovoltaicos individuais e os inversores. As strings são constituídas por 27 módulos em série e são arranjadas em laços de 3 strings por cada mesa. Todos os cabos da planta serão presos adequadamente de maneira a evitar balanços e tensões.

Os conectores CC são conectores que efetuam a conexão elétrica entre os cabos strings e os inversores.

Em geral, os cabos devem ser resistentes à absorção de água, à radiação ultravioleta, à agentes químicos, à gorduras ou óleos vegetais, à abrasão e ao impacto.

B2.5 SISTEMA DE CORRENTE ALTERNADA DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO

O sistema de corrente alternada (AC) da usina compreende duas partes, sendo uma desde a saída de cada inversor até a subestação unitária, denominada sistema AC de Baixa Tensão (AC BT), e a parte desde a saída das S.U.'s até a Subestação Elevadora (MT/AT) do Complexo Fotovoltaico, denominado sistema AC de Média Tensão (CA MT).

O Sistema CA BT é constituído pelos condutores de baixa tensão, quadros elétricos CA, emendas e conectores. A instalação será realizado através de cabos em dutos enterrados.

O Sistema CA MT é constituído pelos condutores de média tensão, cubículos de média tensão e conectores. A instalação será toda realizada por valas, deste modo a instalação será subterrânea, evitando sombras nos módulos fotovoltaicos.

Cada Subestação unitária (S.U.), isto é agrupamentos de Inversor, Transformador Baixa/Média Tensão e célula de proteção, recebe potência de grupos de strings formando um bloco de **6,200 MW**, que sai em média tensão do transformador. Cada SKID será interligada por condutores de média tensão em série, até uma célula de média tensão no próximo SKID e assim sucessivamente. Quando um conjunto de SKIDS atingir a potência determinada em projeto, formam-se um circuito de média tensão que irá conectar-se no barramento de **34,5 kV** da subestação coletora. Os circuitos formam a rede de média tensão de **34,5 kV**, que escoa toda a energia gerada no parque à subestação elevadora **34,5/500 kV** do empreendimento.

B2.6 SISTEMA SUPERVISÓRIO

A eficiência das plantas solares fotovoltaicas é um dos aspectos mais importantes para obter a máxima rentabilidade das mesmas.

Estes tipos de instalações apresentam problemáticas variadas: elevada densidade de informação, alto número de medidas analógicas, múltiplos dispositivos de diversas procedências se comunicando em diferentes meios e com diferentes protocolos de comunicações, etc.

No quadro abaixo mostramos a arquitetura do sistema:

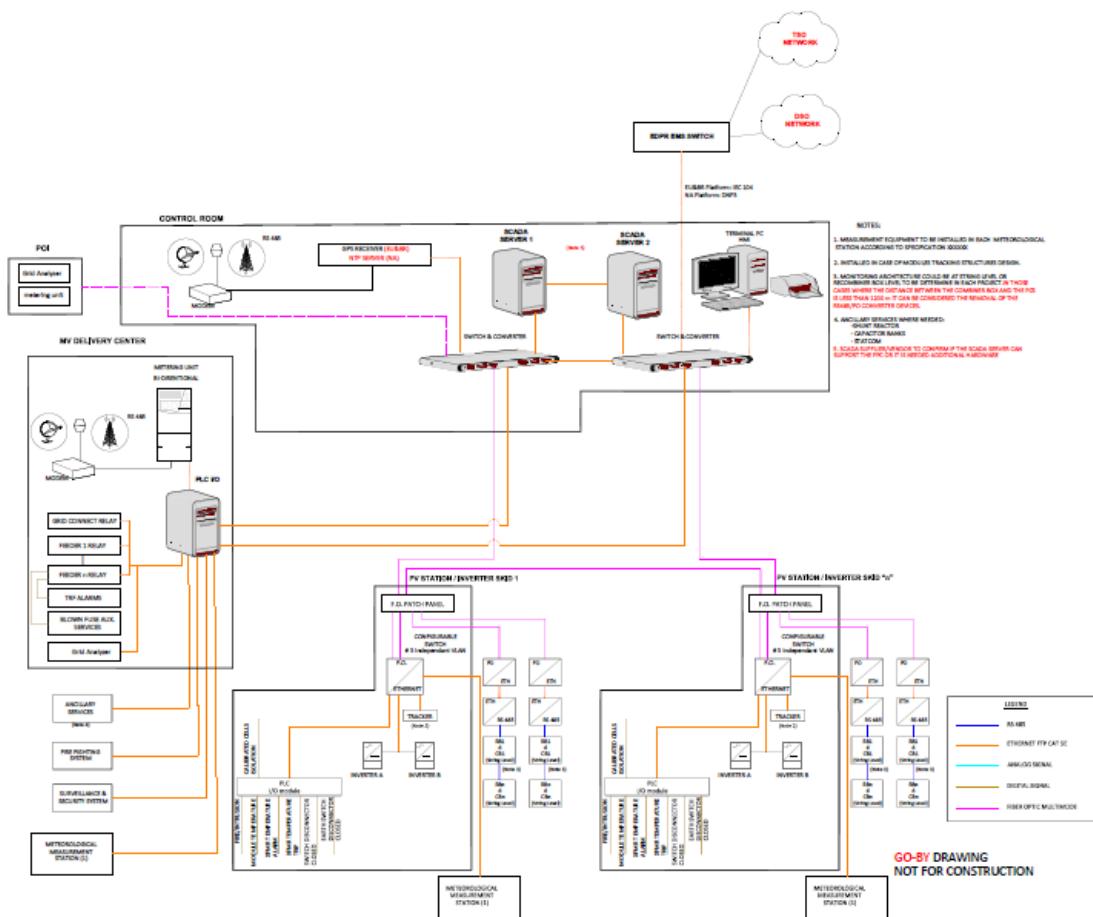


Figura 6 – Esquema exemplo de sistema supervisório.

O sistema é capaz de mostrar de maneira centralizada e intuitiva toda a informação de planta, propiciando a análise e a geração instantânea de relatórios.

B.3 – SISTEMAS DE CONTROLE E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

B3.1 CARACTERÍSTICAS DA SUBESTAÇÃO ELEVADORA

A Subestação Monte Verde (com transformador elevador e arranjo dos barramentos) a qual se conectará o Complexo Fotovoltaico Monte Verde está em construção e tem previsão de entrada em operação em 2022. Ela será compartilhada entre os empreendimentos: Complexo Eólico Monte Verde (315,0 MW), Complexo Eólico Catanduba (99,2 MW), Complexo Eólico Jerusalém (180,6 MW) e Complexo Eólico Boqueirão (79,8 MW).

Desta maneira, as características da Subestação Monte Verde deverão ser:

- Arranjo barra dupla disjuntor e meio em 500 kV;
- Quatro (4) transformadores de 180/225 MVA, 34,5/500 kV;
- Um sistema de 34,5 kV composto por quatro (4) módulos de cubículos de média tensão com capacidade para receber doze (12) circuitos MT do complexo eólico e vinte e dois (22) circuitos MT do complexo fotovoltaico, os quatro (4) transformadores de potência, quatro (4) transformadores de serviços auxiliares, quatro (4) TPs de medição de barra e os equipamentos para compensação de reativos caso necessário.

Cada transformador de potência possuirá as seguintes características:

CARACTERÍSTICAS DOS TRANSFORMADORES	
Potência aparente	180/225 MVA
Classe de tensão superior	500 kV
Classe de tensão inferior	34,5 kV
Resfriamento	ONAN/ONAF/ONAF
Ligaçāo primária	Delta

Ligaçāo secundária	Estrela aterrado
Impedāncia	14%

B3.2 DESCRIPTIVO DA CONEXĀO DO EMPREENDIMENTO

A conexāo da SE Monte Verde 34,5/500 kV ao SIN (Sistema Integrado Nacional), ocorrerá por meio de um seccionamento da linha de transmissão Açu III – João Câmara II com nível de tensāo de 500kV, de propriedade da transmissora Esperanza.

As principais características da linha de transmissão serão as seguintes:

CARACTERÍSTICAS DA LINHA DE TRANSMISSĀO	
Tensāo nominal	500 kV
Tensāo mais elevada da rede	550 kV
Tensāo nominal suportada a descarga atmosférica	1550 kV
Tensāo nominal suportada de curta duração (1 min) a frequēncia industrial	650 kV
Capacidade CPST de Longa duração	2910 A
Frequēncia	60 Hz
Nº de fases	3
Nº de circuitos	1
Nº de cabos por fase	4
Material das estruturas	Suporte metálico
Distāncia ao ponto de Seccionamento	500 m

O seccionamento será realizado na subestação coletora/elevadora Monte Verde 500 kV.

O Sistema de Medição de Faturamento será instalado de acordo com o previsto nos Procedimentos de Rede, Módulo 12, submódulos 12.1 e 12.2, além da Especificação Técnica do Sistema de Medição e o Modulo 5 do

PRODIST, utilizados nos pontos de conexão, estabelecida pelo ONS em conjunto com a CCEE.

3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

O licenciamento ambiental é instrumento de política de Gestão Ambiental, previsto nas diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938/81, e tem por finalidade controlar os impactos ambientais provocados por atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam considerados efetiva ou potencialmente poluidores, podendo causar degradações ambientais e inconvenientes ao bem estar de toda a coletividade.

Portanto, toda atividade que gera impacto ambiental negativo deve ser submetida ao processo de licenciamento ambiental, perante órgão ambiental competente. As definições dessas atribuições para analisar o licenciamento estão previstas na Legislação Municipal, quando houver, Estadual e Federal.

O Sistema de Licenciamento Ambiental está previsto na Lei nº 6.938, de 31/08/1981-regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/1990, e deve ser processado, considerando:

Resolução CONAMA nº 01/1986 – define responsabilidade e critérios para avaliação de impacto ambiental e define atividades que necessitam de EIA - Estudo Impacto Ambiental e RIMA - Relatório de Impacto Ambiental.

Resolução CONAMA nº 237/97, dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental, a regulamentação de seus aspectos na forma da Política nacional de meio ambiente, estabelece critério para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o art. 10 da lei nº 6.938/81 e outras providências.

Complementando a Lei Federal, o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, por meio da Resolução COMANA Nº 237, definiu alguns conceitos importantes para a compreensão de Licenciamento Ambiental:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são a dotadas as seguintes definições:

Relatório Ambiental Simplificado – RAS

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo

pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

A Resolução estabeleceu os empreendimentos e atividades que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, consoante o potencial poluidor da atividade, e o porte do empreendimento, e os tipos de Licença para cada atividade:

Art. 2º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades

Relatório Ambiental Simplificado – RAS

utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

.....

§ 2º – Caberá a o órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.

Podemos citar ainda como embasamento do licenciamento deste tipo de atividade a Resolução CONAMA 279, de 27 de junho de 2001, que dispõe sobre o procedimento simplificado para licenciamento de empreendimentos de geração de energia de impacto ambiental de pequeno porte:

Art. 1º Os procedimentos e prazos estabelecidos nesta Resolução, aplicam-se, em qualquer nível de competência, ao licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídos:

*I - Usinas hidrelétricas e sistemas associados;
II - Usinas termelétricas e sistemas associados;
III - Sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações).*

IV - Usinas Eólicas e outras fontes alternativas de energia.
(grifo nosso)

Por fim, o empreendimento não está localizado em Área de Preservação Permanente, ou qualquer outra área de uso restritivo, e atende as normas de Licenciamento Ambiental, consoante as Legislações Estadual e Relatório Ambiental Simplificado – RAS

Federal, cumprindo todas as exigências pertinentes, ao tipo de atividade desenvolvida, conforme os parâmetros definidos pelo porte do empreendimento e o potencial poluidor da atividade.

Abaixo são citadas algumas Leis e Portarias Específicas para o setor de geração de Energia Elétrica:

LEI N° 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996 – Institui a agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o Regime das Concessões de Serviços Públicos de energia elétrica e dá outras providências.

LEI N° 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000 – Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.

DECRETO N° 62.724, DE 17 DE MAIO DE 1968 – Estabelece Normas Gerais de Tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica.

DECRETO DE 18 DE JULHO DE 1991 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL e dá outras providências.

DECRETO DE 27 DE DEZEMBRO DE 1994 – Cria o Programa de Desenvolvimento Energético dos Municípios (PRODEEM) e dá outras providências.

DECRETO N° 1.717, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1995 – Estabelece procedimentos para prorrogações das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei N° 9.704, de 7 de julho de 1995, e dá outras providências.

DECRETO N° 1.717, DE 24 DE NOVEMBRO DE 1995 – Estabelece procedimentos para prorrogações das concessões dos serviços públicos de energia elétrica de que trata a Lei N° 9.704, de 7 de julho de 1995, e dá outras providências.

DECRETO N° 2.003, DE 10 DE SETEMBRO DE 1996 – Regulamenta a Produção de Energia Elétrica por Produtor Independente e por Auto produtor e dá outras providências.

DECRETO N° 2.335, DE 6 DE OUTUBRO DE 1997 – Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e dá outras providências.

DECRETO N° 2.655, DE 2 DE JULHO DE 1998 – Regulamenta o mercado atacadista de energia elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei N° 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.

DECRETO N° 3.653, DE 7 DE NOVEMBRO DE 2000 – Altera dispositivos do Decreto N° 62.724, de 17 de maio de 1968, que estabelece normas gerais de tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, do Decreto N° 2.655, de 2 de julho de 1998, que regulamenta o Mercado Atacadista de Energia Elétrica, define as regras de organização do Operador Nacional do Sistema Elétrico, de que trata a Lei N° 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 249, DE 11 DE AGOSTO DE 1998 – Estabelece as condições de participação dos agentes no Mercado Atacadista de Energia Elétrica, diretrizes para estabelecimento do Mecanismo de Realocação de Energia – MRE.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 265, DE 13 DE AGOSTO DE 1998 – Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 351, DE 11 DE NOVEMBRO DE 1998 – Autoriza o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS a executar as atividades de coordenação e controle da operação da geração e transmissão de energia elétrica nos sistemas interligados.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 451, DE 29 DE DEZEMBRO DE 1998 – Homologa os montantes de energia e demanda de potência para os contatos iniciais de compra de energia para as empresas da região Norte e Nordeste e dá outras providências.

RESOLUÇÃO ANEEL N° 022, DE 4 DE FEVEREIRO DE 1999 – Estabelece as condições para transferência de tecnologia, assistência técnica e prestação

de sua forma contínua e regular, entre agentes do setor de energia elétrica e integrantes do seu grupo controlador.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 025, DE 10 DE FEVEREIRO DE 1999 – Aprova, em caráter provisório, o Manual de Procedimentos da Operação do Operador Nacional Sistema Elétrico – ONS – Revisão I.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 036, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1999 – Dispõe sobre os procedimentos de comercialização de energia elétrica de curto prazo, para as concessionárias de serviço público de energia elétrica das regiões Norte e Nordeste.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 066, DE 16 DE ABRIL DE 1999 – Estabelece a composição da Rede Básica do sistema elétrico interligado brasileiro, suas conexões respectivas empresas usuárias das instalações.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 112, DE 18 DE MAIO DE 1999 – Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 247, DE 13 AGOSTO DE 1999 – Altera as condições gerais da prestação de transmissão e contratação do acesso, compreendendo os Contratos de Prestação do Serviço de Transmissão – CPST, Contratos de Uso de Sistemas e Transmissão – CUST e dos Contratos de Conexão ao Sistema de Transmissão – CCST vinculadas à celebração dos Contratos Iniciais de Compra e Venda de Energia Elétrica.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 281, DE 01 DE OUTUBRO DE 1999 – Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendido o uso e a conexão, sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 281, DE 12 DE JULHO DE 2001 – Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, DE 05 DE JUNHO DE 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pela Resolução Nº 348/2004 e Nº 341/2011.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 259 DE 09 DE JUNHO DE 2003 - Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão ou distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários ou autorizados, e revoga o Art. 21 da Resolução ANEEL 395/98. O concessionário, permissionário ou autorizado deverá promover reunião pública com os interessados, registrando os assuntos discutidos e deliberados, observando o roteiro apresentado no Anexo XI desta Resolução, e enviar à ANEEL a lista de participantes com destaque para a presença dos proprietários ou possuidores das áreas atingidas. Deverá assegurar ampla divulgação, nos meios de comunicação acessíveis, para a convocação da reunião pública, principalmente aos proprietários ou possuidores das áreas de terras a serem atingidas. (Art. 5º e parágrafo único).

PORTARIA ANEEL Nº 018, DE 28 DE JANEIRO DE 1999 – Homologa o Acordo do Mercado Atacadista de Energia – MAE.

PORTARIA MME Nº 150, DE 10 DE MAIO DE 1999 – Cria o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE, com a atribuição de coordenar a elaboração do planejamento da expansão dos sistemas elétricos brasileiros, de caráter indicativo para a geração.

PORTARIA ANEEL Nº 112, DE 18 DE MAIO DE 1999 – Estabelece os requisitos necessários à obtenção de Registro ou Autorização para a implantação, ampliação ou repotenciação de centrais geradoras termelétricas, eólicas e de outras fontes alternativas de energia.

PORTARIA MME Nº 084, DE 17 DE ABRIL DE 2000 – Aprova o Plano Decenal de Expansão – PDE 2000/2009 do setor elétrico, que fica incorporado ao Plano Nacional de Energia Elétrica 1993/2015 – Plano 2015.

PORTARIA MME Nº 046, DE 7 DE MARÇO DE 2001 – Cria o Comitê de Acompanhamento das Metas de Conservação de Energia – CAMEC, com a atribuição básica de acompanhar o processo de estudos e implantação das Relatório Ambiental Simplificado – RAS

providências de conservação, indicados nos planos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica PROCEL e do CONPET.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Primeiramente, cabe fundamentar a competência estadual para licenciar o referido empreendimento, uma vez que nenhum dos Municípios não dispõe de órgão ambiental, em atendimento a Resolução nº 237/1997 do CONAMA:

Art. 5º - Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV - delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Parágrafo único. O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

Nesse contexto, atribui-se a competência para o referido licenciamento ambiental ao Órgão Público Estadual, o IDEMA.

A Lei Complementar 272/2004, regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revogada pelas Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, e dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.

Em seu art. 46, a Lei Complementar 272/2004, regulamenta o procedimento de licenciamento ambiental:

Art. 46. A construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de estabelecimentos e atividades relacionadas com o uso de recursos ambientais consideram efetiva ou potencialmente poluidores, bem como, os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por parte da Entidade Executora, integrante do SISEMA, sem prejuízo de outras exigências.

1º O licenciamento de que trata o caput deste artigo compreende a expedição dos seguintes atos administrativos:

I – Licença Prévia (LP), concedida na fase preliminar do projeto de empreendimento, contendo requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas suas fases de localização, instalação e operação, para observância da viabilidade ambiental daquele nas fases subsequentes do licenciamento;

II – Licença de Instalação (LI), porque se facilita o início da implantação do empreendimento, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes;

III – Licença de Operação (LO), concedida, após as verificações necessárias, para facultar o início da atividade requerida e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévias e de Instalação;

IV – Licença Simplificada (LS), concedida para a localização, instalação, implantação e operação de empreendimentos e atividades que, na oportunidade do licenciamento, possam ser enquadrados na categoria de pequeno e médio potencial poluidor e degradador e de micro ou pequeno porte;

V – Licença de Regularização de Operação (LRO), de caráter corretivo e transitório, destinada a disciplinar, durante o processo de licenciamento ambiental, o funcionamento de empreendimentos e atividades em operação e ainda não licenciados, sem prejuízo da responsabilidade administrativa cabível.

Logo, o licenciamento ambiental tem a função de fiscalizar, avaliar e determinar à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, no sentido de operacionalizar as estratégias para minimizar impactos ambientais que operam dentro da Legislação Ambiental e o Plano de Desenvolvimento Municipal, quando houver.

Por fim, o empreendimento atende a todas as exigências da Legislação Ambiental estadual, LC 272/2004, observados no corpo do memorial e demais documentos apresentados.

4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

4.1. DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO

Segundo a Resolução CONAMA 001/86, as áreas de influências são delimitadas em três domínios: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). Cada um desses subespaços é impactado tanto na fase de construção quanto na fase de

operação do empreendimento, ora com relações causais diretas, ora indiretas, por isso a denominação, além das ADA's onde se localiza o empreendimento propriamente dito, é muitas vezes chamada de área de intervenção.

A delimitação dessas áreas ocorre a partir das características e abrangência do empreendimento, e com a particularidade e especificidade dos ambientes afetados, abrangendo as localidades sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de obras e fase de operação, assim como os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo.

São definidos três tipos de áreas de influência para elaboração do Diagnóstico Ambiental. São elas:

Área Diretamente Afetada - ADA: Considera-se a Área Diretamente Afetada (ADA), a área utilizada para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, como vias de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura dos projetos, ou seja, de usos privativos do empreendimento.

Área de Influência Direta - AID: São áreas determinadas em função dos segmentos ambientais, componentes e variáveis. Ambiente onde se manifestam os efeitos diretos da implantação e da operação do empreendimento (instalação do canteiro de obras, construção propriamente dita, locais por onde trafegarão os materiais, local de descarte de resíduos, ocupações periféricas e etc). Ou seja, é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento e corresponde ao espaço territorial contíguo e ampliado da ADA, e como esta, poderá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos, devendo ser minimizados, compensados ou potencializados (se positivos) pelo empreendedor. Os impactos e efeitos são induzidos, não por consequência de uma atividade específica do empreendimento, mas sim pela existência do mesmo.

Área de Influência Indireta - AII: Abrange um território que é afetado pelo empreendimento, mas são impactos e efeitos considerados menos

Relatório Ambiental Simplificado – RAS

significativos do que nas outras áreas de influência (ADA e a AID). É o espaço onde se estima que venha a ocorrer à manifestação de efeitos indiretos ou secundários das ações decorrentes da implantação e da operação do empreendimento. Ou seja, nessa área tem-se como objetivo analítico avaliar a inclusão regional do empreendimento, considerando um grande contexto de inserção da área de estudo propriamente dita.

Essas caracterizações territoriais, portanto, são reflexos de impactos que podem ocorrer nos meios físico, biótico, socioeconômico, cultural e institucional. Haja vista que há situações em que uma determinada área de influência, por exemplo, a AID, se diferencia para cada meio, definindo limites próprios, de acordo com a característica local e/ou regional, tendo-se dessa forma mais que três áreas que se sobreponem.

4.2. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA), para o empreendimento em questão, *Complexo Solar Fotovoltaico*, foi definida como sendo a área referente ao perímetro da fazenda onde dentro constam as estruturas físicas que compõem o mesmo. A ADA, equivalendo à poligonal do parque, conforme informado acima.

4.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Neste perímetro devem ser considerados aspectos estáticos e dinâmicos mais diretos como:

No **Meio Biótico** - impactos diretos na biota e na flora da área pela remoção de vegetação que geralmente ocorre durante a limpeza e preparação das áreas a serem ocupadas, ocasionando perda de *habitat* das espécies;

No **Meio Físico** – impactos diretos no entorno com o aumento da circulação de pessoas e veículos, alteração das vias de acesso pelo maior fluxo de veículos, principalmente veículos pesados, movimentação esta que ocorrerão somente na fase de instalação, alteração da qualidade do ar e alteração paisagística. Quanto aos impactos positivos pode-se destacar o aumento do número de empregos indiretos durante a fase de implantação do empreendimento, desenvolvimento do comércio e geração de renda; e,

No **Meio Antrópico** (em seu aspecto mais direto como a presença de comunidades nas adjacências do empreendimento, que não é o caso, que podem ser impactadas mais diretamente pelo aumento de ruídos, vibrações e poeiras através da intensificação do tráfego e trabalho de pessoas e veículos durante a instalação do Complexo.

Portanto, os meios físico, biótico e antrópico quanto a AID, referem-se a uma projeção da ADA do empreendimento que corresponde à aproximadamente **500 metros**, de forma a alcançar o fragmento florestal mais próximo, nos quatro sentidos (Norte, Sul, Leste e Oeste).

4.4. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Consideramos que nesta, o aspecto mais impactado por este empreendimento será o socioeconômico (meio antrópico), em um aspecto mais indireto, como uma alternativa na geração de energia, a arrecadação tributária, geração de empregos e ganhos para a economia local. Portanto, a AII refere-se a um *buffer* de **1.500 metros** a partir da ADA do empreendimento para os meios físico e biótico e, para o meio socioeconômico foi considerado todos os municípios de Lajes, Pedro Avelino e Jandaira/RN.

A seguir o mapa de Áreas de Influência que também irá em anexo a este estudo.

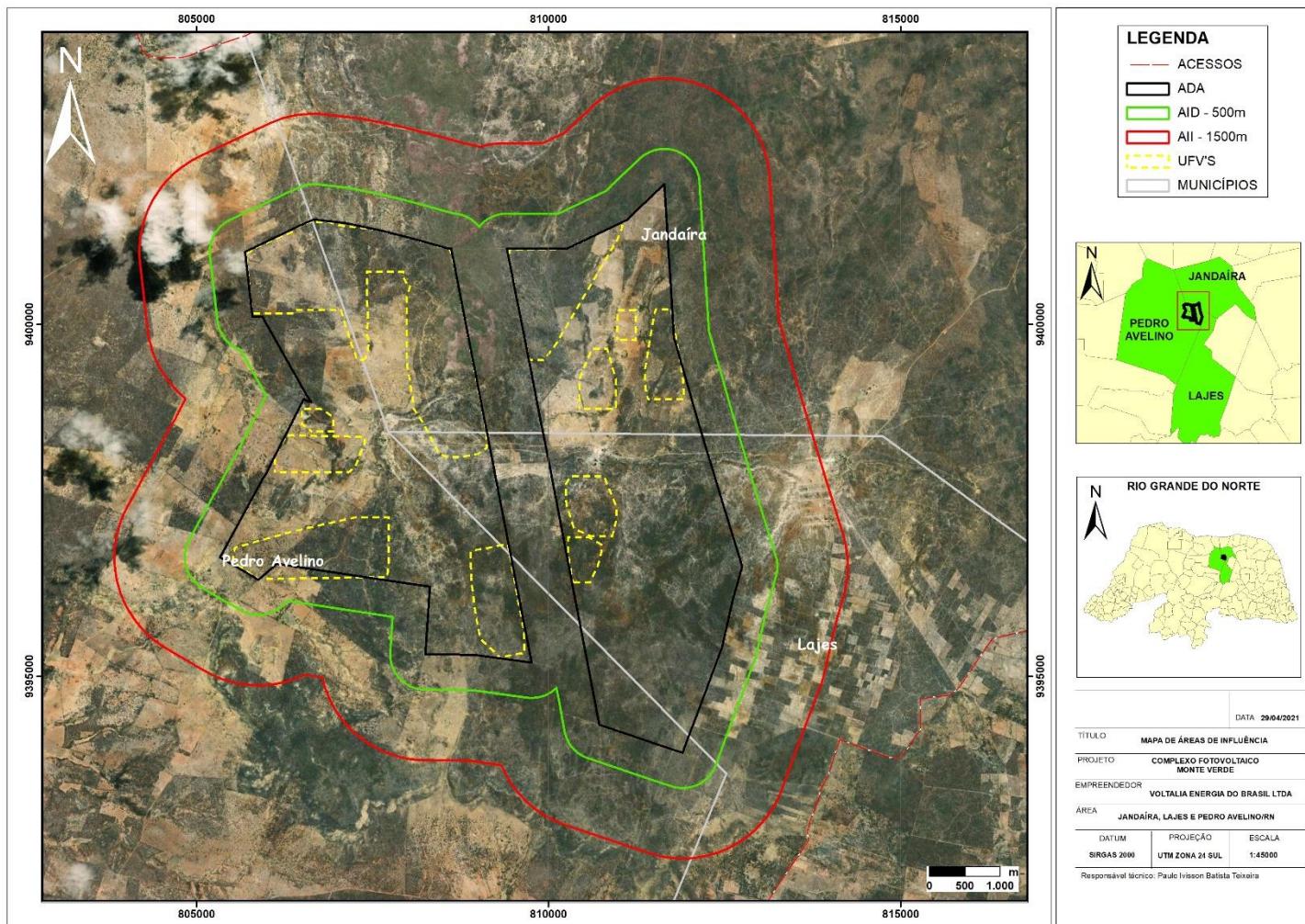


Figura 7: Mapa de áreas de influência. Fonte: Biotec, 2021.

Relatório Ambiental Simplificado – RAS

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

5.1. MEIO FÍSICO

5.1.1. CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Do ponto de vista climático, a região Nordeste do Brasil é considerada semiárida por apresentar substanciais variações temporais e espaciais da precipitação pluviométrica e elevadas temperaturas ao longo do ano (AZEVEDO et al., 1998). Apesar de a variação térmica ser significativa, em torno de 6 °C graus, a temperatura permanece elevada durante todo o ano, com média anual em torno de 26°C. Outra característica dessa região é a alta taxa de evaporação que chega a uma média de 2049 mm.

De acordo com o sistema de classificação de Köppen-Geiger, o clima dos municípios de Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes é classificado como BSh – semiárido, seco, com chuvas no verão e seca no inverno (PEEL et al., 2007). Marcado por: altas temperaturas, baixa precipitação anual, com período chuvoso entre fevereiro e maio, alta taxa de insolação e baixa umidade relativa.

O fenômeno “El Niño” se caracteriza pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico Equatorial Oriental, dificultando a migração da zona de convergência intertropical (ZCIT) em direção ao Equador e trazendo correntes quentes como consequência para grande porção da região Nordeste do Brasil, apresentando como consequência extensos períodos de estiagem (MAIA, 1998 apud DINIZ, 2002), ou seja, período de seca para a região do Nordeste. Esse fenômeno ocorre irregularmente em intervalos de 2 a 7 anos, com uma média de 3 a 4 anos (Figura 08).

O fenômeno La Niña é o resfriamento anômalo das águas do oceano Pacífico (oposto ao El Niño), associado ao dipolo negativo do Atlântico (favorável às chuvas). Esse evento é normalmente responsável por anos

considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região. Em geral, episódios La Niña também têm frequência de 2 a 7 anos, todavia tem ocorrido em menor quantidade que o El Niño durante as últimas décadas. Além do mais, os episódios La Niña têm períodos de aproximadamente 9 a 12 meses, e somente alguns episódios persistem por mais que dois anos (Figura 09).

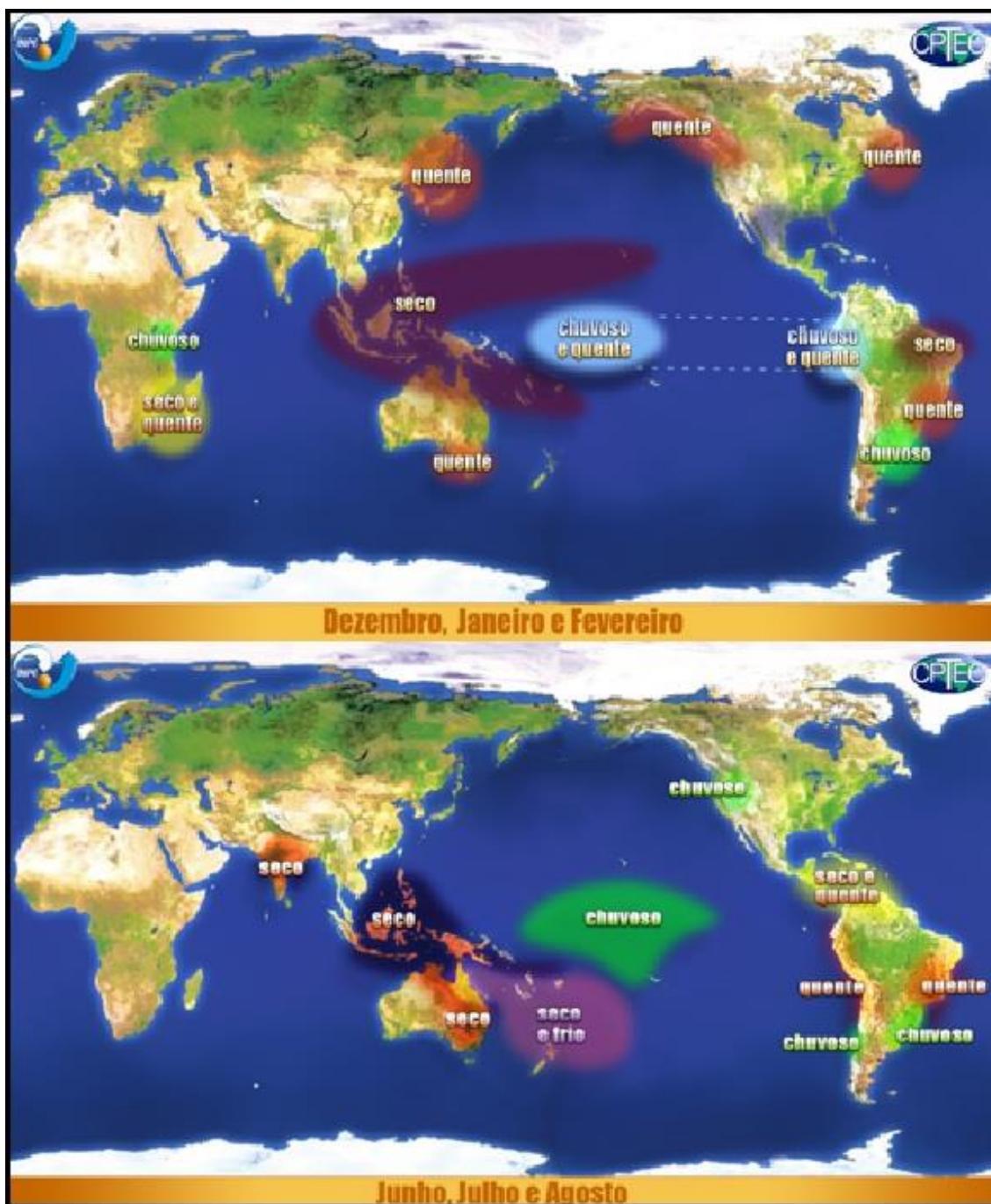


Figura 8: Atuação do fenômeno El Niño em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, <http://www.cptec.inpe.br/enos>, acessado em 02/05/2019).

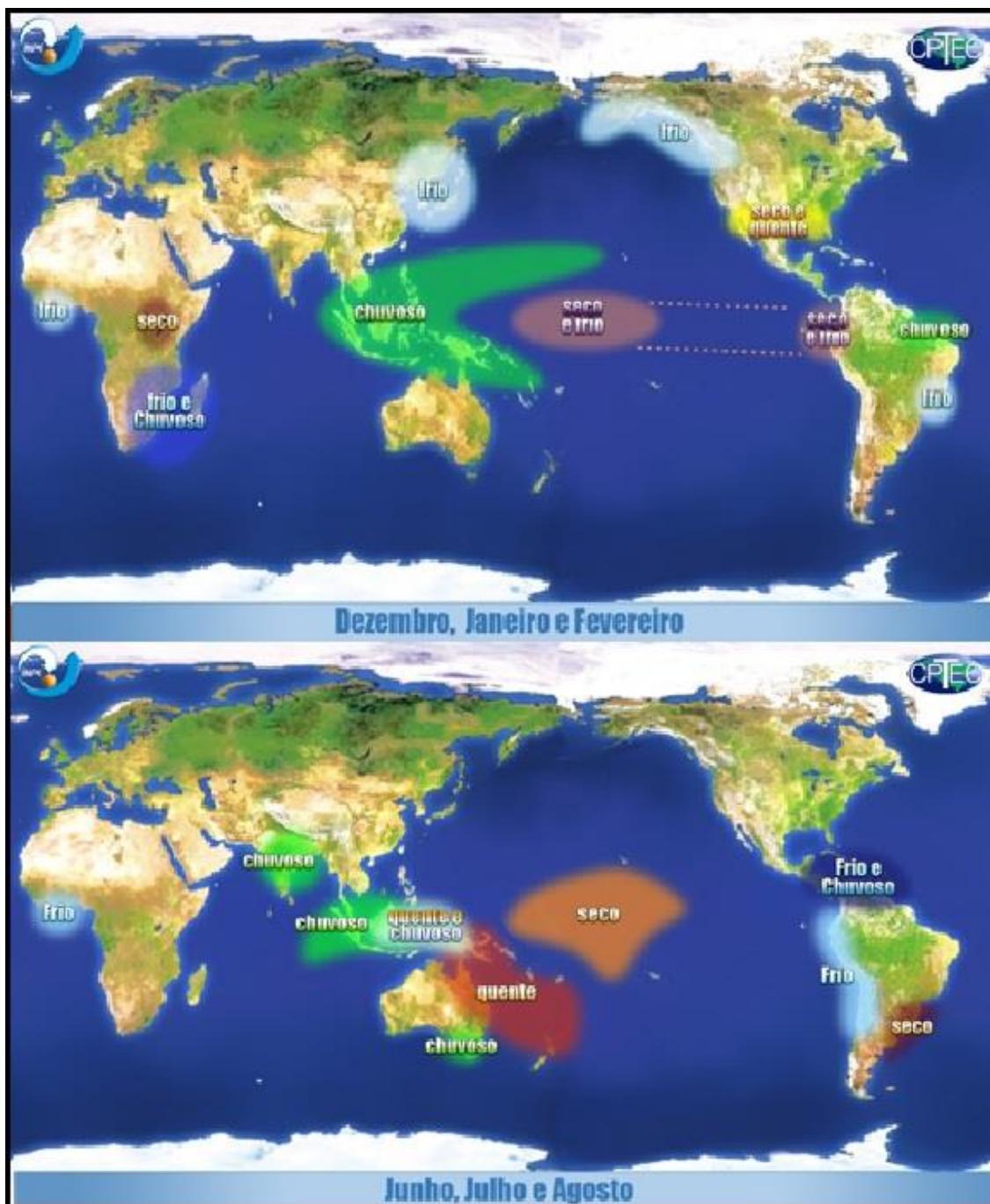


Figura 9: Atuação do fenômeno La Niña em escala continental. (Fonte: Site do CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e estudos Climáticos, <http://www.cptec.inpe.br/enos>, acessado em 02/05/2019).

Foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), na sua forma bruta (sem processamento) e posteriormente processada, além de referências da literatura. A forma de obtenção desses dados se deu a partir

do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), fazendo download das informações colhidas pela Estação Convencional de Florânia.

Essa estação meteorológica foi escolhida devido a proximidade do local do empreendimento nos municípios: Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes, sendo a estação mais próxima dos mesmos. Foram coletados dados equivalente ao intervalo de 1 ano (de maio de 2017 a maio de 2018), o que permitiu fazer uma analogia do sistema clima, quando afetado pelas variações de radiação solar devido ao posicionamento do globo ao redor do sol e consequências que tais processos causam. Também foram comparados os dados com a normal climatológica da série 1961-1990, permitindo uma avaliação em macroescala de tempo.

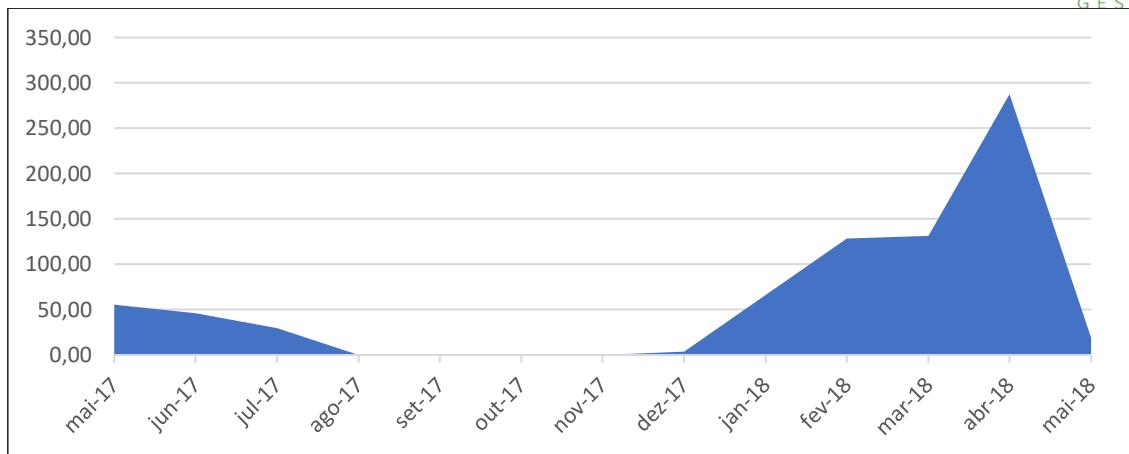
Características climatológicas

A seguir, encontra-se o comportamento das seguintes características climatológicas dos municípios de Pedro Avelino, Jandaíra e Lajes: precipitação, ventos, temperatura do ar, umidade relativa do ar, insolação e balanço hídrico.

a) Precipitação Pluviométrica

O regime de chuvas ocorre entre os meses de março e maio, relativamente curto quando comparado com o período de seca que acontece predominantemente entre os meses de dezembro e janeiro (Gráfico 1). Esse regime segue a Normal Climatológica de 1961-1980 sendo controlado principalmente pelos fenômenos El Niño e La Niña, onde no período de El Niño a região é distinguida por fortes estiagens, enquanto que o período de maior precipitação ocorre no La Niña.

Gráfico 1: Precipitação (mm) nos municípios avaliados entre maio de 2017 e maio 2018.

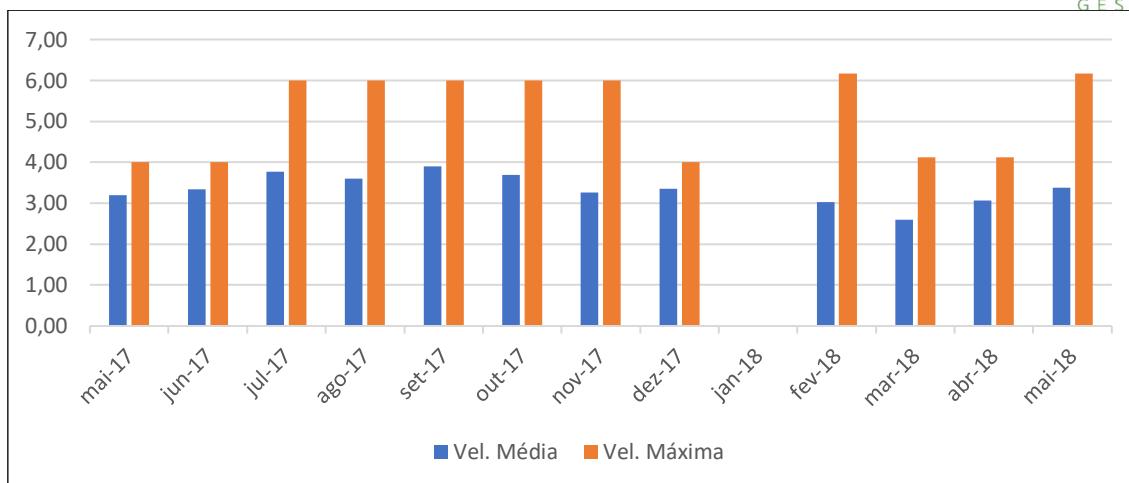


Fonte: INMET, 2019.

Em relação à distribuição pluviométrica nos municípios avaliados, como pode ser visto no Gráfico 1, observa-se que o período de seca ocorre entre os meses de agosto e dezembro, sem registro de precipitação no mesmo. O maior volume de precipitação registrado no período avaliado foi em abril de 2018, com 287,50mm. O total de precipitação medido no período avaliado foi de apenas 682,10mm, o que corrobora com a classificação em um clima seco.

b) Ventos

A atuação dos ventos na região tem direção predominantemente sudeste. A análise do período avaliado apresentou uma intensidade média de 3,35 m/s, relacionada à velocidade média dos ventos nesse período (Gráfico 2). Já a velocidade máxima dos ventos, entre maio de 2017 e maio de 2018, apresentou uma média de 5,21 m/s. Devido à ausência dos dados de janeiro de 2018, a coluna da velocidade apresenta-se incompleta.

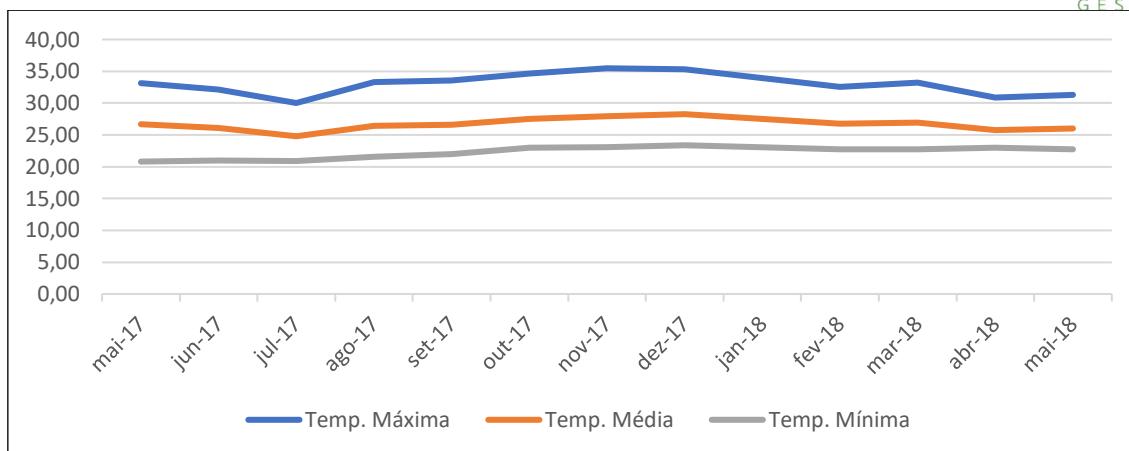
Gráfico 2: Velocidades média e máxima (m/s) dos ventos nos municípios avaliados entre maio de 2017 e maio 2018.


Fonte: INMET, 2019.

Ao examinar o gráfico acima observa-se que a velocidade média dos ventos é constante, porém, entre julho e novembro são observadas as maiores velocidades máxima de vento, com a máxima registrada em fevereiro e maio de 2018 (6,17 m/s).

c) Temperatura do ar

O clima da região é classificado com semiárido (Nimer, 1989) definido por regime tropical de zona equatorial, tendo como característica local um elevado nível de evaporação bem como altas taxas de insolação. Segundo os dados do INMET, entre maio de 2017 e maio de 2018 (Gráfico 3), as maiores temperaturas ocorrem entre os meses de dezembro e dezembro, e as menores entre março e julho.

Gráfico 3: Velocidade média e máxima (m/s) dos ventos nos municípios avaliados entre maio de 2017 e maio 2018.


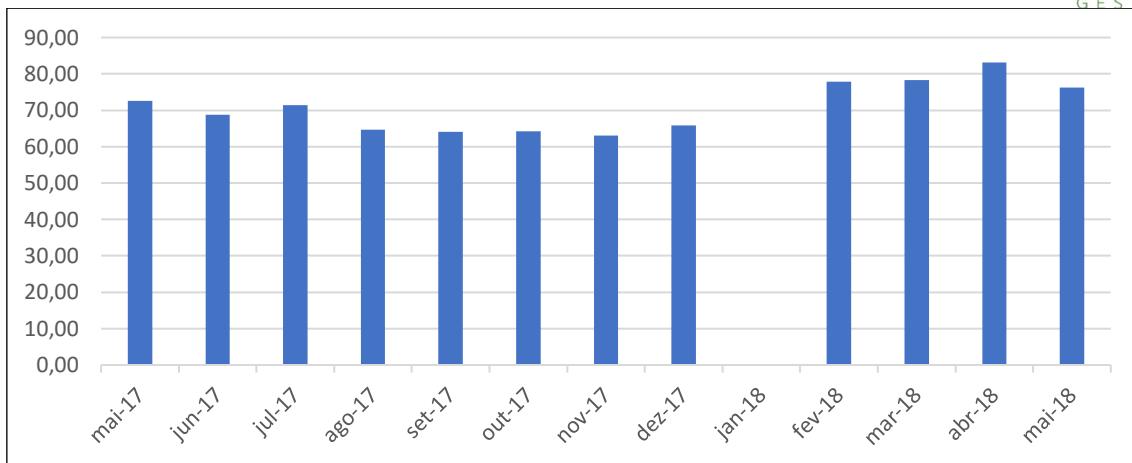
Fonte: INMET, 2019.

A máxima temperatura registrada no período avaliado foi de 35,58 °C, em novembro de 2017, e a mínima registrada é foi de 20,81 °C, em maio de 2017. A temperatura média do período avaliado foi de 26,65 °C.

d) Umidade Relativa do Ar (%)

A umidade Relativa do ar está diretamente associada com a taxa de precipitação mensal. Foi possível perceber que semelhantemente aos meses em que ocorrem as maiores precipitações na área de estudo, ocorrem também os maiores índices de umidade relativa do ar (Gráfico 4). Segundo a análise da linha de tendência dos dados, foi possível calcular uma umidade relativa do ar média em 70,83%, com máxima de 83,07%, em abril de 2018, e mínima de 63,07%, em novembro de 2017.

Gráfico 4: . Umidade relativa do ar média (%) no período entre maio de 2017 e maio 2018 nos municípios avaliados.

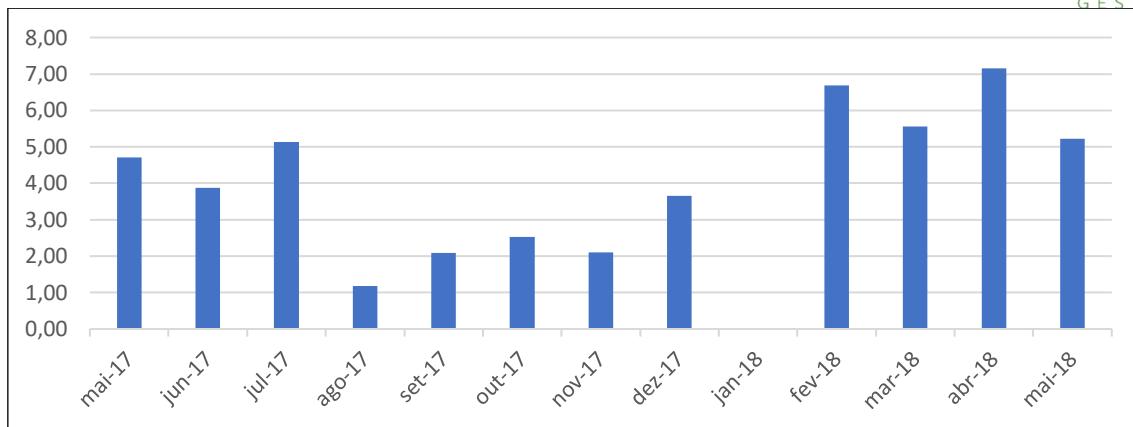


Fonte: INMET, 2019.

e) Nebulosidade

As altas taxas de insolação estão direcionadas com a baixa Nebulosidade na área. É convencionado que esses parâmetros são inversamente proporcionais, sendo a lógica dado devido que quando há presença de nuvens, existe uma tendência de bloqueio da radiação solar. Normalmente, esses períodos de insolação maior estão associados ao período quente e de baixa precipitação.

O período de maior nebulosidade ocorre entre os meses de fevereiro e julho (Gráfico 5), a máxima ocorre no mês de abril de 2018, registrando 7,16 horas de nebulosidade, associado ao período de maior precipitação. Já o período de menor nebulosidade ocorre entre os meses de dezembro e janeiro, com mínima de 1,18 horas, registrado no mês de dezembro de 2017.

Gráfico 5: . Nebulosidade (Horas) no período entre maio de 2017 e maio 2018 nos municípios avaliados.


Fonte: INMET, 2019.

f) Balanço Hidroclimatológico

A Tabela 01 apresenta os parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais. Esses dados permitiram obter os valores de o balanço hídrico (zona de retirada de água do solo, zona de déficit hídrico, zona de entrada de água no solo), (Tabela 1 e Gráfico 6).

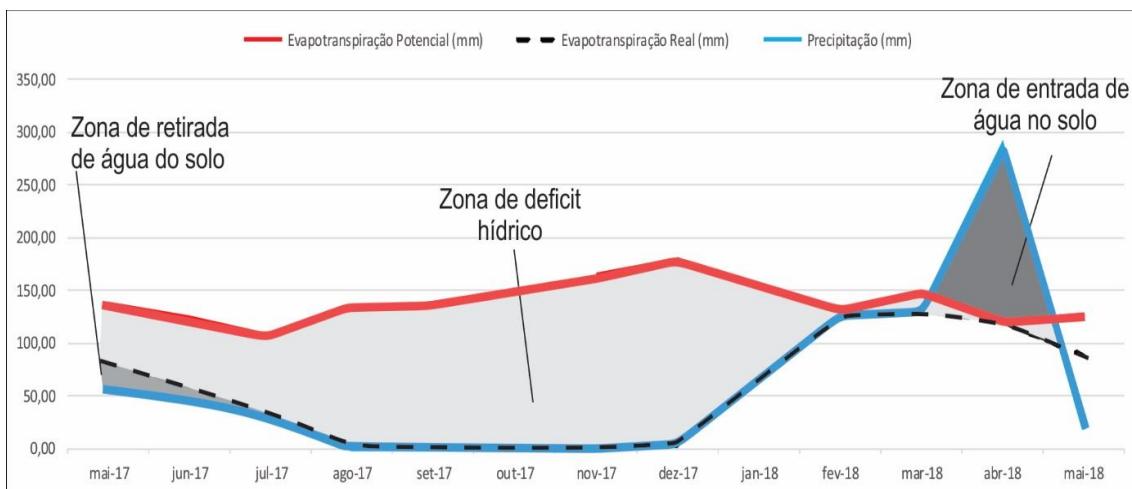
Tabela 1: Parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais.

Data	P - Precipitação (mm)	ETp - Evapotranspiração Potencial (mm)	ETr - Evapotranspiração Real (mm)	P - Etp (mm)	Déficit (mm)
mai-17	55,40	137,30	84,14	-81,90	-28,74
jun-17	46,00	123,49	58,22	-77,49	-12,22
jul-17	29,60	106,88	35,22	-77,28	-5,62
ago-17	0,00	134,53	3,57	-134,53	-3,57
set-17	0,00	135,60	0,93	-135,60	-0,93
out-17	0,00			0,00	0,00
nov-17	0,00	164,61	0,00	-164,61	0,00

dez-17	3,90	179,86	3,90	-175,96	0,00
fev-18	128,30	130,72	128,30	-2,42	0,00
mar-18	131,40	148,64	131,40	-17,24	0,00
abr-18	287,50	119,17	119,17	168,33	0,00
mai-18	18,80	126,71	88,33	-107,91	-69,53

Fonte: INMET, 2019.

Gráfico 6: . Representação gráfica do balanço hídrico nos municípios avaliados.



Fonte: INMET, 2019.

Na análise realizada verifica-se a ocorrência de um “déficit” hídrico em 10 meses do período avaliado, totalizando um déficit hídrico anual de 806,61 mm, e um déficit real de 120,61mm. Nessa análise permitiu identificar a retirada da água do solo nos meses de maio a dezembro. E o período de entrada de água no solo foi entre os meses de março e abril.

5.1.2. GEOLOGIA

GEOLOGIA REGIONAL

A geologia do estado do Rio Grande do Norte pode ser dividida em três grandes grupos de rochas: as mais antigas, representadas por unidades pré-

cambrianas, com idade entre 3,45 bilhões de anos e 542 milhões de anos; o segundo grupo é constituído de unidades do Cretáceo, com idades entre 145 e 65 milhões de anos, que correspondem as rochas sedimentares da Bacia Potiguar e vulcânicas associadas; o terceiro, mais recente, é constituído pelas coberturas sedimentares cenozoicas, com idade de 65 milhões de anos até o recente (Figura 10).

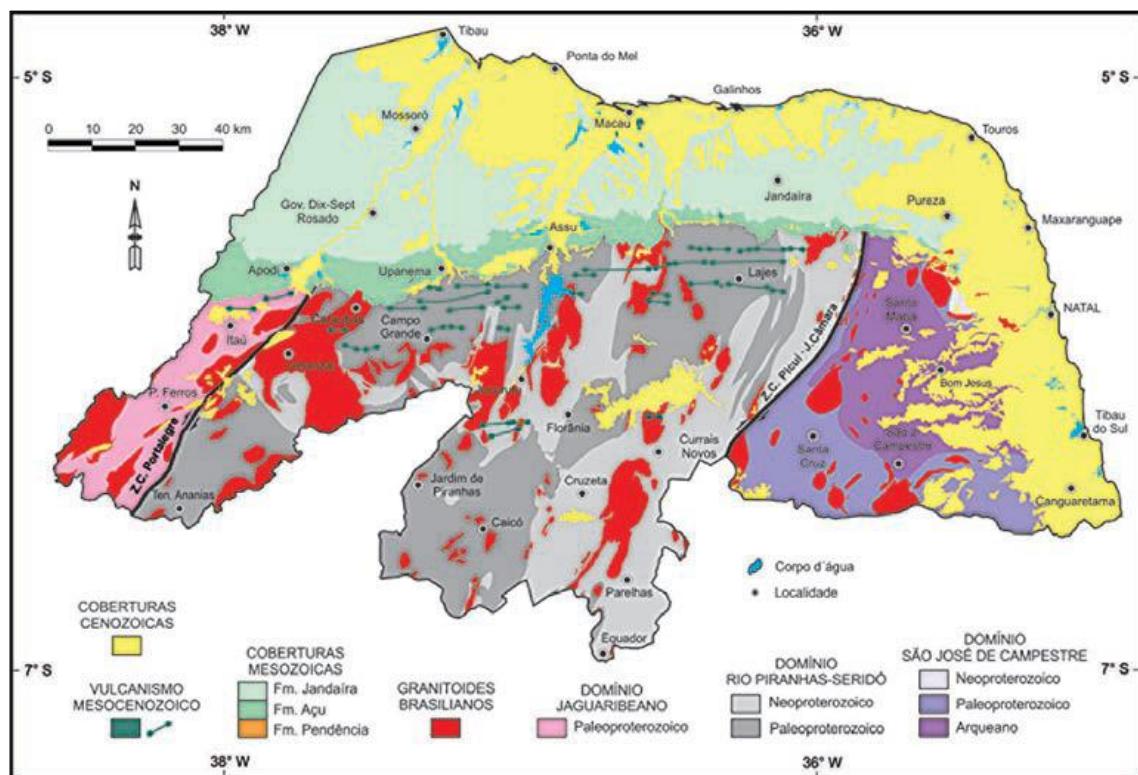


Figura 10: Unidades geológicas do Estado do Rio Grande do Norte. (Fonte: Modificado de Andelim et al., 2006)

A área de estudo está localizada na Bacia Sedimentar Potiguar, que está instalada nos terrenos geológicos da Província Borborema (Figura 11), caracterizada por escudos cristalinos formados por rochas ígneas e metamórficas que formam o embasamento das bacias sedimentares do nordeste brasileiro.

Essa província tem sua origem e evolução associada à convergência e aglutinação dos Blocos Oeste Africano/São Luís, Amazônico e São Francisco/Congo, durante a formação da porção ocidental do supercontinente Gondwana. Nela são encontradas extensas zonas de cisalhamento que se desenvolveram pela atuação da Orogenese Brasiliana/Pan-Africana durante

o Neoproterozoico juntamente com um magmatismo granítico (Brito Neves et al., 2003).

Essas zonas de cisalhamento atuam como limites dos blocos crustais distintos, marcando também o contato entre os terrenos gnáissicos-migmatíticos (arqueanos - paleoproterozoicos) e as faixas metassupracrustais (paleo - neoproterozoicas), que compõem o embasamento da Província Borborema.

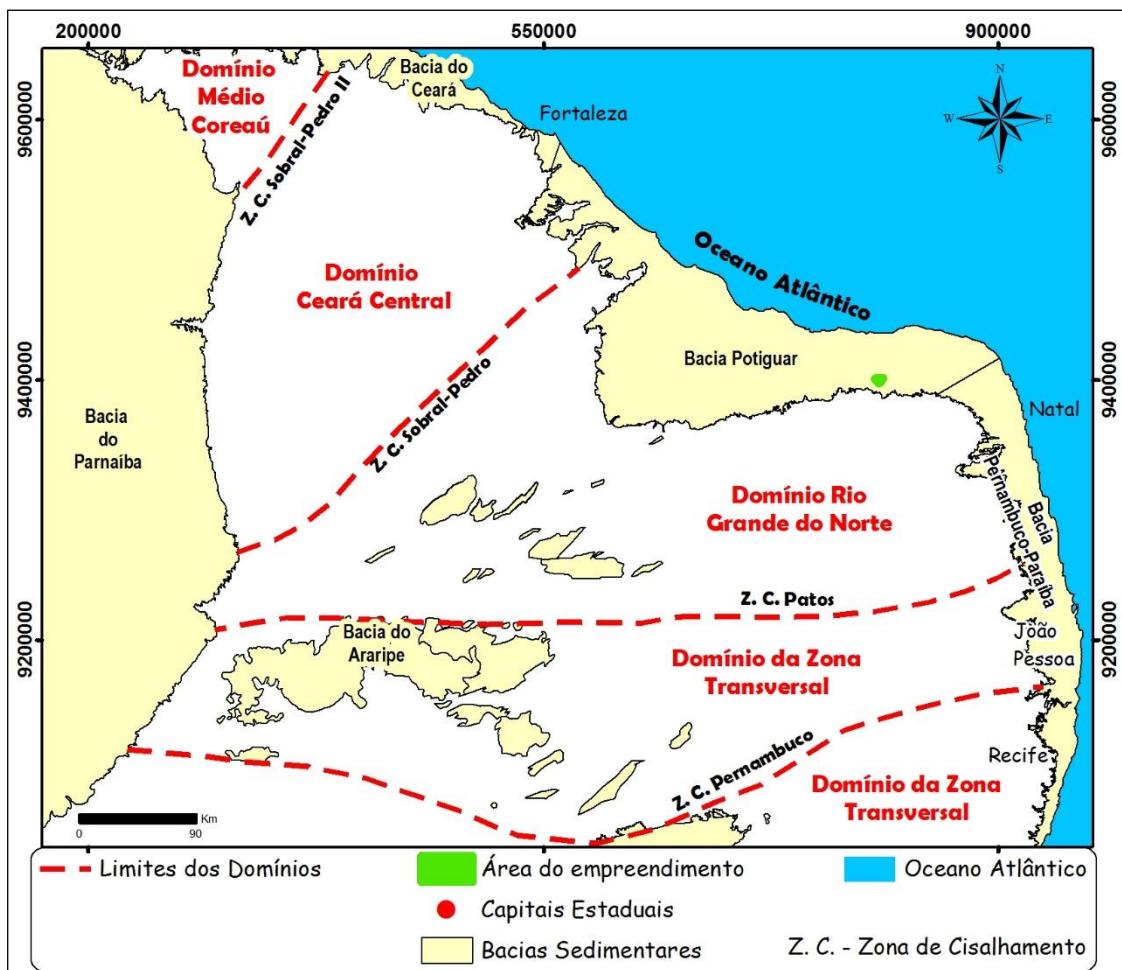


Figura 11: Mapa Simplificado das Divisões da Província Borborema no Nordeste do Brasil. (Fonte: Compilado de Jardim de Sá, 1994)

A Bacia Potiguar apresenta todas as fases de evolução das bacias da margem continental. A fase rifte desta bacia é representada pela Formação Pendência, controlada por falhas profundas que prosseguem em direção à

plataforma continental, onde é desenvolvida uma sedimentação de margem passiva (Matos, 1989).

Matos (1992) propôs um sistema de riftes no Nordeste brasileiro, sendo este formado por bacias sedimentares mesozóicas, estas bacias sofreram a mesma evolução estratigráfica e sedimentar durante o Cretáceo. Os principais fatores que tiveram influência nos diferentes estágios de formação das megasequências sedimentares foram: clima, variação eustática e o suprimento sedimentar.

A evolução da Bacia Potiguar foi individualizada em três grandes sequências ou, megassequências, que se caracterizam em fases tectônicas distintas. Essas grandes sequências são: Rifte, Pós-rifte e Drifte (Pessoa Neto et al. ,2007; Figura 12).

A megassequencia rifte compreende duas fases de rifteamento denominadas de Rifte I e Rifte II. A fase Rifte I iniciou-se no Berriasiano e terminou no Barremiano e teve como principais características, uma alta taxa de subsidência e afinamento crustal, que gerou um conjunto de grábens assimétricos e altos internos. O preenchimento sedimentar é representado por depósitos lacustrinos, flúvio-deltaicos e fandeltaicos da Formação Pendência (Cremonini et al., 1996). A fase Rifte II teve seu início no Neobarremiano e o seu fim no Eo-Aptiano. Foi marcada pela mudança do transporte tectônico de NNW para E-W com movimentos predominantemente transtensionais destrais, em resposta ao início da deriva continental. Os extratos sedimentares depositados são constituídos por arenitos grossos e pelitos de um sistema flúvio-deltaico-lacustrino, pertencente à parte superior da Formação Pendência, e sequências originadas de depósitos de leques aluviais e sistemas fluviais de alta energia, com bancos carbonáticos restritos, correspondentes à Formação Pescada.

A megassequência Pós-rifte estendeu-se do Aptiano ao Albiano e caracteriza-se por uma transição dos sistemas continentais para marinhos, onde predomina a subsidência térmica. O registro sedimentar é composto por sistemas deposicionais flúvio-lacustres da formação Alagamar, sugerindo um processo de reativação de falhas da fase Rifte.

A megassequência Drifte é caracterizada pelos processos de deriva continental e subsidência térmica. Essa megassequência é formada pelo conjunto de sequências marinhas transgressivas, que ocorreram do Eoalbiano ao Eocampaniano, e regressivas, que ocorreram do Neocampaniano ao Holocene. Essa sequência transgressiva é representada por sedimentos siliciclásticos da Formação Açu, marinhos distais da Formação Quebradas, depósitos carbonáticos marinhos rasos da Formação Ponta do Mel e a implantação de uma plataforma/rampa carbonática dominada por maré denominada de Formação Jandaíra. As sequências regressivas são representadas por sistemas mistos compostos por leques costeiros, sistemas de plataformas rasas com borda carbonática e sistemas de talude/bacia, que correspondem às rochas definidas nas formações Barreiras, Tibau, Guamaré e Ubarana.

Na Bacia Potiguar foram associados três eventos magmáticos expressivos. O primeiro é o Vulcanismo Rio Ceará Mirim ($132,2 \pm 1$ Ma, Ar-Ar) representada por um enxame de diques de diabásio com forte orientação E-W (Araripe e Feijó, 1994). O segundo é composto por um por derrames de basalto com tendência alcalina, intercalados com rochas da Formação Açu, associados ao fim da deposição da Formação Jandaíra de idade aproximada em 93 Ma (Sousa, 2002; Souza et al., 2004), denominado de Vulcanismo Serra do Cuó. O último evento magmático é chamado de Vulcanismo Macau que atuou desde o Eoceno ao Oligoceno e compreende derrames de olivina-basalto. A origem do vulcanismo parece estar associada à passagem da margem equatorial sobre o hot spot de Fernando de Noronha.

A área do empreendimento está inserida sobre os domínios da Formação Jandaíra. Essa Formação possui pequena espessura sedimentar nessa região, pois se encontra na porção mais rasa da bacia sedimentar, ou seja, próxima do contato com as rochas cristalinas que afloram a leste e sul da área mapeada.

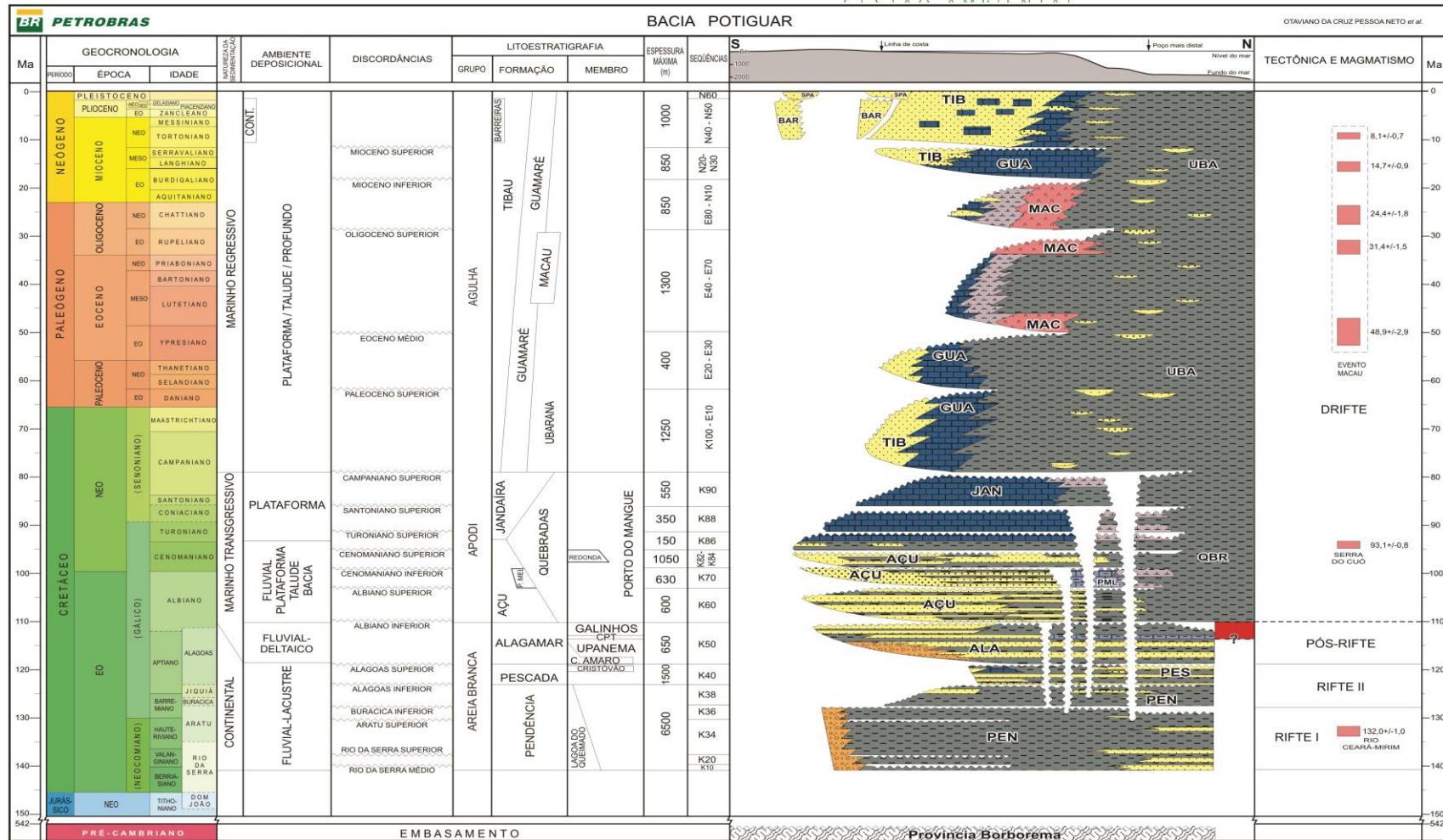


Figura 12: Coluna Estratigráfica para a Bacia Potiguar. (Fonte: Pessoa Neto et al., 2007)

GEOLOGIA LOCAL

O mapeamento geológico realizado na área de estudo permitiu a elaboração do mapa geológico (Figura 13), e definiu uma unidade geológica: a Formação Jandaíra.

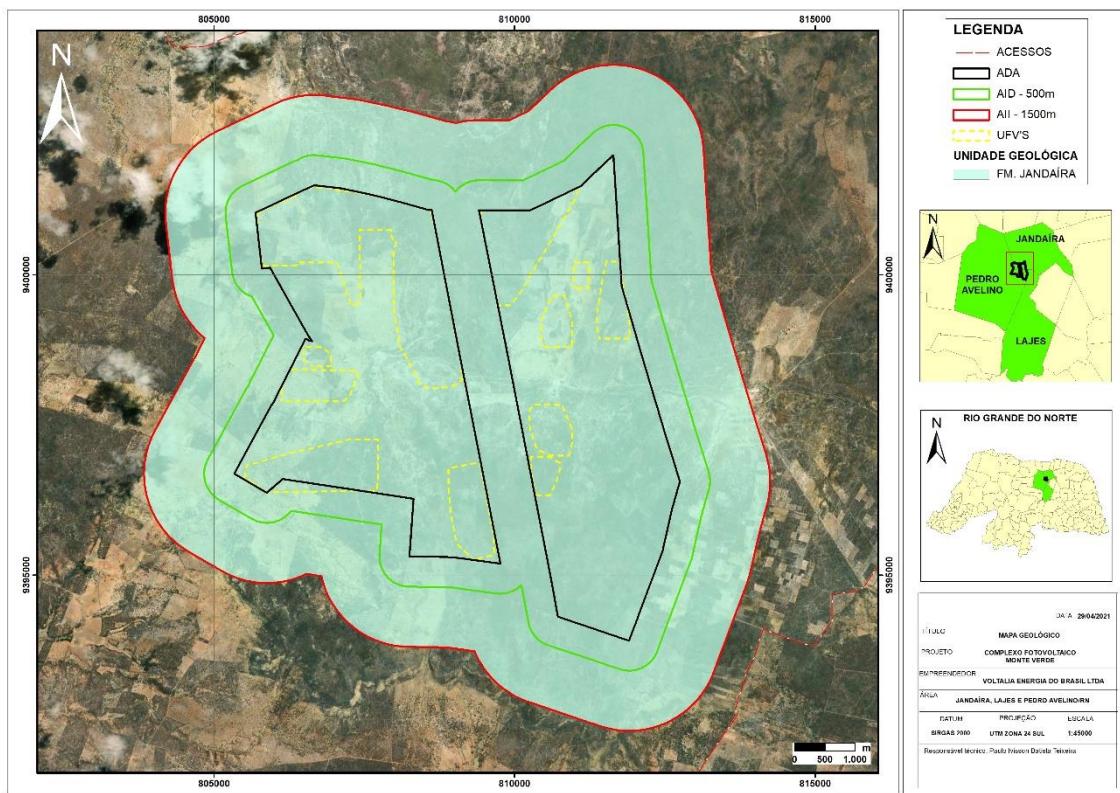


Figura 13: Mapa geológico da área mapeada. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

Essa unidade é perfeita por rochas carbonáticas (Figura 14), principalmente calcarenitos e calcilutitos biotubados apresentando estruturas de dissolução (vugs, veios e dissolução de fraturas). Essas rochas apresentam coloração cinza esbranquiçada, por vezes amareladas, que podem ou não estar sofrendo processos de alteração. Esses processos de alteração formam solos caliche, que possui grande percentual de componentes silte-argilosos, que recobrem as rochas com menor processos de alteração.



Figura 14: As quatro primeiras imagens são afloramentos de calcarenitos e calcilititos na área mapeadas. As duas últimas imagens são lajados de calcários encontrados na área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

Não foram identificadas grandes estruturas deformacionais na área mapeada. Mas, nos pequenos afloramentos foram evidenciadas pequenas fraturas de direções Norte-Sul e Leste-Oeste. Essas estruturas são comuns a rochas da Bacia Potiguar, relacionadas com a abertura do Oceano Atlântico. E como foram observadas pequenas evidências de dissolução, e pelo amplo conhecimento de processos de dissolução das rochas da Fm. Jandaíra, é indicado que antes da implantação do empreendimento sejam realizadas

sondagens geotécnicas para a verificação de grandes cavidades no substrato do mesmo.

5.1.3. GEOMORFOLOGIA

Segundo ROSS (1997), o relevo atual é produto de forças antagônicas de processos endógenos (forças tectogenéticas), e exógenos (mecanismos morfoclimáticos). Entretanto, além dos fatores físicos, a conformação do relevo se dá, também, por agentes químicos, biológicos e antrópicos, sendo que o último é um agente acelerador das mudanças e/ou transformações das paisagens.

O Rio Grande do Norte apresenta uma grande variedade de formas de relevo, esculpidas em sedimentos da Bacia Potiguar e terrenos mais antigos do embasamento cristalino. A evolução do relevo do território potiguar foi condicionada por um conjunto de fatores que interferiram na geomorfogênese, tais como a estrutura geológica, a evolução morfoclimática e os processos atuais, resultando em diversificada variedade de paisagens (Dantas et al., 2010).

Os condicionantes tectonoestruturais estão marcados por terrenos das coberturas continentais cenozoicas, bacias sedimentares mesozoicas (notadamente a Bacia Potiguar) e embasamento cristalino, subdividido nas unidades: Magmatismo Brasiliano, Domínio Jaguaribeano, Domínio Rio Piranhas-Seridó e Domínio São José do Campestre (Dantas et al., 2010).

O estado do Rio Grande do Norte foi compartimentado em sete domínios geomorfológicos (Dantas et al., 2010): Planícies Costeiras, Tabuleiros Costeiros, Vales dos rios Piranhas-Açu e Apodi, Baixos Platôs da Bacia Potiguar, Depressão Sertaneja, Planaltos Residuais Sertanejos, Planalto da Borborema (Figura 15). A área do empreendimento está regionalmente inserida no domínio da depressão sertaneja.

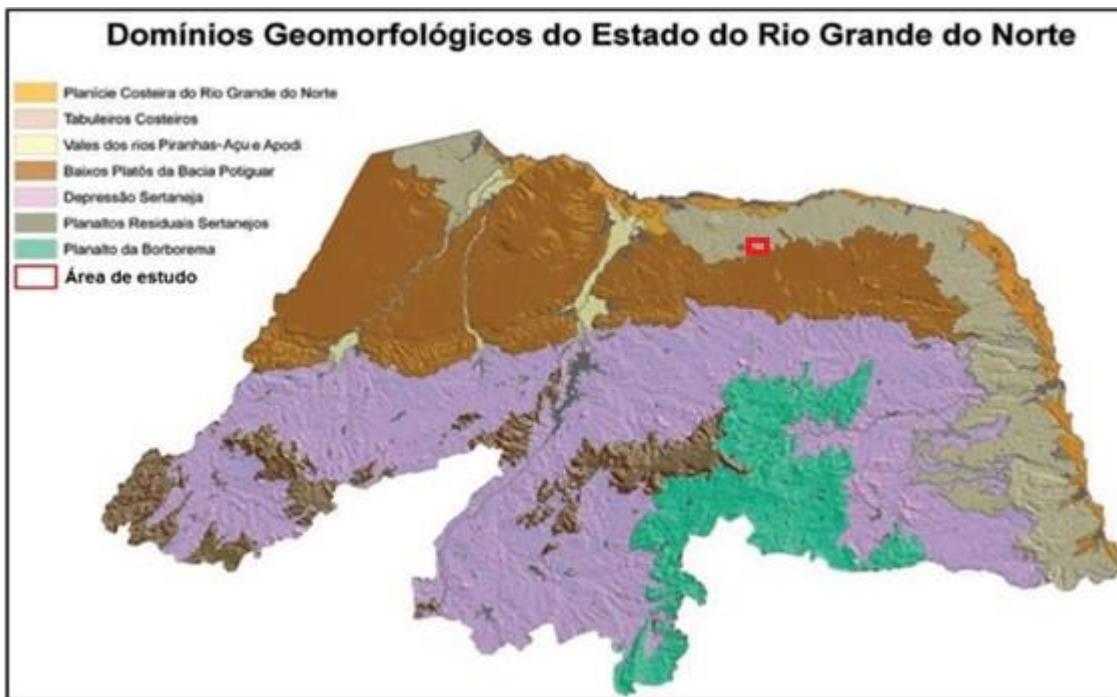


Figura 15: Domínios geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte, o polígono em vermelho abrange a área do empreendimento. (Fonte: Modificado de Dantas et al., 2010)

O mapeamento realizado na área de estudo (Figura 16) identificou apenas uma unidade geomorfológica: o tabuleiro com superfície pediplanizada. O tabuleiro pediplanizado apresenta um padrão de dissecação muito incipiente em uma rede de baixa densidade de drenagem, resultante de processos de arrasamento generalizado do relevo. Nessa unidade ocorre um amplo predomínio de processos de pedogênese e formação de solos espessos e bem drenados, com baixa suscetibilidade à erosão.

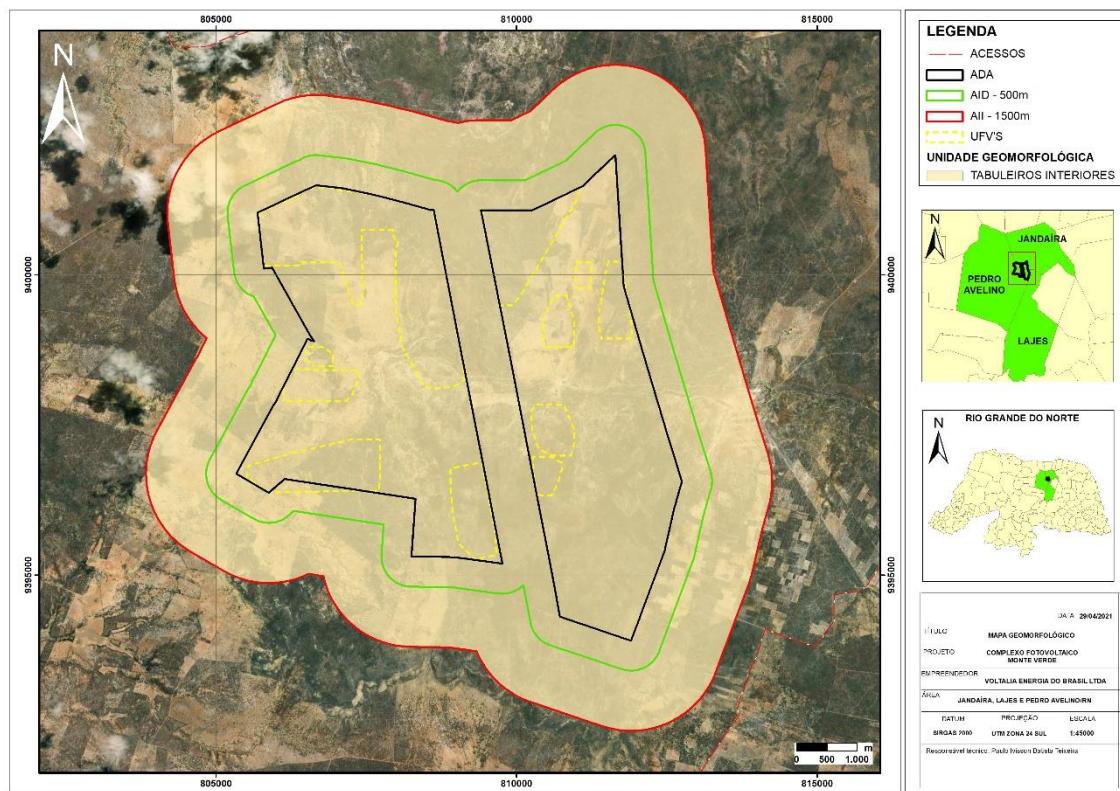


Figura 16: Mapa geomorfológico da área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

É uma área notadamente plana, com baixa declividade, que apresenta leve inclinação topográfica com sentido preferencial para norte, que inclusive controla a drenagens superficiais da área mapeada (Figura 17). Não foram identificadas áreas com declividade acentuada, que se enquadassem com restrições ao uso, com declividades superiores a 25° ou 45°, logo não existindo áreas de APP de declividade.



Figura 17: As duas primeiras imagens são imagens aéreas da área mapeada mostrando relevo notadamente plano, com baixa declividade. As quatro últimas imagens são fotos tiradas em diferentes quadrantes da área evidenciado o relevo plano da área do empreendimento, porém as vezes esculpido por drenagens efêmeras. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

5.1.4. PEDOLOGIA

Os solos são a coleção de corpos naturais que ocupam partes da superfície terrestre, os quais constituem um meio para o desenvolvimento

das plantas e que possuem propriedades resultantes do efeito integrado do clima e dos organismos vivos, agindo sobre o material de origem e condicionado pelo relevo durante certo período de tempo.

No Rio Grande do Norte são encontrados solos de clima chuvoso, na porção litorânea, onde a interação de ventos e sedimentos costeiros provenientes do mar transportam/depositam areias de antigas praias e dunas, formando os Neossolos Quartzarênicos (antes denominados Areias Quartzosas Marinhas). Eles comumente estão cobertos por uma vegetação litorânea pouco densa (Figura 18).

Em direção ao interior, ocorrem relevos achatados, denominados tabuleiros, seguidos ou entremeados de colinas e morros. Nos tabuleiros predominam os Latossolos e os Argissolos Amarelos, ao passo que nas colinas e morros situam-se os Argissolos (antes denominados Podzólicos Vermelho-Amarelos) e alguns Latossolos Vermelho-Amarelos (Lepsch, 2011).

No Sertão, sob clima semiárido a árido, os solos estão vinculados à vegetação do tipo caatinga (xerófila, lenhosa e decidual), a precipitações pluviométricas anuais baixas, variando de 300 a 700 mm, e concentradas somente em poucos meses do ano. Essas condições geram um ar muito seco e quente, e solos rasos e salinos.

Os principais tipos de solos são: os Luvissolos Crônicos (antes designados Solos Bruno Não Cálcicos); os Argissolos Vermelhos Eutróficos (antes conhecidos como Podzólicos Vermelho-Amarelos eutróficos), que se situam nas porções intermediárias do relevo; e os Neossolos Litólicos (Litossolos) e os afloramentos rochosos (por vezes formando inselberges), nas partes mais elevadas do relevo (Lepsch, 2011).

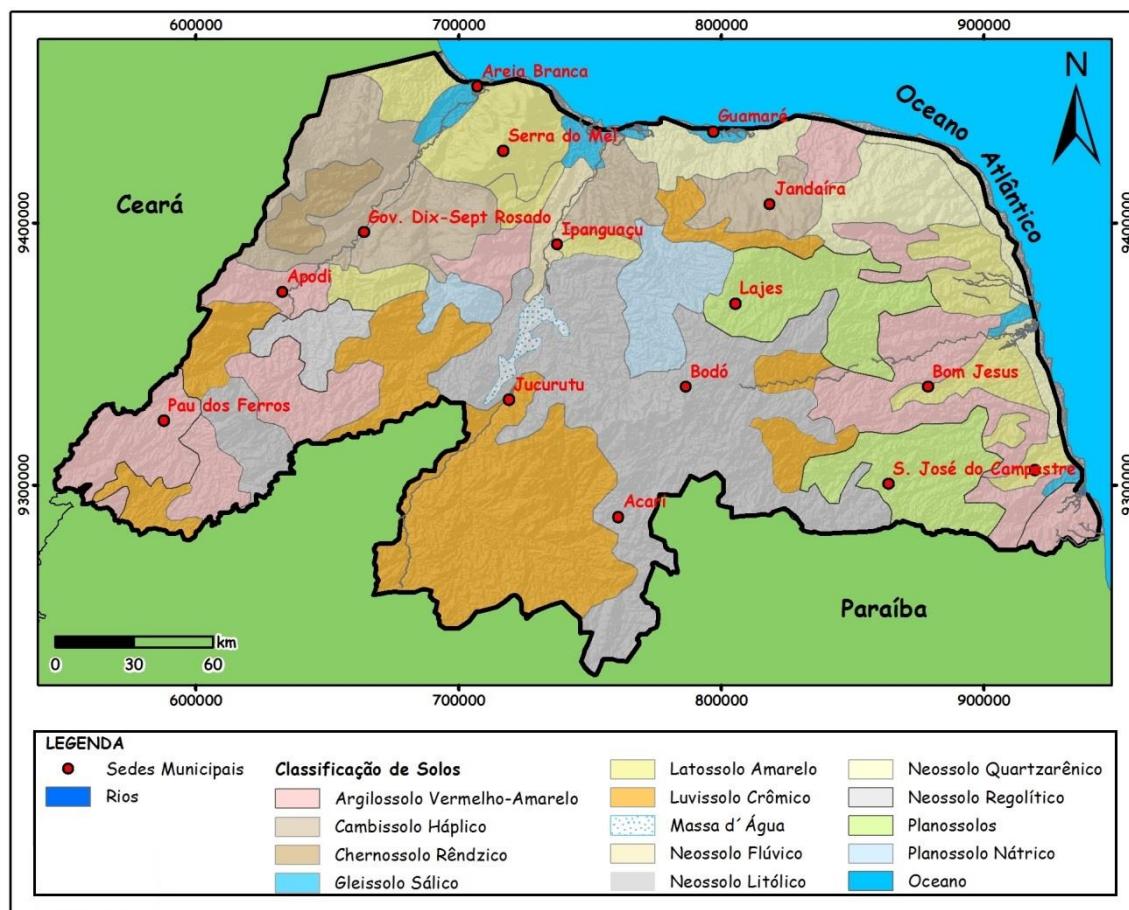


Figura 18: Mapa Pedológico do Rio Grande do Norte. Fonte: Compilado dos arquivos digitais CPRM (2010) e EMBRAPA (2006)

Na maior parte do sertão semiárido, os solos têm elevado conteúdo de elementos nutritivos para as plantas, mas muitos deles apresentam sérias limitações para a agricultura, a maior delas relacionada a pouca espessura dos mesmos e ao regime incerto e escasso das chuvas; por isso, as partes mais baixas e planas podem também apresentar problemas ligados ao excesso de sais (salinização). Em locais com solos mais espessos, as limitações climáticas podem ser corrigidas com práticas adequadas de irrigação e drenagem, desde que exista água de boa qualidade e em quantidade adequada, o que não ocorre na área estuda, conforme foi apresentado em tópicos anteriores.

A área está situada em um terreno de baixa diversidade geológica, que possui muita influência das rochas carbonáticas da Fm. Jandaíra, e que proporciona uma forte contribuição de carbonato para a formação dos solos.

O clima semiárido (que possui baixa precipitação pluviométrica) e o relevo apresentam forte controle sobre o solo dessa região. Esses fatores de forma integrada formaram os Cambissolos háplicos carbonáticos encontrados na área mapeada (Figura 19).

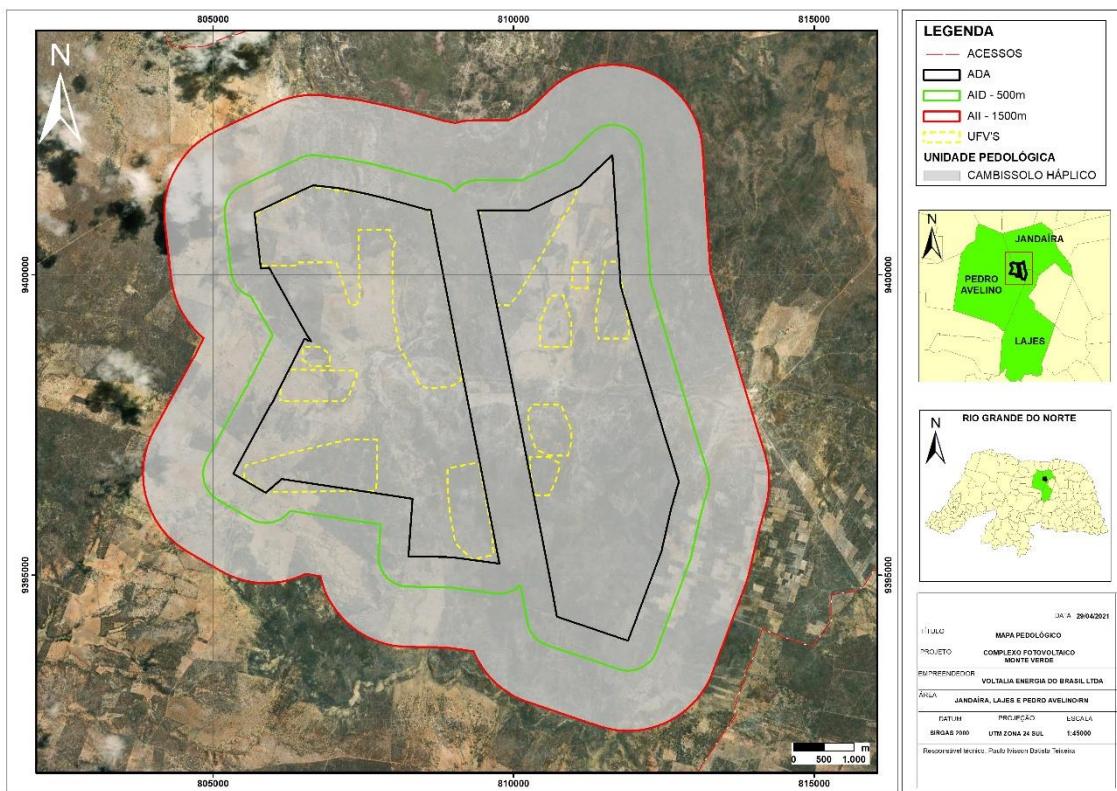


Figura 19: Mapa pedológico da área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

Esse solo é pouco desenvolvido, que apresenta grande variação em sua espessura, mas que na área do empreendimento ocorre com espessura rasa, recobrindo as rochas da Fm. Jandaíra e com clastos (seixos e matacões) na sua composição (Figura 20). Apresentam horizonte A, de qualquer tipo, sobreposto a horizonte B incipiente, de características muito variáveis. Muitas vezes, são cascalhentos, pedregosos e rochosos. Esse solo está sujeito a encharcamento, sempre que houver precipitação acentuada no local, principalmente devido ao alto percentual de silte na sua composição.



Figura 20: Cambissolo háplico carbonático encontrado na área. Nas duas primeiras imagens é possível observar a presença de clastos rochosos da Fm. Jandaíra. Na terceira e quarta imagem é observado um solo mais arenoso associado a um maior processo intempéricos oriundo de drenagens efêmeras. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

5.1.5. RECURSOS MINERAIS

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) é uma autarquia governamental encarregado de gerir e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, zelando para que o aproveitamento dos recursos minerais seja realizado de forma racional, controlada e sustentável, resultando em benefício para toda a sociedade.

Tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o Território Nacional, na forma do que dispõem o Código de Mineração; o Código de Águas Minerais; os respectivos regulamentos e a legislação que os complementam.

O conhecimento das áreas requeridas junto ao DNPM na área de influência direta (AID) se faz necessário, para não prejudicar os processos relacionados à extração de minerais, buscando um desenvolvimento sustentável para essas atividades distintas. Analisando o acervo digital dos processos minerários disponibilizados pelo DNPM e a AID, identificamos todas as áreas requeridas que estão inteiramente ou parcialmente dentro da segunda (Figura 21 e Anexo).

Após separar todos os processos cujas áreas interseccionam a AID consultamos os processos de forma individualizada e geramos uma tabela que apresentam as informações do andamento dos mesmos. Foram identificados três processos de áreas que estão inseridas na AID, envolvendo processos de Autorização de Pesquisa para calcário (Tabela 2).

Tabela 2: Tabela de processos minerários que interseccionam a Área de Influência Direta do empreendimento.

PROCESSO	AREA_HA	FASE	NOME	SUBS	USO
848646/2011	983,35	APTO PARA DISPONIBILIDADE	Gma Engenharia, Geologia e Meio Ambiente	CALCÁRIO	Fabricação de cimento
848649/2011	987,47	APTO PARA DISPONIBILIDADE	Gma Engenharia, Geologia e Meio Ambiente	CALCÁRIO	Fabricação de cimento
848750/2011	943,87	APTO PARA DISPONIBILIDADE	Vulcano Export Calcários Ltda. Me	CALCÁRIO	Fabricação de cal
848028/2012	993,24	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Gilberto de Lima Pereira Silva	CALCÁRIO	Corretivo de solo
848049/2012	994,76	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Sidney Diniz de Almeida	CALCÁRIO	Fabricação de cimento
848018/2016	941,95	APTO PARA DISPONIBILIDADE	Edem Empresa de Desenvolvimento Em Mineração e Participações Ltda	CALCÁRIO	Corretivo de solo
848153/2020	25,57	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Iberobras Construção Civil e Empreitadas	CASCALHO	Construção civil
848194/2020	44,39	REQUERIMENTO DE PESQUISA	MISA INFRAESTRUTURAS E ENGENHARIA S A	SAIBRO	Construção civil
848220/2020	22,86	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	Mario Sérgio Varela da Câmara	SAIBRO	Construção civil

Fonte: DNPM, 2021.

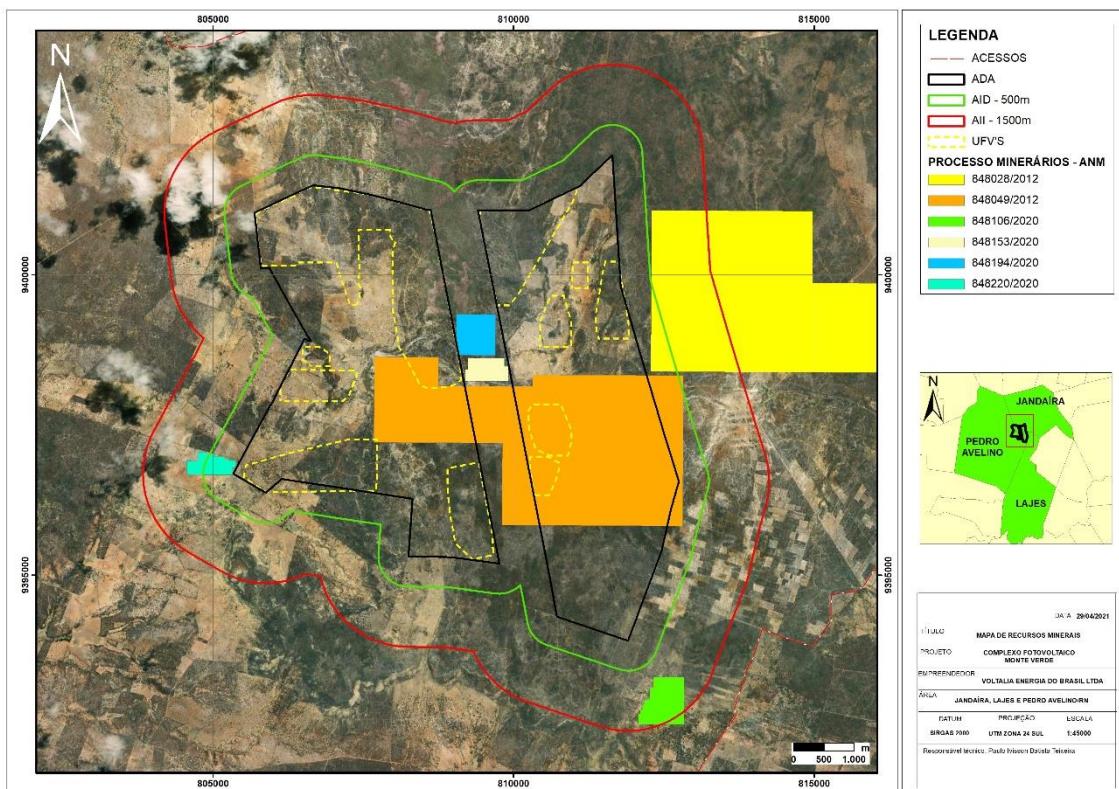


Figura 21: Mapa das áreas requeridas junto ao DNPM que estão inseridas na área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

5.1.6. CAVIDADES

O estado do Rio Grande do Norte possui uma excepcional biodiversidade, contempladas por diferentes formas de relevo, minerais, rochas e fósseis, que se desenvolvem tanto em rochas embasamento cristalino, como em coberturas de dunas. Muitos desses exemplos constituem potenciais monumentos, que vêm atualmente despertando também interesses turístico, histórico e cultural. No que se refere ao interesse turístico, destaca-se o geoturismo, que representa o segmento do turismo de natureza que tem no patrimônio geológico seu principal atrativo (Nascimento et al., 2005).

O patrimônio espeleológico refere-se às cavernas que se desenvolvem principalmente em calcários (rochas sedimentares) e mármore (rochas metamórficas), embora também possam ocorrer em arenitos (rochas sedimentares), quartzitos (rochas metamórficas) e granitos (rochas ígneas). Quando geradas por processos de dissolução pela ação da água, as cavernas

se formam em calcários e mármores, dando origem ao relevo cárstico (Nascimento, 2010).

Segundo o IBAMA/RN e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade ICMBio (por intermédio do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV)), o Rio Grande do Norte é um estado muito favorável à descoberta de novas cavernas, principalmente devido à grande quantidade de calcários e mármores existente. Consta no banco de dados do CECAV o cadastro de 267 cavidades naturais subterrâneas no estado (do total de 6.040 no Brasil), sendo aqui consideradas apenas as que foram prospectadas e georreferenciadas.

Segundo registros do CECAV, os municípios: de Lajes, possui 3 registros de cavidades; de Jandaíra, possui 41 registros de cavidades; e, Pedro Avelino, não possui registros de cavidades. Nenhum desses registros encontram-se dentro da área do empreendimento e nem de suas áreas de influência, estando a cavidade mais próxima (Gruta do Olho D'água do Mamede) à 4,1km, e a segunda mais próxima (Gruta do Mufumbo) à 7,1km, de distância da área diretamente afetada (AII) (Figura 22). Durante o mapeamento de campo também não foram identificadas cavidades naturais.

Essa ausência de cavidades na área do empreendimento pode ser explicada por dois motivos: a topografia da área, localizada no tabuleiro pediplanizado, com relevo plano, sem entalhamentos; e, não possui grandes fraturas ou falhamentos.

Apesar de não ser observado cavidades naturais mapeadas, a área apresenta alta potencialidade para o desenvolvimento de cavidades. Essa grande potencialidade está associada as rochas carbonáticas da Fm. Jandaíra que recobrem toda área do empreendimento. Dessa forma, mesmo não possuindo cavidades mapeadas pelo CECAV e nem por esse estudo, deve-se observar possíveis cavidades que podem existir durante o processo de instalação do empreendimento, devendo os mesmos serem avaliados e preservados.

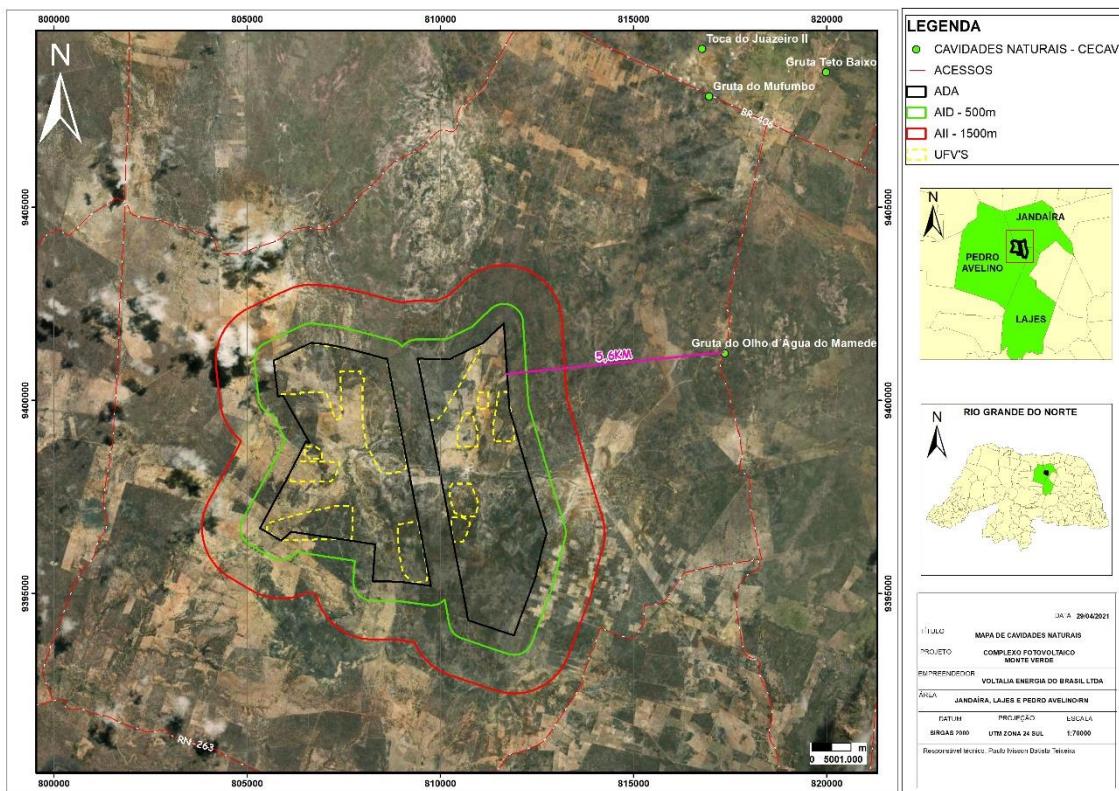


Figura 22: Mapa das cavidades naturais próximas a área do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

5.1.7. RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos do Rio Grande do Norte englobam duas províncias hidrogeológicas, a Província Hidrogeológica do Embasamento Cristalino e a Província Hidrogeológica Sedimentar. A primeira é representada pelo Aquífero Cristalino, também denominado aquífero fissural, que se constitui de rochas fraturadas/diaclasadas do embasamento cristalino, incluindo litologias como gnaisses (biotita-gnaisse, anfibólio-gnaisse, gnaisses quartzofeldspáticos), migmatitos, micaxistas, filitos, granitoides pôrfitos e equigranulares, quartzitos, metavulcânicas, etc (Diniz Filho & Morais Filho, 2011).

Já a Província Hidrogeológica Sedimentar é formada pelos domínios hidrogeológicos sedimentares da Bacia Potiguar (aquéros Açu, Jandaíra e Barreiras), o domínio hidrogeológico tercioquaternário do setor oriental (Aquéro Barreiras), além do Domínio Quaternário, de menor continuidade espacial composto pelos aquíferos aluviais e dunares (Diniz Filho & Morais

Filho, 2011). A área de estudo está inserida dentro da Província Hidrogeológica Sedimentar, no aquífero fissural formado nas rochas da Formação Jandaíra.

ÁGUAS SUPERFICIAIS (HIDROGRAFIA)

As águas superficiais englobam os escoamentos fluviais, as reservas lacustres naturais e o represamento de águas por obras de engenharia (açudes, represas, etc). Esses recursos hídricos são controlados por fatores climáticos (chuvas, temperatura, nebulosidade e umidade relativa), natureza geológica do terreno (tipo de rocha/solo, falhas/fraturas e contatos litológicos), geomorfologia (topografia, padrão de drenagem e entalhamento) e, da cobertura vegetal e uso dos solos, que são elementos que controlam e protegem o escoamento/infiltração superficial das águas fluviais e pluviais, como também influenciam diretamente nos processos erosivos e deposicionais nos horizontes superficiais do solo. Para consultar esses fatores é só retornar aos subitens anteriores deste estudo.

A área de estudo está inserida dentro da Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso, mais precisamente na Sub-Bacia 15-4 (Figura 23 e Anexo), que possui uma área de aproximadamente 4.057,6 km². Os cursos de água existentes nessa bacia são secundários, riachos, cujos principais são: Tubibau, Baixa Branca, do Cabelo, do Boi e Mutuca. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. E o padrão de drenagem é do tipo dendrítico e os cursos d' água têm regime intermitente.

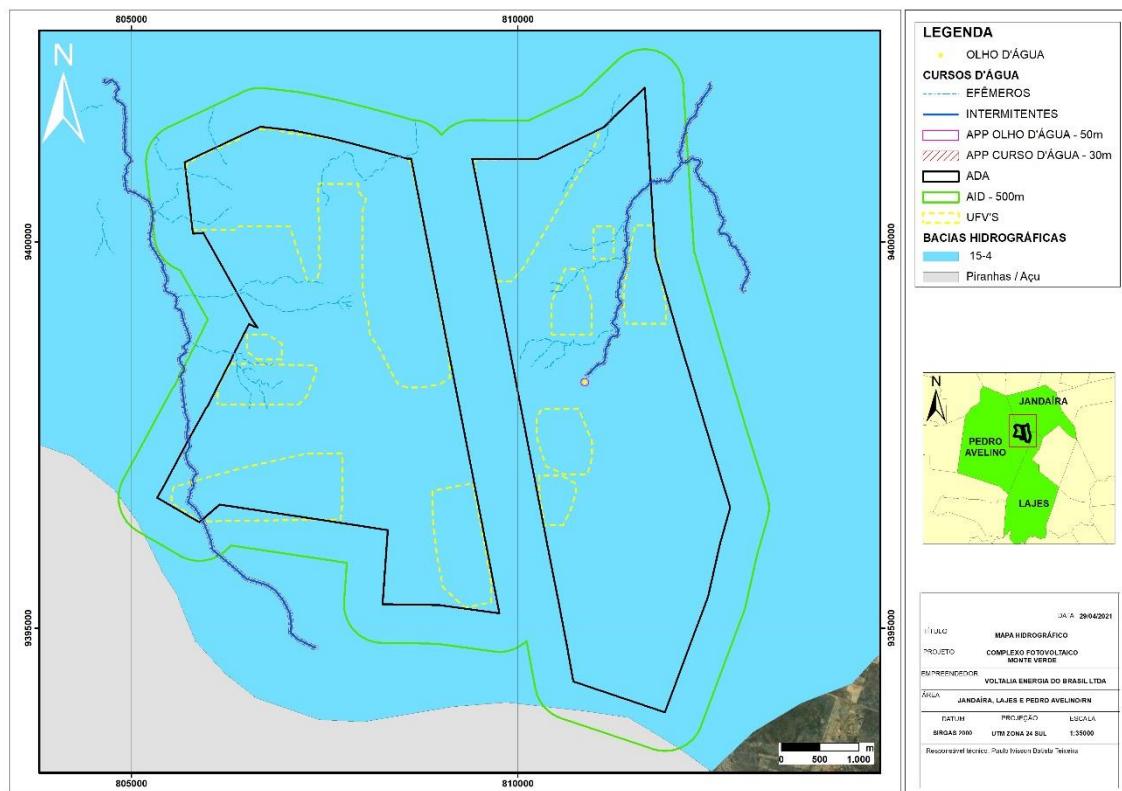


Figura 23: Mapa de recursos hídricos na área de estudo. (Fonte: Paulo Teixeira, 2021)

Na área só foram identificadas drenagens efêmeras (Figura 24), que não possuem áreas de preservação permanente, mas que merecem ser preservadas para a manutenção da drenagem superficial da área estudada. Foi identificado um Olho d'água (Olheiro dos Dois Irmãos), localizado à aproximadamente 1.500m da área do empreendimento (Figura 25). O mesmo apresenta uma Área de Preservação Permanente- (APP) de 50m no seu entorno, o qual não está dentro sequer dentro da área de influência direta (AID) do empreendimento.



Figura 24: As primeiras duas imagens correspondem a drenagens efêmeras mapeadas. E as últimas duas imagens correspondem a área do Olheiro dos Dois Irmãos, localizado fora da área de influência direta do empreendimento. (Fonte: Paulo Teixeira e Bruno França, 2021)

O caráter efêmero dos cursos de água e a ausência de corpos de água superficiais está intimamente ligada à baixa taxa de precipitação pluviométrica e também com a característica do substrato rochoso, que é formado por rochas carbonáticas fraturadas e que apresentam dissolução. Logo, as águas superficiais percolam para o aquífero subterrâneo fissural da Fm. Jandaíra.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (HIDROGEOLOGIA)

A Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso possui diversos sistemas aquíferos (Figura 25), que se subdividem em fissural e poroso. O tipo fissural inclui os aquíferos designados genericamente de cristalinos, associados às rochas ígneas e metamórficas, em que não existem

espaços entre os grãos, e onde a água ocupa os espaços representados por fissuras ou fraturas, juntas, falhas e, em casos particulares, vesículas.

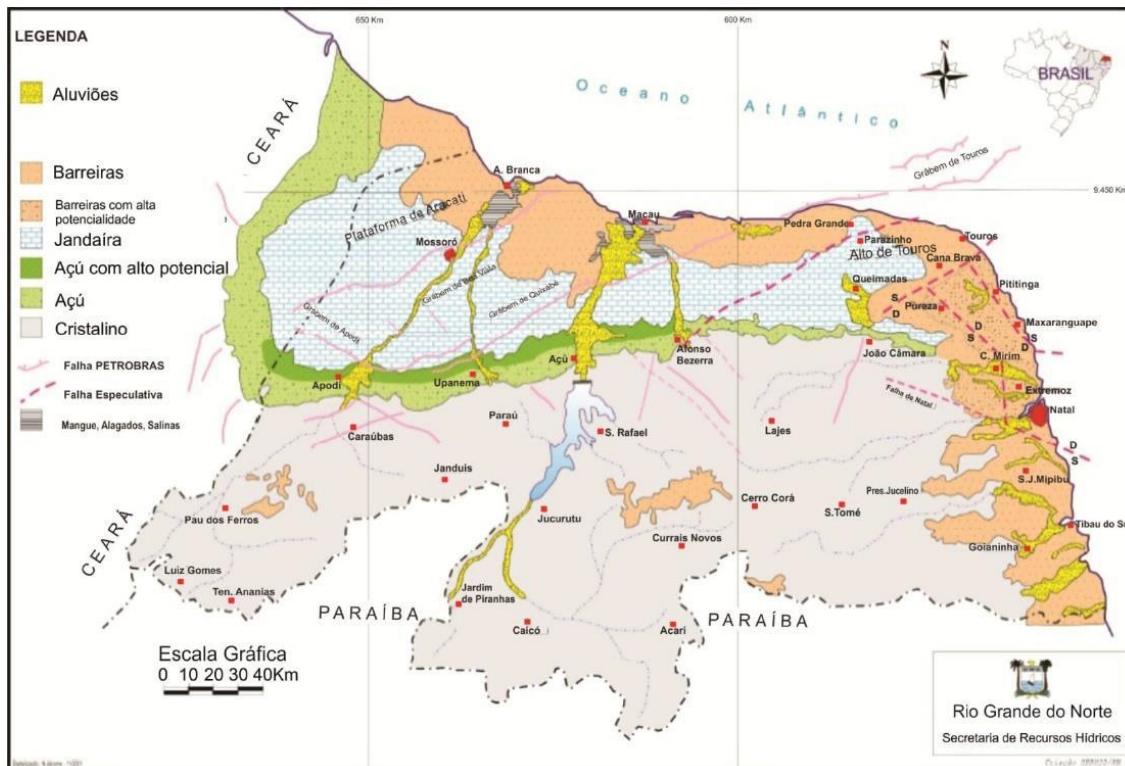


Figura 25: Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Norte. (Fonte: Modificado de SERHID, 1998)

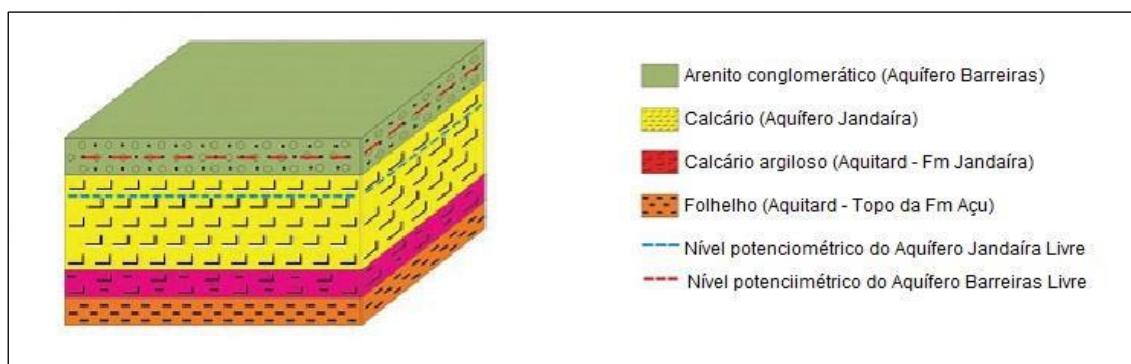
O domínio fissural inclui ainda os aquíferos fissuro-cársticos, formados em rochas carbonáticas, em que, além do fraturamento, existem feições de dissolução da rocha. É neste conjunto que se enquadra o aquífero Jandaíra, formado pelos calcários da formação homônima, inserido no contexto geológico da bacia sedimentar Potiguar. É sobre a área desse aquífero que o empreendimento está inserido.

O tipo poroso inclui os aquíferos que contêm água nos espaços entre os grãos constituintes da rocha e são representados pelas rochas sedimentares consolidadas (por exemplo, arenitos e folhelhos) e pelos sedimentos inconsolidados (por exemplo, areia e argila).

O aquífero Jandaíra corresponde à porção superior da Formação Jandaíra, que é composta por calcários, apresentando uma superfície total da

ordem de 14.120km² (CPRM, 2010). Aquífero Jandaíra apresenta espessuras que variam, em geral, entre 50 e 250 m, definidas pela ocorrência de cavidades, condutos e fraturas nesses intervalos. Nos locais em que atinge profundidades superiores a 300 m, não é comum a existência dessas feições porosas e permeáveis (SERHID, 1998).

O aquífero é constituído por calcários carstificados ao longo de planos de acamamento e fraturas, caracterizando-se como um meio de natureza cársticofissural, com caráter de aquífero livre, cujo substrato impermeável/semipermeável é formado pelos aquitardes da base da Formação Jandaíra (siltitos, argilitos, folhelhos, margas) e/ou topo da Formação Açu (CPRM, 2010), (Figura 26).



De acordo com Domenico e Schwartz (1990), a carstificação é uma feição evolutiva, na qual a dissolução da rocha ao longo do tempo resulta no desenvolvimento gradual de um sistema de condutos integrados. Os sistemas cársticos se desenvolvem por meio de processos de infiltração de águas de chuva ao longo de descontinuidades definidas por fraturas/falhas e/ou planos de estratificação nas rochas carbonáticas (Figura 27).

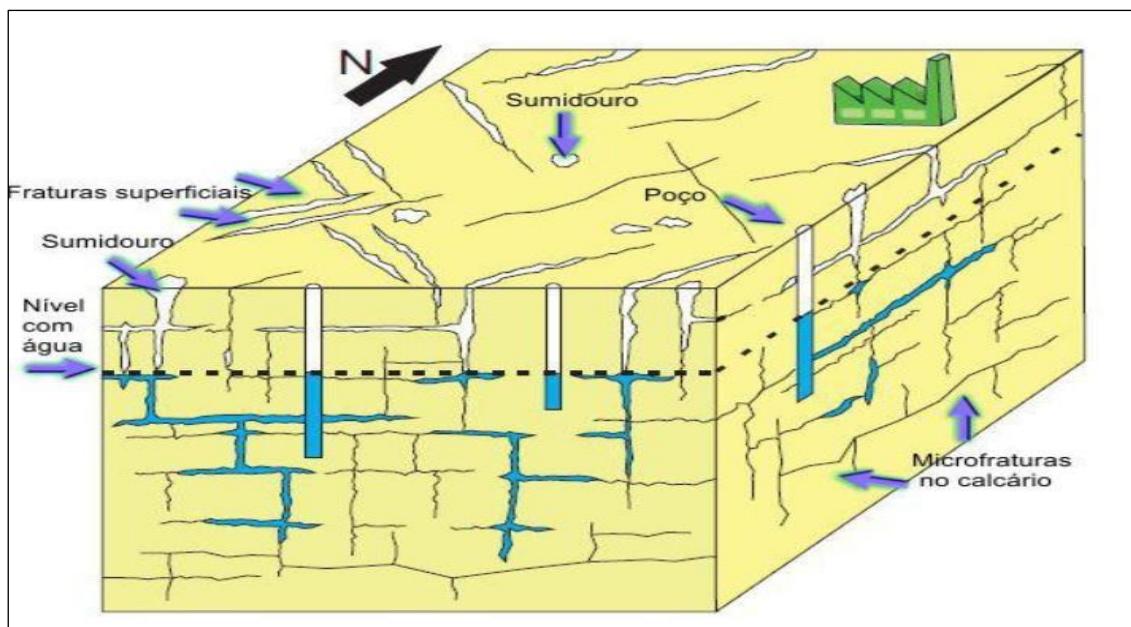


Figura 27: Modelo esquemático de um aquífero cárstico em rochas carbonáticas da Fm. Jandaíra. (Fonte: Modificado de Oliveira, 2016))

Daí, sob gradiente da bacia, as águas infiltradas circulam pelas descontinuidades do maciço rochoso, ao mesmo tempo em que reagem quimicamente dissolvendo a rocha. Prosseguindo esse processo, os constituintes químicos dissolvidos da rocha são transportados ionicamente pelo fluxo das águas subterrâneas até o aquífero (CPRM, 2010).

Os parâmetros hidráulicos e hidrodinâmicos médios do Aquífero Jandaíra são: profundidade do nível das águas subterrâneas: varia de 40 a 170 m nas zonas de recarga (de maiores cotas topográficas); vazão específica: varia de 1 a 48 m³/h/m (75% entre 1 a 6,2 m³/h/m); transmissividade: 2,8 x 10⁻³ a 3,3 x 10⁻³m²/s (CPRM, 2010).

As avaliações sobre reservas do Aquífero Jandaíra (Feitosa, 1998) estabelecem os seguintes valores: reservas explotáveis: 125,0 hm³/ano; disponibilidades: 58,3 hm³/ano; potencialidade: 66,7 hm³/ano. De acordo com estudos desenvolvidos na região, as evidências sugerem que é possível duplicar a exploração do Aquífero Jandaíra sem afetar as reservas permanentes (excedente de 66,7 hm³/ano, acima da exploração atual, de 58,3 hm³/ano) (CPRM, 2010).

QUALIDADE DAS ÁGUAS DO AQUÍFERO JANDAÍRA

Segundo Marcon (2014), que avaliou aspectos de qualidade das águas do aquífero Jandaíra no RN, a água do mesmo possui uma predominância de águas cloretadas bicarbonatadas cálcicas nos poços avaliados. Diversas amostras apresentaram parâmetros hidroquímicos com teores acima do valor máximo permitido (VMP) pela legislação brasileira para água de consumo humano segundo diretrizes do Ministério da Saúde. Indicando que o consumo dessas águas sem tratamento adequado pode representar risco a saúde pública.

O pH médio dessas águas é 7,49, portanto classificadas como águas neutras a alcalinas. Os sólidos totais dissolvidos (STD) variam de 379 a 5.695 mg L⁻¹, refletindo uma média de 1.756,25 mg L⁻¹, verifica-se uma grande heterogeneidade dos resultados, variando de águas doces a moderadamente salobras. A variabilidade também é verificada quanto à dureza das águas, que varia de 71,36 a 2.089,97 mg L⁻¹ de CaCO₃, portanto abrangendo águas pouco duras a muito duras.

Quanto aos tipos iônicos, baseado nas concentrações dos íons principais nas águas subterrâneas (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, HCO³⁻ e SO⁴⁻), para as águas de subterrâneas dos poços do aquífero Jandaíra predominam águas cloretadas bicarbonatadas cálcicas, seguidas de águas cloretadas cálcicas. Os teores de HCO³⁻ e Ca²⁺ observadas nessas águas demonstram processos naturais de interação água-rocha em domínio carbonático. Os teores de Cl⁻ observados nessas águas demonstram influência climática no semiárido da região.

USO DAS ÁGUAS

Atualmente, devido ao período de seca que se estende na região, a única reserva de água superficial são os barreiros. A população residente na área diretamente afetada pelo empreendimento está sendo abastecida por

caminhões pipa, que a cada quinze dias preenchem suas cisternas. O uso dessa água é exclusivo para o consumo familiar e atividades domésticas.

Segundo dados da CPRM (2005), o uso das águas dos poços no município é dividido da seguinte maneira para o município: 22% das águas são destinadas ao consumo doméstico primário (água de consumo humano para beber), 24% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral), 24% para uso na agricultura, 26% para dessedentação animal e 4% para outros usos.

As águas dos poços encontrado na área do empreendimento são utilizadas para algumas atividades domésticas secundárias (lavar louças e roupas) e para a dessedentação dos animais (pequenas criações de gado e caprinos). Por se tratar de uma água muito salina, a mesma não é utilizada para o consumo humano. E como as vazões dos poços são muito pequenas, os mesmos não são utilizados para irrigar culturas agrícolas. Mesmo em grandes períodos de chuva a região não consegue armazenar bastante água nos barreiros, o que não permite o desenvolvimento da atividade pecuária extensiva e também de culturas agrícolas por um período prolongado.

Em relação ao empreendimento, toda a demanda de água necessária para o seu abastecimento durante a sua instalação e operação será proveniente de fontes e locais que não comprometam e nem alterem as reservas pré-existentes na área.

5.1.8. SISMICIDADE

A região Nordeste é uma das áreas de maior atividade sísmica intraplaca do Brasil (Assumpção, 1992,1993). Nos últimos quarenta anos a atividade sísmica na região tem sido caracterizada por enxame de sismos que podem durar mais de 10 anos, com magnitudes de até 5,2 na escala Richter. Geograficamente, as expressões dessa sismicidade são mais proeminente mente sentidas na borda da Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte e leste do Ceará), no noroeste do Ceará, na região próxima ao Lineamento Pernambuco e no Recôncavo Baiano (Figura 28).

O registro de atividade sísmica no Brasil não reconheceu nenhum evento sísmico desde 1920 com magnitude igual ou superior a 4,0mb fora dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (Ferreira, 1997). Em maio de 2006 ocorreu um sismo de magnitude 4,0mR, com epicentro localizado no município de São Caetano, próximo a localidade de Santa Luzia (Lima Neto et al., 2013). Nos últimos noventa anos os maiores tremores que ocorreram no nordeste do Brasil se concentraram na Província Borborema (Assumpção, 1993).

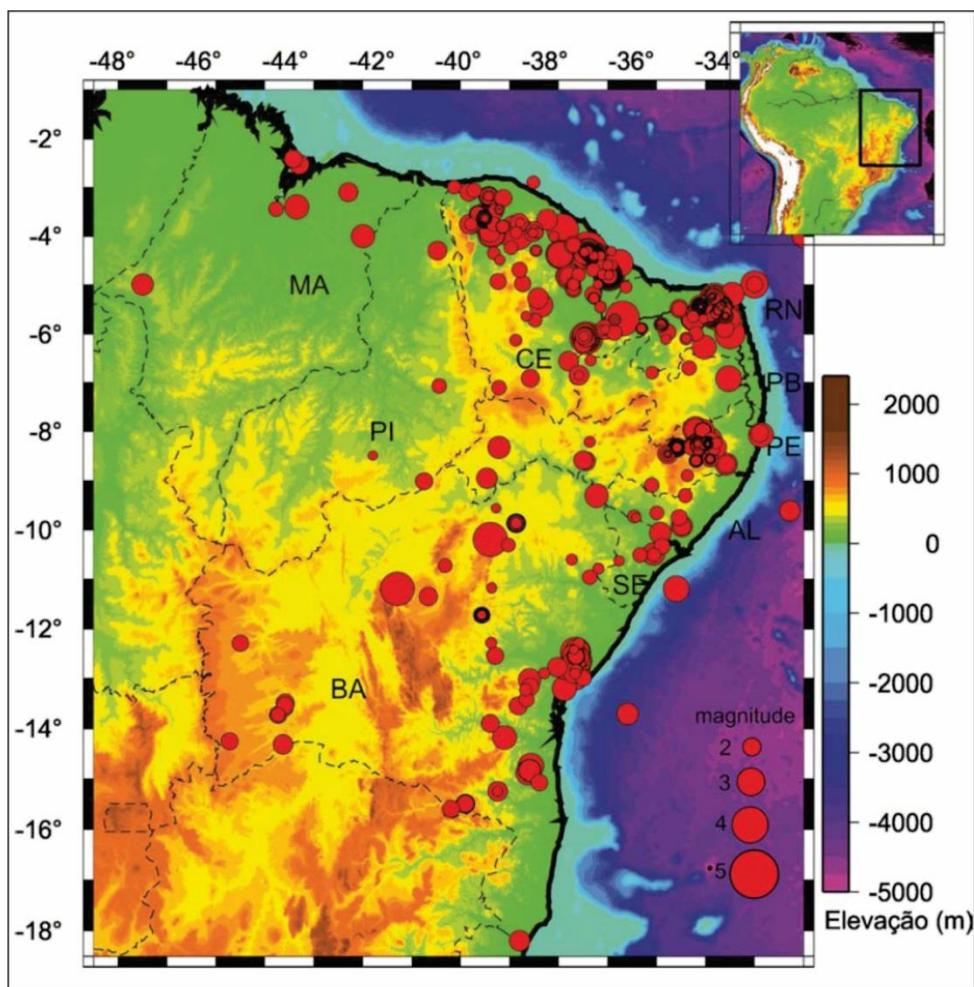


Figura 28: Sismicidade no NE do Brasil (1762 a 2013) com magnitude (>2 mR). (Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro, 2019)

De maneira geral, a sismicidade descrita em trabalhos realizados no Rio Grande do Norte possui duas características principais: I) longa duração, do tipo enxame, perdurando por vários meses mesmo para magnitudes de

2,0mb, como percebido em estudos no município de João Câmara (Takeya et al., 1989; Bezerra et al., 2007); II) tremores rasos com profundidade menor que 12km (Takeya, 1992; Lopes et al., 2010).

Considerando as campanhas realizadas até 1993, Ferreira et al. (1998) concluíram que, excetuando Caruaru e Açu, não havia evidências de nenhuma correlação entre a sismicidade e falhas mapeadas na região. Entretanto, trabalhos recentes e das campanhas realizadas a partir de 2002 verificou que, não só a atividade em Caruaru, mas toda a sismicidade próxima ao Lineamento Pernambuco, e suas ramificações, estão fortemente correlacionados (Ferreira et al., 2008; Lima Neto et al., 2009; Lopes et al., 2010). No caso de João Câmara, Bezerra et al. (2007) mostraram que a atividade sísmica registrada naquela área embora não possua correlação com a zona de cisalhamento Picuí-João Câmara, existe forte correlação com veios de quartzo na região.

Não existe registro de sismos, de magnitude acima de 2,0 na escala Richter, nos municípios de Pedro Avelino e Jandaíra, onde está inserido parte do empreendimento. Porém, foram registrados seis sismos com magnitude superior a 2,0 na escala Richter (Tabela 3). Não existem estações sismográficas da Rede Sismográfica Brasileira nesses municípios.

Tabela 3: Tabela de eventos sísmicos com magnitude superior a 2,0 na escala Richter, no município de Lajes/RN.

ANO	MÊS	LATITUDE	LONGITUDE	MAGNITUDE
1949	DEZEMBRO	-5,690	-36,240	3,9
1963	AGOSTO	-5,690	-36,240	3,7
1963	SETEMBRO	-5,690	-36,240	3,7
1963	OUTUBRO	-5,690	-36,240	3,9
1984	MAIO	-6,000	-36,200	2,6
1993	FEVEREIRO	-5,650	-36,260	2,3

Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro, 2019.

A identificação desses registros sísmicos indica apenas que na região é possível que ocorram novos eventos sísmicos da mesma magnitude ou superiores, e que o projeto construtivo do empreendimento deve prever que os mesmos podem acontecer sem o comprometimento das estruturas montadas.

5.1.9. GRAU DE ALBEDO

O albedo à superfície é o albedo corrigido dos efeitos atmosféricos: $2 \text{ sw toa} = \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha - \frac{1}{\tau_{\text{sw}}}}$ (6) Onde α é a radiação solar refletida pela atmosfera, variando entre 0,025 e 0,04. Bastiaanssen (2000) afirma que o valor mais recomendado para o SEBAL é o de 0,03. τ_{sw} é a transmissividade atmosférica, obtida para condições de céu claro em função da altitude de cada pixel, por equação proposta por Allen et al. (2002).

Villalva e Gazoli (2012) explicam que a radiação global é a soma da radiação direta e da radiação difusa. A radiação direta corresponde aos raios solares que chegam diretamente do Sol, sem ter sido espalhados. A radiação difusa, por sua vez, corresponde aos raios solares oriundos de diversas direções, como resultado do espalhamento e da reflexão da luz no ar, em nuvens, poeira, partículas de poluição suspensas, etc.

Além disso, caso o plano de análise seja inclinado, ele recebe a componente da radiação difusa que é refletida pela vegetação, paredes, rochas e outros, o que recebe o nome de “radiação devida ao albedo” (VIANA, 2010). Albedo é o nome dado ao coeficiente de reflexão de tais objetos ou superfícies diversas.

O albedo é um parâmetro muito importante no balanço de radiação de uma superfície. Esse dado mensura o nível de brancura e consequentemente o grau de reflectância e radiância de um corpo na superfície terrestre. Ou seja, quanto mais “branco” for o alvo na superfície, maior será a sua capacidade de reflexão da radiação solar (Leitão et. al. 2002).

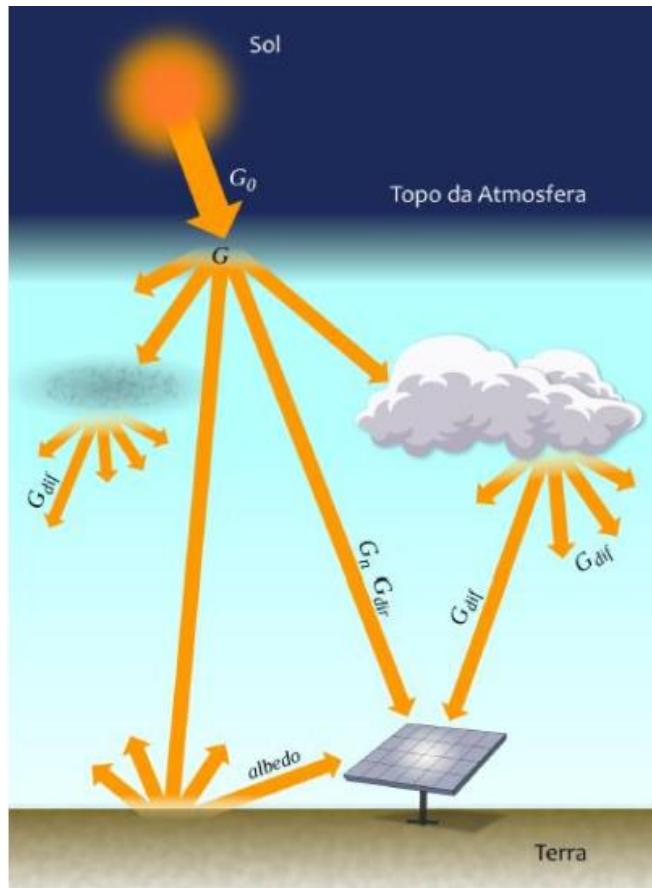


Figura 29: Componentes da radiação solar. (Fonte: Pereira et al., 2017)

O albedo da superfície está diretamente relacionado com as trocas de energia e afetam os regimes radiativos, ocasionando variações na temperatura, modificação no clima local e mudanças no calor latente e sensível, alterando significativamente o balanço energético da atmosfera (Pereira et al., 2000).

As células Fotovoltaicas propostas para o complexo Solar Fotovoltaico Serra do Mel, composto pelas UFVs Serra do Mel III serão de silício policristalino, apresentando radiação difusa. Mesmo num dia totalmente sem nuvens, pelo menos 20% da radiação que atinge a superfície é difusa. Já em um dia totalmente nublado, não há radiação direta e 100% da radiação é difusa (PINHO; GALDINO, 2014).

Qualquer modificação nas características da superfície tem impacto sobre o microclima local; um desses impactos está relacionado com a alteração da temperatura da superfície. A queima de biomassa, por exemplo, provoca mudanças desde a visibilidade, incluindo o aumento de gases de efeito estufa, até variáveis relacionadas com o clima, como, balanço de radiação e da energia, vento e precipitação.

A variação do albedo é muito importante, pois aliada às características internas de cada objeto (condutividade térmica e calor específico), permite converter a radiação incidente em calor, condicionando o diferente aquecimento das superfícies em iguais condições de recebimento de energia (SAYDELLES, 2005). Segundo Souza (2011), a área rural se esfria mais rapidamente à noite do que as áreas urbanas, onde muito calor é retido pelo asfalto, calçadas e edifícios. Estes materiais apresentam diferentes padrões de refletividade, ou de albedos.

Com a implantação de Placas solares, o calor sensível se dissipa com muito mais dificuldade. Este fator faz com que a energia na forma de calor fique mais tempo retida, aumentando o contraste de temperatura. Em estudos do campo térmico das superfícies rurais onde tem placas solares, o albedo adquire importância destacada, pois dependendo da sua variação de valores, mais quantidade de radiação será absorvida e mais calor será refletido pela superfície.

Um aspecto interessante consiste na elevação das temperaturas de superfície de alta refletividade, devido ao maior albedo nas áreas de projetos de geração de energia solar. As temperaturas atmosféricas e de superfície variam conforme os diferentes usos e coberturas do solo. Em áreas com solo exposto, as temperaturas são consideravelmente maiores se comparadas a regiões rurais com vegetação, lagoas, etc.

Um dos indicadores da desertificação é a redução da cobertura de plantas perenes. Aliado a essa mudança está a degradação dos solos das áreas com menor cobertura vegetal. Essas duas condições tendem a aumentar o albedo das superfícies sujeitas à degradação (Accioly et al., 2001). Charney (1975) com a finalidade de compreender a persistência da seca na região semi-árida no Sahel (Sul da África) por mais de 20 anos, investigou a alteração do albedo da superfície no impacto do clima, e verificou que o aumento do albedo causou uma redução na precipitação.

Na área de estudo o grau de Albedo foi obtido por meio de imagens Landsat 8 OLI TIRS, seguindo a metodologia proposta por Junior & Dantas (2018) e Dantas et. al. (2010), combinado com técnicas de geoprocessamento, seguindo os processos de: (i) Calibração radiométrica; (ii) Cálculo da reflectância; (iii) Cálculo do Albedo Planetário; (iv) Cálculo da transmissividade atmosférica; (v) Cálculo do Albedo de Superfície e; (vi) Correção atmosférica.

Os dados mostraram que o grau de Albedo para a área de estudo varia de 0% até 43% (Figura 30: Mapa do Grau de Albedo para a área do empreendimento. (Fonte: BIOTEC,

2020)), com predominância de valores próximos a 8,40%. Esses valores de reflectância estão associados a áreas antropizadas, associados a exposição de solo em áreas de cultivo, acessos ou áreas com edificações.

O impacto com a instalação das usinas fotovoltaicas nas áreas que apresentam vegetação será sentido pelo ambiente. Por outro lado, devido a existência de uma área grande com solo exposto, a ocupação destas com as placas foto solares poderão provocar uma diminuição ou pequena alteração no grau de albedo local, devido a diminuição da reflectância.

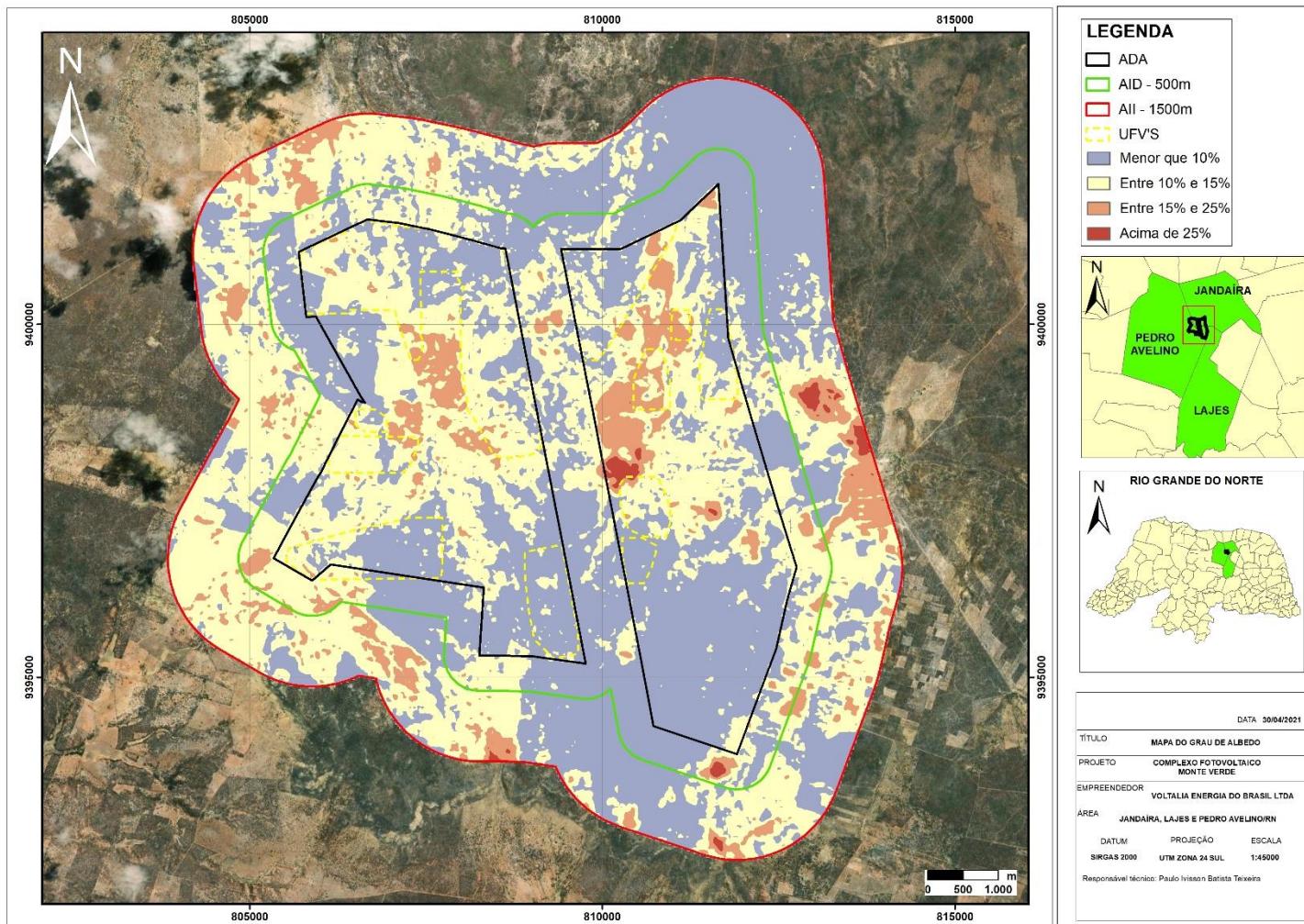


Figura 30: Mapa do Grau de Albedo para a área do empreendimento. (Fonte: BIOTEC, 2020)

5.2. MEIO BIOLÓGICO

5.2.1. INTRODUÇÃO

A caracterização da biota de uma determinada área compreende o estudo, identificação de locais de ocorrência e relações ecológicas estabelecidas pelos organismos entre si e com o meio ambiente onde estão inseridos, estabelecendo assim um equilíbrio dinâmico dentro dos ecossistemas (Odum, 2004). Dessa forma, essas informações tornam-se fonte de grande importância para avaliação de possíveis impactos associados à perda de habitats, devido ao uso de uma determinada área para construção de empreendimentos.

O presente diagnóstico objetiva identificar as espécies vegetais e animais presentes no bioma Caatinga, na área de influência Indireta, Direta, Diretamente Afetada do empreendimento, localizada nos municípios de Lajes, Pedro Avelino, e Jandaíra/RN, identificando os locais de ocorrência, descrição das inter-relações dos organismos entre si e com o meio onde vivem, estabelecendo relações entre as espécies raras, ameaçadas de extinção, de interesse econômico e/ou científico.

5.2.2. OBJETIVOS

O estudo biótico da área do empreendimento tem como objetivos principais:

- ✓ Identificar as unidades ecológicas e registrar suas características gerais;
- ✓ Fazer um levantamento dos recursos bióticos constituídos pela composição florística e faunística da área de influência direta do empreendimento;
- ✓ Fazer uma análise dos componentes bióticos deste espaço territorial estudado para fins de diagnóstico ambiental;
- ✓ Caracterizar as condições bio ecológicas para o prognóstico da evolução da área após o empreendimento;
- ✓ Identificar criteriosamente, quais os aspectos da paisagem natural deve ser conservado na área do empreendimento, de acordo com a

legislação ambiental vigente, com o grau de importância ecológica e com grau de fragilidade dos ambientes;

- ✓ Identificar espécies da fauna e da flora nativa de interesse ecológico ou espécies ameaçadas de extinção; e,
- ✓ Descrever os aspectos da biocenose local.

5.2.3. METODOLOGIA

As metodologias adotadas para o estudo foram baseadas no critério de tornar o estudo o mais fidedigno a realidade possível, para que o órgão ambiental licenciador possa utilizar desse dispositivo como base para o licenciamento do empreendimento.

Para o levantamento da flora ocorrente na área de influência, buscou-se bibliografias publicadas em literaturas especializadas e também no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), para maior confiabilidade do estudo. Para a ADA, além do levantamento bibliográfico, foi realizado o levantamento *in loco*, por meio de caminhamento ao longo da área de influência na semana do dia 19 de março de 2021.

As espécies foram identificadas em campo por meio de denominação regional, com a ajuda de mateiros experientes da região e, posteriormente, foram utilizadas listas de composição florística de trabalhos realizados na região (CESTARO, 2002; ARAÚJO *et al.*, 2015; SFB, 2018), além da conferência na página do INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos, em que foi confirmada a ocorrência da espécie na região em estudo.

O INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos é uma importante ferramenta para correta identificação botânica, uma vez que integra os herbários de todo Brasil, fornecendo informações específicas da espécie e sua ocorrência.

Para a identificação das espécies em nível de epíteto específico, além do INCT, também foi utilizado o banco de dados da Flora Brasil 2020. As espécies foram nomeadas de acordo com Angiosperm Phylogeny Group

(APG III, 2009) e foram coletados ainda, materiais botânicos das espécies que não foi possível o reconhecimento em campo, para posterior identificação.

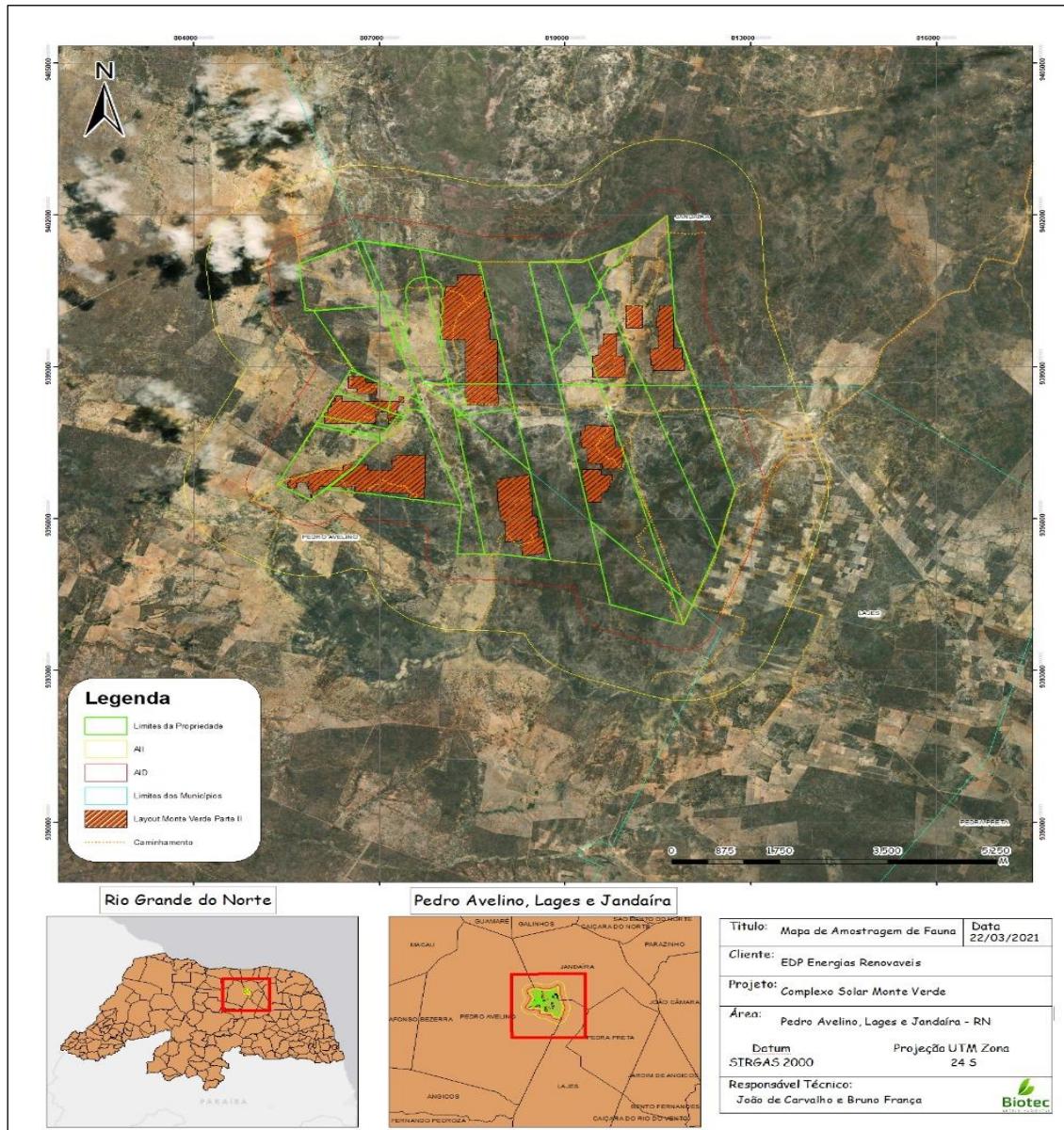


Figura 31. Mapa de caminhamentos da Fauna e Flora. Fonte Biotec 2021.

5.2.4. FLORA

5.2.4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A vegetação é um dos componentes geoambientais que marca de forma preponderante a estrutura do mosaico de paisagens. Ela minimiza os efeitos dos processos erosivos, propiciando melhor estruturação e consolidação da pedogênese, em razão do valor da cobertura e da sua influência sobre as atividades biológicas estabilizadoras. Há também relação imediata que se estabelece entre os componentes fitoecológicos e as subunidades naturais. Em resumo, diretamente, pode-se constatar maior influência das condições edafo-climáticas, feições do relevo e tipos de substratos (edáfico e geológico) na compartimentação de principais unidades vegetacionais (MENEZES & ARAÚJO, 2000). Portanto, o que se recomenda é que a ocupação da área deve ao máximo compatibilizar o Projeto às condições ecológicas da área.

A vegetação existente na área em estudo é caracterizada como vegetação típica de bioma Caatinga arbustiva densa, onde observamos algumas espécies arbóreas, associada a uma vegetação de Caatinga antropizada.

A área de influência indireta do empreendimento insere-se no Bioma Caatinga, cuja área geral do domínio no Nordeste tem cerca de: 834.666 km² se estendem de 2° 54'S a 17 21'S.

As plantas da caatinga possuem adaptações ao clima, tais como: folhas transformadas em espinhos; cutículas altamente impermeáveis; caules suculentos, dentre outros aspectos. Todas essas adaptações lhes conferem um aspecto característico denominado xeromórfico. Duas adaptações importantes à vida das plantas nas caatingas são: a queda das folhas na estação seca e a presença de um sistema radicular bem desenvolvido. A perda das folhas é uma adaptação para reduzir a perda de água por transpiração, as raízes bem desenvolvidas aumentam a capacidade de obter água do solo e algumas espécies da caatinga não perdem as folhas na época da seca. Entre essas podemos destacar o juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), uma das plantas mais típicas desse bioma. Com a chegada das primeiras chuvas

no fim do ano, a caatinga perde seu aspecto rude e torna-se, rapidamente verde e florida (Drumondet *al.*, 2000).

Essa formação vegetal tem características bem definidas: árvores baixas e arbustos que, em geral perdem as folhas na estação das secas (caducifólias), Lima (1996). O aspecto geral da vegetação, na seca, é de uma mata espinhosa e agreste. Composta por gramíneas, arbustos e árvores de porte baixo ou médio, com grande quantidade de plantas espinhosas (leguminosas, como a palma forrageira), entremeadas de outras espécies, como as cactáceas (mandacaru, xique-xique, cactos, etc.) e as bromeliáceas (bromélias).

A Caatinga apresenta três estratos principais: arbóreo (7,0 a 12,0 m), arbustivo (2,0 a 6,0 m) e o herbáceo (abaixo de 2,0 m), os quais serão descritos a seguir Figura 36.

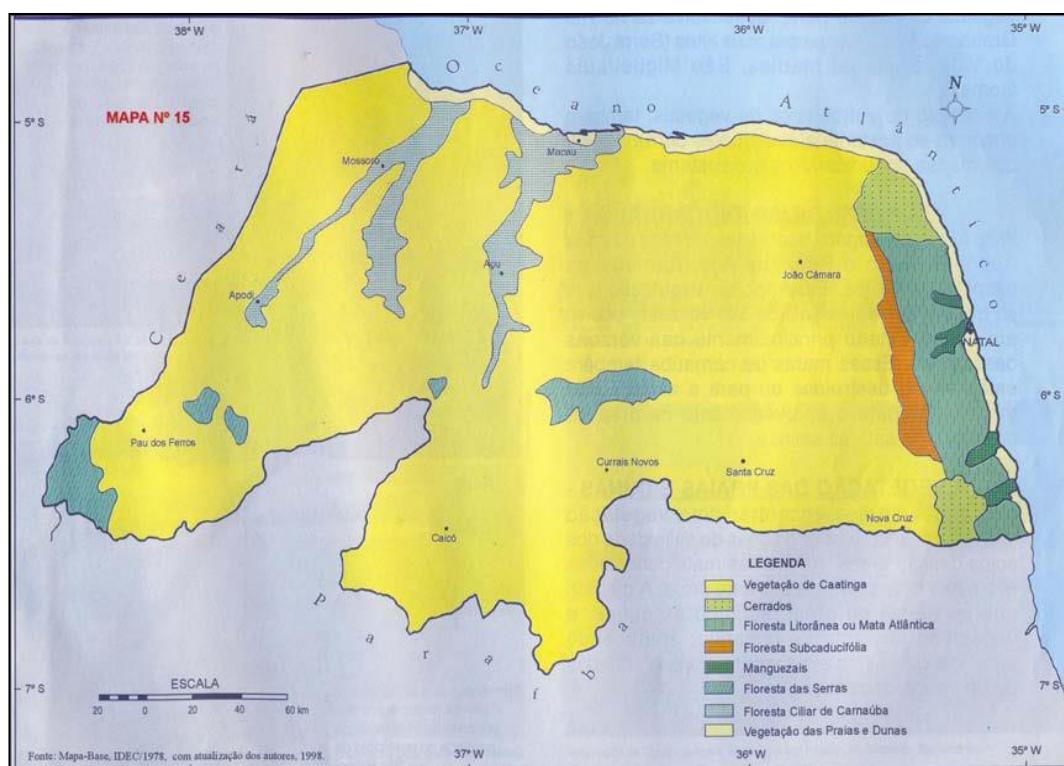


Figura 32 Mapa da cobertura vegetal do Rio Grande do Norte.

Para a área de influência indireta foi considerado os municípios de Lajes Pedro Avelino e Jandaira/RN.

A vegetação dessa região é do tipo hiperxerófila, com abundância de espécies de porte baixo e indivíduos espalhados. Entre as espécies

observadas e registrada em campo destacam-se a Jurema Preta (*Piptadenia moniliformes*), Marmeiro (*Croton sonderianus*), catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.), bem como, Pinhão (*Araucaria angustifolia*); jurubeba (*Solanum paniculatum* L.), Algaroba (*Prosopis juliflora*); Angico (*Anadenanthera colubrina*); Aroeira (*Myracrodroon urundeuva*); Canafistula (*Senna spectabilis*); dentre outros.



Figura 33. Predomínio da Jurema Preta (*Piptadenia moniliformes*) na área de Influência Direta do empreendimento. Fonte: Biotec 2021.

5.2.4.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUENCIA DIRETA – AID

É importante ressaltar neste estudo que foi observado no levantamento feito em campo, que a vegetação da área de Influência Indireta (AII) é muito semelhante a vegetação encontrada na Área de Influência Direta (AID) e consequentemente na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

Para a Área de Influência Direta, foi considerada a poligonal da área do Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar, acrescido de um **buffer de 500m.**

Na área de influência direta predomina o extrato arbustivo com espécies de porte mais baixo, predominando a Jurema preta (*Piptadenia moniliformes*), como podemos observar nas figuras abaixo:



Figura 34. Predomínio Jurema Preta (*Piptadenia moniliformes*) na área de Influência Direta do empreendimento. Fonte: Biotecc 2021.

VEGATAÇÃO DE CAATINGA ARBUSTIVA

Composta de árvores e arbustos de alturas variáveis e esparsamente distribuídas é o ecótipo de maior ocorrência na região, com presença de plantas suculentas (cactáceas), sobre um estrato herbáceo estacional. A caatinga arbustiva pode ser distinguida de vários modos, sendo um deles, quanto ao porte do estrato arbóreo, porém, esse sentido figurado pode ser interpretado como uma adaptação ao meio adverso das formas e dos ecótipos ecológicos da caatinga arbustiva.

A vegetação do estrato arbustivo é formada por uma associação florística pouco heterogênea, com indivíduos repetitivos. As espécies desse estrato apresentam um porte com aproximadamente de 1 a 2 metros de altura.

É possível observar muitos exemplares de catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.), Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*), Agave (*Agave angustifolia*), jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), Pinhão (*Araucaria angustifolia*), Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), macambira (*Bromelia laciniosa*) bem como espécies do bioma caatinga presentes no local, que provavelmente são resultado de um processo espontâneo de recuperação da vegetação da área, pois esses espécimes surgem naturalmente em locais de transição e em áreas que sofreram antropização ao longo dos anos, demonstrando claramente que não se trata de vegetação pioneira de sucessão primária. Figura 39.



Figura 35. Aspecto da vegetação local. Fonte: Biotec, 2021.

VEGETAÇÃO DE ESTRATO ARBÓREO

A área estudada apresenta cobertura florestal com características predominantemente de vegetação arbustiva/arbórea, com áreas adensadas e abertas, composta de arbustos de alturas variáveis e com a presença também de espécies Jurema Preta (*Piptadenia moniliformes*), Marmeiro (*Croton sonderianus*). Encontra-se ainda o Velame (*Croton heliotropiifolius*), a Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), o Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), Imburana (*Commiphora leptophloeos*), Pião Bravo (*Jatropha mollissima*), Mofumbo (*Combretum leprosum*) pertencente Jucá (*Caesalpinia ferrea*), além da espécie exótica Algaroba (*Prosopis juliflora*), dentre outros.



Figura 36. Vegetação presente na área de Influência Direta e Diretamente Afetada do empreendimento. Fonte Biotec 2021.



Figura 37. Vegetação presente na área de Influência Direta e Diretamente Afetada do empreendimento. Fonte Biotec 2021.

VEGETAÇÃO DE ESTRATO HERBÁCEO

No decorrer do trabalho sobre o levantamento florístico, aplica-se uma grande atenção no complexo vegetacional, observando, anotando e fotografando as espécies que convivem naquele tipo de ecossistema. As espécies herbáceas, sempre apresentam um número mais reduzido do que as espécies dos estratos arbustivo-arbóreos.

Na área foi possível identificar exemplares típicos de vegetação do estrato herbáceo, compreende os indivíduos de porte baixo, a rasteiro, podendo medir até 50 cm, sendo mais comumente encontradas na área alvo deste relatório, os seguintes exemplares: espécies de vassourinha de botão (*Borreria verticillata*), chanana (*Turnera subulata*), carrapicho (*Cenchrus echinatus*), Mata Pasto Liso (*Caesalpinia Senna obtusifolia*); velame (*Croton heliotropiifolius*); Alfazema Braba (*Hyptis suaveolens*); urtiga banca (*Jatropha urens*) malva branca (*Sida cordifolia*), dentre outros.

As espécies herbáceas destes setores são em geral invasoras e/ou pioneiras e se desenvolvem em resposta as alterações sofridas pelo ambiente (Figura 3838).



Figura 38: Vegetação em porte herbáceo recobrindo o solo da área de influência direta. Fonte: Biotec, 2021.

VEGETAÇÃO ANTROPIZADA

Na ADA e na AID foram identificadas grandes plantações, com predomínio de milho e feijão em pequena escala. Além de área usada para pastagem.



Figura 39 Visão geral de uma parte da área do empreendimento. Fonte: Biotec, 2021.

Tabela 4 Levantamento das Principais espécies da Flora encontradas nas áreas de Influência do empreendimento.

Família	Nome científico	Nome vulgar	Habito	Área de Ocorrência	Categoria de ameaça
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> (Mart)	Pereiro	Árvore	AII, AID,	não ameaçado
Bromeliácea	Bromélia Iacíniosa	Macambira	Erva	AII, AID, ADA	não ameaçado
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana	Arbusto, árvore	AII	não ameaçado
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro	Arbusto, árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles&Rowley	xique-Xique	Erva, subarbusto, suculenta	AII, AID, ADA	não ameaçado
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC	Mandacaru	Árvore, suculenta	AII, AID	não ameaçado
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	feijão bravo	Arbusto, árvore	AII, AID	não ameaçado
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbusto, árvore e trepadeira	AII, AID	não ameaçado
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	Marmeiro	Arbusto, árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado
Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropifolius</i>	Velame	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Arbusto, árvore	AII, AID	não ameaçado
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Arbusto, árvore	AII	não ameaçado

Fabaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Arbusto, árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado
Fabaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau ferro	Árvore	AII e AID	não ameaçado
Fabaceae- Mimosoideae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema Preta	Arbusto, árvore e subarbusto	AII, AID, ADA	não ameaçado
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) .Sm	Cumaru	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Pau darco amarelo	Árvore	AII	não ameaçado
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow&R.W.Jobson	Catanduva	Arbusto, árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado
Cactaceae	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton& Rose) Luetzelb	Coroa de Frade	Subarbusto, suculenta	AII, AID, ADA	não ameaçado
Anacardeaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Boraginaceae	<i>Cordia insignis</i>	João Mole	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Caesalpiniacea	<i>Senna obtusifolia</i>	Mata Pasto Liso	Erva Daninha	AII, AID	não ameaçado
Cactaceae	<i>Cereus sp.</i>	Cardeiro	Árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado

Fabaceae	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	Favela	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Laminaceae	<i>Urtiga dióica</i>	Urtiga	Erva Daninha	AII, AID e ADA	não ameaçado
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i>	Malva Branca	Erva Daninha	AII, AID	não ameaçado
Agavaceae	<i>Agave angustifólia</i>	Agavae	Arbusto	AII, AID e ADA	não ameaçado
Fabaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i>	jurema branca	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	Arbusto, árvore	AII, AID	não ameaçado
Angiospermae	<i>Calotropis procera</i>	Algodão de seda	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Mamona	Arbusto, árvore	AII, AID e ADA	não ameaçado
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	feijão	Subarbusto	AII, AID	não ameaçado
Poaceae	<i>Zea mays L.</i>	milho	Erva	AII, AID	não ameaçado

Área de Influência Indireta – AII; Área de Influência Direta – AID, Área Diretamente Afetada – ADA.

Nas unidades amostrais levantadas e nas áreas percorridas foram identificadas 28 espécies vegetais, dentre elas: ervas, árvores e arbustos. Destas, árvores e arbustos, foram identificadas 34 espécies distribuídas em 18 famílias botânicas, com maior representatividade da família Fabaceae como podemos observar na tabela acima.

A espécie de maior ocorrência na área foi a Jurema Preta (*Piptadenia moniliformes*) pertencente a família Fabaceae, encontrada nos diferentes estratos da floresta.

5.2.4.3. ESPÉCIES AMEAÇADAS

É importante ressaltar neste estudo que de acordo com o levantamento florístico nas áreas de Influência Direta e Área Diretamente Afetada – ADA, onde se pretende instalar o empreendimento, não foram observados indivíduos de espécies incluídas na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira ameaçadas de extinção, conforme Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014 e na lista vermelha de espécies ameaçadas da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2012).

5.2.5. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Conforme já dito no capítulo anterior, só foram identificadas drenagens efêmeras, as quais não possuem Áreas de Preservação Permanentes- APP, porém merecem ser preservadas para a manutenção da drenagem superficial da área estudada.

5.2.6. FAUNA TERRESTRE

5.2.6.1. METODOLOGIA

O diagnóstico da fauna na área do empreendimento foi realizado utilizando um conjunto de métodos padronizados de amostragem, sendo eles a procura visual ativa através de caminhamentos (herpetofauna e

mastofauna), lista de Mackinnon (avifauna) e armadilhas fotográficas (mastofauna), onde foram executadas em campo no período de 09 a 12 de fevereiro de 2021. Todavia, informações pretéritas também estão sendo levadas em consideração para a caracterização da comunidade faunística da região, assim como informações bibliográficas sobre a fauna para a região foram obtidas nos seguintes estudos da Guedes (2012), Bioconsultants (2015), Plano Ambiental (2015; 2017), Caitaia (2017), Biotec (2018; 2019; 2020a, 2020b), Marinho *et al.* (2018; 2020), Schmidt (2016), Vargas-Mena *et al.* (2018) e Vargas-Mena (2020). Também foi realizada consulta nos portais online WikiAves considerando os registros para os municípios de Pedro Avelino, Lages e Jandaíra que envolvem a área de influência do empreendimento alvo do presente estudo.

A identificação das espécies foi realizada com base na experiência do biólogo consultor, além do auxílio de guias de campo como Freitas (2015) para anfíbios e répteis; Perlo (2009), Sigrist (2013) e Mello *et al.* (2020) para aves; Freitas & Silva (2005), De Angelo *et al.* (2008), Becker & Dalponte (2013), Reis *et al.* (2013; 2014), Prist *et al.* (2020) e Feijó & Langguth (2020) para os mamíferos, além de consulta a outros especialistas tendo como base as fotografias e vocalizações dos espécimes.

A classificação taxonômica segue Segalla *et al.* (2019) para os anfíbios, Costa & Bérnuls (2018) para os répteis, Piacentini *et al.* (2015) para aves e Abreu-Jr. *et al.* (2020) para mamíferos.

O grau de ameaça das espécies de aves foi baseado na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extingão (MMA, 2018) e lista das espécies mundialmente ameaçadas, disponível no site da IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2020).

Procura Visual Ativa por Caminhamento

Este método consistiu na investigação visual, com amostragem realizada nos períodos diurno, vespertino e noturno, ao longo da área de influência do empreendimento. Durante a realização da amostragem o profissional realizou uma busca ativa vasculhando os diferentes

microhabitats ao longo das fisionomias existentes em até 5 m de cada lado do trajeto, em busca de indivíduos ou de vestígios da herpetofauna e mastofauna terrestre, tais como fezes, pegadas, pelos e outros vestígios deixados (Figura 40 e 41).



Figura 40: Técnicos em campo realizando amostragem ao longo dos trajetos na área de influência do empreendimento. Fonte: Biotec.

Listas de Mackinnon

Na amostragem da avefauna foi utilizado o método de Listas de Mackinnon de 10 espécies (HERZOG *et al.*, 2002; BIBBY, 2004), que consistiu em registrar todas as aves vistas e/ou ouvidas percorrendo-se trilhas e estradas pré-existentes percorridas de forma aleatória. O método foi executado ao longo das áreas de influência do empreendimento durante quatro dias consecutivos de campo nos horários das 05h00 às 11h00 e das 14h00 às 20h00. Com isso, foi gerado um esforço amostral de 96 horas de amostragem.

Como método adicional, utilizaremos o método do “play-back” para detecção de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção. Durante a execução do método foi realizado o “play-back” de determinadas

espécies (ameaçadas e/ou endêmicas) com a repetição da vocalização da espécie em questão e intervalo posterior para ver se a espécie responde e/ou se aproxima do local de emissão do som, sendo essas as duas maneiras de confirmar a presença da espécie. As vocalizações das referidas espécies disponíveis nos aplicativos Merlin v1.8.1 e Aves Vox foram emitidas a partir de um smartphone Samsung Galaxy S10+ e amplificados através de uma caixa de som JBL GO3.

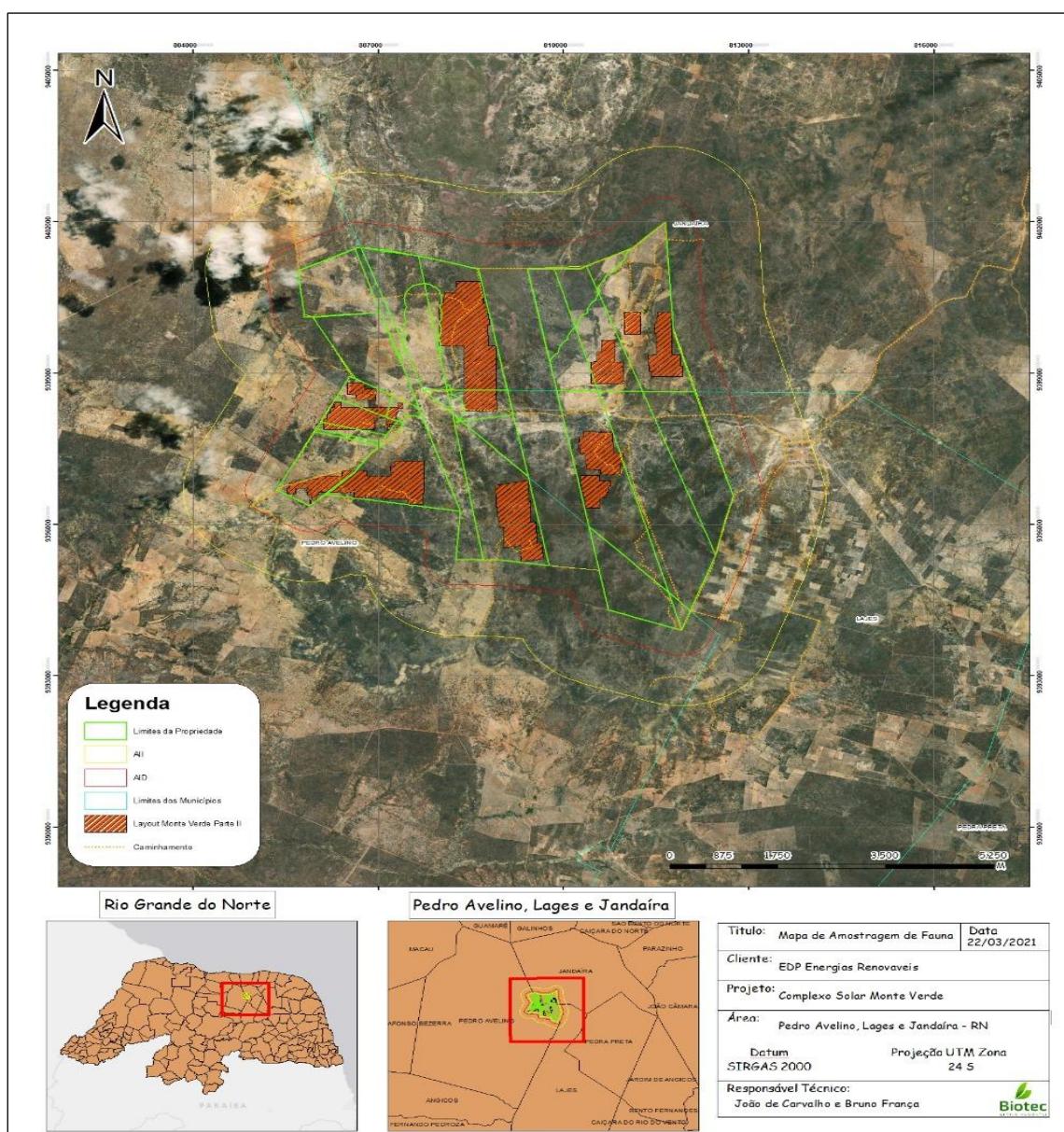


Figura 41: Mapa de localização dos trajetos e das armadilhas fotográficas para amostragem da fauna na área de influência do empreendimento.

5.2.6.2. CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA DA COMUNIDADE

A comunidade faunística considerando dados primários e secundários para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento como um todo, apresentou uma riqueza de no mínimo 223 espécies de vertebrados, representando quatro (04) classes, que são: Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia.

Dentre os grupos faunísticos, a avifauna apresentou a maior diversidade, com 136 espécies, representando 63,2% da diversidade total de vertebrados, sendo maior até que a soma da riqueza dos demais grupos faunísticos juntos (Figura 42). O grupo faunístico com menor representatividade durante a elaboração do presente estudo foram os anfíbios, com 14 espécies, no entanto, acreditasse que essa riqueza seja ainda maior do que a catalogada.

É possível que a diversidade de espécies na área de influência do empreendimento seja maior do que foi catalogada até a finalização do presente Relatório Ambiental Simplificado, principalmente no que se refere as espécies de aves e morcegos por apresentar capacidade de voo e se deslocam por grandes distâncias.

Ressalta-se ainda que a composição de espécies com ocorrência para a área de influência do empreendimento em sua maioria são espécies comuns em regiões com fisionomias vegetais semelhantes no Estado do Rio Grande do Norte.

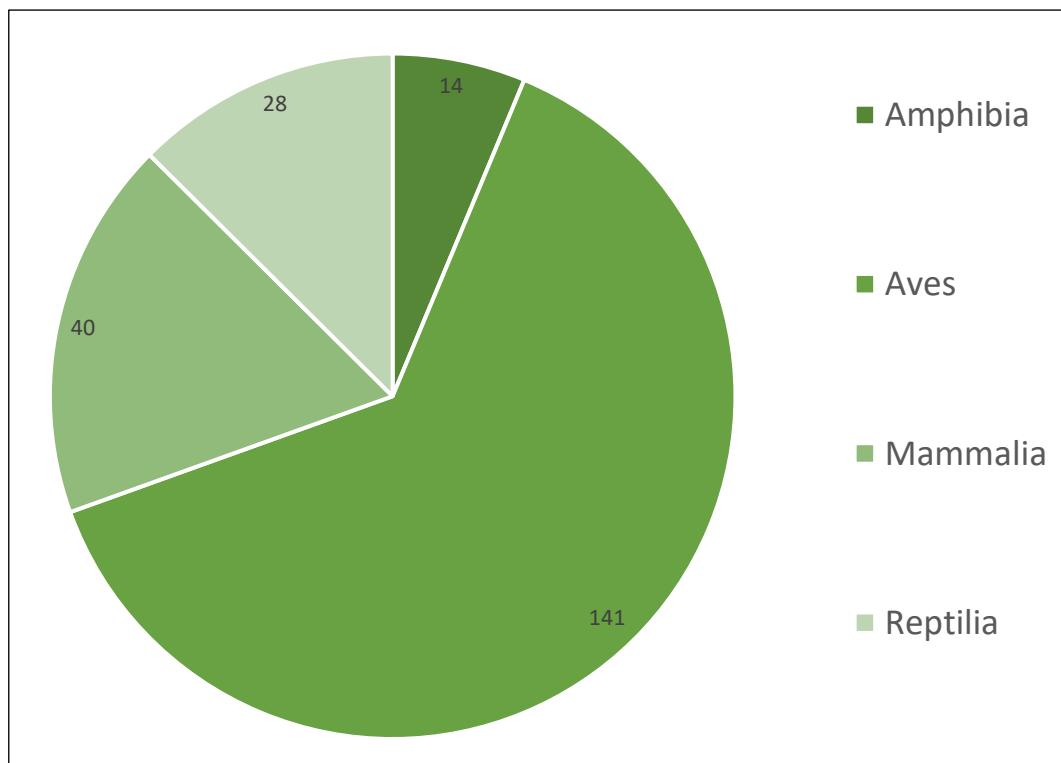


Figura 42: Riqueza de espécies por classe de vertebrados terrestres na área de influência (ADA, AID e AII), considerando dados primários e secundários.

5.2.6.3. HERPETOFaUNA

Os répteis e anfíbios são grupos de vertebrados frequentemente estudos juntos, principalmente, por geralmente ocorrerem simultaneamente nos mesmos ambientes e compartilharem várias similaridades fisiológicas, comportamentais e ecológicas (VITT & CALDWELL, 2014). Além do fato que os principais métodos de amostragem para tais grupos coincidem (BERNARDE, 2012).

É possível que a riqueza da herpetofauna varie em razão da localização geográfica, extensão e diversidade de paisagens ao longo da área. Por isso, os resultados de qualquer amostragem se constituem no somatório das técnicas utilizadas, da habilidade de quem conduz o inventário em detectar os espécimes no espaço amostral, e do componente temporal, expresso tanto em razão das horas dispendidas em campo quanto da própria composição histórica da fauna, que varia naturalmente entre as localidades (SILVEIRA *et al.*, 2010).

Os anfíbios são representados por três Ordens: Anura (sapos, rãs, jias e pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cecílias ou cobras-cegas). Atualmente, são reconhecidas 8.302 espécies viventes de anfíbios no mundo.

(FROST, 2021). Segalla *et al.* (2019) identificam a ocorrência de 1.136 espécies para o território brasileiro, das quais 1.093 são da ordem Anura, cinco da Caudata, e 38 da Gymnophiona. Tornando assim, o país com maior diversidade de anfíbios, com cerca de 14% das espécies conhecidas no mundo (BERNARDE, 2012).

Atualmente são conhecidas 11.440 espécies viventes de répteis (UETZ *et al.*, 2020), distribuídos em quatro grupos: Crocodylia (jacarés, crocodilos e gaviais), Testudines (tartarugas, jabutis e cágados), Squamata (lagartos, serpentes e anfisbenas) e Sphenodontia (tuataras) (VITT & CALDWELL, 2014). Para o Brasil, Costa & Bérnuls (2018) relata uma diversidade até o momento de 795 espécies de répteis, sendo 36 de Testudines, seis de Crocodylia, e 753 de Squamata (276 lagartos, 72 anfisbenas e 405 serpentes).

Levando em consideração somente as florestas e bosques tropicais sazonalmente secos associados ao clima semiárido, excluindo os relictos de floresta tropical úmida como os brejos de altitude, Rodrigues (2003) compilou 173 espécies de répteis e anfíbios para a Caatinga, sendo 47 de lagartos, 10 de anfisbenas, 52 de serpentes, quatro de quelônios, três de crocodilianos, 48 de anfíbios anuros e três de cecílias. Contudo, tal riqueza é substancialmente maior, frente às várias descrições de espécies novas nos últimos anos (e.g., ARIAS *et al.*, 2011a, 2011b; PASSOS *et al.*, 2011; ROBERTO *et al.*, 2013; 2014) e ampliação da cobertura do bioma inventariada (e.g., LOEBMANN & HADDAD, 2010; MAGALHÃES *et al.*, 2013; 2015; CAVALCANTI *et al.*, 2014; PEDROSA *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2005). Recentemente, Garda *et al.* (2017) levantaram um total de 98 espécies de anfíbios para a região da Caatinga, sendo 20 delas endêmicas; Mesquita *et al.* (2017) compilaram 79 espécies de lagartos para a Caatinga, sendo 38 delas endêmicas; e Guedes *et al.* (2012) compilaram 112 espécies de serpentes com ocorrência na região da Caatinga, sendo 22 delas endêmicas.

Com as observações de campo, entrevista com moradores e através de literatura, foi possível identificar a ocorrência possível de no mínimo 42 espécies compondo a herpetofauna para todas as áreas de influência do empreendimento de forma acumulada (Tabela 5), com representantes de três ordens, Anura, Squamata e Testudines. A Squamata apresentou a maior

riqueza de espécies, com um total de 27 espécies, representando 64,3% da riqueza total da herpetofauna.

Costa & Bérnuls (2018), indicam a ocorrência de 89 espécies de répteis (excluindo as tartarugas marinhas) para o Estado do Rio Grande do Norte, diante disso, a diversidade observada de répteis para todas as áreas de influência do empreendimento representa 31,4% desse total de espécies para o Estado.

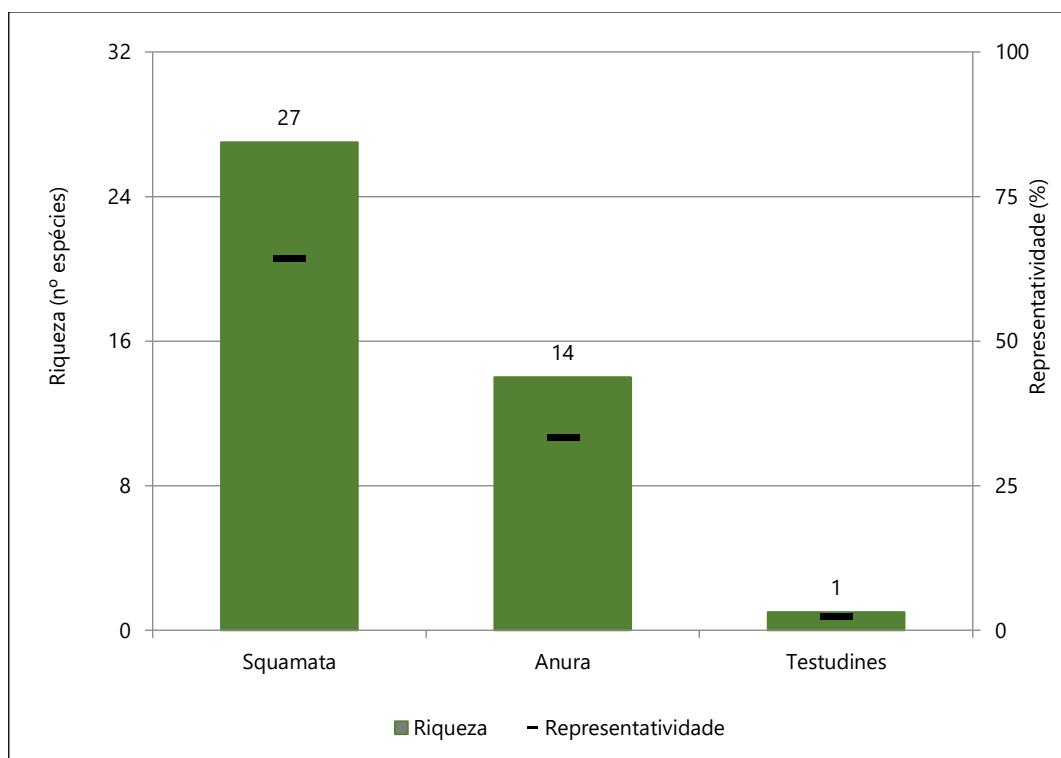


Figura 43: Riqueza de espécies e representatividade (%) para as áreas de influências do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

A comunidade herpetológica representa 18 famílias para a área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), onde as que apresentaram maiores valores de riqueza foram Leptodactylidae e Hylidae, com seis (06) e cinco (05) espécies respectivamente, representando juntas 26,2% da comunidade (Figura 44). As demais famílias apresentaram riqueza igual ou menor que quatro (04) espécies, destas, sete (07) famílias apresentaram apenas uma espécies (Figura 44).

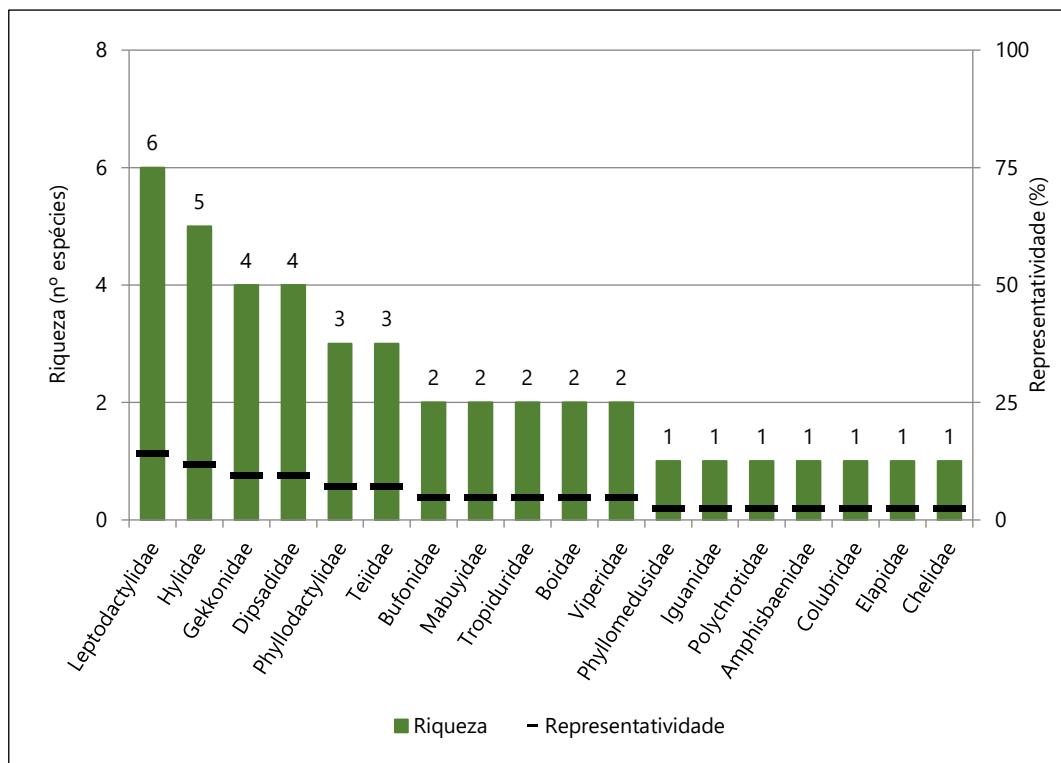


Figura 44: Riqueza de espécies e representatividade (%) por família na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

As espécies observadas em campo foram (Figura 45): *Mesoclemmys tuberculata* (cágado-do-nordeste), *Scinax x-signatus* (perereca), *Pseudopaludicola pocoto* (rãzinha-pocoto), *Hemidactylus mabouia* (bibra), *Gymnodactylus geckoides* (bibra), *Tropidurus hispidus* (lagartixa), *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa), *Ameivula ocellifera* (calango) e *Salvator merianae* (tejuaçú).



Figura 45: Algumas espécies de lagartos registradas nas áreas de influência do empreendimento: A - *Mesoclemmys tuberculata*; B - *Pseudopaludicola pocoto*; C - *Gymnodactylus geckoides*; D - *Tropidurus hispidus*; E - *Tropidurus semitaeniatus*; F - *Ameivula ocellifera*. Fotos: Bruno França (A, B, C e E), Pedro Angeiras (D e F).

A análise da comunidade com relação a sua dieta (guildas tróficas) considerando dados primários e secundários, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras (43 spp.) e carnívoras (17 spp.), representando 69,4% e 27,4%, respectivamente, e as espécies onívoras e herbívoros apresentaram uma espécie cada (Figura 46).

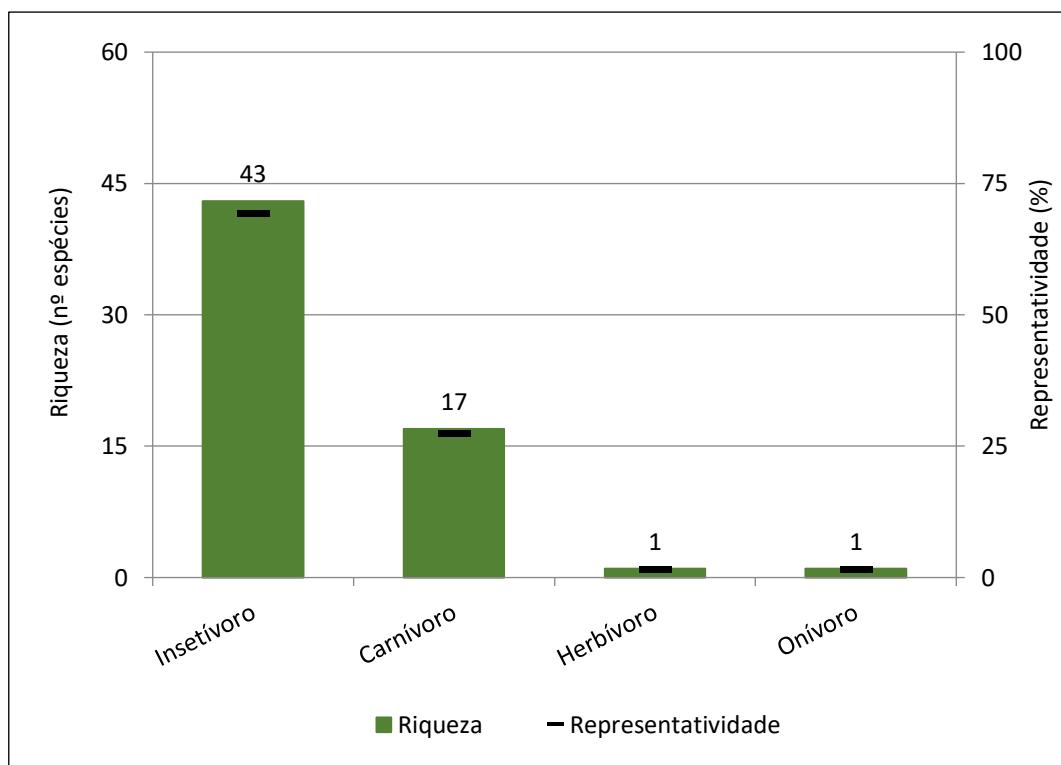


Figura 46: Riqueza de espécies e representatividade (%) por guinda trófica na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência do empreendimento, revela um predomínio de espécies terrestres, representando 43,5% das espécies, e depois por espécies arborícolas, com uma representatividade de 21% (Figura 47). As demais espécies apresentam os seguintes uso de habitats: semi-aquático (12,9%), terrestre-arborícola (9,7%), fossorial e saxícola (4,8% cada) e aquático e bromelícola (1,6% cada).

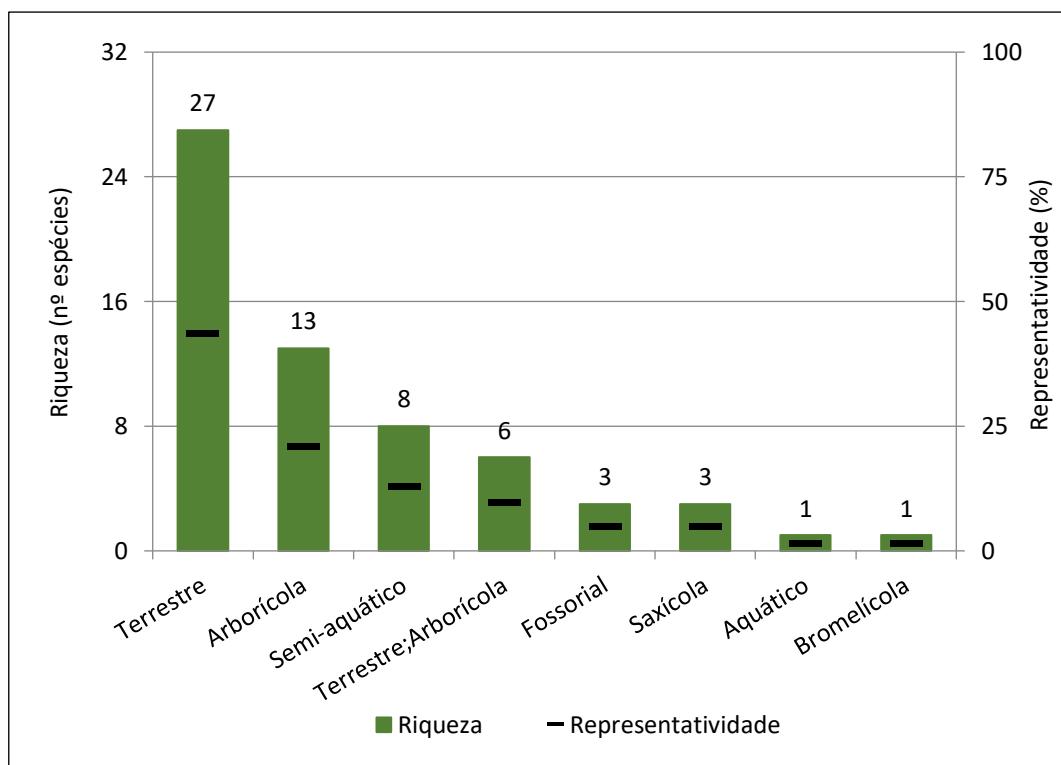


Figura 47: Riqueza de espécies da herpetofauna e representatividade (%) por uso de habitat na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

A comunidade herpetológica ocorrente na área de influência do empreendimento é composta essencialmente por espécies com ampla distribuição geográfica, e não demonstra a presença de espécies ameaçadas de extinção. Apenas a espécie *Micrurus ibiboboca* é classificada de acordo com o MMA (2014) como “Dados Deficientes”.

Dentre os impactos possíveis sobre herpetofauna em decorrência da instalação e operação de empreendimentos desse tipo, há a possibilidade de mortalidade durante a fase de implantação do empreendimento em virtude das atividades de remoção da vegetação e deslocamento de veículos que podem ocasionar o atropelamento e soterramento de indivíduos, além da perda de habitats em substituição pelos acessos e demais estruturas. Durante a fase de operação, o risco de atropelamento permanece em virtude do deslocamento de veículos, porém em menor escala.

A manutenção de áreas com vegetação nativa em determinados trechos do empreendimento tende a propiciar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas.

Tabela 5: Lista de espécies da herpetofauna, status de migração, habitat, dieta, tipo de registro, área de influência, endemismo e grau de ameaça.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
Amphibia									
Anura									
Bufoidae									
<i>Rhinella granulosa</i>	sapo-cururu	Re	Te	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Rhinella jimi</i>	sapo-cururu	Re	Te	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Hylidae									
<i>Boana albomarginata</i>	perereca-verde	Re	Sq	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Boana raniceps</i>	perereca-do-chaco	Re	Sq	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Dendropsophus nanus</i>	perereca-pequena	Re	Sq	In	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Dendropsophus soaresi</i>	perereca-dobrejo	Re	Sq	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Scinax x-signatus</i>	perereca	Re	Ar	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Phyllomedusidae									
<i>Pithecopus gonzagai</i>	perereca-macaco	Re	Ar	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Leptodactylidae									
<i>Leptodactylus fuscus</i>	caçote	Re	Sq	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	caçote	Re	Sq	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	rã-piadeira	Re	Te	In	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Leptodactylus vastus</i>	rã-pimenta-do-Nordeste	Re	Sq	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Physalaemus cicada</i>	rã-cachorro	Re	Te	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Pseudopaludicola pocoto</i>	rãzinha-pocoto	Re	Te	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Reptilia									
Testudines									
Chelidae									
<i>Mesoclemmys tuberculata</i>	cágado-do-nordeste	Re	Aq	Ca	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Squamata									
Amphisbaenidae									

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	Re	Fo	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Gekkonidae									
<i>Hemidactylus agrius</i>	bibra	Re	Ar	In	S	AII	EnCa	LC	LC
<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	bibra	Re	Ar	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Hemidactylus mabouia</i>	bibra	Re	Ar	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Lygodactylus klugei</i>	bibra	Re	Ar	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Phyllodactylidae									
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	bibra	Re	Te	In	S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Phyllopezus periosus</i>	lagartixa-da-caatinga	Re	Sx	In	S	AII	EnCa	LC	LC
<i>Phyllopezus pollicaris</i>	lagartixa	Re	Sx	In	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
Mabuyidae									
<i>Brasiliscincus heathi</i>	lagarto	Re	Te	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Psychosaura agmosticha</i>	lagarto	Re	Bo	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Iguanidae									
<i>Iguana iguana</i>	iguana	Re	Ar	Hb	S	AII	NEnd	LC	LC
Polychrotidae									
<i>Polychrus acutirostris</i>	calango-cego	Re	Ar	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Tropiduridae									
<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa	Re	Te,Ar	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	lagartixa	Re	Sx	In	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
Teiidae									

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	Re	Te	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Ameivula ocellifera</i>	calango	Re	Te	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Salvator merianae</i>	tejuaçú	Re	Te	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Boidae									
<i>Boa constrictor</i>	jibóia	Re	Te,Ar	Ca	E,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Epicrates assisi</i>	salamanta	Re	Te,Ar	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
Colubridae									
<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-de-cipó	Re	Ar	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
Dipsadidae									
<i>Boiruna sertaneja</i>	mussurana	Re	Te	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	Re	Te,Ar	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Philodryas nattereri</i>	corre-campo	Re	Te	Ca	E,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	Re	Ar	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
Elapidae									
<i>Micrurus ibiboboca</i>	cobra-coral	Re	Fo	Ca	E,S	AID,AII	NEnd	DD	LC
Viperidae									
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	Re	Te	Ca	E,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Bothrops erythromelas</i>	jararaca	Re	Te	Ca	E,S	AID,AII	EnCa	LC	LC

Legenda: Status migratório: Re – residente; Mgt: migrante; Mpr – migrante parcial; Nd – não definido. Habitat: Te – terrestre; Ar – arborícola; Fo – fossorial; Sx – saxícola; Bo – bromelícola; Aq – aquático; Sq – semi-aquático. Guilda trófica: Ca – carnívoro; Fr – frugívoro; Hb – herbívoro; In – insetívoro; Gr – grnívoro; On – onívoro; Nc – nectarívoro; Ne – necrófago; He - hematófago. Tipo de Registro: P – dados primários; S – dados secundários. Área de Registro: ADA - espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; AII – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Status Migratório: Re – residente; Mgt – migrante; Mpr – migrante parcial; Nd – não definido. Endemismo: NEnd – não endêmica; EnCa – endêmica da Caatinga; EnNe – endêmica do Nordeste. Grau de ameaça: LC – não ameaçado/“least concern”; NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered.

5.2.6.4. AVIFAUNA

O Brasil apresenta um total de 1.919 espécies de aves, sendo o segundo país do mundo em diversidade de espécies (PIACENTINI *et al.*, 2015), estando estas espécies distribuídas nos diferentes biomas. Diante de tal diversidade, as informações disponíveis a respeito da riqueza de aves na Caatinga demonstram uma riqueza de 548 espécies, o que representa 28,6% da diversidade brasileira (ARAÚJO & SILVA, 2017).

As espécies de aves registradas na Caatinga podem utilizar a região nos períodos reprodutivos ou apenas durante os períodos não reprodutivos, de forma que o primeiro grupo são as espécies denominadas de residentes, enquanto que o segundo são as espécies visitantes (ARAÚJO & SILVA, 2017).

A Caatinga é uma das regiões na América do Sul mais fascinantes para novos estudos de aves (ARAÚJO & SILVA, 2017). Com uma avifauna habitando complexos gradientes ambientais criados por vários tipos de florestas tropicais sazonalmente seca (SDTFs) cobrindo extensas planícies, além de ilhas com tipos de vegetação que variam de pastagens a florestas tropicais úmidas, encontradas nos topos ou nas encostas de planaltos isolados (PRADO, 2003).

Importantes esforços para o conhecimento da avifauna na Caatinga vem sendo realizados, assim como, iniciativas para a conservação de aves nessa região e o estabelecimento de áreas prioritárias para conservação (PACHECO, 2004; FARIAS *et al.*, 2005).

São poucos os inventários de avifauna publicados especificamente para o extremo nordeste da Caatinga, região esta onde se insere a área alvo do presente estudo. No Estado do Rio Grande do Norte, os primeiros estudos foram realizados por Praxedes *et al.* (1997) no município de Taipú e na região do Seridó Potiguar por Varela-Freire (1997). Posteriormente, Nascimento (2000) realizou o inventário da Estação Ecológica do Seridó, localizado em Serra Negra do Norte, podendo esse ser considerado o primeiro estudo de referência acerca da avifauna na Caatinga potiguar. Nos últimos anos, um incremento no número de publicações sobre as aves que habitam a Caatinga no Estado do Rio Grande do Norte vem ocorrendo, tais como Lima (2007), Bezerra *et al.* (2011; 2013), Silva *et al.* (2011), Barbosa *et al.* (2014), Menezes (2014), Pereira (2010), Pereira *et al.* (2014) e Pichorim *et al.* (2016). Todavia,

o estudo realizado por Silva *et al.* (2012), realizado em 13 áreas com fisionomia de Caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, é o que engloba o maior número de sítios, e apontou a ocorrência de pelo menos 262 espécies de aves. Sagot-Martin *et al.* (2020) aponta uma riqueza de 391 espécies de aves para o Estado do Rio Grande do Norte.

O presente estudo apresenta os dados consolidados obtidos durante a amostragem da avifauna ao longo da campanha de campo, e através de informações bibliográficas.

A avifauna na área de influência acumulada (ADA, AID e AII) do empreendimento, considerando dados primários e secundários apresentou uma riqueza de no mínimo 141 espécies, com representantes de 45 famílias distribuídas em 22 ordens (Tabela 6). Comparando a riqueza observada para o empreendimento e o trabalho realizado por Silva *et al.* (2012), no qual registrou um total de 262 espécies de forma acumulada ao longo de 13 áreas de Caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, nota-se que a área de influência do empreendimento apresenta 53,8% das espécies apontadas para a caatinga potiguar, 36,1% das 391 espécies apontados por Sagot-Martin *et al.* (2020) para o Rio Grande do Norte e 25,7% da riqueza apontada para o bioma Caatinga por Araújo & Silva (2017).

Das 22 ordens de aves, Passeriformes apresentou uma riqueza de espécies, com 73 espécies, representando 51,7% da diversidade total (Figura 48). As demais ordens apresentaram valores de riqueza igual ou inferiores a 10 espécies e um total de seis (06) ordens apresentaram apenas uma espécie.

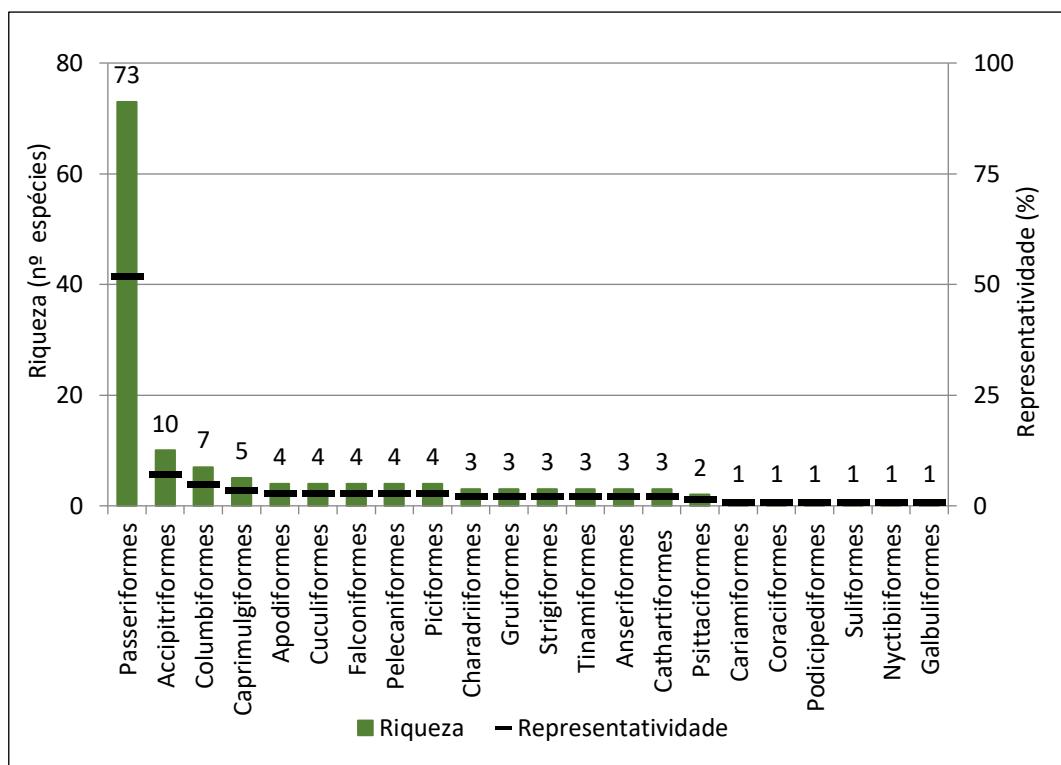


Figura 48: Riqueza de espécies de aves e representatividade (%) por ordem na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

As famílias com maiores riquezas foram Tyrannidae, com 23 espécies, e Thraupidae com 11, representando 16,3% e 7,8% respectivamente (Figura 49). As demais famílias apresentaram uma riqueza igual ou inferior a 10 espécies, dessas, 20 famílias apresentaram apenas uma (01) espécie, sendo elas: Alcedinidae, Apodidae, Aramidae, Bucconidae, Cardinalidae, Cariamidae, Charadriidae, Corvidae, Dendrocolaptidae, Fringillidae, Jacanidae, Mimidae, Motacillidae, Nyctibiidae, Passeridae, Phalacrocoracidae, Podicipedidae, Polioptilidae, Recurvirostridae e Vireonidae.

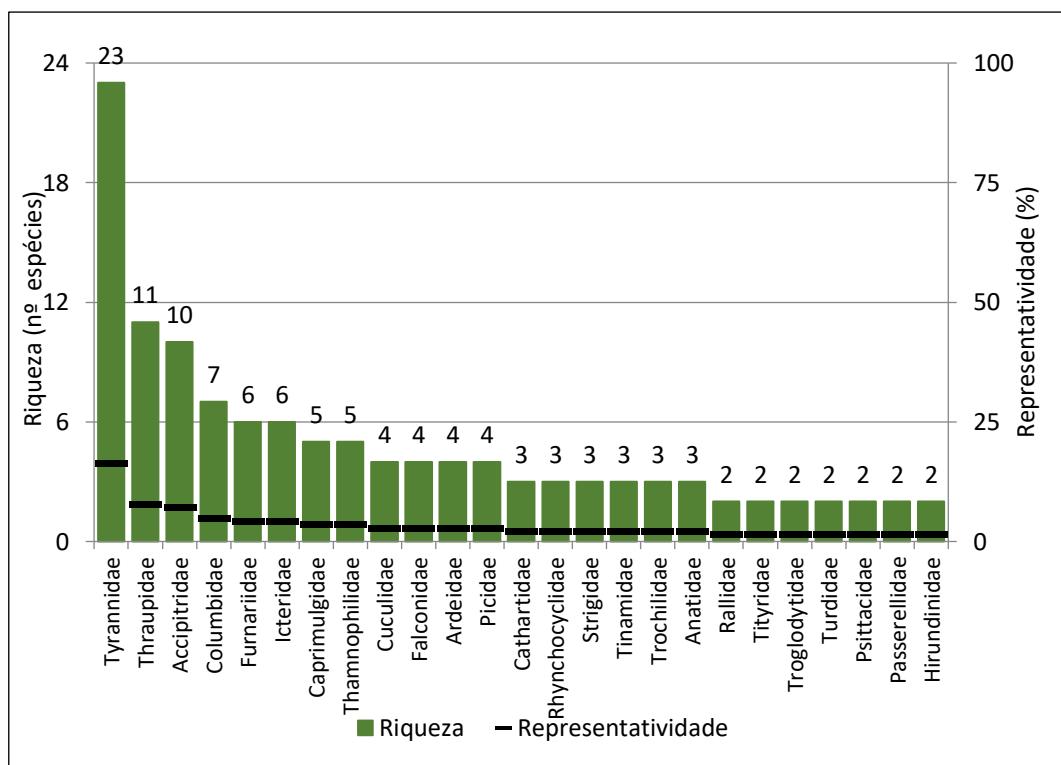


Figura 49: Riqueza de espécies de aves e representatividade (%) por família na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

A análise das guildas tróficas ocupadas pela avifauna registrada na área de influência do empreendimento, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras (52 spp.), onívoras (42 spp.) e carnívoros (23 spp.), representando 36,8%, 29,7% e 16,3%, respectivamente (Figura 50). As espécies frugívoras, granívoros, granívoros/frugívoros, nectarívoros, necrófago e piscívoros apresentaram uma riqueza igual ou menor que 10 espécies (Figura 50).

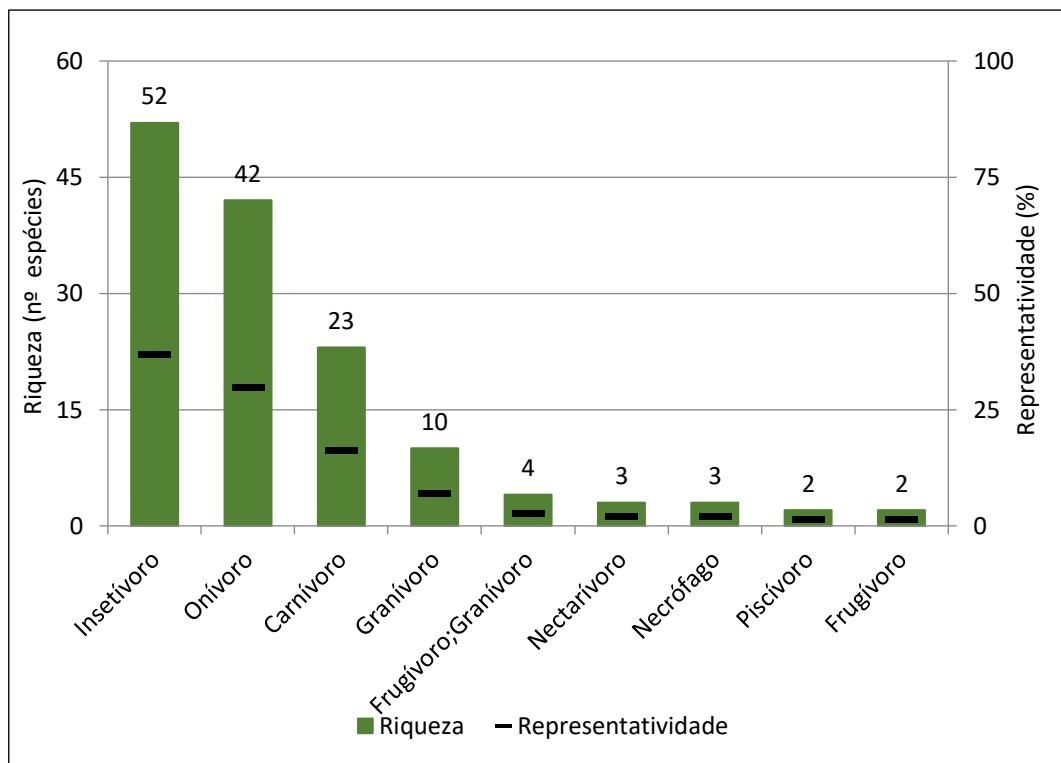


Figura 50: Riqueza de espécies e representatividade (%) por guinda trófica na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência do empreendimento, revela um predomínio de espécies de áreas abertas, representando 56,7% das espécies (Figura 51), essas espécies são típicas de habitats abertos, tais como rios, lagos, pastagens e áreas degradadas (Figura 521). O segundo grupo é de espécies generalistas, com 36,8% das espécies, estas são flexíveis o suficiente para utilizar tanto ecossistemas abertos quanto florestais, às vezes vivendo na interface desses dois grandes grupos de ecossistemas (Figura 512). Um menor percentual (6,3%) das espécies são florestais, sendo encontradas em áreas com fisionomia vegetacionais de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas).

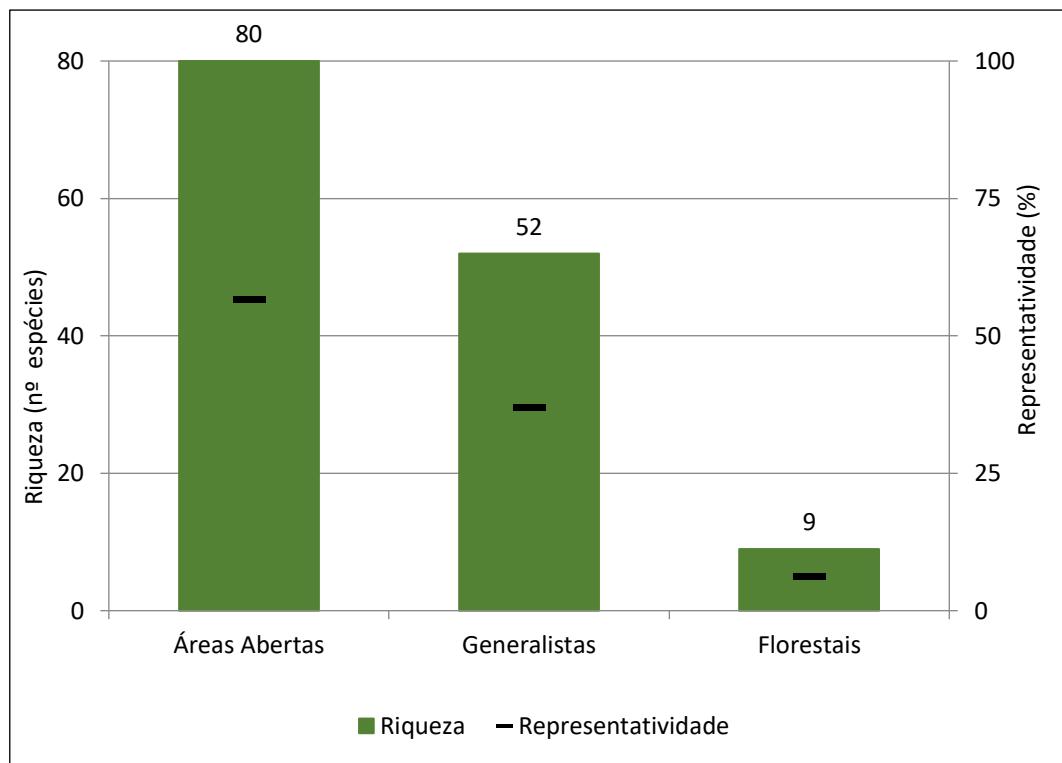


Figura 51: Riqueza de espécies da avifauna e representatividade (%) por preferência de habitat na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.



Figura 52: Espécies de áreas abertas: A - Cathartes aura; B - Vanellus chilensis; C - Columbina passerina; D - Mimus saturninus. Fotos: Bruno França.

Essa característica da comunidade de aves deve-se ao fato de existir áreas já alteradas, principalmente pela ocupação da região, o que influencia a

composição de espécies, o que pode ser evidenciado pela predomínio de espécies com uma “Alta Capacidade” e de “Média Capacidade” adaptativa a alterações ambientais (Figura 53), compreendendo respectivamente a 66,6% e 26,9% da comunidade e apenas 6,3% são de espécies com uma “Baixa Capacidade”.

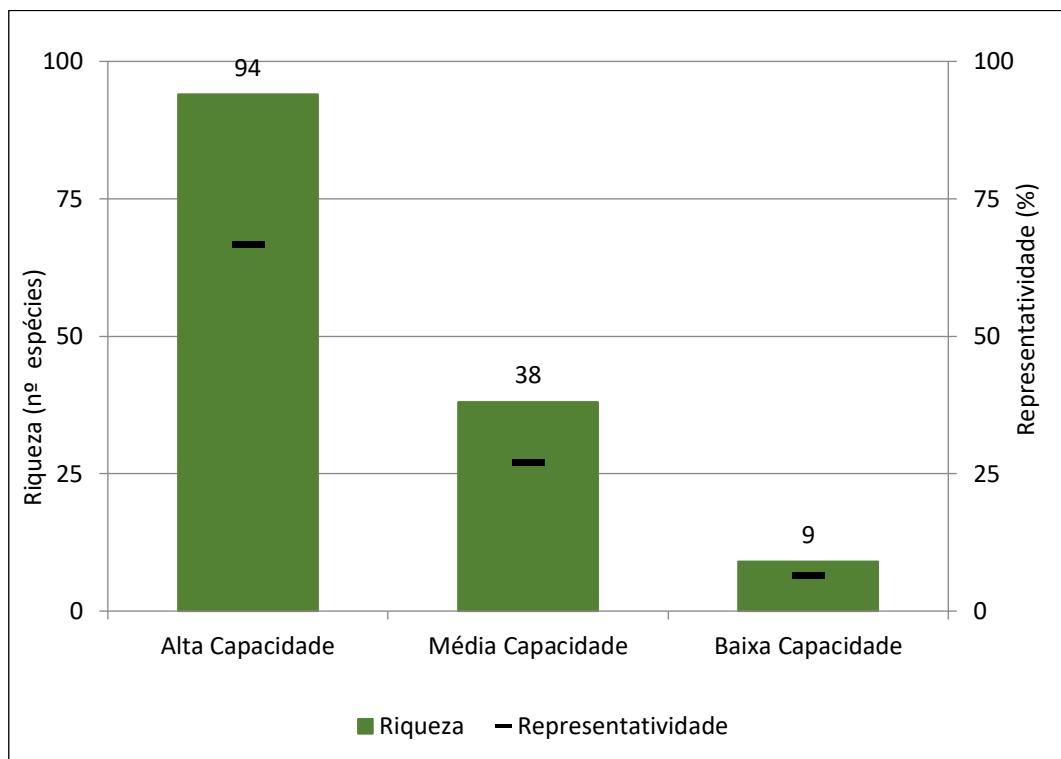


Figura 53: Riqueza de espécies e representatividade (%) da avifauna de acordo com a capacidade adaptativa a alterações ambientais, considerando dados primários e secundários.

A comunidade de aves ocorrente na área do empreendimento apresenta quase que todas as guildas tróficas, demonstrando a existência de relações ecológicas importantes para a manutenção da qualidade ambiental dos ambientes na região.

Não foram identificadas espécies de aves ameaçadas de extinção nas áreas de influência do empreendimento. Apenas o *Nyctidromus hirundinaceus* (bacurauzinho-da-caatinga) é classificado como “Dados Deficientes” nacionalmente.

Dentre os impactos possíveis sobre avifauna, há a degradação ou perda de habitat e a mortalidade de aves em decorrência da colisão com as estruturas das placas fotovoltaicas e das linhas de transmissão. Todavia, algumas

espécies poderão se adaptar aos novos habitats que serão implantados, passando a ocupar áreas dentro do empreendimento.

A manutenção de áreas com vegetação nativa em determinados trechos do empreendimento irá propiciar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas.

Tabela 6: Lista de espécies da avifauna, status de migração, capacidade adaptativa, habitat, dieta, tipo de registro, área de influência, endemismo e grau de ameaça.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Tinamiformes										
Tinamidae										
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	Re	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	Re	B	Fl	Fr	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	Re	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Anseriformes										
Anatidae										
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	Re	M	Aa	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	Re	M	Aa	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	Re	M	Aa	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Podicipediformes										
Podicipedidae										
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	Re	M	Aa	Pi	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Suliformes										
Phalacrocoracidae										
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	Re	M	Aa	Ca	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Pelecaniformes										
Ardeidae										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Butorides striata</i>	socozinho	Re	A	Aa	Ca	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	Re	A	Aa	Ca	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	Re	A	Aa	Ca	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	Re	A	Aa	Ca	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Cathartiformes										
Cathartidae										
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	Re	A	Aa	Ne	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	Re	A	Aa	Ne	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	Re	A	Aa	Ne	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Accipitriformes										
Accipitridae										
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	Re	A	Aa	Ca	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	Re	A	Aa	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	Re	M	Ge	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	Re	A	Aa	Ca	S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	Re	M	Ge	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	Re	A	Aa	Ca	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	Re	A	Aa	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	Re	A	Aa	Ca	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	Re	M	Aa	Ca	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	Re	M	Ge	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
Gruiformes										
Aramidae										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Aramus guarauna</i>	carão	Re	M	Aa	Ca	P	AII	NEnd	LC	LC
Rallidae										
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	Re	M	Aa	On	P	AII	NEnd	LC	LC
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	Mpr	M	Aa	On	P	AII	NEnd	LC	LC
Charadriiformes										
Charadriidae										
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Re	A	Aa	ON	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Recurvirostridae										
<i>Himantopus mexicanus</i>	pernilongo-de-costas-negras	Re	A	Aa	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Jacanidae										
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	Re	A	Aa	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Columbiformes										
Columbidae										
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	Re	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	Re	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	Re	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	Re	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	Re	M	Ge	Gr-Fr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	Nd	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Re	M	Ge	Gr-Fr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Cuculiformes										
Cuculidae										
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	Mgt	A	Ge	Ca	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	Re	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Guira guira</i>	anu-branco	Re	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Tapera naevia</i>	saci	Re	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Strigiformes										
Strigidae										
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-domato	Re	A	Ge	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Glaucidium brasiliense</i>	caburé	Re	M	Ge	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	Re	A	Aa	Ca	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Nyctibiiformes										
Nyctibiidae										
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua	Re	M	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Caprimulgiformes										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Caprimulgidae										
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	Re	M	Ge	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	Mpr	A	Aa	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	Re	A	Aa	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Nyctidromus hirundinaceus</i>	bacurauzinho-da-caatinga	Re	M	Aa	In	S	AII	EnCa	DD	LC
<i>Nannochordeiles pusillus</i>	bacurauzinho	Re	A	Aa	In	P	AII	NEnd	LC	LC
Apodiformes										
Apodidae										
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	Re	A	Aa	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Trochilidae										
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	Re	A	Aa	Nc	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho	Re	A	Ge	Nc	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	Re	M	Ge	Nc	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Coraciiformes										
Alcedinidae										
<i>Megacyrle torquata</i>	martim-pescador-grande	Re	M	Aa	Pi	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Galbuliformes										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Bucconidae										
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	Re	M	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Piciformes										
Picidae										
<i>Picumnus limae</i>	picapauzinho-da-caatinga	Re	M	Ge	In	P,S	AID,AII	EnCa	LC	NT
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	Re	A	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	Re	A	Ge	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	Re	A	Ge	In	P	AII	NEnd	LC	LC
Cariamiformes										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Cariamidae										
<i>Cariama cristata</i>	seriema	Re	A	Aa	ON	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Falconiformes										
Falconidae										
<i>Caracara plancus</i>	caracará	Re	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	Re	A	Ge	Ca	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	Re	A	Aa	Ca	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	Re	A	Aa	Ca	S	AII	NEnd	LC	LC
Psittaciformes										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Psittacidae										
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	Re	A	Ge	Gr-Fr	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Re	A	Aa	Gr-Fr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Passeriformes										
Thamnophilidae										
<i>Taraba major</i>	choró-boi	Re	A	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	piu-piu	Re	M	Ge	In	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	Re	M	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste	Re	M	Ge	On	S	AII	EnCa	LC	LC
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	Re	A	Ge	On	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
Dendrocolaptidae										
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	Re	A	Ge	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Furnariidae										
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	Re	A	Aa	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	Re	A	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	Re	A	Ge	In	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	Re	A	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	Re	A	Aa	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	Re	A	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Tityridae										
<i>Pachyramphus polychoterus</i>	caneleiro-preto	Mpr	M	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Xenopsaris albinucha</i>	tijerila	Re	M	Aa	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Rhynchocyclidae										
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	Re	A	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	Re	B	Fl	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	Re	A	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Tyrannidae										
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	Re	A	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Stigmatura napensis</i>	papa-moscas-do-sertão	Re	M	Aa	In	P,S	AII	EnCa	LC	LC
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	Re	A	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Campstostoma obsoletum</i>	risadinha	Re	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	Mpr	B	Fl	On	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	Mpr	B	Fl	On	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	Re	M	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	Re	M	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	Nd	A	Aa	On	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento	Re	A	Aa	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	Re	A	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Mpr	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	Re	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	Mpr	B	Fl	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Mpr	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	Mpr	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Empidonax varius</i>	peitica	Mpr	A	Ge	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta	Mpr	M	Ge	In	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca	Mpr	A	Aa	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	Re	A	AA	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	Re	A	Aa	In	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	Re	B	Fl	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha	Re	A	Aa	In	S	AII	NEnd	LC	LC
Vireonidae										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	Re	A	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Corvidae										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	Re	M	Ge	On	P,S	AID,AII	EnNe	LC	LC
Hirundinidae										
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	Re	M	Aa	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	Mpr	A	Aa	In	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Troglodytidae										
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	Re	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	Re	B	Fl	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Polioptilidae										

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	Re	A	Ge	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Turdidae										
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Re	A	Aa	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Mpr	A	Ge	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Mimidae										
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	Re	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Motacillidae										
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	Re	A	Aa	On	P	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Passerellidae										
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	Re	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Re	A	Aa	Gr	S	AII	NEnd	LC	LC
Icteridae										
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	Re	M	Ge	On	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	Re	A	Ge	On	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	Re	A	Aa	Fr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	Re	A	Aa	On	P,S	AII	EnCa	LC	LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	Re	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	Re	A	Aa	On	P,S	AII	NEnd	LC	LC
Thraupidae										
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	Re	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	Re	A	Ge	On	P,S	ADA AID AII	NEnd	LC	LC
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	Re	M	Ge	On	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	Re	M	Ge	On	P,S	AID,AII	EnNe	LC	LC
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	Re	B	Fl	On	S	AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	Re	B	Fl	On	S	AII	NEnd	LC	LC
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	Re	A	Aa	In	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	Re	A	Ge	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	Re	A	Ge	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	Re	A	Aa	Gr	P,S	AID,AII	EnCa	LC	LC
<i>Sicalis luteola</i>	tipiu	Re	M	Aa	Gr	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Cardinalidae										
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	Re	M	Ge	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Capacidade Adaptativa	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
									MMA (2018)	IUCN (2020)
Fringillidae										
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	Re	A	Ge	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC
Passeridae										
<i>Passer domesticus</i>	pardal	Re	A	Aa	On	P,S	AID,AII	NEnd	LC	LC

Legenda: Status migratório: Re – residente; Mgt: migrante; Mpr – migrante parcial; Nd – não definido. Capacidade adaptativa: H – alta capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem perto de ecossistemas naturais); L – baixa capacidade (espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase intocados); M – média capacidade (espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos somente se forem perto de ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos). Habitat: AA – espécies de vegetação aberta, encontradas apenas em habitats abertos (rios, lagos, caatingas, pastagens e áreas degradadas); GE – espécies generalistas, flexíveis o suficiente para utilizar tanto ecossistemas abertos quanto florestais, às vezes vivendo na interface desses dois grandes grupos de ecossistemas; FL – espécies florestais, encontradas em áreas com fisionomia vegetacional de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas). Dieta-Guilda trófica: Ca - carnívoro, Fr - frugívoro, Fr;Gr - frugívoro e granívoro, Fr;Gr;Nc - frugívoro, granívoro e nectarívoro, Fr;In - frugívoro e insetívoro, Gr - granívoro, In - insetívoro, On - onívoro, Nc - nectarívoro, Ne - necrófago, Pi - piscívoro. Tipo de Registro: P – dados primários; S – dados secundários. Área de Registro: ADA – espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; AII – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Endemismo: NEnd – não endêmica; EnCa – endêmica da Caatinga; EnNe – endêmica do Nordeste. Grau de ameaça: LC – não ameaçado/“least concern”; NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered.

5.2.6.5. MASTOFAUNA

Na região que envolve o bioma Caatinga é documentado a ocorrência de 183 espécies de mamíferos (CARMIGNOTTO & ASTÚA, 2017). Estudos recentes vêm demonstrando a diversidade de espécies da mastofauna que ocorrem na Caatinga do Estado do Rio Grande do Norte, dentre eles, Schmidt (2016) relatou a ocorrência de 16 espécies de morcegos para o município de Lages, Marinho *et al.* (2018) relata a ocorrência de 14 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte para a caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Vargas-Mena *et al.* (2018) apontou uma riqueza de 42 espécies de quirópteros para o Rio Grande do Norte, e Cherem *et al.* (2019) relata a ocorrência de 22 espécies para o município de Assu.

Com as observações de campo, entrevista e através de literatura, foi possível identificar a possível ocorrência de um total de 40 espécies compondo a mastofauna para todas as áreas de influência do empreendimento de forma acumulada, com representantes de 20 famílias distribuídas em oito (08) ordens (Tabela 7).

Dentre as espécies catalogadas, 16 (40%) espécies apresentaram ocorrência para a ADA. Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de espécies com ocorrência para a AII ocorrerem também na ADA do empreendimento, principalmente no caso dos quirópteros que se deslocam por quilômetros a partir de seus abrigos e de carnívoros.

Dentre as oito (08) ordens de mamíferos com ocorrência para a área de influência do empreendimento, Chiroptera apresentou a maior riqueza de espécies, com 23 espécies, depois vem Carnivora com seis, representando juntas 74,4% da diversidade total (Figura 54). As demais ordens apresentaram valores de riqueza igual ou inferior a quatro (04) espécies (Figura 54).

Das 20 famílias catalogadas, Phyllostomidae apresentou uma maior riqueza, com 16 espécies, representando 41% da comunidade (Figura 55). As demais famílias apresentaram riqueza igual ou inferior a duas espécies, dessas, 13 apresentaram apenas uma espécie (Figura 55).

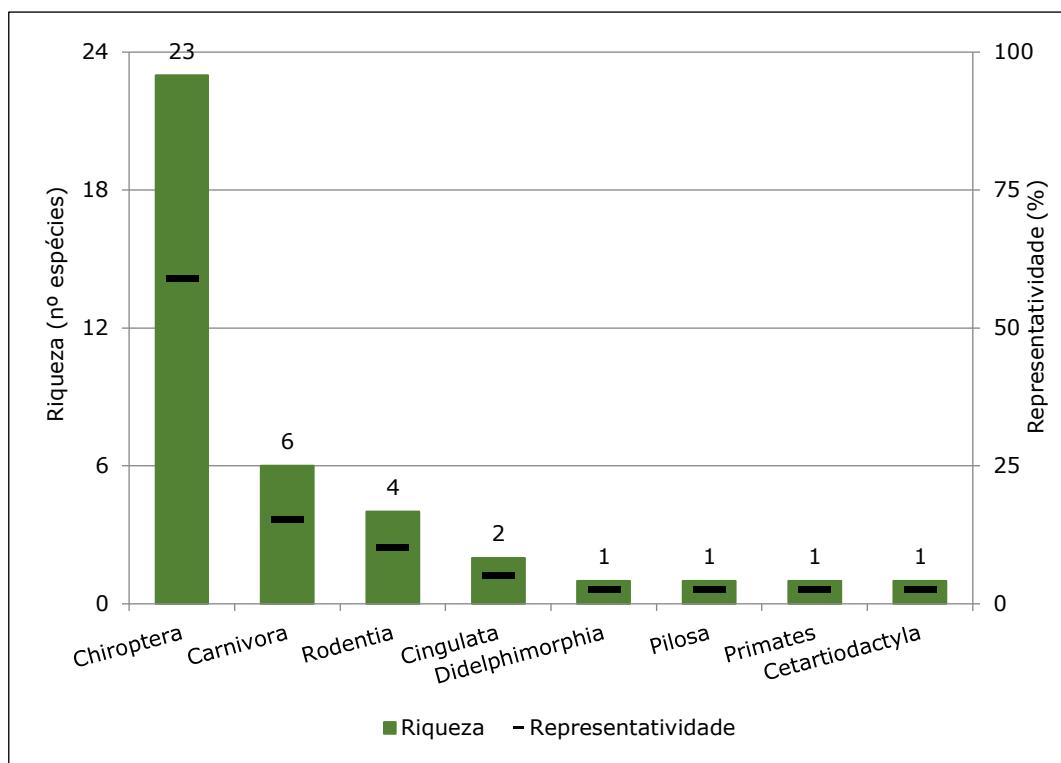


Figura 54: Riqueza de espécies e representatividade (%) por ordem da mastofauna na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

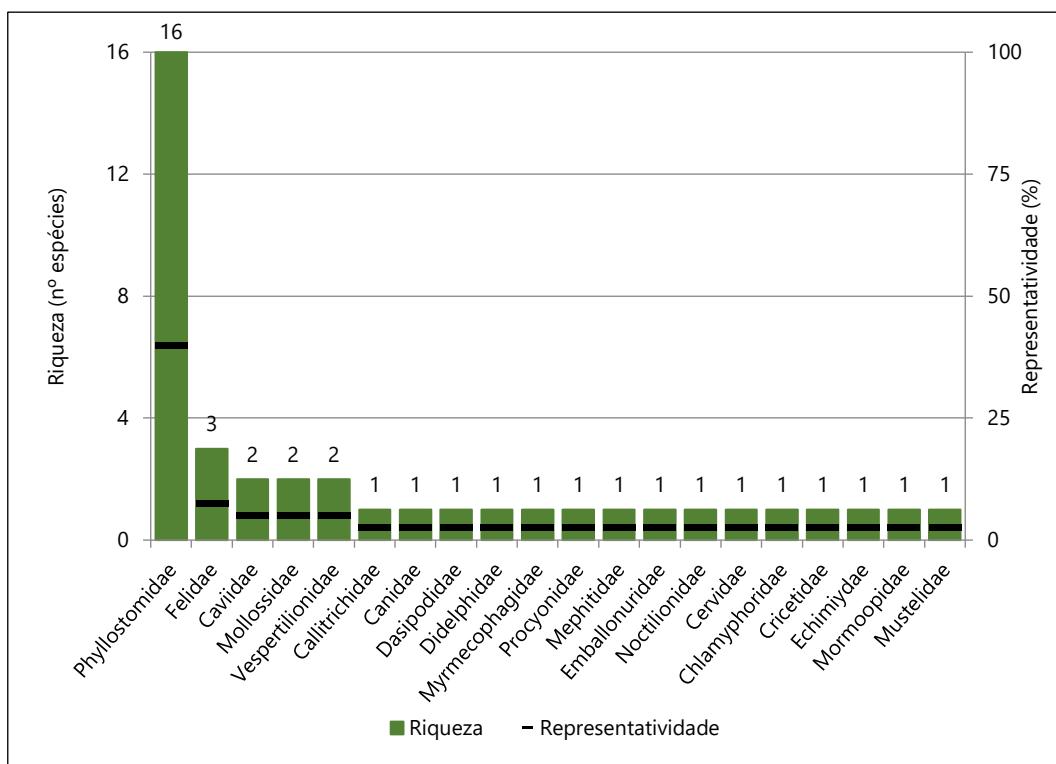


Figura 55: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por família na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

Durante a realização da coleta de dados em campo foi possível registrar de forma direta *Callithrix jacchus* (saguí), *Cerdocyon thous* (raposa) e *Galea spixii* (preá) (Figura 56).

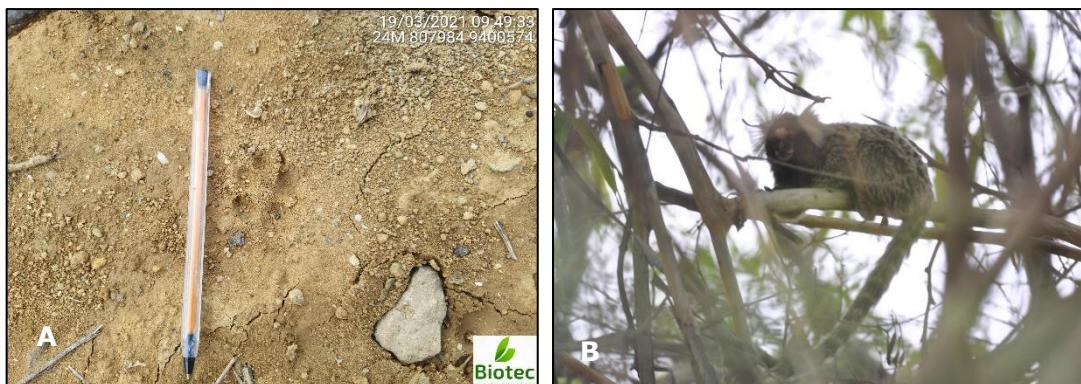


Figura 56: Mamíferos registrados na área de influência do empreendimento: A – Pegada de *Cerdocyon thous* (raposa); B – *Callithrix jacchus* (saguí). Fotos: Bruno França (B), Pedro Angeiras (A).

A análise da dieta (guildas tróficas) ocupadas pela mastofauna registrada na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras, com 11 espécies e representatividade de 27,5% (Figura 57). As outras guildas tróficas por ordem de representatividade foram nectarívoros e onívoros (17,5% cada), carnívoros (15%), herbíboro (12,5%), hematófago (5%), frugívoro e piscívoro-insetívoros (2,5% cada).

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência do empreendimento revela um predomínio de espécies voadoras (morcegos), representando 57,5% das espécies (Figura 58). O segundo grupo é formado pelas espécies terrestres, com 27,5% de representatividade. Os outros 15% da comunidade são de espécies escansoriais, arborícolas e semifossoriais (Figura 58).

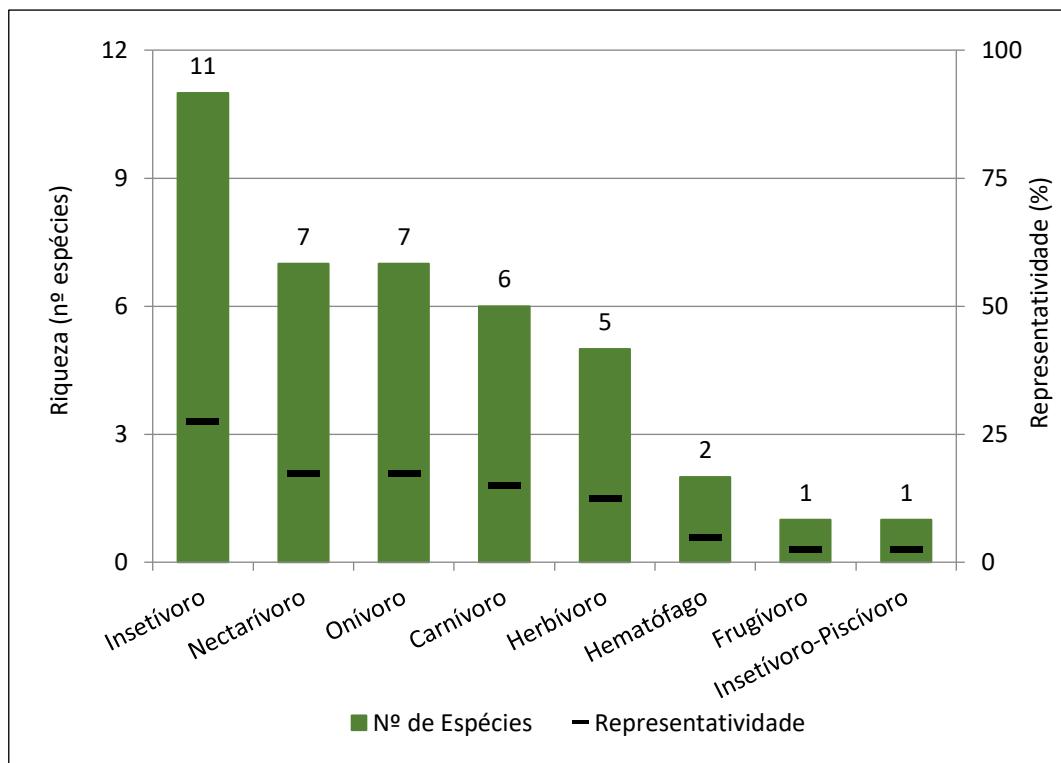


Figura 57: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por dieta (guilda trófica) na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

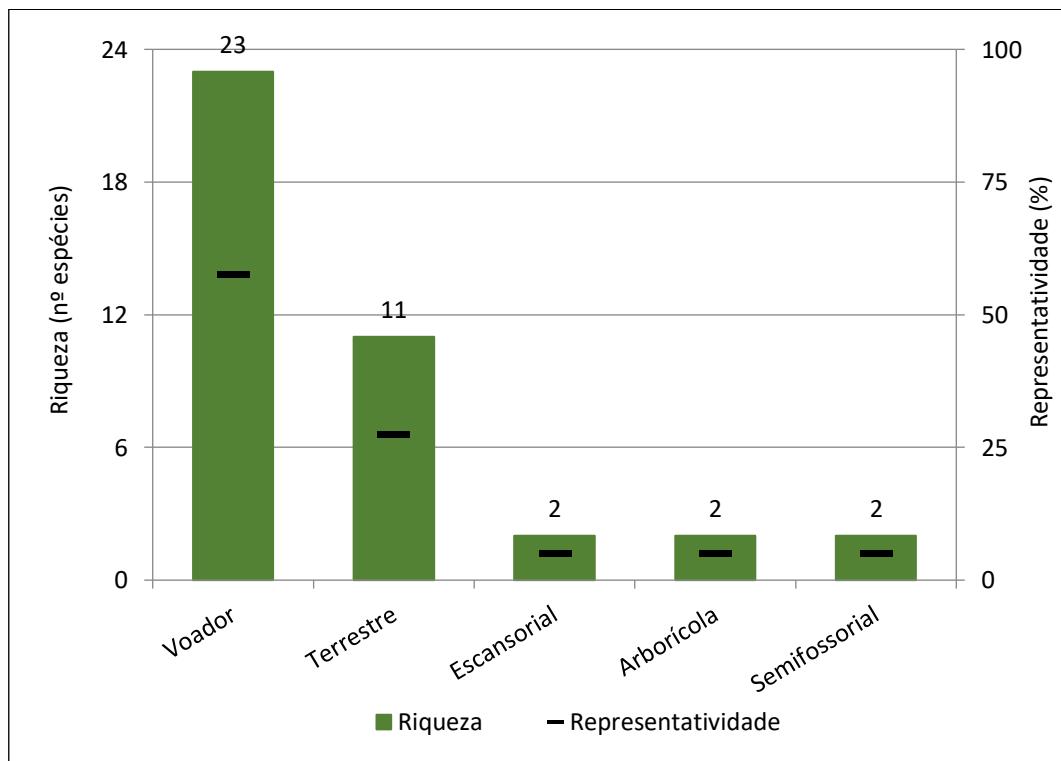


Figura 58: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por uso de habitat na área de influência do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

A mastofauna ocorrente na área de influência do empreendimento é composta essencialmente por espécies com ampla distribuição geográfica, mesmo no caso das espécies de apresentam algum grau de ameaça de extinção.

Foram identificadas três espécies de mamíferos ameaçadas de extinção nas áreas de influência do empreendimento, sendo eles o *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), o *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco), *Kerodon rupestres* (mocó) e o morcego *Xeronycteris vieirai*. Nenhuma das espécies foi registrada durante as atividades de campo, todavia, há relatos de ocorrência por meio de conversas com moradores locais e por dados bibliográficos.

Dentre os impactos possíveis sobre mastofauna em decorrência da instalação e operação de empreendimentos desse tipo, há a possibilidade de mortalidade durante a fase de implantação do empreendimento em virtude das atividades de supressão vegetal e deslocamento de veículos que podem ocasionar o atropelamento e soterramento de indivíduos, além da perda de habitat. Durante a fase de operação, a mortalidade por atropelamento ainda é possível, embora medidas de mitigação possam ser implementadas com vista a redução ou eliminação de tal impacto.

A manutenção de áreas com vegetação nativa em determinados trechos do empreendimento pode proporcionar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas, ajudando a manter as populações na região e o fluxo genético.

Tabela 7: Lista de espécies da mastofauna, status de migração, habitat, dieta, tipo de registro, área de influência, endemismo e grau de ameaça.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça								
								MMA (2018)	IUCN (2020)							
Carnivora																
Canidae																
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	Re	Te	On	P,E,S	AID,AII	Nend	LC	LC							
Mephitidae																
<i>Conepatus semistriatus</i>	tacaca	Re	Te	Ca	P,E,S	AID,AII	Nend	LC	LC							
Mustelidae																
<i>Galictis cuja</i>	furão	Re	Te	Ca	E,S	AII	Nend	LC	LC							
Procyonidae																

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	Re	Te	On	E,S	ADA AID AII	Nend	LC	LC
Felidae									
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	Re	Te	Ca	E,S	AID,AII	Nend	VU	LC
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	Re	Te	Ca	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-domato-pequeno	Re	Te	Ca	P,E,S	AID,AII	Nend	EN*	VU
Cetartiodactyla									
Cervidae									
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	Re	Te	Hb	E,S	AID,AII	Nend	LC	LC
Chiroptera									

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
Emballonuridae									
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
Molossidae									
<i>Molossus molossus</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Neoplaty whole matogrossensis</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
Mormoopidae									
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
Noctilionidae									
<i>Noctilio albiventris</i>	morcego	Re	Vo	In;Pi	S	AII	Nend	LC	LC
Phyllostomidae									
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	Re	Vo	Fr	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	Re	Vo	Nc	S	AII	Nend	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Lonchophylla inexpectata</i>	morcego	Re	Vo	Nc	S	AII	EnCa	LC	LC
<i>Lonchophylla mordax</i>	morcego	Re	Vo	Nc	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Lonchophylla sp.</i>	morcego	Re	Vo	Nc	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	Re	Vo	He	E,S	AID,AII	Nend	LC	LC
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	Re	Vo	He	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	Re	Vo	Nc	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Lonycteris spurrelli</i>	morcego	Re	Vo	Nc	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Xeronycteris vieirai</i>	morcego	Re	Vo	Nc	S	AII	EnCa	VU	DD
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Micronycteris sanborni</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	EnCa	LC	LC
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	Re	Vo	On	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Tonatia bidens</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	Re	Vo	Ca	S	AII	Nend	LC	LC
Vespertilionidae									
<i>Myotis lavalii</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
<i>Rhogeessa hussoni</i>	morcego	Re	Vo	In	S	AII	Nend	LC	LC
Cingulata									
Dasipodidae									
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-verdadeiro	Re	Sf	On	E,S	AID,AII	Nend	LC	LC
Chlamyphoridae									
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	Re	Sf	On	E,S	AID,AII	Nend	LC	LC

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
Didelphimorphia									
Didelphidae									
<i>Didelphis albiventris</i>	timbu	Re	Sc	On	E,S	AID,AII	Nend	LC	LC
Pilosa									
Myrmecophagidae									
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	Re	Sc	In	E,S	AID,AII	Nend	LC	LC
Primates									
Callitrichidae									
<i>Callithrix jacchus</i>	sagüi	Re	Ar	On	P,E,S	AID,AII	Nend	LC	LC
Rodentia									

Nome do Táxon	Nome em Português	Status de Migração	Habitat	Dieta-Guilda Trófica	Tipo de Registro	Área de Influência	Endemismo	Grau de Ameaça	
								MMA (2018)	IUCN (2020)
Caviidae									
<i>Galea spixii</i>	preá	Re	Te	Hb	P,S	AID,AII	Nend	LC	LC
<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	Re	Te	Hb	E,S	AII	EnCa	VU	LC
Echimiidae									
<i>Thrichomys laurentius</i>	punaré	Re	Te	Hb	E,S	AID,AII	Nend	LC	LC
Cricetidae									
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i>	rato-da-caatinga	Re	Ar	Hb	S	AII	EnCa	LC	LC

Legenda: Status migratório: Re – residente; Mgt – migrante; Mpr – migrante parcial; Nd – não definido. Habitat: Ar – arborícola; Sc – escansorial; Sf – semifossalorial; Te – terrestre; Vo – voador. Dieta-Guilda trófica: Ca – carnívoro; Fr – frugívoro; Fr/Hb – frugívoro e herbívoro; Hb – herbívoro; In – insetívoro; Pi – piscívoro, In;Pi – insetívoro e piscívoro; On – onívoro; Nc – nectarívoro; He – hematófago. Tipo de Registro: P – dados primário; E – entrevista; S – dados secundários. Área de Influência: ADA – espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada; AID – espécie com ocorrência para a Área de Influência Direta; AII – espécie com ocorrência para Área de Influência Indireta. Endemismo: NEnd – não endêmica; EnCa – endêmica da Caatinga; EnNe – endêmica do Nordeste. Grau de ameaça: LC – não ameaçado/“least concern”; NT – quase ameaçado/near threatened; DD – dados insuficientes/data deficient; VU – vulnerável/vulnerable; EN – em perigo/endangered; CR – criticamente em perigo/critically endangered.

5.2.6.6. RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Os anfíbios são valiosos indicadores da qualidade do ambiente, pois possuem características morfológicas e fisiológicas típicas e aos aspectos de sua história natural e principalmente pela sua sensibilidade a alterações de parâmetros físico-químicos da água e várias espécies são sensíveis a alterações na estrutura da vegetação nas vizinhanças dos corpos d`água (BEISWENGER, 1988; BLAUSTEIN & WAKE, 1995; FEIO, 1998; HEYER *et al.*, 1994; WEYGOLDT, 1989). Sendo um elo importante nas cadeias ecológicas, servindo de presa para algumas espécies e de predador para outras (BASTOS *et al.*, 2003).

Os lagartos atuam como predadores de artrópodes, realizando o controle biológico dessas espécies, assim como as serpentes são de vertebrados. Serpentes são animais carnívoros, que se alimentam de uma ampla variedade de presas, desde minhocas até morcegos (GREENE, 1997; MARTINS & OLIVEIRA, 1998).

A comunidade de aves é formada por várias guildas tróficas, dentre elas os consumidores de animais mortos (necrófagos) o *Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha), *Coragyps atratus* (urubu) e *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela; Figura 59).



Figura 59: Ave necrófaga (*Cathartes burrovianus*, urubu-de-cabeça-amarela). Foto: Bruno França.

Dentre as espécies que exercem o papel de polinizadores destacam-se os beija-flores e morcegos, sendo eles responsáveis pelo processo de polinização das flores durante o período reprodutivo das plantas.

O marsupial *Didelphis albiventris* (timbu) possuem alimentação onívora, uma vez que se alimenta de frutos, insetos e vários outros itens, desempenhando papéis ecológicos importantes como à dispersão de sementes e o controle biológico de insetos. O *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) possui uma dieta que vai de onívora até comedor de carniça, além de contribuir no processo de aeração do solo (MARINHO-FILHO, 1992; MEDRI *et al.*, 2006).

Os quirópteros possuem uma variadade de guildas tróficas, atuando como predadores de diversas espécies de vertebrados e insetos, controlam populações de suas presas, já os frugívoros atuam como dispersores de sementes, sendo considerados por alguns autores como o principal grupo de mamíferos com essa função (HUBER, 1910; PIJL, 1957, JONES &

CARTER, 1976; HUMPHREY & BONACCORSO, 1979; BREDT *et al.*, 1996; REIS *et al.*, 2007). As espécies hematófagas alimentam-se de sangue de mamíferos e aves, podendo atuar como transmissor da raiva para outros animais (CONSTANTINE, 1970). Já as espécies que apresentam uma dieta onívora são adaptadas a vários hábitos alimentares, tais como insetos, pólen, néctar e frutas e os piscívoros alimentam-se de peixes (REIS *et al.*, 2007). Os polinívoros e nectarívoros ao se alimentar do pólen e do néctar das flores desempenham o papel de polinizadores (REIS *et al.*, 2007).

As aves de rapina são exemplos de predadores de topo de cadeia alimentar (Figura 60), como por exemplo o *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), *Falco sparverius* (quiriquiri), *Gampsonyx swainsonii* (gaviãozinho), *Geranospiza caerulescens* (gavião-pernilongo), *Herpetotheres cachinnans* (acauã), *Glaucidium brasilianum* (caburé) e *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira). Alterações na estrutura populacional dessas espécies poderá ocasionar problemas nos serviços ambientais por elas prestados. Os carnívoros também são o grupo de mamíferos formado por espécies de topo de cadeia alimentar, sendo responsáveis em controlar o tamanho populacional de várias espécies animais que são suas presas, sendo representada na área de influência do empreendimento pelas espécies *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco).

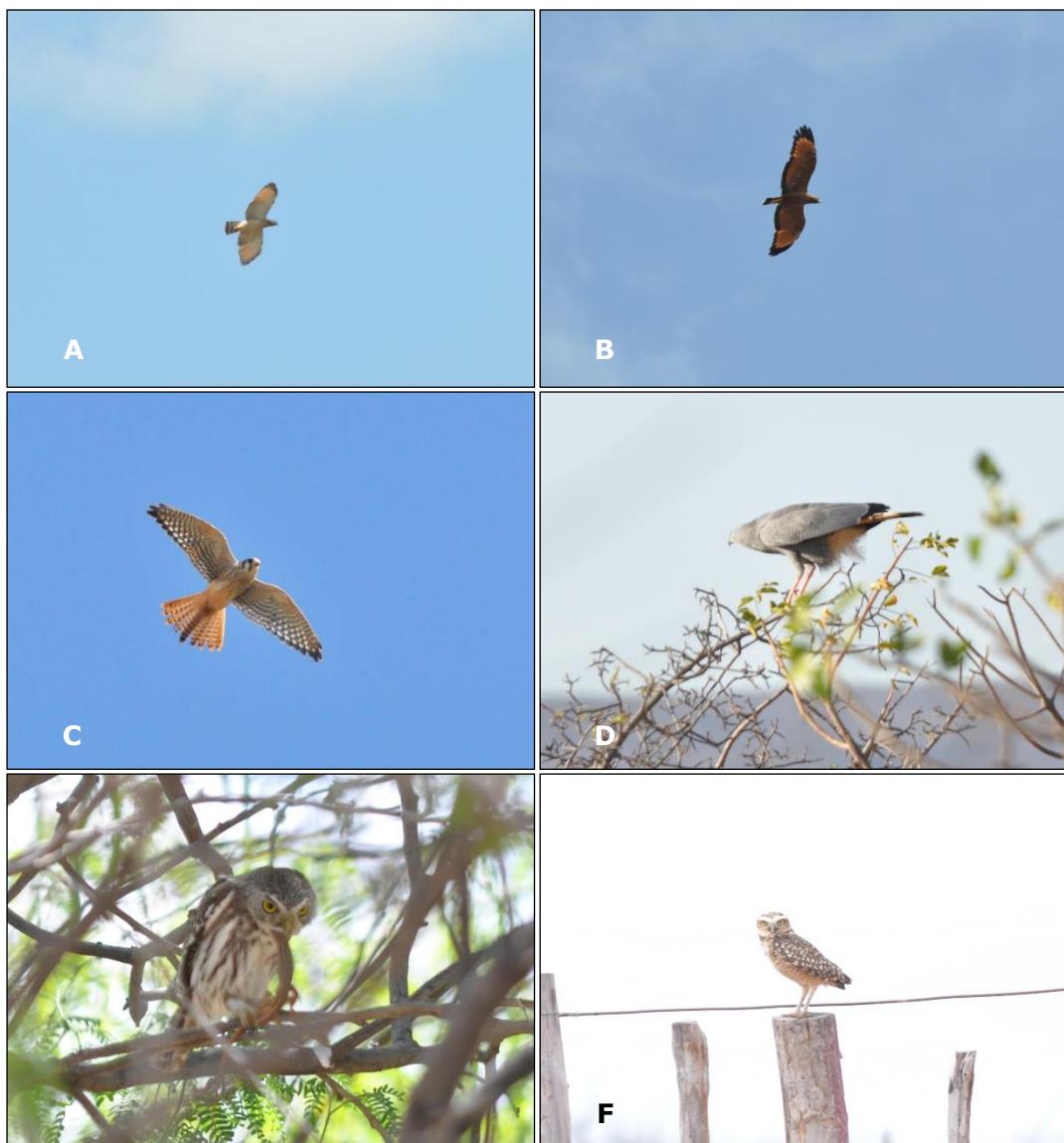


Figura 60: Exemplo de espécie topo de cadeia alimentar: A - *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó); B - *Heterospizias meridionalis* (gavião-caboclo); C - *Falco sparverius* (quiriquiri); D - *Geranospiza caerulescens* (gavião-pernilongo); E - *Glaucidium brasiliandum* (caburé); F - *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira). Fotos: Bruno França.

Várias espécies atuam como controladores de populações de insetos na região, tais como os anfíbios, lagartos, mamíferos e aves (Figura 61).



Figura 61: Exemplo de espécie insetívoras: A – *Tropidurus hispidus* (lagartixa); B – *Myiarchus tyrannulus* (maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado); C - *Formicivora melanogaster* (formigueiro-de-barriga-preta); D - *Polioptila plumbea* (balança-rabo-de-chapéu-preto); E - *Hemitriccus margaritaceiventer* (sebinho-de-olho-de-ouro); F - *Veniliornis passerinus* (picapauzinho-anão). Fotos: Bruno França (A, B, C, D e E), Pedro Angeiras (A).

5.2.6.7. ESPÉCIES ENDÊMICAS

A comunidade faunística catalogada para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento apresentou um total de 24 espécies com algum nível de endemismo, sendo elas endêmicas da Caatinga ou do Nordeste.

As espécies de endêmicas da Caatinga (Figura 62) registradas para a área de influência do empreendimento foram as aves *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), *Agelaioides fringillarius* (asa-de-telha-pálido), *Myrmorchilus strigilatus* (piupiu), *Thamnophilus caerulescens* (choca-barrada-do-nordeste), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Sakesphorus cristatus* (choca-do-nordeste), *Stigmatura napensis* (papamoscas-do-sertão), *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga), *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Nyctidromus hirundinaceus* (bacurauzinho-da-caatinga) e *Sporophila albogularis* (golinho), os répteis *Bothrops erythromelas* (jararaca), *Hemidactylus agrius* (bibra), *Phyllopezus periosus* (lagartixa-da-caatinga), *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa), e os mamíferos *Xeronycteris vieirai* (morcego), *Lonchophylla inexpectata* (morcego), *Micronycteris sanborni* (morcego), *Wiedomys pyrrhorhinos* (rato-da-caatinga) e *Kerodon rupestris* (mocó).

As espécies de endêmicas do Nordeste são as aves *Compsothraupis loricata* (tiê-caburé) e *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã).

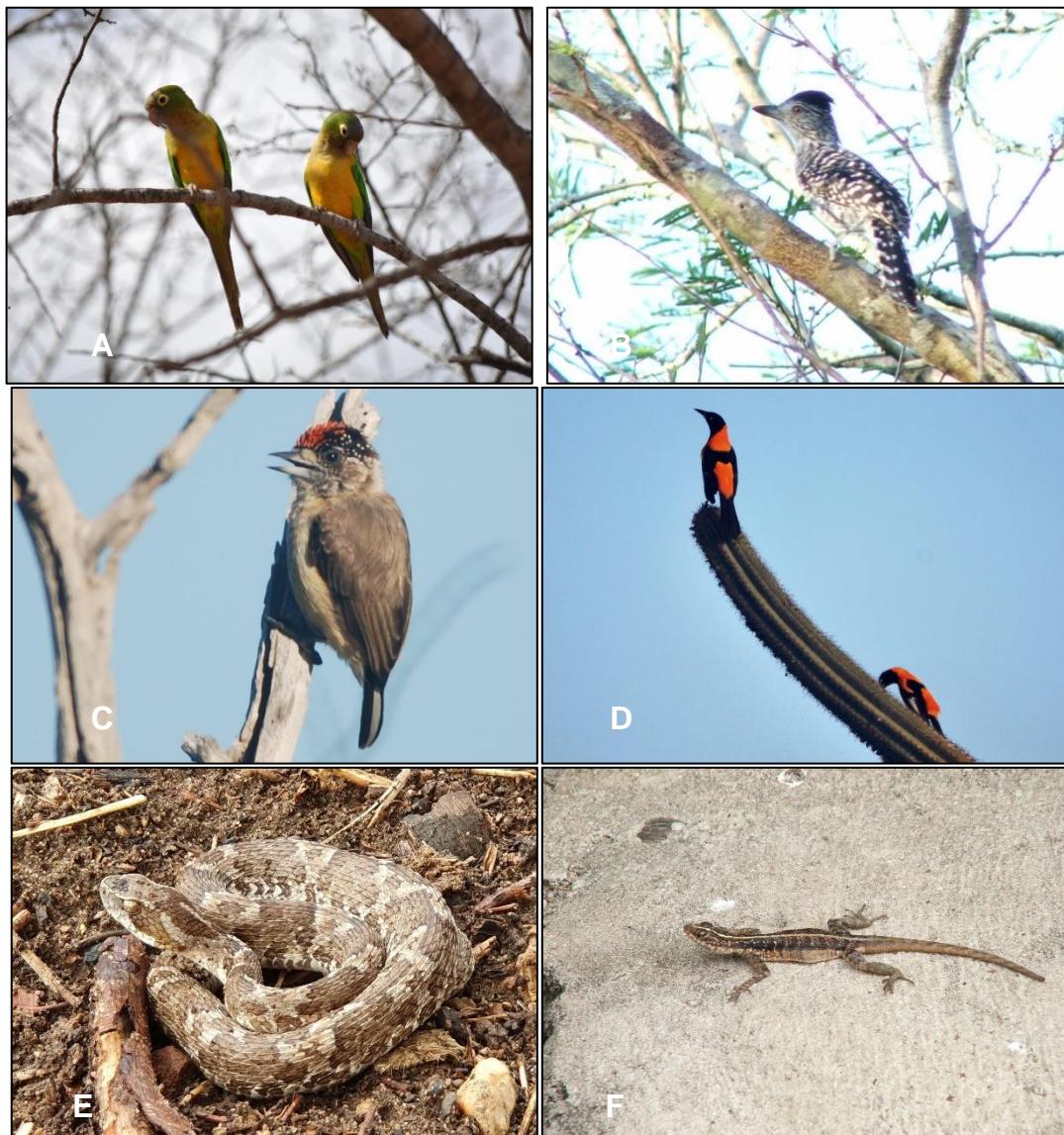


Figura 62: Espécies endêmicas da caatinga: A - *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga); B - *Stigmatura napensis* (papa-moscas-do-sertão); C - *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga); D - *Icterus jamacaii* (corrupião); E - *Bothrops erythromelas* (jararaca); F - *Tropidurus semitaeniatus* (lagartixa). Fotos: Bruno França.

5.2.6.8. ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Com base no livro vermelho da fauna ameaçada de extinção do Ministério do Meio Ambiente (2018) são considerados ameaçados de extinção com ocorrência para as áreas de influência do empreendimento um total de quatro (04) espécies, sendo classificadas como “Vulnerável” e “Em Perigo”. Além das consideradas ameaçadas de extinção a nível nacional, duas (02) é classificada como “Dados Insuficientes”.

Já a nível internacional com base na IUCN (2020), uma (01) espécie é classificada como ameaçada na categoria “Vulnerável”, uma (01) como “Quase Ameaçada” e uma (01) como “Dados Deficientes”.

As espécies classificadas como “Vulnerável” foram os mamíferos *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco), *Kerodon rupestres* (mocó) e o morcego *Xeronycteris vieirai*. As espécies não foram visualizadas durante as atividades de campo, mesmo assim, a ocorrência das espécies na região é possível tendo em vista que foram citadas por moradores da região.

A espécie classificada como “Em Perigo” a nível nacional foi o mamífero *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), recebendo uma classificação de “Vulnerável” pela IUCN (2020). A espécie não foi observada durante as atividades de campo na AID do empreendimento. Todavia, através de informações obtidas com moradores da região e por registros obtidos através de armadilhas fotográficas em amostragem realizada em outros empreendimentos na região, a ocorrência da espécie é provável na AID do presente empreendimento. Haja visto que a área de vida conhecida para uma fêmea e um macho translocados em ambiente de Cerrado foi de 1 a 17,4 km², já para um mosaico de mata decidual secundária e áreas agrícolas foi de 6,1 a 18,1 km² (RODRIGUES & MARINHO-FILHO, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2006). Ressaltamos que o fato de não terem sido registrados indivíduos nos locais amostrados no presente RAS, não significa que a espécie não esteja presente nessas áreas, haja visto que as densidades baixas de *L. tigrinus* variam entre 0,01 e 0,05 indivíduos/km², chegando de 0,1 a 0,25 indivíduos/km² apenas nas áreas consideradas de alta densidade (MMA, 2018).

A nível internacional a espécie *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga) é classificada como “Quase Ameaçada”.

Como “Dados Insuficientes” a nível nacional foram a serpente *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral) e a ave *Nyctidromus hirundinaceus* (bacurauzinho-da-caatinga). Já a nível internacional o morcego *Xeronycteris vieirai*.

5.2.6.9. ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

De acordo com o MMA (2016; 2020), há cinco rotas principais no Brasil (Figura 63), essas são utilizadas especialmente por aves migratórias neárticas. No entanto, uma mesma espécie pode variar suas rotas, sendo uma na chegada ao Brasil e outra na partida ou apenas uma nos dois sentidos. As principais rotas existentes no Brasil são: (1) **Rota Atlântica**: direciona-se ao longo de toda costa brasileira, indo do Estado do Amapá até o Rio Grande do Sul; (2) **Rota Nordeste**: é uma divisão da Rota Atlântica, iniciando na Baía de São Marcos no Estado do Maranhão e no Delta do Parnaíba, divisa dos Estados do Maranhão e Piauí, seguindo pelo interior do Nordeste até a costa da Bahia; (3) **Rota do Brasil Central**: outra divisão da Rota Atlântica na altura da foz do Rio Amazonas e Arquipélago de Marajó, de lá, segue pelos Rios Tocantins e Araguaia, passando pelo Brasil Central e atingindo o Vale do Rio Paraná na altura do Estado de São Paulo; (4) **Rota Amazônia Central/Pantanal**: as espécies chegam pelos rios Negro, Branco e Trombetas passando pela região de Manaus e Santarém, seguindo respectivamente pelo vale dos Rios Madeira e Tapajós, até a região do Pantanal; e (5) **Rota Amazônia Ocidental**: também denominada como Rota Cisandina, adentra o Brasil pelos vales dos Rios Japurá, Içá, Purus, Juruá e Guaporé, entrando a partir daí no Pantanal.



Figura 63: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Fonte: MMA, 2016.

São observadas também a existência de rotas migratórias de curto percurso, onde se destaca a rota da Depressão Central do Rio Grande do Sul, que tem na longitude seu principal eixo de deslocamento. Para atingir a Argentina, as aves utilizam o corredor natural de rios, pequenas lagoas e banhados entre a Serra do Sudeste e a Serra Geral neste estado, a chamada Depressao Central (MMA, 2020).

Por fim, existem ainda as migrações altitudinais, que ainda são pouco conhecidas, mas se acredita que possam ser mais comuns do que o descrito até o momento (MMA, 2020).

Das 1.919 espécies conhecidas para o Brasil (PIACENTINI *et al.*, 2015), 198 atenderam aos criterios do citado estudo, sendo que 64% destas foram consideradas migratorias e 36% parcialmente migratorias, quando uma parte da populacao permanece no mesmo local ou regiao durante todo o ano (MMA, 2020). Todavia, é esperado que este quantitativo aumente a medida que novos estudos venham a ser realizados, especialmente no caso das espécies continentais, e novos registros sejam obtidos, em especial para as espécies vagantes ou com informações discrepantes (MMA, 2020).

Um dos exemplos de estudos recentes foi o realizado por Somenzari *et al.* (2018), onde apontou que das 103 famílias de aves no Brasil, 37 (35,9%) delas são representadas por pelo menos uma espécie migratória ou parcialmente migratória. Dentre elas, as mais numerosas são Tyrannidae (33 spp.), Scolopacidae (21 spp.), Procellaridae (20 spp.), Thraupidae (13 spp.) e Anatidae (12 spp.). Tais resultados devem ser interpretados com cautela, e sujeitos a revisões frequentes, pois os estudos com ecologia das aves migratórias no Brasil ainda são incipientes.

O estudo realizado por Somenzari *et al.* (2018) revisou as ocorrências e padrões de deslocamento de aves potencialmente migratórias para o Brasil, de forma que uma espécie foi classificada como migratória quando pelo menos parte de sua população realiza movimentos ciclicos e sazonais com alta fidelidade aos seus sitios de reprodução.

Diante do exposto acima e do estudo realizado por Somenzari *et al.* (2018), foi possível identificar a ocorrência de 15 espécies que realizam algum movimento migratório na área de influência do empreendimento, o que representa 10.6% da diversidade total de aves, e duas (02) classificadas com o status "Não Definido".

Analizando a comunidade de espécies na área do empreendimento e utilizando a classificação adotada por Somenzari *et al.* (2018), percebe-se uma que é composta em maioria por espécies residentes, com uma riqueza de 124

espécies, representando 87,9% da comunidade de aves, já os migratórios parciais são representados por 14 espécies (9,9%), os migratórios com uma (0,7%) e com status não definido foram duas (1,4%) (Figura 64).

A espécie migrante foi o *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta). Já os migrantes parciais foram *Elaenia spectabilis* (guaracava-grande), *Empidonax varius* (peitica), *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado), *Fluvicola albiventer* (lavadeira-de-cara-branca), *Pachyramphus polychopterus* (caneleiro-preto), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Sublegatus modestus* (guaracava-modesta), *Myiopagis viridicata* (guaracava-de-crista-alaranjada), *Progne chalybea* (andorinha-doméstica-grande), *Hydropsalis parvula* (bacurau-chintã), *Porphyrio martinicus* (frango-d'água-azul), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca), *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Tyrannus savana* (tesourinha).

As duas espécies apontadas com status “Não Definido” foram o *Phaeomyias murina* (bagageiro) e a *Zenaida auriculata* (avoante).

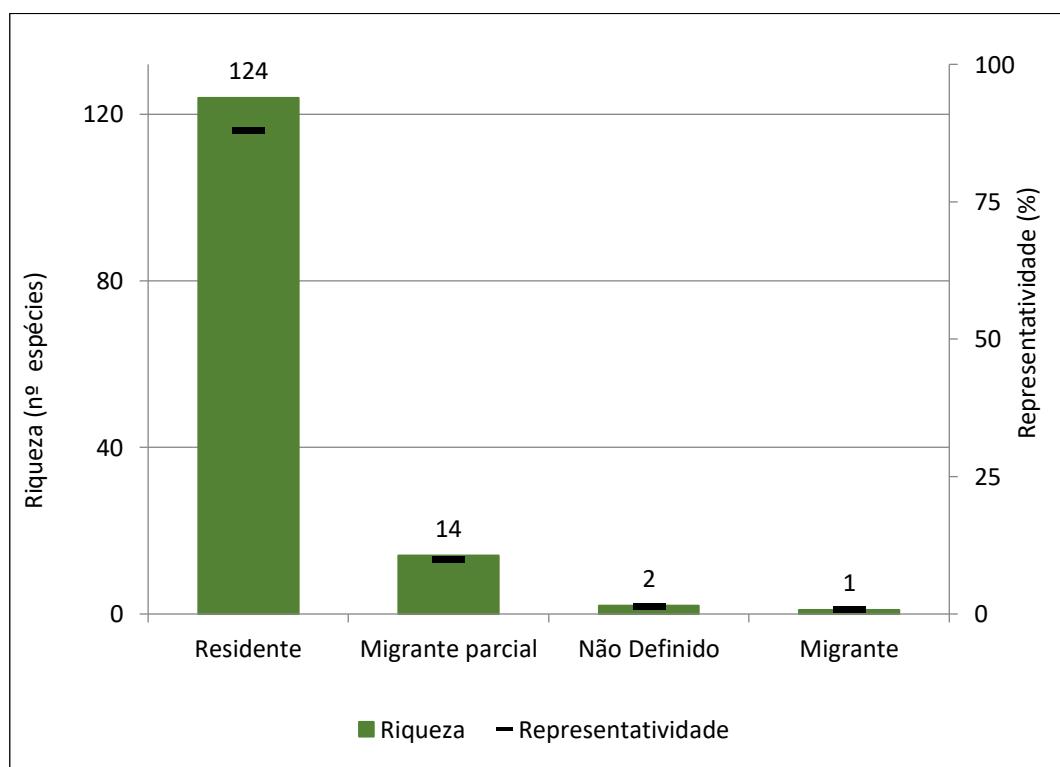


Figura 64: Riqueza e representatividade de espécies migratórias por grupo de migração na região do empreendimento, considerando dados primários e secundários.

Com relação a *Zenaida auriculata*, das quatro subespécies com ocorrência para o Brasil, a *Zenaida auriculata noronha* ocorre na região da Caatinga nordestina, apresentando grandes variações populacionais em virtude das agregações de bandos durante durante a estação chuvosa, em busca de locais para reprodução, onde formam colônias reprodutivas com milhares de ninhos (AZEVEDO JÚNIOR & ANTAS, 1990). De acordo com Bucher (1982), a reprodução parece ocorrer de forma itinerante no Nordeste, fato que foi reforçado pelos dados de anilhamento realizados até 2005 (SNA, 2016). A espécie foi classificada com migratória porque se desloca em resposta aos movimentos das chuvas na Caatinga (ANTAS, 1987; AZEVEDO JÚNIOR & ANTAS, 1990; SOUZA *et al.*, 2007), voando do sudoeste para o nordeste (NIMER, 1977), embora Sick (1983) afirme que não é todo ano que essa a espécie se reúne aos milhares no Nordeste, e isso, quando associado ao fato de poder ser observado no Nordeste durante todo o ano sem uma clara flutuação sazonal da população, o que conflita com sua classificação como migratória, sendo por este motivo classificada como não definida por Someranzi *et al.* (2018).

O Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (MMA, 2020), considerou apenas as espécies elencadas como migratórias por Somenzari *et al.* (2018), o que coloca a área de influência do empreendimento foram das áreas importante para a avifauna migratória no Estado do Rio Grande do Norte (Figura 65).

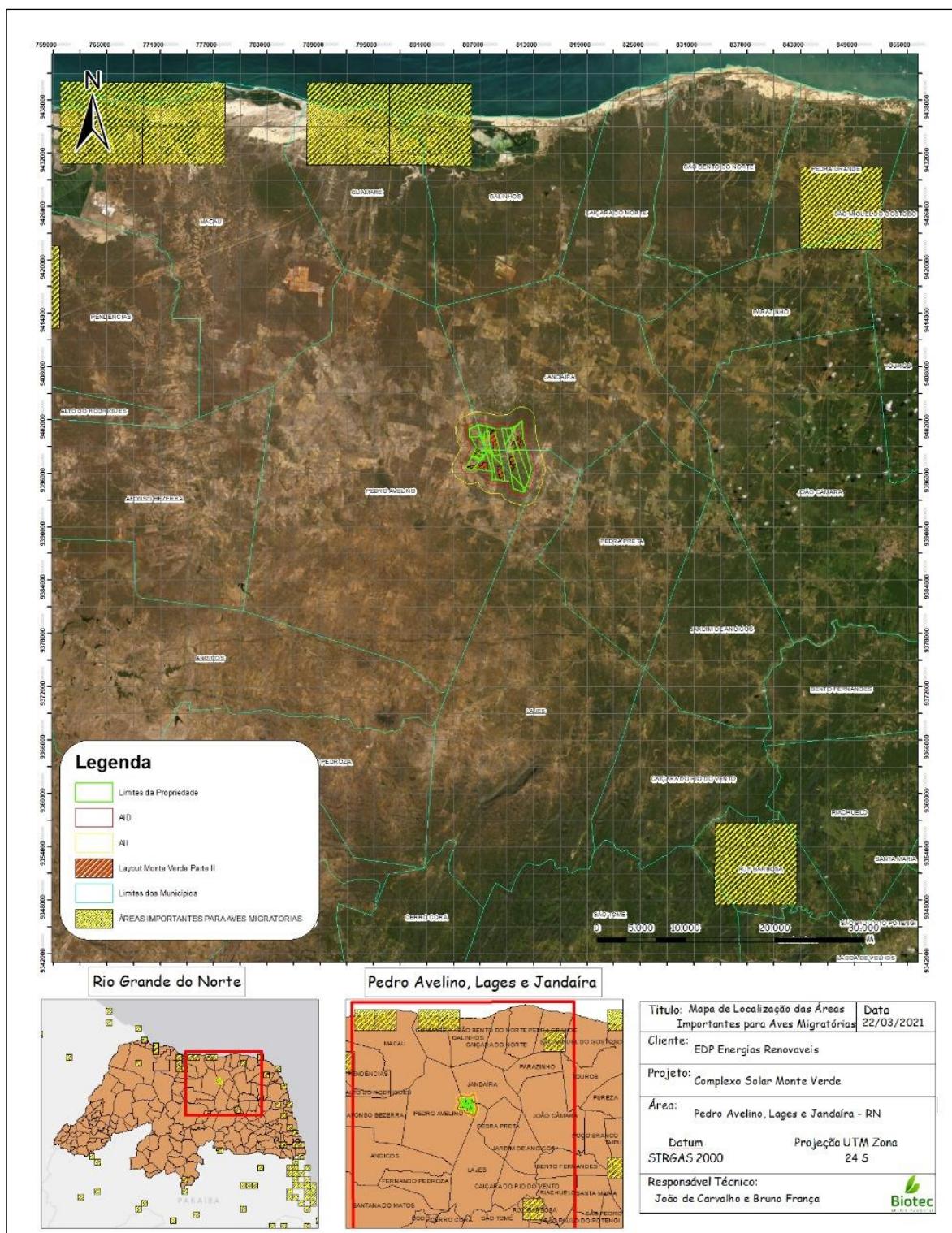


Figura 65: Áreas importantes para aves migratórias (áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução) no estado do Rio Grande do Norte de acordo com MMA (2020) em relação ao empreendimento.

5.2.6.10. ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA, MÉDICA E CINEGÉTICA

As relações estabelecidas entre as pessoas e os animais são antigas e constituem uma conexão importante para as sociedades humanas, uma vez que estas dependem das interações que estabelecem com os recursos faunísticos para sobrevivência (ALVES & SOUTO, 2010).

No Brasil o uso dos recursos faunísticos vem desde as sociedades indígenas, passando pelos descendentes dos colonizadores europeus e se perpetuando até os dias atuais (ALVES & SOUTO, 2010; 2011). Os diferentes usos se perpetuaram ao longo do tempo, possuindo finalidades diversas, desde para fins de alimentação, atividades culturais, ferramentas, uso medicinal e mágico-religioso (ROCHA *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2009; ALVES & PEREIRA-FILHO, 2007).

Dentre as diversas práticas tradicionais realizadas pelas populações humanas, a caça de subsistência é uma atividade bastante antiga e representa uma forma tradicional de manejo da fauna silvestre, prática essa passada de geração para geração, fazendo parte da cultura das pessoas que vivem nessas regiões (ALVES *et al.*, 2009; BARBOSA *et al.*, 2011). A caça desempenha um importante papel socioeconômico, pois fornece carne de alto valor nutricional às famílias locais, além dos animais serem utilizados para uma gama de finalidades, tais como medicamentos, couro, pele e peças ornamentais (chifres, cascos e ovos), lazer e ornamentação (aves canoras, animais de estimações e ornamentais). Somado a essas finalidades, algumas espécies são perseguidas e mortas por representarem risco à saúde humana ou as criações domésticas, por exemplo, as serpentes peçonhentas e os felinos (ALVES *et al.*, 2009).

As principais aves cinegéticas caçadas na região são o *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), *Nothura maculosa* (codorna-amarela), *Porphyrio martinicus* (frango-d'água-azul), *Gallinula galeata* (galinha-d'água), *Cariama cristata* (seriema), *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Zenaida auriculata* (avoante), além das diferentes espécies de anátidos (marrecas, paturis e patos). Os principais mamíferos alvo dos caçadores são: *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba),

Tamandua tetradactyla (tamanduá mirim), *Kerodon rupestris* (mocó) e o *Galea spixii* (preá). Já os répteis alvo de caça temos o *Salvator merianae* (tejuaçú).

Já as espécies alvo de captura para criação como animal de estimação estão principalmente os Psittaciformes como o *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), e Passeriformes como, *Icterus pyrrhopterus* (encontro), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste), *Coereba flaveola* (cambacica), *Sporophila albogularis* (golinho), *Euphonia chlorotica* (fim-fim), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira) e *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca).

Durante o trabalho de campo foi constatada evidências da atividade de caça na ADA e AID do empreendimento, como por exemplo esperas contruídas com galhos formando um abrigo na margem de corpus d'água.

As espécies que possuem importância médica e com ocorrência para a área são as serpentes peçonhentas, como *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral), *Crotalus durissus* (cascavel) e *Bothrops erythromelas* (jararaca), estas podem ocasionar acidentes com seres humanos e animais de criação.

5.2.6.11. ÁREAS DE DESSEDENTAÇÃO DE FAUNA

Nas áreas de influência do empreendimento há corpos d'água que podem ser utilizados pelas espécies da fauna como fonte de dessedentação, principalmente durante o período de estiagem na região. Esses corpos d'água recebem águas da chuva que ficam represadas e passam a ser a principal fonte desse recurso para a fauna.

5.2.6.12. ÁREAS DE NIDIFICAÇÃO

Durante a realização das atividades de campo na área de influência do empreendimento não foi observado atividade reprodutiva por parte das espécies na AID do empreendimento. É válido salientar que embora não tenha sido observado atividade de nidificação na região, a mesma apresenta habitats propícios para atividade reprodutiva.

As informações disponíveis na literatura sobre colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (SOUZA et al., 2007) não apontam atividade reprodutiva da espécie na área de influência do empreendimento (Figura 66).

No caso dos quirópteros não foram encontrados abrigos ao longo da AID do empreendimento, contudo, pelo fato de se deslocarem por vários quilômetros de distância a partir de seus abrigos, podem ser observados utilizando a ADA em algum momento durante seu deslocamento em busca de alimento.

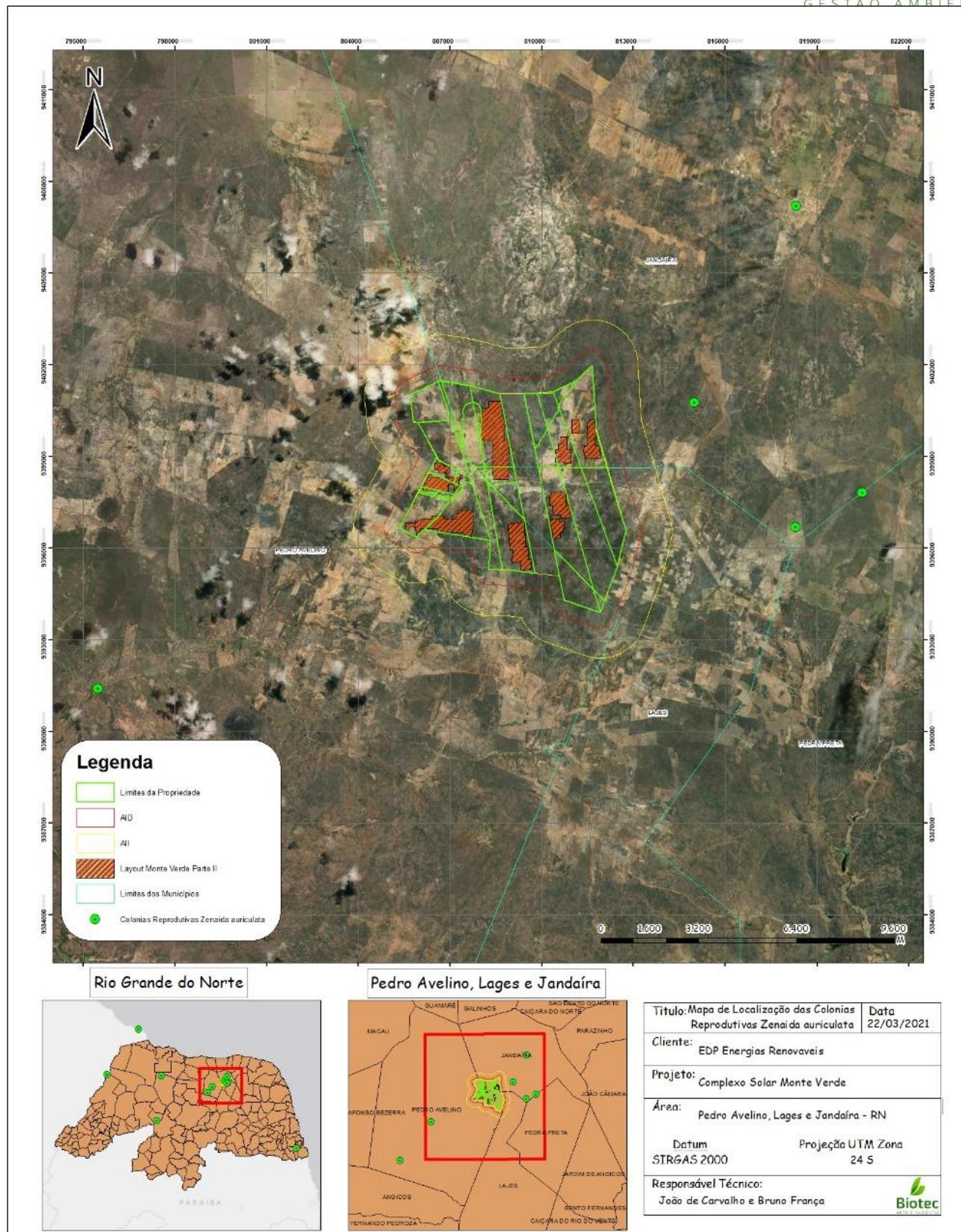


Figura 66: Localização das colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (avoante) de acordo com Souza et al. (2007) em relação a área de influência do empreendimento.

5.2.6.13. CONCLUSÕES

A área do empreendimento apresenta em sua maioria uma comunidade faunística composta por espécies comuns do bioma Caatinga e de ampla distribuição geográfica. Todavia, foram identificados táxons sensíveis, como no caso das espécies ameaçadas de extinção.

Os impactos negativos mais recorrentes sobre a fauna são a destruição do habitat, perturbações, afugentamento e deslocamento e mortalidade por colisão com as estruturas dos painéis fotovoltaicos e colisão ou eletrocussão em linha de transmissão.

Os impactos podem ser evitados ou mitigados com um planejamento estratégico desde a concepção do projeto do empreendimento como surege o (MMA, 2020), por exemplo, se evitar interferências em áreas com alta ou média sensibilidade potencial, dada pela alta diversidade e abundância de espécies, pela presença de rotas de aves migratórias, pela ocorrência de espécies ameaçadas (em especial aquelas nos mais altos graus de ameaça: Em Perigo – EN e Criticamente em Perigo - CR), pela proximidade a ninhais, áreas de alimentação ou repouso que concentrem grande número de indivíduos (por ex.: agregações de ardeídeos ou aves limícolas), pela sobreposição a áreas de vida de espécies mais suscetíveis, como águias e grandes gaviões, e pela geomorfologia (rotas migratórias tendem a seguir estruturas da paisagem, como rios, costas ou cadeias montanhosas).

A abertura de acessos pode vir a facilitar a circulação de caçadores na região, intensificando a pressão de caça sobre a fauna local. Uma vez o empreendimento licenciado, este deve implantar medidas que venham ajudar a minimizar a pressão de caça na região, desenvolvendo ações de educação ambiental com a comunidade local, e a presença de equipes de segurança volante nas áreas do empreendimento, com isso inibindo a presença de caçadores.

A manutenção de áreas com vegetação nativa em determinados trechos do empreendimento pode proporcionar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas, ajudando a manter as populações na região e o fluxo genético.

5.3. MEIO SOCIOECONOMICO

Esse capítulo tem como objetivo caracterizar a realidade socioeconômica da Área de Influência Indireta (AII) e da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, que será instalado nos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra. Para melhor sistematização e análise das informações pesquisadas, esse capítulo foi estruturado seguindo a seguinte lógica: primeiro foi feito o levantamento, tabulação, análise e diagnóstico da AII, e em um segundo momento da AID, através do item uso e ocupação do solo. Essa sistematização permite uma visão mais detalhada das informações referentes ao meio socioeconômico dos municípios em questão, partindo da compreensão do geral para o específico, em uma articulação entre as diferentes escalas de análises (da dimensão macro para micro) na formação de uma síntese que um empreendimento desse porte necessita.

Para facilitar a análise e exposição, os dados pesquisados foram inseridos em tabelas e gráficos. As principais informações analisadas nesse capítulo foram: análises dos aspectos sociais e de infraestrutura, aspectos históricos, culturais e arqueológicos, organização social, estrutura fundiária, econômica e de serviços, uso e ocupação do solo.

Para a caracterização dos aspectos socioeconômicos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos Censos Demográficos do ano de 1991, de 2000 e 2010. Esses dados foram utilizados como base para compreender as características e o ordenamento socioeconômico, dentro de uma perspectiva histórico-geográfica. Foram utilizados também como fonte bibliográfica e suporte para as análises, pesquisas acadêmicas desenvolvidas sobre a área em questão.

5.3.1. METODOLOGIA

Para a realização do diagnóstico do meio socioeconômico foram realizados levantamentos de dados secundários para os municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, os quais foram extraídos de sites de órgãos federais, estadual e municipais, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), Cidades, Banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS), dados macroeconômicos, regionais e

sociais do IPEA/DATA por meio do portal do IPEA, Produto Interno Bruto dos municípios, site da prefeitura municipal, dentre outros.

Para a coleta de dados primários, foram realizadas pesquisa de campo que consistiu em visita técnica no mês de março de 2021 na área onde será instalado o empreendimento. Foram feitos registros fotográficos, observações in loco e entrevistas, através da aplicação de questionários com os moradores da comunidade mais próxima da AID, tendo em vista que não existem comunidades inserida na ADA e nem na AID do projeto.



Figura 67: Pesquisa de campo. Foto: Biotec, 2021.

Em relação a metodologia utilizada, a escolha de dados faz parte da etapa que versa sobre pesquisa de campo. Esta pode ser considerada uma das etapas mais importantes da elaboração de um diagnóstico ou mesmo de um estudo ambiental, pois é através da coleta de dados que o profissional obtém as informações necessárias para o desenvolvimento do estudo.

Para Lakatos a pesquisa de campo é:

(...) aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. (...) consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes, e no

registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los.
(LAKATOS, 2003, p. 186)

O autor Gil também corrobora com a afirmação:

(...) estudo de campo apresenta algumas vantagens principalmente em relação aos levantamentos. Como é desenvolvido no próprio local é possível identificar fenômenos específicos, seus resultados costumam ser mais fidedignos. Como não requer equipamentos especiais para a coleta de dados, tende a ser bem mais econômico. E como pesquisador apresenta nível maior de participação, torna-se maior a probabilidade de os sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis. (GIL, 2002, p. 53).

É possível afirmar que o êxito do relatório obtido através da pesquisa de campo está vinculado em sua maioria, pela maneira através do qual o profissional realiza a coleta dos dados. O desafio do pesquisador é elencar adequadamente os instrumentos de coleta de dados que reflitam melhor a realidade a ser apreendida e mais que busquem atender os objetivos em consonância com a técnica utilizada. A escolha dos instrumentos de pesquisa não pode acontecer de maneira aleatória.

Conforme Prodanov (2013), são preponderantes critérios que definam técnicas de coleta condizentes à natureza do tema a fim de, obter um cenário fidedigno da realidade que se propõe analisar. Os instrumentos mais utilizados na elaboração de estudos ambientais a fim de elaborar, por exemplo, relatório de impacto ambiental são os questionários e entrevistas. Para os autores Oliveira et al (2016) a diferença entre ambos está centrada na seguinte perspectiva:

(...) o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social (OLIVEIRA ET AL, 2013, p. 9).

No presente estudo ambiental foi utilizada a técnica de entrevista. Apresentada pelos autores como desenvolvimento de precisão, focalização, busca-se ser fiel ao ato social como no diálogo. É uma conversação efetuada face a face, de maneira sistemática proporcionando ao entrevistado, verbalmente, a informação necessária (OLIVEIRA ET AL, 2013).



Figura 68: Entrevista com moradora da Comunidade Bom Sossego localizada na AII do empreendimento. Foto: Biotec, 2021.

Esses levantamentos foram fundamentais para a elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico, no qual foi levado em consideração o modo de vida da população dos municípios envolvidos. Portanto, as análises desenvolvidas neste estudo buscaram entender os processos que estão vinculados com a produção do espaço, a partir de uma abordagem histórica-econômica, produzindo uma realidade socioespacial resultado de relações humanas que acontece no cotidiano.

A Área de Influência Indireta (AII) para essa parte do estudo foi considerado os municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, pois é caracterizada até onde a atividade possa atingir a infraestrutura e locais de alcance de impactos do empreendimento, como por exemplo: serviços pertinentes ao empreendimento ou outros, população residente, geração de emprego direto e indireto e renda, uso dos recursos naturais de forma sustentável e melhorias estruturais.

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área entre o limite do empreendimento e em um raio de 500 metros a partir deste, pois é a metragem máxima com incidência dos impactos da implantação e operação do empreendimento, tais como: emissão de particulados da obra, geração de resíduos

sólidos e efluentes sanitários, movimentação de máquinas e carros, dentre outros que estão implícitos na Avaliação de Impactos Ambientais

A AID engloba os efeitos induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica dele, ressaltando-se que a criticidade e magnitude das adversidades diminui à medida que se afasta da fonte, ou seja, da área diretamente afetada. Na AID do empreendimento não foi identificada comunidades, entretanto, próximo a AID está localizada a comunidade Bom Sossego, sendo utilizada como referência para traçar o perfil socioeconômico das comunidades instaladas na zona rural dos municípios em questão.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento proposto, por sua vez, é formada vegetação e áreas antropizadas, no qual historicamente vem sendo utilizada para o desenvolvimento de atividades agropastoril. A vistoria de campo aconteceu no mês de março de 2021. Em um primeiro momento toda a área foi analisada via imagens do programa Google Eahth, já em um segundo momento a área foi vistoriada através de pesquisa de campo. É importante salientar que existem empreendimentos de geração de energia (eólica e fotovoltaica) em fase de instalação nas áreas de influência do projeto em questão.

5.3.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: PEDRO AVELINO

5.3.2.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Os municípios brasileiros apresentam características que se materializam nas características socioespaciais presentes na sua dinâmica urbana. As informações que ora serão apresentadas e analisadas constitui-se em um cenário presente na realidade do município de Pedro Avelino, localizado na microrregião Angicos, zona homogênea de planejamento Litoral Norte. Com uma área territorial de 952,754km² (2018), densidade demográfica 7,53 hab/km² (2010), altitude da sede 95 metros, distante da capital Natal 154 Km. Seus limites são: Norte: Macau e Gumaré; Sul: Angicos e Lajes; Leste: Lajes e Jandaíra; Oeste: Afonso Bezerra e Macau.

Detalhando e analisando as características populacionais, na tabela abaixo pode-se observar o crescimento da população do referido município em comparação com o crescimento populacional do Estado do Rio Grande do Norte e do Brasil. Em 1991 o município apresentava uma população de 11.447 habitantes,

chegando em 2010 ao total de 7.171 habitantes, apresentando uma taxa média de crescimento positiva. Segundo estimativa do IBGE a população do município em 2018 foi de 6.780 habitantes. Sendo 88º município do Estado em número de habitantes.

Tabela 8: População de Pedro Avelino de 1991 a 2010

Ano	Pedro Avelino	RN	Brasil
1991	11.447	2.415.567	146.825.475
2000	8.006	2.776.782	169.799.170
2010	7.171	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2019.

Em relação à taxa de crescimento da população do município têm-se os seguintes dados. Entre 2000 e 2010, a população do município de Pedro Avelino teve uma taxa média anual de crescimento negativa de - 1,10%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município decresceu de 63,03% para 57,45%. Em 2010 viviam, no município, 7.171 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município decresceu a uma taxa média anual de -3,89%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 47,17% para 63,03%.

Tabela 9: População total, por Gênero, Rural/Urbana – Município – Pedro Avelino/RN

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	11.447	100,00	8.006	100,00	7.171	100,00
População residente masculina	5.776	50,46	4.087	51,05	3.691	51,47
População residente feminina	5.671	49,54	3.919	48,95	3.480	48,53
População urbana	5.400	47,17	5.046	63,03	4.120	57,45
População rural	6.047	52,83	2.960	36,97	3.051	42,55

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Segundo o Censo de 2010 observa-se que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana, sendo um total de 4.120 habitantes, correspondendo a 57,45% da população total. Já a população rural nesse mesmo ano foi de 3.051 habitantes, correspondendo a 42,55% da população total. Podemos observar que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana já que a principal produção econômica do município é a atividade terciária. Em função das secas periódicas e a falta de abastecimento de água, grande parte da população rural tem migrado para a zona urbana, principalmente os mais jovens.

Em relação à estrutura etária, percebe-se que a população é composta em sua maioria por jovens, na faixa de idade que varia de 10 anos até os 24 anos, sendo a maior porcentagem formada por homens. Já em relação a quantidade de idosos, essa taxa é baixa, entretanto, existe um crescimento demonstrado nos últimos censos, indicando que a expectativa média de vida está aumentando e as taxas de mortalidade diminuído, motivada pelas melhorias na qualidade de vida. É importante ressaltar, que segundo estudos realizados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano de 2013 a expectativa de vida no país cresceu 14% (9,2 anos) entre os anos de 1991 a 2010.

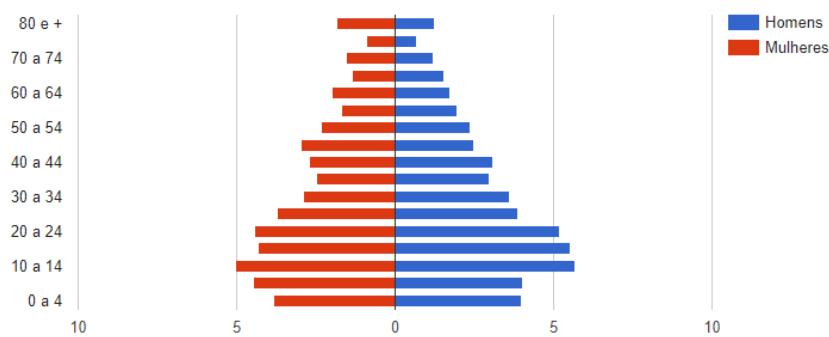


Figura 69: Pirâmide Etária Pedro Avelino, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade. Fonte: IBGE, 2010.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência (percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais – População dependente – em relação à população de 15 a 64 anos – População Economicamente Ativa) no município passou de 76,65% para 60,53% e a taxa de envelhecimento, de 8,21% para 10,29%. Isso significa que a população dependente, de certa forma, tem entrado na População Economicamente Ativa, através da inserção no mercado de trabalho. Em 1991, esses dois indicadores foram, respectivamente, 86,25% e 5,91%. Já na UF, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	4.624	40,39	2.817	35,19	1.966	27,42
15 a 64 anos	6.146	53,69	4.532	56,61	4.467	62,29
População de 65 anos ou mais	677	5,91	657	8,21	738	10,29
Razão de dependência	86,25	-	76,65	-	60,53	-
Taxa de envelhecimento	5,91	-	8,21	-	10,29	-

Figura 70: Estrutura Etária da População do Município de Pedro Avelino/RN.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em relação a População Economicamente Ativa verificada no município, 46%, ou seja, 2.177 pessoas fazem parte da População Economicamente Ocupada, 45,7% 2.164 pessoas fazem parte da População Economicamente Inativa, 8,3% 392 pessoas fazem parte da População Economicamente desocupada. Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 56,06%

em 2000 para 45,99% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 15,87% em 2000 para 8,29% em 2010.



Figura 71: População Economicamente Ativa.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 31,89% trabalhavam no setor agropecuário, 0,36% na indústria extrativa, 4,17% na indústria de transformação, 8,89% no setor de construção, 0,94% nos setores de utilidade pública, 9,78% no comércio e 39,36% no setor de serviços.

5.3.2.2. NÍVEL DE VIDA

SAÚDE

A saúde – entendida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) “como um estado completo de bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de enfermidades, é vista como um direito universal”. Neste sentido, garantir a efetivação do acesso universal às ações preventivas e curativas com qualidade, humanização e resolutividade e a redução das desigualdades, são desafios que vem sendo enfrentados pelo Brasil. A maior parte da população brasileira depende exclusivamente do SUS (Sistema Único de Saúde) para ter acesso a serviços de saúde.

Entretanto, o sistema de saúde disponível para a população brasileira, no geral, apresenta-se insuficiente para atender à demanda local, agravando-se mais nos municípios menores e em relação ao meio rural. As instalações físicas – rede hospitalar e ambulatorial – são insuficientes e espacialmente concentradas na sede

dos municípios e grandes cidades, agregando-se a essa problemática a irregularidade e frequência no transporte de doentes para centros especializados nas capitais.

O sistema de saúde do município de Pedro Avelino, segundo o IBGE (2009) é formado por 6 unidades de saúdes, todas de responsabilidade da Prefeitura Municipal para atender uma população de aproximadamente 7.000 mil habitantes, ou seja, um número de unidades restrito em relação ao total de habitantes. Com destaque para o número de unidades municipais, prevalecendo a atuação da gestão municipal nesse segmento. Essas unidades são Unidade Básica de Saúde.

As principais unidades de saúde presentes no município são:

1. Centro de Saúde – Cohab: unidade básica que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Cohab;
2. Secretaria Municipal de Saúde: é uma unidade de saúde do tipo central de gestão em saúde;
3. Posto de Saúde Rio do Feijão – Zona Rural: unidade de saúde que presta serviços básicos de saúde na zona rural;
4. Unidade Básica Zelito Calaca – Centro: Unidade básica que presta serviços de atendimento à saúde.
5. Unidade Básica Barragem – São Francisco: unidade básica que presta serviço de saúde.
6. Posto de saúde Baixa do Meio- Centro: unidade básica que presta serviço de atendimento à saúde.

A população do município para atendimento de urgência e emergência conta com um hospital público que atende os procedimentos mais simples. Além de clínicas particulares com especialista que oferecem atendimentos semanais, laboratórios de análises clínicas, consultórios odontológicos, clínicas de fisioterapeuta e estética.

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade, por mil nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado) no município diminuiu de 53,0 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 20,4 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991 esse número atingiu o valor de 86,9 por mil nascidos vivos. É importante salientar que altas

taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida.

Entre 2000 a 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbito por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Essa taxa tem sido reduzida, em função dos investimentos em campanhas de vacinação para proteger o bebê; higiene e políticas públicas de prevenção de doenças, nutrição adequada, aleitamento materno, assistência médica em todas as etapas, dentre outras.

EDUCAÇÃO

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um país. Para os municípios os investimentos em educação contribuem para atrair empresas que precisam de mão de obra qualificada, além de favorecer para o desenvolvimento e inserção do lugar na economia globalizada. Em Pedro Avelino, segundo Censo Educacional (2017) existem 25 estabelecimentos de ensino, divididos da seguinte forma: 11 destinados a Pré-escola, 13 escolas do Ensino Fundamental, 01 do Ensino Médio.

As principais unidades escolares do município são:

Tabela 10: Unidades de Ensino.

Unidade de Ensino	Localização
Escola Estadual Josefa Sampaio Marinho	Centro
E E Paulo VI	Centro
E E Prof Abel Furtado	Centro
E M Raimundo Cavalcante	São Geraldo
E M Conego Antônio Dantas	Centro
E M Pres Castelo Branco	São Francisco
E M Nádia Maria Câmara	Baixa do Meio
Creche Nossa Senhora da Conceição	Centro
E M São João	Ass. Bom Jesus
E M Maria Adelaide Câmara	Comunidade Aroeira

E M Lídia Maria Cunha de Araújo	Ass. Rio do Feijão
Creche Dom Bosco	Bairro São Francisco
Creche Menino Jesus de Praga	Baixa do Meio
E M Manoel Maciel Filho	Faz. Bom Princípio
E M Prof. José Inácio Palhares	Faz. Santa Fé
E M São José IV	Fazenda São José IV
E M Antônio Félix Filho	Volta do Queixada
E M Francinaldo Ferreira da Silva	Ass. Nova Esperança
E M Baixa do Angicos	Faz. Santa Maria
Creche Criança Feliz	COHAB
Centro de Atividade Complementar	Centro

Em 2015, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tiveram nota média de 4.1 no IDEB. Para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, essa nota foi de 3,2. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 27 de 167. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 99.1 em 2010. Para melhorar esse quadro é necessário investimentos e melhorias na educação do município.

É importante ressaltar que o IDEB é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino. Sendo calculado a partir de dois componentes: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames aplicados pelo Inep. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente. As metas estabelecidas pelo IDEB são diferenciadas para cada escola e rede de ensino, com o objetivo único de alcançar 6 pontos até 2022, média correspondente ao sistema educacional dos países desenvolvidos.

Sobre o número de docentes presentes no município temos: 23 docentes da pré-escola, 55 docentes do ensino fundamental e 13 docentes do ensino médio. O

registro de matrículas consta: pré-escola 179, 964 matrículas no ensino fundamental, e cai drasticamente para 227 matrículas no ensino médio.

SEGURANÇA SOCIAL

O sistema de segurança pública em Pedro Avelino é composto pela polícia Civil e militar. A delegacia está localizada no centro do município, atendendo a sede municipal e a zona rural. Os principais casos notificados de violência mais frequente são ocasionados por pequenos furtos, tráfico de drogas e pela utilização de bebidas alcoólicas, que levam às discussões verbais e às vezes corporais. Além de casos envolvendo brigas de casais.

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Organização Social é um conceito da Sociologia que trata da forma como uma sociedade estruturada é organizada e o papel que cada um recebe, sendo influenciada pelos comportamentos e pelo relacionamento entre pessoas individualmente ou em grupo.

Existem diferentes formas que os grupos sociais encontram para se organizarem. Associações, organizações governamentais, fundações são exemplos. As associações são formadas por um grupo de pessoas que se reúnem para atingir um determinado fim. Sua função principal é atender as áreas assistencial, ambiental, social, etc. Elas são dirigidas por um estatuto social, tendo adquirido ou não capital para sua abertura.

Já as fundações são entidades de direito privado com fins filantrópicos e com personalidade jurídica. São administradas de acordo com os objetivos e fundamentos de seu instituidor que pode ser uma pessoa física ou jurídica capaz de indicar um patrimônio em sua constituição.

As Organizações Não Governamentais (ONGs) são entidades do Terceiro Setor, ou seja, são da sociedade civil e de caráter privado, cuja função é desenvolver trabalhos sem fins lucrativos. A área de atuação das ONGs é bem diversificada: social, saúde, ambiental, grupos de proteção à mulher, tratamentos de dependentes químicos, etc.

As principais associações que atuam no município são:

- Associação Comunitária de Aroeira;
- Associação São Paulo;

- Associação dos Beneficiados do Projeto de Assentamento Esperança Nova;
- Caixa Escolar Cônego Antônio Antas;
- Caixa Escolar Presidente Castelo Branco;
- Caixa Escolar Nádia Maria Câmara;
- Associação dos moradores do Assentamento Juca;
- Associação Comunitária para Desenvolvimento Agrária Sustentável do Ingra;
- Associação de moradores do Assentamento Guanabara;
- Associação São Vicente;
- Clube de Mães do Assentamento Novo Horizonte;
- Sindicato Rural de Pedro Avelino;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pedro Avelino;
- Associação dos Produtores Rurais de Conceição;
- Associação dos Produtores Manoel Jovelino Bezerra;
- Fundação Donatile Costa;
- Associação dos Beneficiário do Projeto de Assentamento de Reforma Agrária Novo Horizonte;
- Associação Comunitário de Beneficiário de Projeto de Assentamento Bom Jesus;
- Associação Comunitária de Fábrica de Redes Santa Marta;
- Associação dos Agricultores Familiares da Vila Rural José Palhares Filho;
- Associação Beneficente e do Desenvolvimento Comunitário de Santa Luzia e moradores do bairro São Geraldo;
- Associação de Desenvolvimento Sustentável dos Agricultores Familiares de Pedro Avelino;
- Cooperativa Produtiva de Desenvolvimento econômico e sustentável de Pedro Avelino;
- Associação Comunitária do Projeto Gado Bravo;
- Associação dos Agricultores Familiar do Projeto Sítio Novo.

Portanto, as comunidades se organizam através de associações, conselhos comunitários, cooperativas como forma de lutar pelos seus direitos. Essa forma de

organização permite o desenvolvimento de ações coletivas em busca do crescimento e melhorias nas condições de vida. Uma comunidade organizada, participativa é fundamental para atrair investimentos públicos e privados visando seu pleno desenvolvimento.

Nas nossas pesquisas podemos constatar a dificuldade dos presidentes em manter as associações ativas, em função dos gastos necessários para o seu pleno funcionamento. Além da baixa participação dos associados nas reuniões, ficando restritas quando existem interesses pessoais em questão.

HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, acesso os serviços públicos e privados, contribui para a qualidade de vida de toda a população. O acesso à água encanada, energia elétrica, coleta de lixo, por exemplo, constituem-se em elementos importantes para a vida no município.

O município de Pedro Avelino, segundo IBGE (2010), apresenta 46,9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 96,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 2,7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Segundo IBGE (2010) em relação a destinação dos resíduos sólidos temos o seguinte quadro: 1.277 domicílios têm seu lixo coletado pelo serviço público, 25 domicílios enterram na própria propriedade, 148 domicílios jogado em terreno baldio ou logradouro, 535 domicílios são queimados na própria propriedade, sendo uma prática bem comum nos domicílios na zona rural do município, o que pode ser constado em pesquisa de campo.

Em relação a forma de abastecimento de água, 73 domicílios têm abastecimento feito por poço existente na própria propriedade, 43 poço ou nascente fora da propriedade e 1.345 domicílios conectado na rede geral. Existem outras formas de abastecimento: 72 domicílios usam água da chuva armazenada em cisternas, 339 domicílios usam carro-pipa, Rio, açude, lago ou igarapé 23 domicílios. (IBGE, 2010).

O abastecimento de água à população de Pedro Avelino é realizado através da exploração do manancial Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, pertencente à Bacia Hidrográfica Piranhas/Assú. A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano nesta cidade é a Regional Sertão Central, situada no município Assú.

Existe em Pedro Avelino 1.993 domicílios, desse total, 1.814 alvenaria com revestimento, 75 domicílios com alvenaria, mas sem revestimento, 3 domicílios madeira aparelhada, 65 de taipa revestida e 36 de taipa não revestida. No qual a maior parte dos domicílios se encontram na zona urbana sendo 1.187 domicílios e 806 domicílios na zona rural. Desses domicílios 1.769 tinham banheiros de uso exclusivo, 153 domicílios tinham sanitários e 69 não tinham banheiros nem sanitários (IBGE, 2010).

Segundo o PNUD, melhorias nesses índices vêm acontecendo em Pedro Avelino. A porcentagem da população com água encanada nas suas residências que em 1991 era de 61,17% passou em 2010 para 71,22%. Já em relação à população em domicílios com energia elétrica esse número passou em 1991 de 58,70% para em 2010 98,11%, atingindo quase a 100% das residências. Isso contribui para melhorar as condições de vida da população.

O outro dado importante é a porcentagem da população em domicílios com coleta de lixo que em 1991 era de 69,20%, em 2010 alcançou a porcentagem de 95,14% da população atendida por esse serviço. Entretanto, este serviço concentra-se na zona urbana. As comunidades rurais sofrem com a ausência deste serviço, o que leva muitas famílias a queimarem ou enterrarem nas suas propriedades, ou jogarem em terrenos baldios os resíduos produzidos.

	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	18,78	50,19	71,22
% da população em domicílios com energia elétrica	58,70	85,39	98,11
% da população em domicílios com coleta de lixo	69,20	81,87	95,14

Figura 72: Indicadores de habitação.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

No município, durante pesquisa de campo, não foi constatado a presença de canais de drenagem das águas pluviais. É importante ressaltar que esses canais

evitam o alagamento das ruas e permite o direcionamento das águas da chuva para áreas pré-determinadas do município.

LAZER, CULTURA E TURISMO

A cultura nordestina apresenta características herdadas da interação da cultura dos colonizadores portugueses, dos negros e dos índios, representada por um conjunto de manifestações, incluindo os conhecimentos, os costumes, as artes, as crenças, os cultos religiosos, a literatura popular, as danças e os hábitos, de determinado grupo espalhados por toda a região. As manifestações culturais que mais se destacam na região nordeste são: as festas juninas, o Reisado, a poesia popular, o artesanato, a capoeira, o frevo, a culinária e as religiões afro-brasileiras.

As principais festas que ocorrem no município de Pedro Avelino são:

- Festa do Padroeiro São Paulo Apóstolo – 29/06;
- Vaquejada final de Julho;
- Emancipação Política – 23/12.
- Festas Natalina;
- Carnaval;
- Réveillon.

A festa mais tradicional do município é a festa do seu padroeiro São Paulo Apóstolo no mês de junho. A programação diária conta com caminhada penitencial, missa, recitação do Ofício da Imaculada Conceição e novena durante os nove dias de festas. A cada noite, a novena conta com a participação de um padre convidado. Os festejos se encerram dia 29 de junho, com a seguinte programação: alvorada, missa e celebração do, recitação do Ofício de Nossa Senhora, procissão pelas principais ruas da cidade, culminando com missa de encerramento.

A festa conta com apresentações culturais, shows com bandas de forró, danças, teatro. A parte social da festa acontece na praça central do município. O evento movimenta a economia local e recebe uma grande quantidade de visitantes. A festa se encerra com a tradicional procissão que sempre reúne milhares de fiéis.



Figura 73: Matriz Nossa São Paulo Apóstolo.

Fonte: <https://pascompedroavelino-rn.blogspot.com/>

Em relação a atividade turística, o município de Pedro Avelino não se destaca no estado. Entretanto, existem alguns atrativos turísticos:

- Cruz Vermelha;
- Cemitério aos Caboclos;
- Vulcão Extinto em Serra Águia;
- Cavernas Naturais com casas de Pedra e abrigos.

Para a prática de lazer e esporte existem quadras, ginásio, campo de futebol, academias e praças, biblioteca, onde a população costuma se reunir para trocar informações, fazer amizades, beber e paquerar.

Ampliando a ideia de desenvolvimento apenas ligada ao crescimento econômico, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) criou o conceito de IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), pensando em uma abordagem que leve em considerações as pessoas, suas oportunidades e

capacidades, focando, com isso, no ser humano. Nesse contexto, foi criado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) que é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1, ou seja, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em Pedro Avelino é considerado **"baixo"** - correspondendo ao valor de **0,583** - pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Para a ONU é considerado médio o IDHM entre 0,500 e 0,599. Ao observar os dados presentes nas figuras abaixo percebe-se que desde 1991 até 2010 o IDHM vem crescendo nos municípios.

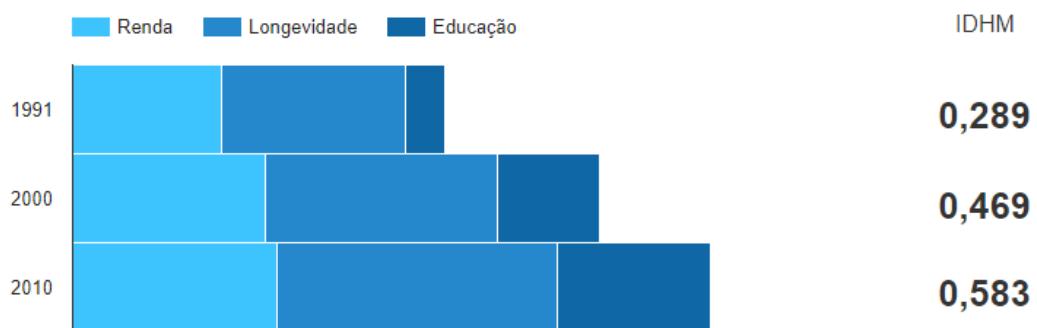


Figura 74: IDMH do município de Pedro Avelino.

Fonte: Altas do Desenvolvimento no Brasil (2010).

Em Pedro Avelino, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município foi **Longevidade**, com índice de **0,788**, seguida de **Renda**, com índice de **0,577**, e de **Educação**, com índice de **0,435**. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 74,68% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,179), seguida por Longevidade e Renda.

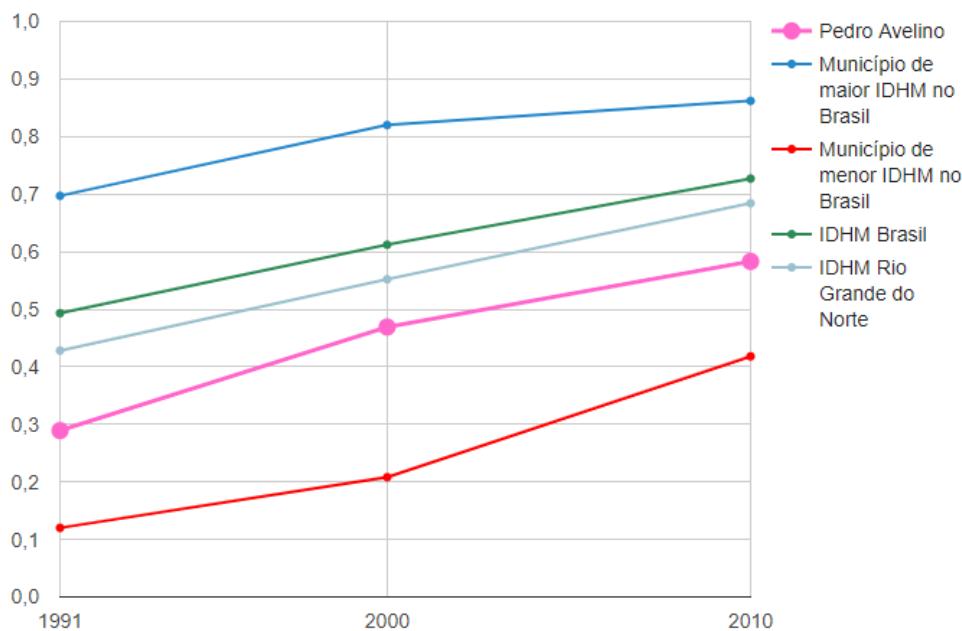


Figura 75: Evolução do IDHM do município de Pedro Avelino.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O **IDHM educação**, em Pedro Avelino vem apresentando aumento nos seus índices, com destaque para a porcentagem dos alunos entre 5 e 6 anos que frequentam a escola. Esse índice vem aumentando progressivamente desde 1991, chegando em 2010 a 93,08%. O que demonstra que as crianças estão frequentando a escola nas fases iniciais, consequência, dentre outros, de programas sociais. O **IDHM longevidade** também tem crescido no município passando de 53,31 anos em 1991 para 72,27 anos em 2010, ou seja, crescendo aproximadamente 19 anos. As melhorias no sistema de saúde, entre outros, têm contribuído para esse aumento. Por fim, tem-se o aumento do **IDHM renda**, passando em 1991 de R\$107,68 reais para R\$ 289,53 reais. O aumento desse índice demonstra que a população tem dito o acesso a emprego e renda, contribuindo positivamente para melhorias nas condições de vida no município. É importante ressaltar, para que esses índices continuem crescendo, é necessário que os investimentos públicos nas áreas sociais não parem, mas que continuem acontecendo trazendo melhorias para a vida da população.

5.3.2.3. ATIVIDADE ECONÔMICA

O desenvolvimento das atividades econômicas na região Nordeste vem se modernizando em função, entre outros, dos investimentos públicos e privados, contribuindo positivamente para transformações e a organização do setor produtivo de muitas cidades nordestinas. Novas empresas dotadas de tecnologias avançadas têm direcionado investimentos e se instalado na região, trazendo novas dinâmicas produtivas. Dentro desse contexto, percebe-se que o cenário que se anuncia está vinculado às novas oportunidades de emprego e geração de renda, tanto para as empresas que desejam ou que vem se instalando na região, como também para os municípios que ganham com a arrecadação de impostos, dentre outros.

Os setores da economia, de acordo com os produtos produzidos, modos de produção e recursos utilizados, podem ser divididos em **setor primário** (agricultura, pecuária, pesca, mineração), **setor secundário** (indústria de transformação de matérias-primas em produtos industrializados) e **setor terciário** (comércio e serviço).

O **Produto Interno Bruto (PIB)** representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos em um determinado lugar (países, estados ou cidades), durante um período determinado (mês, trimestre, ano, etc). São considerados na sua contagem, apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo intermediário, para evitar problema de dupla contagem.

Em 2016 o PIB de Pedro Avelino foi de R\$ 49.882,17, dividido da seguinte forma: **setor agropecuário** R\$ 2.414,45, **Indústria** R\$ 2.293,58 **serviço** R\$ 11.088,87 (administração pública, defesa, educação e saúde pública e seguridade social).

Segundo o IBGE, desde 2000 o PIB do município vem crescendo anualmente, o que significa que a população tem consumido mais, ou seja, quanto mais as pessoas gastam, mais o PIB cresce. Se ao contrário o consumo for menor, o PIB cai. Existe uma relação direta entre o consumo, os salários e os juros que também contribui para o aumento do PIB. Se as pessoas ganham mais e pagam menos juros nas prestações, o consumo é maior e o PIB cresce. Ao contrário disso, o PIB diminui.

No município é possível identificar atividades do setor primário, principalmente a agricultura e pecuária. Na pecuária destaca-se a produção de bovinos, caprinos, ovinos, suínos. Na agricultura destaca-se a produção de milho, feijão e sorgo. Em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 36,600 hectares para a produção de lavouras permanentes e 2.912,000 hectares para a produção de lavouras temporárias. Em relação a pastagens, 21.638,710 hectares são de paisagens naturais, matas ou florestas naturais 3.937,800 hectares, 30.524,300 hectares área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais, 3.109,100 hectares naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (Censo agropecuário 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (Censo agropecuário, 2017) existem 389 estabelecimento agropecuários, dividido da seguinte forma: 70 estabelecimentos praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas, 317 estabelecimentos são do tipo produtores individuais.

Em função das características climática, falta de assistência técnica e sistema de irrigação o município não apresentou, segundo IBGE (2017), produções dentro da Lavoura Permanente.

Os principais produtos cultivados dentro da cultura temporária são: feijão, melancia, palma, milho, sorgo.

Tabela 11: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)	Área Colhida (Hectares)
Feijão (fradinho)	103	13,944	91,350
Feijão (verde)	145	20,770	118,660
Sorgo	4	11,450	2,200
Sorgo Forrageiro	34	364,000	74,700
Milho Forrageiro	28	200,060	515,900
Abóbora, moranga e jerimum	14	5,010	3,720
Melancia	33	26,970	12,200

Milho	143	40,366	133,790
Palma Forrageira	13	105,000	5,690

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na caprinocultura, bovinocultura e na ovinocultura.

Tabela 12 Efetivo de rebanho.

Produções	Quantidade (cabeça)
Bovino	6.951
Equino	626
Ovinos	20.198
Caprinos	14.943
Suínos	1.073
Galináceo (galinhas, galos, frangas, frangos e pintos)	105.775
Perus	433
Patos, ganzos, marrecos, perdizes e faisões	433
Asininos	295

Fonte: IBGE, Centro Agropecuário, 2017.

O setor terciário está estruturado a partir dos seguintes ramos: alimentícios, supermercados, mercearias, mercadinhos; móveis e eletrodomésticos; tecidos, armários, lojas de confecções e artigos infantis; perfumaria; ótica; farmácia; brinquedos e material escolar. Além disso, os ramos de alimentos como bares, restaurantes e lanchonetes.

Para a realização dos serviços bancários, o município possui agências do Banco do Brasil, Casa Lotérica, Bradesco e Correios.

Segundo do Cadastro de empresas (2016) estão cadastradas 63 unidades locais, 62 empresas atuantes, 515 pessoas ocupadas, 469 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 1,7 salários mínimo.

5.3.2.4. INFRA ESTRUTURA

A distribuição de energia elétrica para o município de Pedro Avelino é feita pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN, sendo proveniente do sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF. A COSERN é responsável pela distribuição de energia para 3,4 milhões de habitantes dos 167 municípios do estado. Com potência instalada de 1.406 MVA em 61 subestações, com 52.892 quilômetros de linhas de distribuição e transmissão e 169 locais de atendimento aos clientes. Companhia de capital aberto, controlada pelo Grupo Neoenergia, maior grupo privado do setor elétrico brasileiro, e em número de clientes, com 10 milhões de unidades consumidoras na Bahia, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte.

Os principais consumidores de energia elétrica no município, por classe de consumo são: residencial, comercial, rural, poderes públicos, iluminação pública, industrial e a classe outros.

Percebe-se que a infraestrutura viária do município é constituída basicamente de rodovias estaduais pavimentadas, estradas não pavimentadas e carroçáveis, que interligam os distritos a sede do município. A população local é beneficiada com transportes intermunicipais, que fazem ligação para os municípios vizinhos, principalmente Lajas e Assú e para Natal através de ônibus, como também através de transportes alternativos, compostos por “vans”, “topics”, além de possuir o serviço de táxi e moto-táxi.

Os tipos de veículos utilizados pela população para deslocarem-se dentro do município, como também para outros são os automóveis, motocicletas, ônibus, caminhonete, caminhão, entre outros, sendo as motocicletas e os automóveis os mais utilizados.

5.3.2.5. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

De acordo com o Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 (primeiro instrumento legal de proteção do patrimônio cultural brasileiro e o primeiro das

Américas, e cujos preceitos fundamentais se mantém atuais e em uso até os nossos dias), o Patrimônio Cultural é definido como um conjunto de bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação é de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico. São também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou criados pela indústria humana.

O patrimônio material protegido pelo IPHAN é composto por um conjunto de bens culturais classificados segundo sua natureza, conforme os quatro Livros do Tombo: arqueológico, paisagístico e etnográfico; histórico; belas artes; e das artes aplicadas. A Constituição Federal de 1988, em seus artigos 215 e 216, ampliou a noção de patrimônio cultural ao reconhecer a existência de bens culturais de natureza material e imaterial e, também, ao estabelecer outras formas de preservação – como o Registro e o Inventário – além do Tombamento, instituído pelo Decreto-Lei nº. 25, de 30 de novembro de 1937, que é adequado, principalmente, à proteção de edificações, paisagens e conjuntos históricos urbanos. (IPHAN, 2018).

Para o IPHAN (2018), os bens tombados de natureza material podem ser imóveis como as cidades históricas, sítios arqueológicos e paisagísticos e bens individuais; ou móveis, como coleções arqueológicas, acervos museológicos, documentais, bibliográficos, arquivísticos, vídeo gráficos, fotográficos e cinematográficos.

Na escala estadual existem um decreto e uma lei que regulamentam o tombamento dos bens materiais do Rio Grande do Norte:

- Decreto nº 8.111, de 12 de março de 1981;
- Lei nº 4.775, de 03 de outubro de 1978;

Para constatar a presença de Bens Tombados no município de Pedro Avelino, foram realizadas pesquisas na lista de Bens Tombados pelo IPHAN, (nível federal) na lista da Fundação José Augusto (nível estadual) e no site da Prefeitura Municipal (nível municipal).

Após essa pesquisa foi possível concluir que no município de Pedro Avelino existem dois bens tombados a nível estadual: Prédio da Estação Ferroviária e conjunto de capela Santa Rita, cemitério e Samoeira.

Em pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), vinculado ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que é a autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do patrimônio cultural brasileiro, no município de Pedro Avelino existem 11 sítios arqueológicos catalogados:

- Rio Seco II;
- Cabaca;
- Sítio 23;
- Cruz Milagrosa;
- Sítio do Juca;
- Cruz Milagrosa 2;
- Sítio Pedra da Viúva;
- Sítio do Tanque;
- Serrote do Urubu;

Sobre os sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, no litoral predominam os sítios de superfície e no interior há uma grande quantidade de arte rupestre. Até maio de 2019 estavam cadastrados no CNSA 429 sítios arqueológicos localizados no Estado. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Portanto, todo o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico do município presente nas áreas de influências do empreendimento (AID e AII) foram catalogados buscando seu conhecimento e consequentemente conservação.

É importante salientar que os estudos das áreas de influência do empreendimento sobre o patrimônio cultural arqueológico foram considerados os modos de inserção desse recurso não somente no meio físico, mas também no seu contexto sociocultural. No que diz respeito aos bens materiais o seu conhecimento constitui fator fundamental para sua conservação, permitindo verificar o grau de

preservação e associá-lo ao processo histórico da ocupação humana da área de estudo.

O levantamento do Patrimônio histórico, cultural e arqueológico feito em campo e em órgãos responsáveis, teve relação direta com o tipo do empreendimento e as características da área onde será construído. Como o empreendimento será instalado na zona rural do município de Pedro Avelino todos os impactos no patrimônio histórico, cultural e arqueológico serão monitorados pela equipe ambiental, sempre buscando ações mitigadoras que consistem, entre outras, em ações educativas, informativas visando sua preservação.

5.3.2.6. COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Terra Indígena (TI) é uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas, por ele (s) utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. É importante salientar que se trata de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva, que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada.

No Brasil existem 462 terras indígenas regularizadas que representam cerca de 12,2% do território nacional, localizadas em todos os biomas, com concentração na Amazônia Legal (FUNAI, 2018). Essa concentração é resultado do processo de reconhecimento dessas terras indígenas, iniciadas pela FUNAI, principalmente, durante a década de 1980, no âmbito da política de integração nacional e consolidação da fronteira econômica do Norte e Noroeste do País.

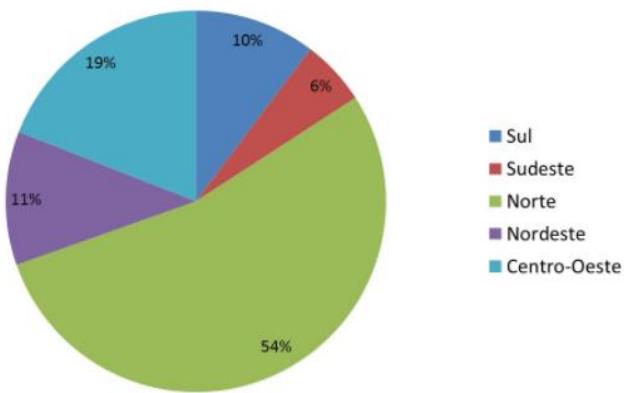


Figura 76: Distribuição das terras indígenas regularizadas por região administrativa.

Fonte: FUNAI, acesso 16 de mar/2019.

No Rio Grande do Norte só existe em processo de estudo uma área com características tradicionais de ocupação indígenas (FUNAI, 2018). Localizada no município de Baía Formosa (litoral sul potiguar), a terra indígena Sagi/Trabanda considerada da etnia Potiguara. A comunidade está situada às margens do Rio Cavaçu e das praias de Sagi e Trabanda, uma área de Mata Atlântica e manguezal, com muitos rios, lagoas e trilhas. Nesse local, segundo o Relatório da II Assembleia Indígena do Rio Grande do Norte, habitam cerca de 350 pessoas que compõem a comunidade e que são descendentes dos índios Potiguara que vivem, principalmente, do cultivo de batata, mandioca e milho e da pesca artesanal, na área de mangue.

Além de Sagi-Trabanda, existem comunidades que se consideram remanescentes indígenas: Tapará em Macaíba, Catu, em Goianinha e Canguaretama; Mendonça do Amarelão, na cidade de João Câmara, e as comunidades Banguê e Caboclos, em Assú. Essas comunidades ainda não foram demarcadas pela FUNAI, mas lutam para serem reconhecidas como indígenas, no qual a demarcação de suas terras consiste no principal elemento de sua identidade cultural.

Complementando os dados da FUNAI, Guerra (2007) afirma que no Rio Grande do Norte não há uma tradição de estudos voltados para a temática indígena local, tanto no âmbito da academia, como por parte de outras instituições, considerando que se desprezou a possibilidade de agências histórica destes atores sociais – os povos indígenas-, os quais foram posicionados em papéis secundários.

De certa forma, isso dificulta a coleta de informações sobre os povos indígenas que habitaram e ainda habitam o território do Rio Grande do Norte.

Dentro desse contexto, baseado em sites oficiais de instituições ligadas ao direito dos povos indígenas (Funai, terras indígenas no Brasil, trilhas potiguaras), além de pesquisas acadêmicas sobre o tema em questão não existe no município de Pedro Avelino nenhuma área de remanescentes indígena, nem demarcada e nem em processo de demarcação.

Segundo a Fundação Cultural Palmares, comunidades quilombolas são grupos com trajetória histórica própria, cuja origem se refere a diferentes situações, a exemplo de doações de terras realizadas a partir da desagregação de monoculturas; compra de terras pelos próprios sujeitos, com o fim do sistema escravista; terras obtidas em troca da prestação de serviços; ou áreas ocupadas no processo de resistência ao sistema escravista. Em todos os casos, o território é a base da reprodução física, social, econômica e cultural da coletividade.

Conforme o art. 2º do Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, “consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida.”

São, de modo geral, comunidades oriundas daquelas que resistiram à brutalidade do regime escravocrata e se rebelaram frente a quem acreditava serem eles sua propriedade.

As comunidades remanescentes de quilombo se adaptaram a viver em regiões por vezes hostis. Porém, mantendo suas tradições culturais, aprenderam a tirar seu sustento dos recursos naturais disponíveis ao mesmo tempo em que se tornaram diretamente responsáveis por sua preservação, interagindo com outros povos e comunidades tradicionais tanto quanto com a sociedade envolvente. Seus membros são agricultores, seringueiros, pescadores, extrativistas e, dentre outras, desenvolvem atividades de turismo de base comunitária em seus territórios, pelos quais continuam a lutar.

Em pesquisa feita no site da Fundação Cultural Palmares a Comunidade Quilombola existe no município de Pedro Avelino certificada pela Fundação Cultural Palmares a Comunidade Quilombola Aroeira. Processo Nº 01420.001965/2006-35.

A comunidade quilombola Aroeira, no município de Pedro Avelino teve origem no século XIX, onde há um histórico comum de ocupação da área de aproximadamente 530 hectares habitada por 37 famílias, que possuem fortes laços de parentesco. Destacamos que esta fica localizada a 22,36 km da AID e 22,86 KM da ADA,

A Comunidade de Aroeiras, é reconhecida como remanescente de quilombo junto a Fundação Cultural de Palmares, com a certidão de auto reconhecimento, dentro da Lei 7.668 de 22 de agosto de 1988, e pelo Decreto nº 4.887 de 20 de Novembro de 2003, e teve seu reconhecimento oficial, publicado no Diário Oficial da União, no dia 13 de Dezembro de 2006.

5.3.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: LAJES

5.3.3.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

O município de Lajes, localizado na microrregião do IBGE de Angicos e na zona homogênea de planejamento Litoral Norte, possui uma área territorial de 676,625km² (2018), densidade demográfica 15,34 hab/km² (2010), altitude da sede 199 metros, distante da capital Natal 128 Km. Seus limites são Norte: Jandaíra, Pedra Preta e Pedro Avelino; Sul: Cerro Corá e São Tomé; Leste: Caiçara do Rio do Vento, Jardim de Angicos e Pedra Petra; Oeste: Angicos, Fernando Pedroza e Pedro Avelino.

Detalhando e analisando as características populacionais, na tabela abaixo pode-se observar o crescimento da população do referido município em comparação com o crescimento populacional do estado do Rio Grande do Norte e do Brasil. Em 1991 o município apresentava uma população de 8.687 habitantes, chegando em 2010 ao total de 10.381 habitantes, apresentando uma taxa média de crescimento positiva. Segundo estimativa do IBGE a população do município em 2018 foi de 11.208 habitantes. Sendo 63º município do Estado em número de habitantes.

Tabela 13: População de Lajes de 1991 a 2010

Ano	Lajes	RN	Brasil
1991	8.678	2.415.567	146.825.475
2000	9.399	2.776.782	169.799.170
2010	10.381	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2019.

Em relação à taxa de crescimento da população do município têm-se os seguintes dados. Entre 2000 e 2010, a população do município de Lajes teve uma taxa média anual de crescimento de 1,00%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município decresceu de 84,80% para 77,72%. Em 2010 viviam, no município, 10.381 pessoas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,88%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 81,37% para 84,80%.

Tabela 14: População total, por Gênero, Rural/Urbana –Lajes/RN

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	8.687	100,00	9.399	100,00	10.381	100,00
População residente masculina	4.316	49,68	4.655	49,53	5.164	49,74
População residente feminina	4.371	50,32	4.744	50,47	5.217	50,26
População urbana	7.069	81,37	7.970	84,80	8.068	77,72
População rural	1.618	18,63	1.429	15,20	2.313	22,28

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Segundo o Censo de 2010 observa-se que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana, sendo um total de 8.068 habitantes, correspondendo a 77,72% da população total. Já a população rural nesse mesmo

ano foi de 2.313 habitantes, correspondendo a 22,28% da população total. Podemos observar que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana já que a principal produção econômica do município é a atividade terciária. Em função das secas periódicas e a falta de abastecimento de água, grande parte da população rural tem migrado para a zona urbana, principalmente os mais jovens.

Em relação à estrutura etária, percebe-se que a população é composta em sua maioria por jovens, na faixa de idade que varia de 10 anos até os 24 anos, sendo a maior porcentagem formada por homens. Já em relação a quantidade de idosos, essa taxa é baixa, entretanto, existe um crescimento demonstrado nos últimos censos, indicando que a expectativa média de vida está aumentando e as taxas de mortalidade diminuído, motivada pelas melhorias na qualidade de vida. É importante ressaltar, que segundo estudos realizados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano de 2013 a expectativa de vida no país cresceu 14% (9,2 anos) entre os anos de 1991 a 2010.

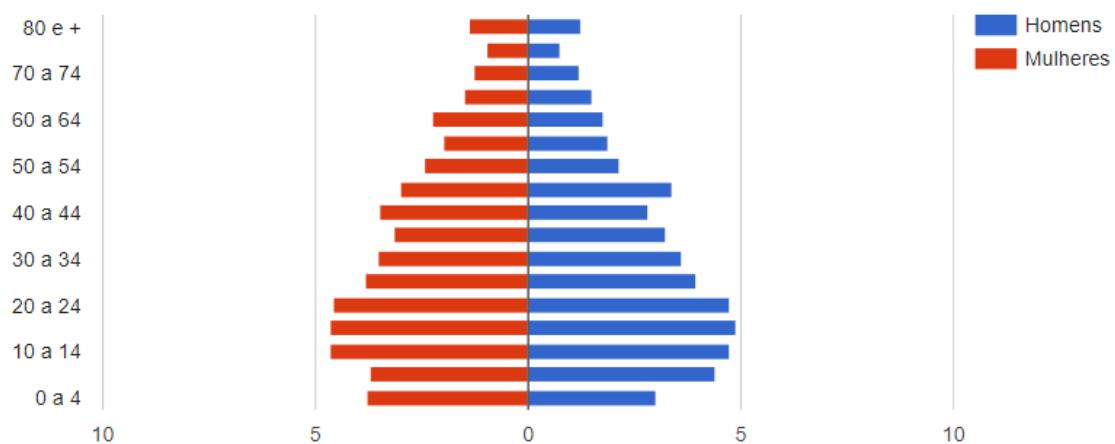


Figura 77: Pirâmide Etária Lajes, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.

Fonte: IBGE, 2010.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 71,48% para 53,07% e a taxa de envelhecimento, de 9,24% para 9,85%. Isso significa que a população dependente, de certa forma, tem entrado na População Economicamente Ativa, através da inserção no mercado de trabalho. Em 1991,

esses dois indicadores foram, respectivamente, 82,54% e 8,50%. Já na UF, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	3.190	36,72	3.050	32,45	2.576	24,81
15 a 64 anos	4.759	54,78	5.481	58,31	6.782	65,33
População de 65 anos ou mais	738	8,50	868	9,24	1.023	9,85
Razão de dependência	82,54	-	71,48	-	53,07	-
Taxa de envelhecimento	8,50	-	9,24	-	9,85	-

Figura 78: Estrutura Etária da População do Município de Lajes/RN.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em relação a População Economicamente Ativa verificada no município, 54,5%, ou seja, 3.917 pessoas fazem parte da População Economicamente Ativa Ocupada, 32,7% 2.347 pessoas fazem parte da População Economicamente Inativa, 12,8% 920 pessoas fazem parte da População Economicamente desocupada. Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais passou de 51,79% em 2000 para 54,52% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 12,53% em 2000 para 12,81% em 2010.

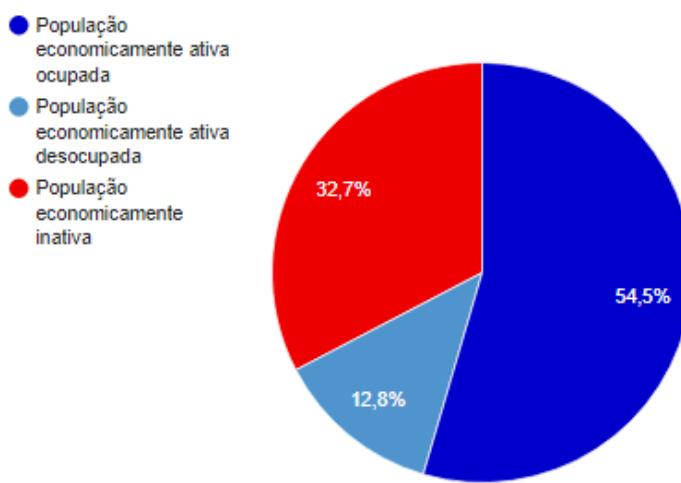


Figura 79: População Economicamente Ativa.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 22,94% trabalhavam no setor agropecuário, 1,23% na indústria extrativa, 3,48% na indústria de transformação, 9,00% no setor de construção, 0,63% nos setores de utilidade pública, 19,51% no comércio e 41,90% no setor de serviços.

5.3.3.2. NÍVEL DE VIDA **SAÚDE**

O sistema de saúde do município de Lajes, segundo o IBGE (2009) é formado por 8 unidades de saúdes, todas de responsabilidade da Prefeitura Municipal para atender uma população de 11.208 mil habitantes, ou seja, um número de unidades restrito em relação ao total de habitantes. Com destaque para o número de unidades municipais, prevalecendo a atuação da gestão municipal nesse segmento. Essas unidades são Unidade Básica de Saúde.

As principais unidades de saúde presentes no município são:

1. SAMU 192 de Lajes RN- Centro: Unidade Móvel Pré-hospitalar de Urgência que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Centro da cidade de Lajes – RN;
2. Posto de Saúde Mariana Gomes- Antônio Melo: Unidade Básica que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Antônio de Melo;
3. Hospital Maternidade Aluísio Alves – Centro: unidade de saúde do tipo Hospital Geral que presta serviços de atendimento à saúde;
4. Centro Clínico de Lajes – Centro: uma unidade de saúde do tipo Clínica Médica, Centro de Especialidades Médicas que presta serviços de atendimento à saúde;
5. Posto de Saúde Luís Lopes – Centro: Unidade Básica que presta serviços de atendimento à saúde;
6. Posto de Saúde Clarice Pereira - Cohab: uma unidade de saúde do tipo Posto de Saúde que presta serviços de atendimento à saúde no bairro Cohab;
7. Secretaria Municipal de Saúde- Centro: unidade de saúde do tipo Central de Gestão em Saúde que presta serviços de atendimento à saúde.



Figura 80: Hospital Maternidade Aluízio Alves.

Fonte: <http://lajes.rn.gov.br/saude/>

A população do município para atendimento de urgência e emergência conta com um hospital público que atende os procedimentos mais simples. Além de clínicas particulares com especialista que oferecem atendimentos semanais, laboratórios de análises clínicas, consultórios odontológicos, clínicas de fisioterapeuta e estética.

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 59,2 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 25,6 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 93,7. Já na UF, a taxa era de 19,7, em 2010, de 43,3, em 2000 e 67,9, em 1991. É importante salientar que altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida.

EDUCAÇÃO

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um país. Para os municípios os investimentos em educação contribuem para atrair empresas que precisam de mão de obra qualificada, além de favorecer para o desenvolvimento e inserção do lugar na economia globalizada. Em Lajes, segundo Censo Educacional (2017) existem 12 estabelecimentos de ensino, divididos da seguinte forma: 4 destinados a Pré-escola, 6 escolas do Ensino Fundamental, 2 do Ensino Médio.

As principais unidades escolares do município são:

Tabela 15: Unidades de Ensino.

Unidade de Ensino	Localização
E E Francisco de Oliveira	Antônio de Melo
E E Pedro II	Centro
E M Dr Eloy de Souza	Centro
E E Olimpio Procopio de Moura	Centro
E M Profª Zelia Fernandes	Centro
E M Monsenhor Vicente de Paula	Centro
E M Professora Marta Bezerra de Medeiros	Centro
Centro de Ações integradas Governador Geraldo Melo	Antônio de Melo
E E Francisco Garcia	Zona Rural
E E Alípio Amâncio Pereira	Zona Rural
E E Francisco Jose Fernandes	Barreiras
E E Nossa Senhora da Conceição	Boa Vista
E E Profª Maria Placida F Martins	Centro
E E Profº Pedro Augusto de Almeida	Santa Rosa
E E Profª Severina Salviano	Várzea dos Bois
E E Profª Arilda Antunes	São Judas Tadeu
E M Profª Vina Cunha	Boa Esperança
E M Tomaz Pereira de Araújo	Fazenda Itapuã
E M Coronel Felix Teixeira	Sitio Salgadinho
Programa de Erradicação do Trabalho Infantil	Centro
E Instituto Pio X	Centro
Escolinha O Pimpolho	Centro

 Fonte: <http://www.escolas.inf.br/rn/lajes>.

Em 2015, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tiveram nota média de 5,1 no IDEB. Para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, essa nota foi de 4,6. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 14 de 167. A taxa de

escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 99 em 2010. Para melhorar esse quadro é necessário investimentos e melhorias na educação do município.

Sobre o número de docentes presentes no município temos o seguinte quadro: 15 pré-escola, 69 docentes do ensino fundamental e 38 docentes do ensino médio. O registro de matrículas consta: 238 pré-escola, 1.328 matrículas no ensino fundamental, e cai drasticamente para 637 matrículas no ensino médio.

SEGURANÇA SOCIAL

O sistema de segurança pública em Lajes é composto pela polícia Civil e militar, além de uma base da polícia federal. A delegacia está localizada no centro do município, atendendo a sede municipal e a zona rural. Os principais casos notificados de violência mais frequente são ocasionados por pequenos furtos, tráfico de drogas e pela utilização de bebidas alcoólicas, que levam as discussões verbais e às vezes corporais. Além de casos envolvendo brigas de casais.

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Organização Social é um conceito da Sociologia que trata da forma como uma sociedade estruturada é organizada e o papel que cada um recebe, sendo influenciada pelos comportamentos e pelo relacionamento entre pessoas individualmente ou em grupo.

As principais associações presentes no município de Lajes são:

- Associação Gonzaga Galvão;
- Associação Santa Barbara II;
- Associação dos Criadores de Ovinos Caprinos Sertão Cabugi;
- Comunidade Dois Irmãos;
- ADLIS;
- ADEL;
- AMOZORUL;
- APROMEL;
- ACECLA;
- ACOSC;
- AMOQUITAS;
- ACCEL;
- AMOBB;

- APVAL;
- CESIPEL;
- AECOPAM.

Portanto, as comunidades se organizam através de associações, conselhos comunitários, cooperativas como forma de lutar pelos seus direitos. Essa forma de organização permite o desenvolvimento de ações coletivas em busca do crescimento e melhorias nas condições de vida. Uma comunidade organizada, participativa é fundamental para atrair investimentos públicos e privados visando seu pleno desenvolvimento.

Nas nossas pesquisas podemos constatar a dificuldade dos presidentes em manter as associações ativas, em função dos gastos necessários para o seu pleno funcionamento. Além da baixa participação dos associados nas reuniões, ficando restritas quando existem interesses pessoais em questão.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Lajes é considerado **"médio"** - correspondendo ao valor de **0,624** - pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Para a ONU é considerado médio o IDHM entre 0,600 e 0,699. Ao observar os dados presentes nas figuras abaixo percebe-se que desde 1991 até 2010 o IDHM vem crescendo nos municípios.

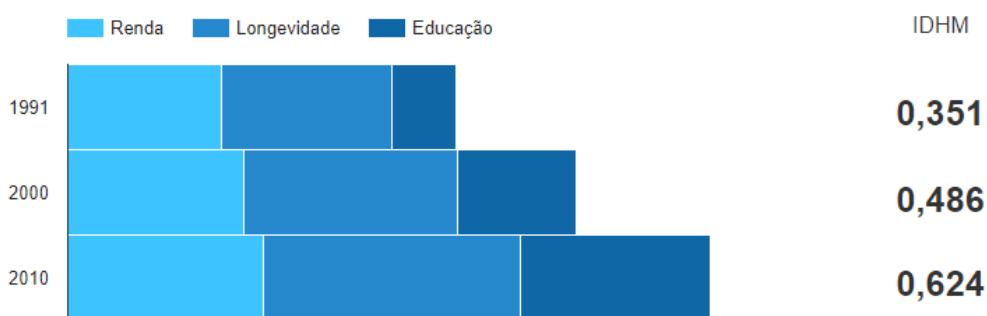


Figura 81: IDMH do município de Lajes.

Fonte: Altas do Desenvolvimento no Brasil (2010).

Em Lajes, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município foi **Longevidade**, com índice de **0,756**, seguida de **Renda**, com índice de **0,578**, e de **Educação**, com índice de **0,557**. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja,

a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 73,15% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,206), seguida por Longevidade e por Renda.

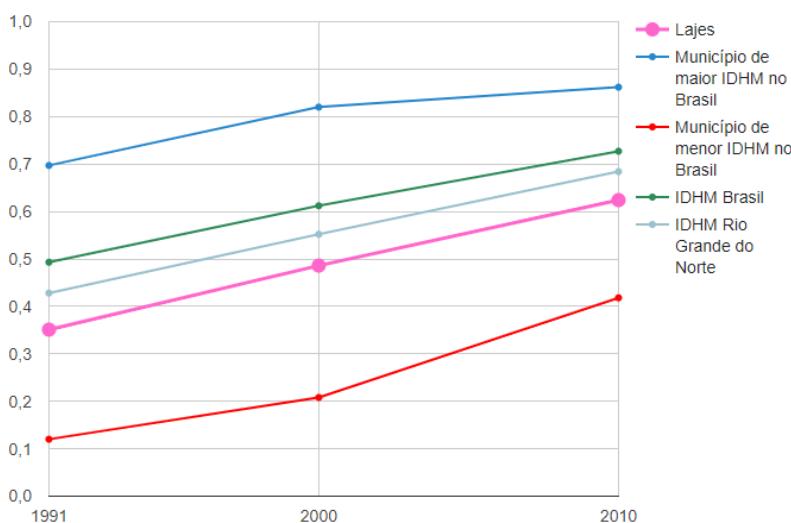


Figura 82: Evolução do IDHM do município de Lajes.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O **IDHM educação**, em Lajes vem apresentando aumento nos seus índices, com destaque para a porcentagem dos alunos entre 5 e 6 anos que frequentam a escola. Esse índice vem aumentando progressivamente desde 1991, chegando em 2010 a 98,22%. O que demonstra que as crianças estão frequentando a escola nas fases iniciais, consequência, dentre outros, de programas sociais. O **IDHM longevidade** também tem crescido no município passando de 55,10 anos em 1991 para 70,37 anos em 2010, ou seja, crescendo aproximadamente 15 anos. As melhorias no sistema de saúde, entre outros, têm contribuído para esse aumento.

Por fim, tem-se o aumento do **IDHM renda**, passando em 1991 de R\$ 134,98 reais para R\$ 292,50 reais. O aumento desse índice demonstra que a população tem dito o acesso a emprego e renda, contribuindo positivamente para melhorias nas condições de vida no município. É importante ressaltar, para que esses índices continuem crescendo, é necessário que os investimentos públicos nas áreas sociais não parem, mas que continuem acontecendo trazendo melhorias para a vida da população.

HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, acesso os serviços públicos e privados, contribui para a qualidade de vida de toda a população. O acesso à água encanada, energia elétrica, coleta de lixo, por exemplo, constituem-se em elementos importantes para a vida no município.

O município de Lajes, segundo IBGE (2010), apresenta 59.9% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 66,4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Segundo IBGE (2010) em relação a destinação dos resíduos sólidos temos o seguinte quadro: 2.270 domicílios têm seu lixo coletado pelo serviço público, 27 domicílios enterram na própria propriedade, 73 domicílios jogam em terreno baldio ou logradouro, 551 domicílios são queimados na própria propriedade, sendo uma prática bem comum nos domicílios na zona rural do município.

O município possui apenas a coleta não seletiva, que é realizada apenas na área urbana. Tal serviço é realizado por uma empresa particular própria da prefeitura. Há um lixão localizado na área rural para onde são levados os resíduos sólidos, sendo a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos responsável pela execução desse serviço.



Figura 83: Coleta de resíduos realizada no município.

Fonte: <https://lajes.rn.gov.br>

Em relação a forma de abastecimento de água, 19 domicílios têm abastecimento feito por poço ou nascente na propriedade, 5 poço ou nascente fora da propriedade e 2.281 domicílios conectado na rede geral. Existem outras formas de abastecimento: 9 domicílios usam água da chuva armazenada em cisternas, 466 domicílios usam carro-pipa. (IBGE, 2010).

O abastecimento de água à população de Lajes é realizado através é realizado através da exploração do Canal do Pataxó, pertencente à Bacia Hidrográfica do Piranhas – Açu.

Existe em Lajes 2.920 domicílios, desse total, 2.828 alvenarias com revestimento, 76 domicílios com alvenaria, mas sem revestimento, 6 de taipa revestida e 10 de taipa não revestida. No qual a maior parte dos domicílios se encontram na zona urbana sendo 2.326 domicílios e 594 domicílios na zona rural. Desses domicílios 2.319 tinham banheiros de uso exclusivo, 513 tinham sanitários e 89 não tinham banheiro nem sanitário (IBGE, 2010).

Segundo o PNUD, melhorias nesses índices vêm acontecendo em Lajes. A porcentagem da população com água encanada nas suas residências que era em 1991 de 46,22% passou em 2010 para 78,74%. Já em relação à população em

domicílios com energia elétrica esse número passou em 1991 de 78,56% para em 2010 98,80%, atingindo quase a 100% das residências. Isso contribui para melhorar as condições de vida da população.

O outro dado importante é a porcentagem da população em domicílios com coleta de lixo que em 1991 era de 77,22%, em 2010 alcançou a porcentagem de 97,59% da população atendida por esse serviço. Entretanto, este serviço concentra-se na zona urbana. As comunidades rurais sofrem com a ausência deste serviço, o que leva muitas famílias a queimarem ou enterrarem nas suas propriedades, ou jogarem em terrenos baldios os resíduos produzidos.

	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	46,22	49,10	78,74
% da população em domicílios com energia elétrica	78,56	87,44	98,80
% da população em domicílios com coleta de lixo	77,22	94,44	97,59

Figura 84: Indicadores de Habitação.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

No município, durante pesquisa de campo, não foi observado a presença de canais de drenagem das águas pluviais. Durante o período chuvoso as ruas dos bairros que não possuem calçamento, nem sistema de drenagem ficam alagadas. Seria necessário a instalação de canais de drenagem para evitar alagamento das ruas e com isso permitir o direcionamento das águas da chuva para áreas pré-determinadas do município.

LAZER, CULTURA E TURISMO

As principais festas realizadas no município de Lajes são:

- XPOLAJES;
- Emancipação Política realizada 3 de dezembro;
- São João dos Idosos;
- Arraia do Agricultor;
- Festa de Nossa Senhora da Conceição em 08 de dezembro;
- Visitação a Capela Divina Santa Cruz em 03 de maio (Feriado Municipal)
- Carnaval.

No município de Lajes não há propaganda televisiva, porém quando se realiza algum evento a divulgação é feita por meio de carros de som. Já em relação a divulgação de evento de grande porte, a divulgação é feita via rádio. O município recebe mais visitantes durante os seguintes meses e eventos: fevereiro (devido ao carnaval); junho (devido ao São João); agosto (devido a ExpoLajes – Exposição Agropecuária de Caprinos e Ovinos); agosto e dezembro (devido às férias).

O município conta, como serviço de apoio ao turista: churrascarias, lanchonetes, cafeterias que dispõem de serviços diversos e ambientes climatizados. Há também uma loja de artesanato que fica localizada na BR 304 ao lado do Restaurante Militão, oferecendo os seguintes produtos: objetos de decoração, acessórios, pinturas, utilidades do lar, vestuários, equipamentos/produtos cine-foto e artesanatos.

Quanto à rede de hospedagem constata-se que existem 5 pousadas. Não disponibilizam atividade de lazer e entretenimento, sendo apenas duas delas com café da manhã. Há disponibilidade de 92 leitos na cidade. São elas:

- Pousada e Restaurante o Bom Cabrito;
- Pousada Pôr do sol;
- Pousada Cabugi;
- Pousada Lajes;
- Pousada Militão.

O turismo de aventura é destaque, uma vez que o município oferece várias opções de trilhas naturais e atividades de educação física, tais como: vôlei, futsal e basquete. Umas das particularidades do município, que ainda é pouco explorado, são as grutas e cavernas, situadas na zona rural. Mas o fato de o Pico do Cabugi, que pertence a Angicos, ser explorado como parte de Lajes, tira o foco da riqueza do município. Como citado a cima com as estruturas das cavernas e grutas, e ainda as serras, tais quais Casa de Pedra e Serra do Feiticeiro, Pedra do Anjo, merecem ser empreendidas como parte da prática da visitação.

Levando em consideração a presença de espaços públicos e áreas verdes, foi possível identificar cinco praças públicas, localizadas no centro do município, próximos a bancos, mercados, prefeitura. Existem quiosques e bares no entorno,

sendo bastante frequentados pela população. Há estacionamento amplo e descoberto para veículos de grande e pequeno porte.

Para a prática de esporte e lazer o município dispõe de um ginásio poliesportivo, três quadras, um campo de futebol. As principais estrutura de lazer são:

- Praça Miguel Teixeira;
- Praça vereador Sebastião da Rocha;
- Praça Central Manoel Januário Cabral;
- Complexo de lazer Trancredo Neves;
- Complexo de Lazer vereador Salustino Fernandes;
- Ginásio Flávio Cantareli;
- Campo de Futebol Severino Moura do Vale;
- Quadra Boa Esperança;
- Quadra Cohab;
- Quadra Manuel Procópio;
- Espaço Recanto da Prosa.



Figura 85: Praça principal.

Fonte: <http://lajes.rn.gov.br>

Com relação aos atrativos culturais do município de Lajes, o município possui um teatro coberto, onde alguns projetos culturais são realizados, visando à integração da população no que diz respeito às atividades cultural e artística. Nesse espaço são realizadas peças e até gravações de documentários, como é o caso do projeto 'Nós na tela', que é uma ação que busca a integração dos moradores no que diz respeito ao cinema. Com relação à biblioteca do município, ela é médio

porte e é aberta durante a manhã, tendo como principal foco os estudantes da região, onde são realizadas atividades que integram o estudo virtual, onde o prédio da biblioteca dispõe de uma sala onde existe um laboratório de informática. Além disso, existem alguns espaços para leitura, além do acervo bibliográfico. Partindo para os atrativos de cunho religioso, o município de Lajes possui uma gama de atividades que integram a população ao turismo religioso. Com relação às romarias e procissões, o município detém uma grande procissão apenas nos meses de novembro e dezembro, onde é comemorada a festa da padroeira e, durante a semana de comemorações é realizado a procissão de nossa senhora da conceição. As visitações de cunho religioso são concentradas na Capela de Nossa Senhora da Conceição, que é situada em frente à Praça Monsenhor Vicente de Paula, localizada no centro da cidade.

5.3.3.3. ATIVIDADES ECONÔMICAS

Em 2016 o PIB de Lajes foi de R\$ 102.388,73, dividido da seguinte forma: **setor agropecuário** R\$ 2.074,94, **Indústria** R\$ 11.658,69 **serviço** R\$ 37.484,88 (excluise administração pública, defesa, educação e saúde pública e segurança social) e R\$ 51.170,22 administração, defesa, educação e saúde pública e segurança social.

Segundo o IBGE, desde 2000 o PIB do município vem crescendo anualmente, o que significa que a população tem consumido mais, ou seja, quanto mais as pessoas gastam, mais o PIB cresce. Se ao contrário o consumo for menor, o PIB cai. Existe uma relação direta entre o consumo, os salários e os juros que também contribui para o aumento do PIB. Se as pessoas ganham mais e pagam menos juros nas prestações, o consumo é maior e o PIB cresce. Ao contrário disso, o PIB diminui.

No município é possível identificar atividades do setor primário, principalmente a agricultura e pecuária. Na pecuária destaca-se a produção de bovinos, caprinos, ovinos, suínos. Na agricultura destaca-se a produção de feijão e milho.

Em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 298,100 hectares para a produção de lavouras permanentes e 2.838,500 hectares para a produção de lavouras temporárias. Em relação a pastagens, 792,000

hectares são de paisagens naturais, 3.117,170 hectares naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal e 22.051,285 hectares de sistema agroflorestais – área cultivada com espécies florestais também usada para lavoura e pastejo por animais (Censo agropecuário 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (Censo agropecuário, 2017), 151 estabelecimentos praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas, 278 estabelecimentos são do tipo produtores individuais, de um total de 430 estabelecimentos agropecuário.

Em função das características climática, falta de assistência técnica e sistema de irrigação o município não apresentou, segundo IBGE (2017), produções dentro da Lavoura Permanente.

Os principais produtos cultivados dentro da cultura temporária são: feijão, melancia, palma, milho, sorgo.

Tabela 16: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)	Área Colhida (Hectares)
Feijão (fradinho)	209	31,375	336,000
Feijão (verde)	124	14,865	248,603
Sorgo (grão)	4	0,175	9,000
Mandioca	3	2,600	1,810
Sorgo Forrageiro	19	135,800	22,050
Milho Forrageiro	10	16,945	10,350
Abóbora, moranga e jerimum	48	6,341	45,816
Melancia	120	72,895	119,783

Melão	16	0,918	11,803
Milho (grão)	153	48,864	309,100
Palma Forrageira	53	205,047	120,318

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na caprinocultura, bovinocultura e a ovinocultura.

Tabela 17: Efetivo de Rebanho.

Produções	Quantidade (cabeça)
Bovino	5.240
Equino	392
Ovinos	12.541
Caprinos	13.839
Suínos	727
Galináceo	10.458
Perus	171
Patos, ganzos, marrecos, perdizes e faisões	584

Fonte: IBGE, Centro Agropecuário, 2017.

Existem mineradores em operação: mineradora Senhor do Bonfim que explora o ouro e a scheelita e a Mineradora Japonesa GáLaxy.



Figura 86: Mina Bonfim.

Fonte: <http://edemprojetos.com.br/minas/mina-de-ouro-bonfim/>.

O setor terciário está estruturado a partir dos seguintes ramos: alimentícios, supermercados, mercearias, mercadinhos; móveis e eletrodomésticos; tecidos, armarinhos, lojas de confecções e artigos infantis; perfumaria; ótica; farmácia; brinquedos e material escolar. Além disso, os ramos de alimentos como bares, restaurantes e lanchonetes.

No mercado público existem açougue, setor de vestuário, frutas, verduras e legumes no espaço externo do mercado, tendo 18 lojas no seu interior, sendo subdivididas em açougue, vestuário, assessórios, bar, restaurante e artigos para casa. O mercado conta com um estacionamento para aproximadamente quarenta veículos.

Para serviços bancários existem os seguintes correspondentes bancários: Banco do Brasil (agência bancária), Banco Bradesco (caixa eletrônico) e Casa Lotérica (unidade lotérica).

Segundo o Cadastro de empresas (2016) estão cadastradas 106 unidades locais, 106 empresas atuantes, 982 pessoas ocupadas, 876 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 1,7 salários-mínimos.

5.3.3.4. INFRA ESTRUTURA URBANA

A distribuição de energia elétrica para o município de Lajes é feita pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN, sendo proveniente do

sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF. A COSERN é responsável pela distribuição de energia para 3,4 milhões de habitantes dos 167 municípios do estado. Com potência instalada de 1.406 MVA em 61 subestações, com 52.892 quilômetros de linhas de distribuição e transmissão e 169 locais de atendimento aos clientes. Companhia de capital aberto, controlada pelo Grupo Neoenergia, maior grupo privado do setor elétrico brasileiro, e em número de clientes, com 10 milhões de unidades consumidoras na Bahia, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte.

Os principais consumidores de energia elétrica no município, por classe de consumo são: residencial, comercial, rural, poderes públicos, iluminação pública, industrial e a classe outros.

O acesso à internet: é feito através do sistema a rádio e banda larga. O sistema de telefonia móvel e fixa abrange a área urbana total e parte da rural. As operadoras de telefonia móvel que mantém sinal são: TIM e Claro.

A cidade não possui rodoviária, porém dispõe de pontos de apoio que auxiliam em alguns serviços similares da rodoviária. A rodovia principal se chama BR 304, de jurisdição Federal e natureza pública. A rodovia é mão dupla e asfaltada. Há serviço de alimentação e de hospedagem ao longo dela e seu estado de conservação, de modo geral, é bom.

Existe uma agência dos Correios localizada na Praça Januário Cabral, oferecendo os seguintes serviços: serviços postais, serviços de saques de dinheiro do banco do Brasil.

Não há presença de transporte público tornando os táxis e moto-táxi como as únicas alternativas de transporte na região. Dentro do município não há uma empresa ou cooperativa que coordene as frotas. Os profissionais apenas se organizam em determinadas praças, e criam uma sociedade informal, onde se identificam com um nome fantasia apenas para seu reconhecimento.

5.3.3.5. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEÓLOGICO

Para constatar a presença de Bens Tombados no município de Lajes, foram realizadas pesquisas na lista de Bens Tombados pelo IPHAN, (nível federal) na lista da Fundação José Augusto (nível estadual) e no site da Prefeitura Municipal (nível municipal).

Após essa pesquisa foi possível concluir que no município de Lajes possui um único bem tombado a nível estadual: prédio onde funcionou a usina de beneficiamento de algodão.

Em pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), vinculado ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que é a autarquia federal vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do patrimônio cultural brasileiro, no município de Lajes não existe sítio arqueológico catalogado.

Sobre os sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, no litoral predominam os sítios de superfície e no interior há uma grande quantidade de arte rupestre. Até março de 2018 estavam cadastrados no CNSA 429 sítios arqueológicos localizados no Estado. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Portanto, todo o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico do município presente nas áreas de influências do empreendimento (AID e AII) foram catalogados buscando seu conhecimento e consequentemente conservação.

É importante salientar que os estudos das áreas de influência do empreendimento sobre o patrimônio cultural arqueológico foram considerados os modos de inserção desse recurso não somente no meio físico, mas também no seu contexto sociocultural. No que diz respeito aos bens materiais o seu conhecimento constitui fator fundamental para sua conservação, permitindo verificar o grau de preservação e associá-lo ao processo histórico da ocupação humana da área de estudo.

5.3.3.6. COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo a Fundação Cultural Palmares quilombolas são descendentes de africanos escravizados que mantêm tradições culturais, de subsistência e religiosas ao longo dos séculos. Uma das funções da Fundação Cultural Palmares é formalizar a existência destas comunidades, assessorá-las juridicamente e desenvolver projetos, programas e políticas públicas de acesso à cidadania.

Em pesquisa feita no site da Fundação Cultural Palmares não existe Comunidade Quilombola no município, nem certificada, nem em processo de certificação.

5.3.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: JANDAÍRA

5.3.4.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

As informações que ora serão apresentadas e analisadas constitui-se em um cenário presente na realidade do município de Jandaíra, localizado na microrregião Baixa Verde, zona homogênea de planejamento Litoral Norte. Com uma área territorial de 442,754 km² (2018), densidade demográfica 15,60 hab/km² (2010), altitude da sede 110 metros, distante da capital Natal 116 Km. Seus limites são: Norte: Caiçara do Norte e Galinhos; Sul: Lajes e Pedra Preta; Leste: Parazinho e João Câmara; Oeste: Pedro Avelino.

Detalhando e analisando as características populacionais, na tabela abaixo pode-se observar o crescimento da população do referido município em comparação com o crescimento populacional do Estado do Rio Grande do Norte e do Brasil. Em 1991 o município apresentava uma população de 5.444 habitantes, chegando em 2010 ao total de 6.801 habitantes, apresentando uma taxa média de crescimento positiva. Segundo estimativa do IBGE a população do município em 2018 foi de 6.863 habitantes. Sendo 93º município do Estado em número de habitantes.

Tabela 18: População de Jandaíra de 1991 a 2010

Ano	Jandaíra	RN	Brasil
1991	5.444	2.415.567	146.825.475
2000	6.124	2.776.782	169.799.170
2010	6.801	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2019.

Em relação à taxa de crescimento da população do município têm-se os seguintes dados. Entre 2000 e 2010, a população do município de Jandaíra teve uma taxa média anual de crescimento de 1,05%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município decresceu de 61,92% para 58,14%. Em 2010 viviam, no município, 6.801 pessoas. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,56%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 58,89% para 61,92%.

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	5.444	100,00	6.124	100,00	6.801	100,00
População residente masculina	2.784	51,14	3.191	52,11	3.514	51,67
População residente feminina	2.660	48,86	2.933	47,89	3.287	48,33
População urbana	3.206	58,89	3.792	61,92	3.954	58,14
População rural	2.238	41,11	2.332	38,08	2.847	41,86

Figura 87: População total, por gênero, rural e urbana.
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Segundo o Censo de 2010 observa-se que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana, sendo um total de 3.954 habitantes,

correspondendo a 58,14% da população total. Já a população rural nesse mesmo ano foi de 2.847 habitantes, correspondendo a 41,86% da população total. Podemos observar que a maior parte da população do município se concentra na zona urbana já que a principal produção econômica do município é a atividade terciária. Em função das secas periódicas e a falta de abastecimento de água, grande parte da população rural tem migrado para a zona urbana, principalmente os mais jovens.

Em relação à estrutura etária, percebe-se que a população é composta em sua maioria por jovens, na faixa de idade que varia de 10 anos até os 24 anos, sendo a maior porcentagem formada por homens. Já em relação a quantidade de idosos, essa taxa é baixa, entretanto, existe um crescimento demonstrado nos últimos censos, indicando que a expectativa média de vida está aumentando e as taxas de mortalidade diminuído, motivada pelas melhorias na qualidade de vida. É importante ressaltar, que segundo estudos realizados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano de 2013 a expectativa de vida no país cresceu 14% (9,2 anos) entre os anos de 1991 a 2010.

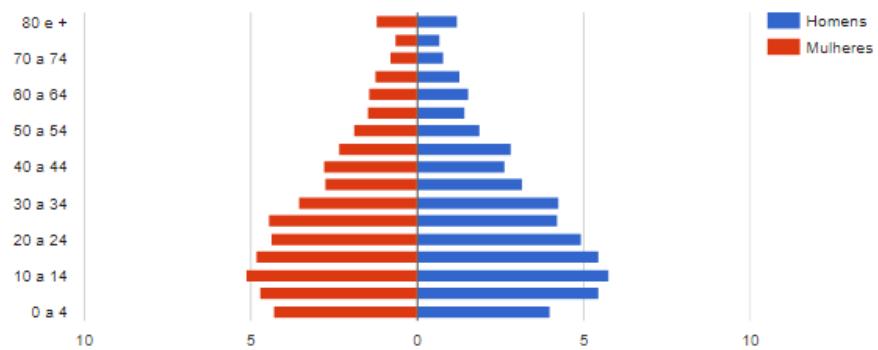


Figura 88: Pirâmide Etária Jandaíra, distribuição por sexo, segundo os grupos de idade.

Fonte: IBGE, 2010.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município passou de 76,43% para 60,25% e a taxa de envelhecimento, de 7,07% para 7,93%. Isso significa que a população dependente, de certa forma, tem entrado na População Economicamente Ativa, através da inserção no mercado de trabalho. Em 1991, esses dois indicadores foram, respectivamente, 95,20% e 6,01%. Já na UF, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e

45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente.

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	2.328	42,76	2.220	36,25	2.018	29,67
15 a 64 anos	2.789	51,23	3.471	56,68	4.244	62,40
População de 65 anos ou mais	327	6,01	433	7,07	539	7,93
Razão de dependência	95,20	-	76,43	-	60,25	-
Taxa de envelhecimento	6,01	-	7,07	-	7,93	-

Figura 89: Estrutura Etária da População do Município de Jandaíra/RN.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em relação a População Economicamente Ativa verificada no município, 46%, ou seja, 1.994 pessoas fazem parte da População Economicamente Ativa Ocupada, 41,1% 1.780 pessoas fazem parte da População Economicamente Inativa, 12,9% 557 pessoas fazem parte da População Economicamente desocupada. Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais passou de 51,43% em 2000 para 46,04% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 14,20% em 2000 para 12,86% em 2010.

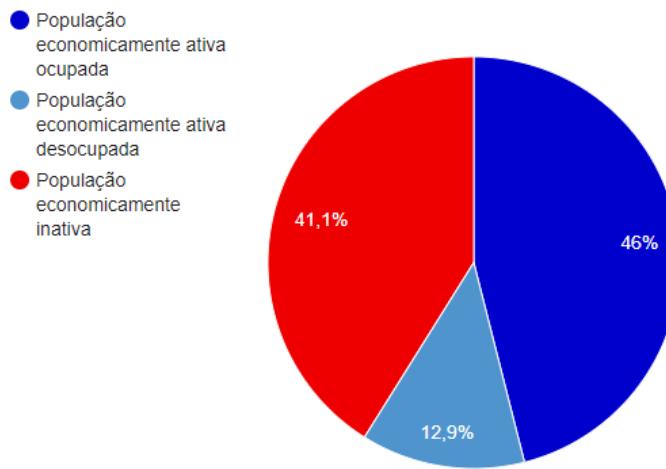


Figura 90: População Economicamente Ativa.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 20,49% trabalhavam no setor agropecuário, 7,03% na indústria

extrativa, 6,31% na indústria de transformação, 13,51% no setor de construção, 0,88% nos setores de utilidade pública, 13,99% no comércio e 35,27% no setor de serviços.

5.3.4.2. NÍVEL DE VIDA **SAÚDE**

O sistema de saúde do município em Jandaíra, segundo o IBGE (2009) é formado por 4 unidades de saúdes, todas de responsabilidade da Prefeitura Municipal para atender uma população de aproximadamente 7.000 mil habitantes, ou seja, um número de unidades restrito em relação ao total de habitantes. Com destaque para o número de unidades municipais, prevalecendo a atuação da gestão municipal nesse segmento. Essas unidades são Unidade Básica de Saúde.

As principais unidades de saúde presentes no município são:

1. Posto de Tubibal – Zona Rural: unidade de saúde do tipo posto de Saúde que presta serviços de atendimento à saúde;
2. Unidade Mista –Centro: unidade de saúde do tipo Unidade de Saúde Mista que presta serviços de atendimento à saúde;
3. Posto de Aroeira - Zona Rural: unidade de saúde do tipo Posto de Saúde que presta serviços de atendimento à saúde;
4. Secretaria Municipal de Saúde- Centro: unidade de saúde do tipo Central de Gestão em Saúde que presta serviços de atendimento à saúde.

A população do município para atendimento de urgência e emergência conta com um hospital público que atende os procedimentos mais simples. Além de clínicas particulares com especialista que oferecem atendimentos semanais, laboratórios de análises clinicas, consultórios odontológicos, clinicas de fisioterapeuta e estética.

A mortalidade infantil no município diminuiu de 67,0 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 34,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991 esse número atingiu o valor de 100,8 por mil nascidos vivos. É importante salientar que altas taxas de mortalidade infantil refletem, de maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida.

Entre 2000 a 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbito por mil nascidos vivos. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Essa taxa tem sido reduzida, em função dos investimentos em campanhas de vacinação para proteger o bebê; higiene e políticas públicas de prevenção de doenças, nutrição adequada, aleitamento materno, assistência médica em todas as etapas, dentre outras.

EDUCAÇÃO

A educação é fundamental para o desenvolvimento de um país. Para os municípios os investimentos em educação contribuem para atrair empresas que precisam de mão de obra qualificada, além de favorecer para o desenvolvimento e inserção do lugar na economia globalizada. Em Jandaíra, segundo Censo Educacional (2017) existem 21 estabelecimentos de ensino, divididos da seguinte forma: destinados a 8 escolas Pré-escola, 12 escolas do Ensino Fundamental, 1 escola do Ensino Médio.

As principais unidades escolares do município são:

Tabela 19: Unidades de Ensino.

Unidade de Ensino	Localização
E E Prof^a Maria da Conceição Messias	Centro
E E Fabricio Pedroza	Centro
E M de 1 Grau Pref Jose M Dos Santos	Centro
E M Pref J Assunção Costa	Centro
Centro Educativo Cirando do Saber	Centro
E M Afra Barros	Distrito de Jandaíra
E M Professora Francisca Clemente Cardoso	Distrito
E M Monsenhor Walfredo Gurgel	Distrito
E M Prof^a Maria das Dores Martins	Zona Rural
E M Ver. Miguel Sergio de Aguiar	Distrito
E M Professora Sandra Lucia Messias	Distrito
EM Prof^o Joao Francisco da Silva	Zona Rural

Centro Universo das Letras-CEUL	Centro
Centro de Atividade Complementar e Recreativo- CACRE	Centro

Fonte: <http://www.escolas.inf.br/rn/jandaria>.

Em 2015, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tiveram nota média de 3.5 no IDEB. Para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, essa nota foi de 3.1. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 149 de 167. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 98.3 em 2010. Para melhorar esse quadro é necessário investimentos e melhorias na educação do município.

Sobre o número de docentes presentes no município temos: 20 docentes da pré-escola, 71 docentes do ensino fundamental e 14 docentes do ensino médio. O registro de matrículas consta: pré-escola 212, 1.142 matrículas no ensino fundamental, e cai drasticamente para 262 matrículas no ensino médio.

SEGURANÇA SOCIAL

O sistema de segurança pública em Jandaíra é composto pela polícia Civil e militar. A delegacia está localizada no centro do município, atendendo a sede municipal e a zona rural. Os principais casos notificados de violência mais frequente são ocasionados por pequenos furtos, tráfico de drogas e pela utilização de bebidas alcoólicas, que levam às discussões verbais e às vezes corporais. Além de casos envolvendo brigas de casais.

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

As principais associações presentes no município são:

- Projeto de Assentamento Santa Inês;
- Unidade Executora;
- ADCA- Associação de Desenvolvimento Comunitário de Jandaíra;
- ACST - Associação Comunitária de Santa Terezinha;
- ACCCJAN - Associação Comunitária de Comunicação e Cultura de Jandaíra;
- ADCTV- A Associação de Cavernature Trincheiras;
- ACAJAN - Associação De Criadores de Abelhas de Jandaíra;
- ADCJAN - Associação de Desenvolvimento Comunitário de Jandaíra;

- AAFCT - Associação Dos Agricultores e Agricultoras Familiares da Comunidade De Trincheiras II;
- APAG -Associação do Projeto de Assentamento Guarapes.

Portanto, as comunidades se organizam através de associações, conselhos comunitários, cooperativas como forma de lutar pelos seus direitos. Essa forma de organização permite o desenvolvimento de ações coletivas em busca do crescimento e melhorias nas condições de vida. Uma comunidade organizada, participativa é fundamental para atrair investimentos públicos e privados visando seu pleno desenvolvimento.

Nas nossas pesquisas podemos constatar a dificuldade dos presidentes em manter as associações ativas, em função dos gastos necessários para o seu pleno funcionamento. Além da baixa participação dos associados nas reuniões, ficando restritas quando existem interesses pessoais em questão.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Jandaíra é considerado "**baixo**" - correspondendo ao valor de **0,569** - pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Para a ONU é considerado médio o IDHM entre 0,500 e 0,599. Ao observar os dados presentes nas figuras abaixo percebe-se que desde 1991 até 2010 o IDHM vem crescendo nos municípios.

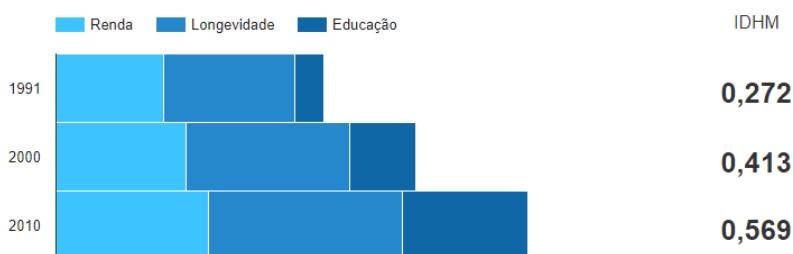


Figura 91: IDMH do município de Jandaíra.

Fonte: Altas do Desenvolvimento no Brasil (2010).

Em Jandaíra, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município foi **Longevidade**, com índice de **0,709**, seguida de **Renda**, com índice de **0,561**, e de **Educação**, com índice de **0,462**. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 73,42% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice

mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,217), seguida por Longevidade e por Renda.

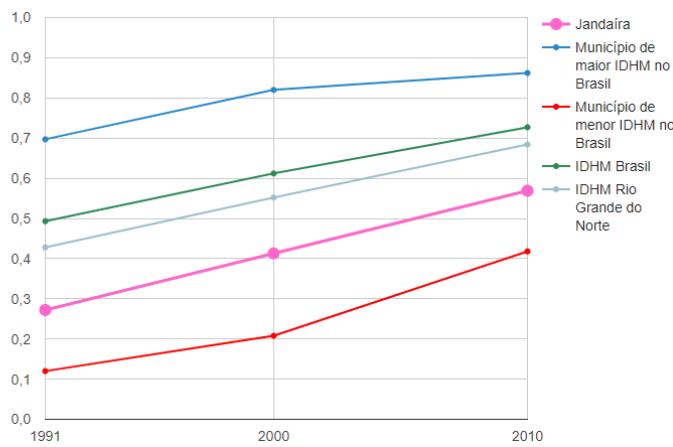


Figura 92: Evolução do IDHM do município de Jandaíra.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010.

O **IDHM educação**, em Jandaíra vem apresentando aumento nos seus índices, com destaque para a porcentagem dos alunos entre 5 e 6 anos que frequentam a escola. Esse índice vem aumentando progressivamente desde 1991, chegando em 2010 a 97,19%. O que demonstra que as crianças estão frequentando a escola nas fases iniciais, consequência, dentre outros, de programas sociais. O **IDHM longevidade** também tem crescido no município passando de 53,88 anos em 1991 para 67,54 anos em 2010, ou seja, crescendo aproximadamente 14 anos. As melhorias no sistema de saúde, entre outros, têm contribuído para esse aumento.

Por fim, tem-se o aumento do **IDHM renda**, passando em 1991 de R\$ 94,46 reais para R\$ 261,85 reais. O aumento desse índice demonstra que a população tem dito o acesso a emprego e renda, contribuindo positivamente para melhorias nas condições de vida no município. É importante ressaltar, para que esses índices continuem crescendo, é necessário que os investimentos públicos nas áreas sociais não parem, mas que continuem acontecendo trazendo melhorias para a vida da população.

HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, acesso os serviços públicos e privados, contribui

para a qualidade de vida de toda a população. O acesso à água encanada, energia elétrica, coleta de lixo, por exemplo, constituem-se em elementos importantes para a vida no município.

O município de Jandaíra, segundo IBGE (2010), apresenta 14% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 73,1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0,7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Segundo IBGE (2010) em relação a destinação dos resíduos sólidos temos o seguinte quadro: 1.466 domicílios têm seu lixo coletado pelo serviço público, 9 domicílios enterram na própria propriedade, 88 domicílios jogam em terreno baldio ou logradouro, 292 domicílios são queimados na própria propriedade, sendo uma prática bem comum nos domicílios na zona rural do município.

O município possui coleta não seletiva, que é realizada apenas na área urbana. Tal serviço é realizado por uma empresa particular própria da prefeitura. Há um lixão localizado na área rural para onde são levados os resíduos sólidos, sendo a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos responsável pela execução desse serviço.

Em relação a forma de abastecimento de água, 33 domicílios têm abastecimento feito por poço ou nascente na propriedade, 409 poço ou nascente fora da propriedade e 1.297 domicílios conectado na rede geral. Existem outras formas de abastecimento: 20 domicílios usam carro-pipa. (IBGE, 2010).

O abastecimento de água à população de Jandaíra é realizado através da exploração de poços tubulares, pertencente à Bacia Hidrográfica Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso.

Existe em Jandaíra 1.855 domicílios particulares permanentes, desse total, 1.514 alvenarias com revestimento, 63 domicílios sem revestimento, 199 de taipa revestida e 79 de taipa não revestida. No qual a maior parte dos domicílios se encontram na zona urbana sendo 1.109 domicílios e 746 domicílios na zona rural. Desses domicílios 1.332 tinham banheiros de uso exclusivo, 440 tinham sanitários e 84 não tinham banheiro nem sanitário (IBGE, 2010).

Segundo o PNUD, melhorias nesses índices vêm acontecendo em Jandaíra. A porcentagem da população com água encanada nas suas residências que era em 1991 de 6,55% passou em 2010 para 71,66%. Já em relação à população em

domicílios com energia elétrica esse número passou em 1991 de 89,49% para em 2010 98,20%, atingindo quase a 100% das residências. Isso contribui para melhorar as condições de vida da população.

O outro dado importante é a porcentagem da população em domicílios com coleta de lixo que em 1991 era de 93,74%, em 2010 alcançou a porcentagem de 99,52% da população atendida por esse serviço. Entretanto, este serviço concentra-se na zona urbana. As comunidades rurais sofrem com a ausência deste serviço, o que leva muitas famílias a queimarem ou enterrarem nas suas propriedades, ou jogarem em terrenos baldios os resíduos produzidos.

Indicadores de Habitação - Município - Jandaíra - RN

	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	6,55	31,47	71,66
% da população em domicílios com energia elétrica	89,49	91,46	98,20
% da população em domicílios com coleta de lixo	93,74	99,29	99,52

Figura 93: Indicadores de Habitação.

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2017.

No município, durante pesquisa de campo, não foi observado a presença de canais de drenagem das águas pluviais. Durante o período chuvoso as ruas dos bairros que não possuem calçamento, nem sistema de drenagem ficam alagadas. Seria necessário a instalação de canais de drenagem para evitar alagamento das ruas e com isso permitir o direcionamento das águas da chuva para áreas pré-determinadas do município.

LAZER, CULTURA E TURISMO

As principais festas realizadas no município de Jandaíra são:

- Festa do Melão;
- Emancipação Política;
- São João;
- Festa do Padroeiro;
- Vaquejada;
- Carnaval.

No município de Jandaíra não há propaganda televisiva, porém quando se realiza algum evento a divulgação é feita por meio de carros de som. Já em relação a divulgação de evento de grande porte, a divulgação é feita via rádio.

O município conta, como serviço de apoio ao turista: churrascarias, lanchonetes, cafeterias, restaurantes que dispõem de serviços diversos e ambientes climatizado. Quanto à rede de hospedagem constata-se que existem pousadas para atender aos turistas.

O turismo de aventura é destaque, uma vez que o município oferece várias opções de trilhas naturais. Umas das particularidades, que ainda é pouco explorado, são as grutas e cavernas, situadas na zona rural.

Levando em consideração a presença de espaços públicos e áreas verdes, foi possível identificar praças públicas, localizadas no centro do município, próximos a bancos, mercados, prefeitura. Existem quiosques e bares no entorno, sendo bastante frequentados pela população.

Para a prática de esporte e lazer o município dispõe de um ginásio poliesportivo, quadras de esporte, campo de futebol.

Com relação aos atrativos culturais presente no município destaca-se: bibliotecas, clube de mães, academia para terceira idade. Com relação à biblioteca, ela é de porte médio e funciona durante o dia, tendo como principal foco os estudantes da região, onde são realizadas atividades que integram o estudo virtual, onde o prédio da biblioteca dispõe de uma sala onde existe um laboratório de informática. Além disso, existem alguns espaços para leitura, além do acervo bibliográfico.

5.3.4.3. ATIVIDADES ECONÔMICAS

Em 2016 o PIB de Jandaíra valor adicionado bruto a preço correntes foi de R\$ 58.306,15, dividido da seguinte forma: **setor agropecuário** R\$ 2.443,13, **Indústria** R\$ 6.299,87 **serviço** R\$ 14.198,38 (exclusive administração pública, defesa, educação e saúde pública e seguridade social) e R\$ 35.364,77 administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social.

Segundo o IBGE, desde 2000 o PIB do município vem crescendo anualmente, o que significa que a população tem consumido mais, ou seja, quanto mais as pessoas gastam, mais o PIB cresce. Se ao contrário o consumo for menor, o PIB

cai. Existe uma relação direta entre o consumo, os salários e os juros que também contribui para o aumento do PIB. Se as pessoas ganham mais e pagam menos juros nas prestações, o consumo é maior e o PIB cresce. Ao contrário disso, o PIB diminui.

No município é possível identificar atividades do setor primário, principalmente a agricultura e pecuária. Na pecuária destaca-se a produção de bovinos, caprinos, ovinos, suínos. Na agricultura destaca-se a produção feijão, sorgo e milho.

Em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 20.0099,960 hectares de área utilizada para atividades agropecuárias, dividida da seguinte forma, 115,814 hectares para a produção de lavouras permanentes e 2.205,671 hectares para a produção de lavouras temporárias. Em relação a pastagens, 7.213,900 hectares são de paisagens naturais, 32,000 hectares plantadas em boas condições, 1.084,275 hectares plantadas em más condições, 1.171,170 hectares naturais, 7.643,100 hectares naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal e 440.000 hectares de sistema agroflorestais – área cultivada com espécies florestais também usada para lavoura e pastejo por animais (Censo agropecuário 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (Censo agropecuário, 2017), 60 estabelecimentos praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas, 152 estabelecimentos são do tipo produtores individuais, de um total de 212 estabelecimentos agropecuário.

As principais produções agrícolas dentro da lavoura permanente estão especificadas na tabela abaixo.

Tabela 20: Principais produtos Lavoura permanente cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)
Banana	9	856,020
Mamão	5	505,000

Fonte: **IBGE, Censo Agropecuário, 2017.**

Os principais produtos cultivados dentro da cultura temporária são: feijão, milho, sorgo.

Tabela 21: Principais produtos Lavoura temporária cultivados no município.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade Produzida (tonelada)	Área Colhida (Hectares)
Feijão (fradinho)	61	6,006	41,960
Feijão (verde)	86	28,618	69,544
Mandioca	7	15,750	3,600
Sorgo Forrageiro	8	14,324	4,714
Milho Forrageiro	80	367,617	169,242
Abóbora, moranga e jerimum	41	185,752	36,629
Melancia	10	247,930	21,150
Melão	16	0,918	11,803
Milho (grão)	96	100,108	173,265
Palma Forrageira	5	4,150	6,930
Tomate Rasteiro	4	347,600	10,503

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na caprinocultura, bovinocultura e a ovinocultura.

Tabela 22: Efetivo de Rebanho.

Produções	Quantidade (cabeça)
Bovino	2.457
Equino	224
Ovinos	4.206
Caprinos	1.011
Suínos	199
Galináceo	3.453
Perus	50
Patos, ganzos, marrecos, perdizes e faisões	236
Asininos	49
Muares	41

Fonte: IBGE, Centro Agropecuário, 2017.

O setor terciário está estruturado a partir dos seguintes ramos: alimentícios, supermercados, mercearias, mercadinhos; móveis e eletrodomésticos; tecidos, armários, lojas de confecções e artigos infantis; perfumaria; ótica; farmácia; brinquedos e material escolar. Além disso, os ramos de alimentos como bares, restaurantes e lanchonetes.

No mercado público existem açougue, setor de vestuário, frutas, verduras e legumes que centraliza a produção da zona rural.

Para serviços bancários existem os seguintes correspondentes bancários: Banco do Brasil (agência bancária), Banco Bradesco (caixa eletrônico) e Casa Lotérica (unidade lotérica).

Segundo o Cadastro de empresas (2016) estão cadastradas 53 unidades locais, 53 empresas atuantes, 685 pessoas ocupadas, 631 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 1,7 salários mínimo.

5.3.4.4. INFRA ESTRUTURA URBANA

A distribuição de energia elétrica para o município de Jandaíra é feita pela Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN, sendo proveniente do sistema da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF. A COSERN é responsável pela distribuição de energia para 3,4 milhões de habitantes dos 167 municípios do estado. Com potência instalada de 1.406 MVA em 61 subestações, com 52.892 quilômetros de linhas de distribuição e transmissão e 169 locais de atendimento aos clientes. Companhia de capital aberto, controlada pelo Grupo Neoenergia, maior grupo privado do setor elétrico brasileiro, e em número de clientes, com 10 milhões de unidades consumidoras na Bahia, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte.

Os principais consumidores de energia elétrica no município, por classe de consumo são: residencial, comercial, rural, poderes públicos, iluminação pública, industrial e a classe outros.

O acesso à internet: é feito através do sistema a rádio e banda larga. O sistema de telefonia móvel e fixa abrange a área urbana total e parte da rural. As operadoras de telefonia móvel que mantém sinal são: TIM, Oi e Claro.

Os principais meio de transporte usados pela população são: automóvel, motocicleta, caminhonete, caminhão, ônibus, motoneta, micro-ônibus, dentre outros.

Existe uma agência dos Correios oferecendo os seguintes serviços: serviços postais, serviços de saques de dinheiro do banco do Brasil.

5.3.4.5. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEÓLOGICO

Para constatar a presença de Bens Tombados no município de Jandaíra foram realizadas pesquisas na lista de Bens Tombados pelo IPHAN, (nível federal) na lista da Fundação José Augusto (nível estadual) e no site da Prefeitura Municipal (nível municipal).

Após essa pesquisa foi possível concluir que no município de Jandaíra não possui bens tombados a nível federal, estadual e municipal.

Em pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico (SGPA), vinculado ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que é a autarquia federal

vinculada ao Ministério da Cultura que responde pela preservação do patrimônio cultural brasileiro, no município de Jandaíra existe 16 sítios arqueológicos catalogados. São eles:

- Umbuzeiro 1;
- Baixa do Feijão III;
- Baixa do Feijão 04;
- Baixa do Feijão 07;
- Baixa do Feijão 05;
- Baixa do Feijão 06;
- Baixa do Feijão 08;
- Baixa do Feijão 01
- Baixa do Feijão 2;
- Sítio Umbuzeiro 2;
- Sítio Umbuzeiro 3
- Sítio Aroeira 1;
- Umbuzeiro 1;
- Sítio Umbuzeiro 2;
- Sítio Umbuzeiro 3;
- Umbuzeiro 4.

Sobre os sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte, no litoral predominam os sítios de superfície e no interior há uma grande quantidade de arte rupestre. Até maio de 2018 estavam cadastrados no CNSA 429 sítios arqueológicos localizados no Estado. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do País, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.

Portanto, todo o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico do município presente nas áreas de influências do empreendimento (AID e AII) foram catalogados buscando seu conhecimento e consequentemente conservação.

É importante salientar que os estudos das áreas de influência do empreendimento sobre o patrimônio cultural arqueológico foram considerados os modos de inserção desse recurso não somente no meio físico, mas também no seu contexto sociocultural. No que diz respeito aos bens materiais o seu conhecimento constitui fator fundamental para sua conservação, permitindo verificar o grau de

preservação e associá-lo ao processo histórico da ocupação humana da área de estudo.

5.3.4.6. COMUNIDADES TRADICIONAIS

Segundo a Fundação Cultural Palmares quilombolas são descendentes de africanos escravizados que mantêm tradições culturais, de subsistência e religiosas ao longo dos séculos. Uma das funções da Fundação Cultural Palmares é formalizar a existência destas comunidades, assessorá-las juridicamente e desenvolver projetos, programas e políticas públicas de acesso à cidadania.

Em pesquisa feita no site da Fundação Cultural Palmares não existe Comunidade Quilombola no município, nem certificada, nem em processo de certificação.

5.3.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O Complexo Solar fotovoltaico será instalado na zona rural dos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra. O empreendimento será destinado unicamente a produção de energia elétrica, interconectando-se ao Sistema Nacional-SIN, através de uma linha de transmissão.

A Área de Influência Direta (AID) considerada nesse estudo abrange um raio de 500 metros a partir do limite da área onde será instalado o Complexo fotovoltaico. As informações presentes nesse item foram obtidas a partir de duas fontes principais de pesquisa: pesquisas bibliográficas, articuladas e interconectadas com a pesquisa de campo, que consistiu em visitas técnicas a área onde será instalado o referido complexo, explorando e conhecendo a realidade socioeconômica da AID. Foram realizadas entrevistas com os moradores da zona rural do município de Pedro Avelino, pois foi o único município que possuía comunidade próxima a AID.

Para o levantamento de dados primários foi realizada vistoria de campo que aconteceu no mês de março de 2021, com auxílio de Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Local – GPS) e mapas elaborados através de informações georreferenciadas da área, através do uso do aplicativo Avenza Maps.



Figura 94: Entrevista realizada com moradora da Comunidade Bom Sossego.

Foto: Biotec, 2021.

POPULAÇÃO RESIDENTE

Na AID não foram identificadas comunidades. Entretanto, na AII do projeto está localizada a comunidade Bom Sossego, pertencente ao município de Pedro Avelino. Espacialmente é composta por dez residências, mas apenas cinco estão habitadas, com média de 5 pessoas por casas. Os moradores vivem da agricultura e pecuária, principalmente de plantações de feijão e milho, além da criação de caprinos e bovinos para consumo próprio, com característica familiar.

Não existe posto de saúde, nem escola na comunidade. O transporte é feito através de um carro pequeno fornecido pela prefeitura. Foi relatada por uma moradora que os moradores da comunidade mantêm mais relações, serviços e comércio, com o município de Lajes do que Pedro Avelino, pois o município de Lajes fica mais próximo.

Não existe coleta de lixo, o que “obriga” os moradores a queimarem ou enterrarem seus lixos dentro da própria propriedade. Em relação ao abastecimento de água, as residências possuem cisternas que são abastecidas por água da chuva,

e carros pipas fornecido pelo exército. Não existe saneamento básico, o sistema usado é de fosse séptica.



Figura 95: Forma de abastecimento de água.

Foto: Biotec, 2021.

Em relação a perspectiva da moradora em relação a instalação de Usinas Solares na região a mesma afirmou que “seria bom, visto que geraria empregos para os moradores da comunidade”.



Figura 96: Padrão das habitações presente na comunidade. Foto: Biotec, 2021.



Figura 97: Visão geral da comunidade. Foto: Biotec, 2021.

ATIVIDADES ECONÔMICAS

Na AID não foram identificadas atividades mineradora, psicultura, salina e petróleo em funcionamento. A área é usada para plantações e pequenas criações de caprinos e bovinos.



Figura 98: Criação de bovino praticada na comunidade. Foto: Biotec, 2021.

19 de março de 2021 09:27:30

24M 807424 9398217

310° NW



Figura 99: Criação de Caprinos. Foto: Biotec, 2021.

Existem empreendimentos eólicos e solares fotovoltaico sendo instalados nas áreas de influências. O que confirma as características, potencialidades e a vocação desses espaços para a instalação do empreendimento em questão.

19 de mar de 2021 08:39:35
 24M 807598 9398554
 185° S


Figura 100: Projetos Licenciados na área de influência. Foto: Biotec, 2021.



Figura 101: Linha de Transmissão na AID. Foto: Biotec, 2021.

PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

Sobre o patrimônio histórico, cultural e arqueológico não foi identificado durante a pesquisa bibliográfica e de campo nenhum acervo de valor histórico,

cultural, nem áreas de sítios arqueológicos, indígenas, quilombolas na AID e ADA do Complexo Solar fotovoltaico. Na AII está localizada, territorialmente no município de Pedro Avelino a Comunidade Quilombola Aroeira, distante aproximadamente 23,86 km da AID do projeto, conforme podemos observar no mapa abaixo.

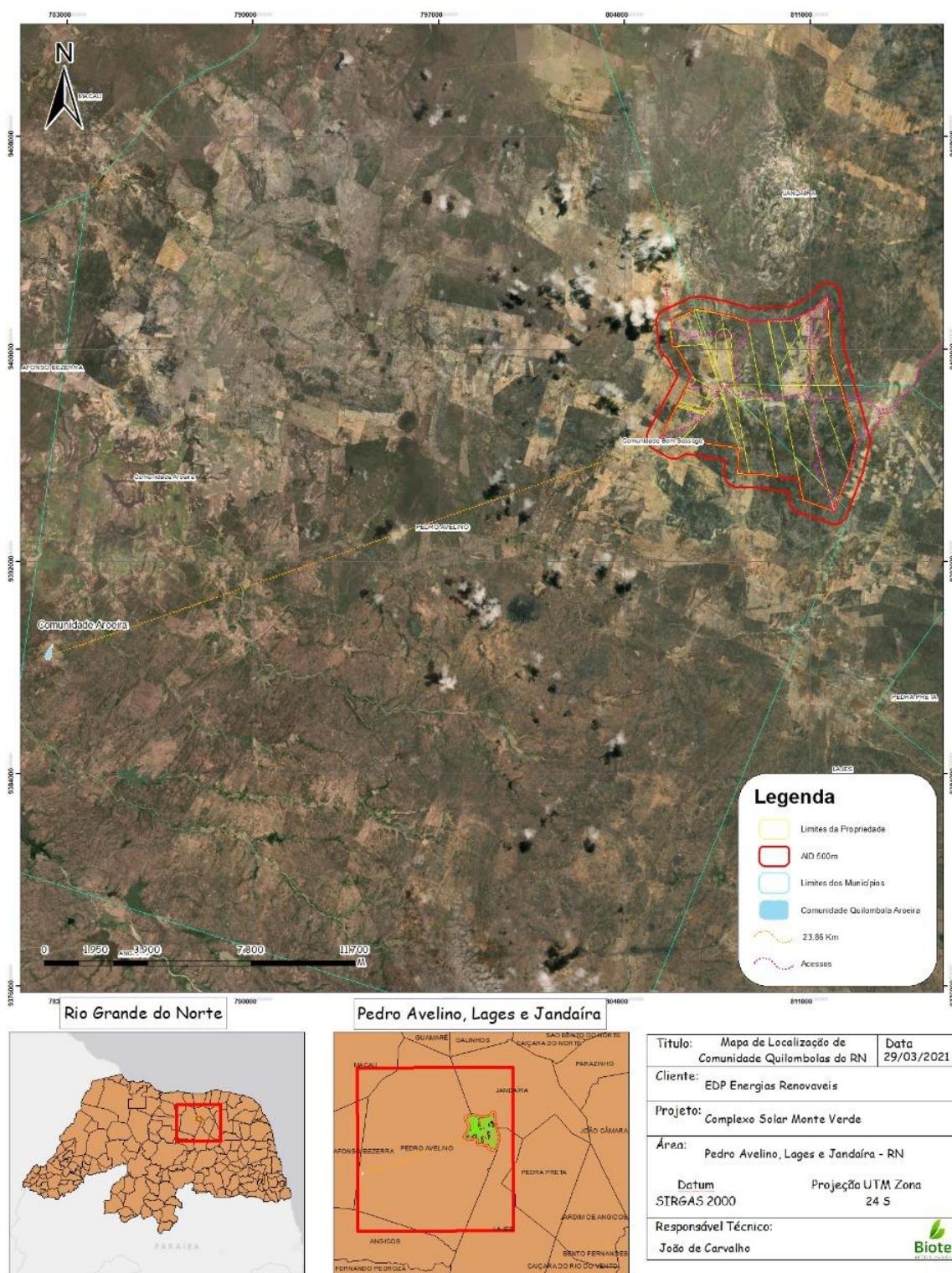


Figura 102: Distância da Comunidade Quilombola Aroira para a AID do projeto.

USOS RURAIS, CULTURAS, PASTAGENS, VEGETAÇÃO NATIVA E RESERVA LEGAL

Na ADA e na AID não foi identificada grandes plantações. A área é usada para plantar principalmente, milho e feijão em pequena escala. Além de área para pastagem.



Figura 103: VEGETAÇÃO CAATINGA. Foto: Biotec, 2021.

Em função do clima semiárido da região a área apresenta vegetação de caatinga. A caatinga é o único bioma totalmente brasileiro, isto é, o único domínio florestal que não divide espaço com nenhum outro país. O bioma possui características únicas que não podem ser encontradas em nenhum outro lugar do planeta. Ocupa cerca de 10% do território brasileiro, com uma área de 844.400 km², estendendo-se pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e uma pequena porção ao norte de Minas Gerais.

19 de mar de 2021 08:59:41
24M 806503 9397650
85° E**Figura 104: Vegetação Caatinga.****Foto: Biotec, 2021.**

A vegetação é formada por plantas adaptadas ao clima seco, em que ocorrem poucas chuvas. As principais espécies são o Mandacaru, o Xique-xique, a Aroeira e a Braúna.

De acordo com o que descreve o atual Código Florestal, a reserva legal é a área do imóvel rural que, coberta por vegetação natural, pode ser explorada com o manejo florestal sustentável, nos limites estabelecidos em lei para o bioma em que está a propriedade. Por abrigar parcela representativa do ambiente natural da região onde está inserida e, que por isso, se torna necessária à manutenção da biodiversidade local.

De forma geral, a organização e usos das áreas rurais estão voltados, principalmente, para pequenos cultivos, com características familiares. A população tem dificuldade para manter essas produções, devido à ausência de um sistema de irrigação, além de técnicas específicas e eficiente para plantio, contribuindo negativamente para perda total de lavouras e rebanhos, já que a água que existe não supre todas as necessidades da produção.

A ADA encontra-se com vegetação antropizada, no qual as intervenções foram feitas para o desenvolvimento de práticas agrícola e criação de animais.



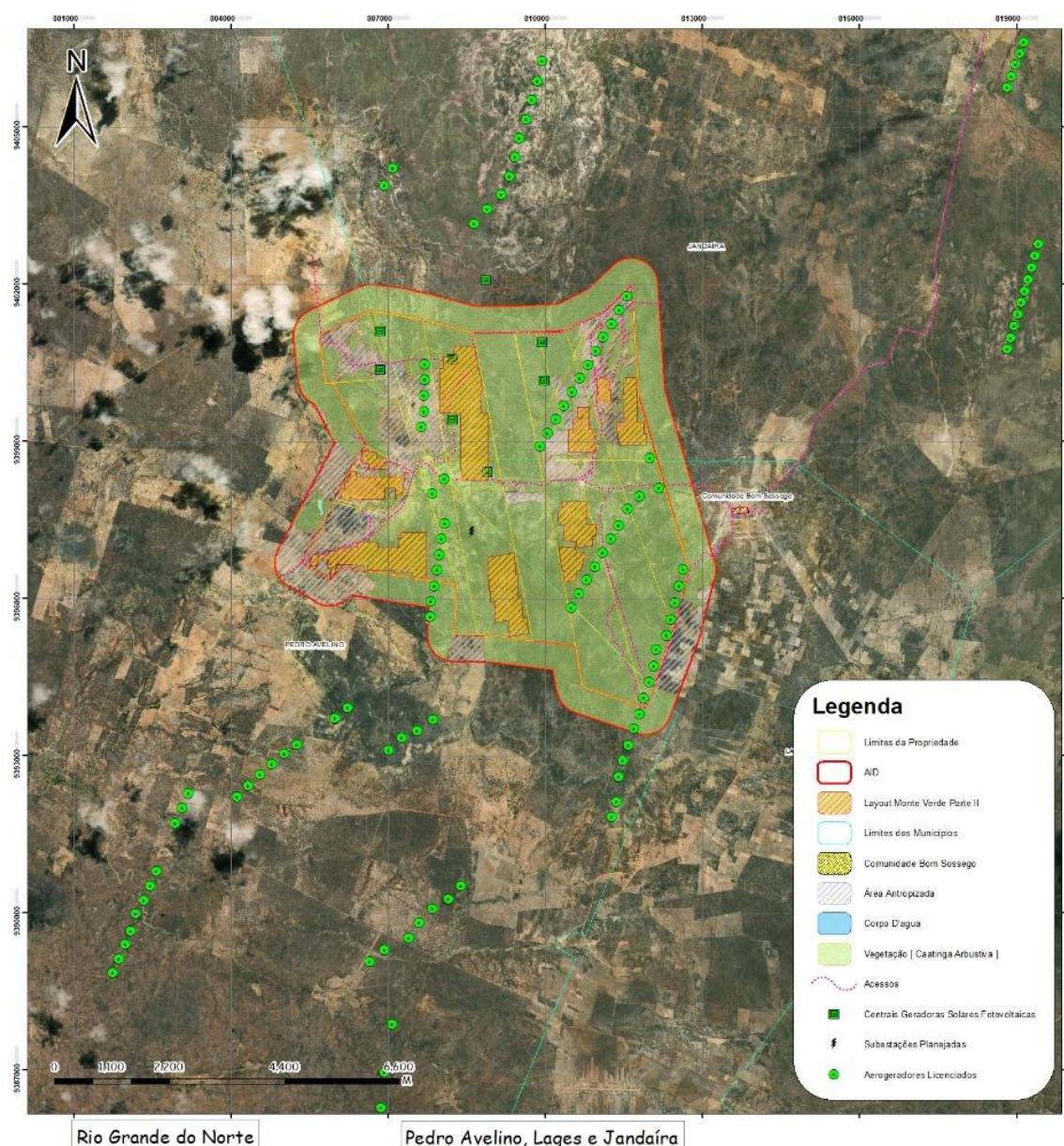
Figura 105: Área antropizada.

Foto: Biotec, 2021.

Como o complexo será instalado em uma área antropizada, usada para prática agrícola em pequena escala. Não foram identificadas comunidades, vilas, povoados, assentamentos, grupos quilombolas, indígena ou pescadores dentro da ADA nem na AID.

Conforme podemos observar no Mapa de Uso e Ocupação do solo foram identificadas na ADA e AID:

- Área antropizada (agricultura e pecuária);
- Vegetação Caatinga;
- Parques Eólicos licenciados;
- Usinas Solares Fotovoltaicas licenciadas;
- Linhas de Transmissão;
- Corpo D'água.



Título:	Mapa de Uso e Ocupação	Data
		29/03/2021
Cliente:	EDP Energias Renováveis	
Projeto:	Complexo Solar Monte Verde	
Área:	Pedro Avelino, Lages e Jandaíra - RN	
Datum	STRGAS 2000	Projeção UTM Zona 24 S
Responsável Técnico:	João de Carvalho	

Figura 106: Mapa de Uso e Ocupação do Solo.

Destaca-se que a instalação do empreendimento seguirá as exigências da legislação ambiental vigente, de forma que será destinada na existência de uma área da Reserva Legal, onde serão mantidas todas as condições do meio natural, obedecendo toda a legislação.

Então, pode-se afirmar que é possível a implantação do empreendimento na área, pois contribuirá para o desenvolvimento de fontes de energia renovável, e atrelado a isso, a promoção de melhorias para população do entorno e para todo o município. Além do fato de já existir em desenvolvimento na região, a construção e operação de parques eólicos, linha de transmissão e subestação.

Sabe-se que a construção do referido empreendimento poderá contribuir para alavancar a economia do município, com destaque para as comunidades localizadas na zona rural, impulsionando os pequenos comércios, restaurantes, bares, dentre outros.

5.3.6. CONCLUSÕES

A instalação do empreendimento resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previstas interferências nas inter-relações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades durante a instalação do empreendimento.

Ressalva-se que os impactos adversos na Área de Influência Direta são referentes ao aumento da circulação de pessoas e veículos no entorno, alteração das vias de acesso pelo maior fluxo de veículos e de pessoas, na fase de implantação das usinas, com a alteração paisagística dos locais da instalação dos painéis. Ressalta-se ainda que a área já está afetada por outras atividades agrícolas e de geração de energia eólica e solar fotovoltaica.

Com relação aos impactos positivos pode-se destacar o aumento do número de empregos diretos e indiretos durante a fase de implantação do empreendimento, desenvolvimento do comércio local, aumento da circulação de mercadorias, geração de impostos e rendas e principalmente a geração de energia limpa e renovável.

Se tratando da Área de Influência Indireta, as maiores modificações serão a concepção de que haverá um incremento no comércio e serviços dos municípios

em questão, trazendo novas dinâmicas econômica e diversificando a matriz energética do Estado do Rio Grande do Norte.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação e identificação de impacto ambiental de um determinado empreendimento deve ser conduzida utilizando métodos e técnicas de gestão ambiental, testadas e reconhecidas que tenham o objetivo de identificar, prever e interpretar as possíveis alterações provenientes da intervenção daquela atividade sobre o meio ambiente, sempre buscando considerar as três fases (planejamento, implantação e operação).

A definição técnica-jurídica de impacto ambiental está descrita no Art. 1º da Resolução CONAMA Nº 001/86, que dispõe:

"Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades locais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais".

Ainda nessa mesma Resolução, em seu Inciso II do Art. 6º, temos que uma das atividades técnicas necessárias em uma AIA se refere à:

"Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas

propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.”

É interessante fazer uma ressalva com relação aos impactos de natureza cumulativa e sinérgica, haja vista a citação destes na Resolução CONAMA supracitada. SADLER (1996) define “efeitos cumulativos” como sendo o resultado líquido de impactos ambientais de diversos projetos e atividades. Já o autor COOPER, L. (2004) declara que a ‘soma’ destes impactos individuais podem se dar de três formas diferentes, referindo-se aos níveis plano/programa/projeto, fazendo uma abordagem dos ‘efeitos cumulativos’ dentro da concepção da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE.

De acordo com SANCHÉZ (2008), em sua concepção tradicional, a AIA não considera impactos insignificantes ou ações que individualmente tenham baixo potencial de causar impactos, por serem tratada por outros instrumentos de gestão ambiental. Contudo, destaca ainda o autor, em projetos para os quais é exigido o EIA/RIMA, a consideração dos impactos cumulativos pode ser fator determinante na tomada de decisão.

Além da CONAMA Nº 001/86, alguns outros documentos legais fazem referência à consideração dos impactos cumulativos; contudo, sem dar diretrizes para sua abordagem ou procedimentos para a realização da Avaliação de Impactos Cumulativos. Tratam-se apenas de menções isoladas e simplistas sobre este tipo de impacto, que como já apresentado, possui fundamentação conceitual complexa que vai muito além da consideração da soma de impactos individuais (OLIVEIRA, 2008).

No sistema brasileiro da AIA, o responsável pela preparação dos estudos é o proponente da ação (ao contrário de países como Estados Unidos e Canadá, onde as agências ambientais são responsáveis pela elaboração dos estudos), fato que pode dificultar a inclusão dos impactos cumulativos no estudo. Isto devido ao fato de muitas informações serem inacessíveis, tais como as relacionadas a outros projetos presentes ou futuros (SANCHÉZ, 2008).

Entretanto, mesmo considerando que região onde se insere o referido projeto não dispõe de projetos energia fotovoltaica em seu entorno, pelo menos de conhecimento neste momento, foram incluídos os impactos cumulativos nesta Avaliação de Impacto Ambiental.

Por fim, outro fator determinante para inclusão dos impactos cumulativos no presente estudo foi a exigência do próprio Órgão Estadual em seu Termo de Referência padrão para o Relatório Ambiental Simplificado – RAS.

6.1. METODOLOGIA

A compreensão dos processos inerentes à atividade desenvolvida, seja na fase de planejamento, instalação ou operação, bem como do meio em que se insere esta atividade, possibilitou o levantamento dos impactos ambientais e posterior classificação de acordo com os parâmetros descritos na legislação e bibliografia especializada.

Buscando uma visão ampla das interações ocasionadas pelo COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE para com o meio, este capítulo se fundamentou nos processos ambientais (físico, biótico e antrópico) atuantes na área e nas alterações tecnológicas impostas pela instalação da atividade de geração de energia proveniente de fonte solar fotovoltaica.

Os impactos ambientais foram analisados visando conhecer a relação causa vs efeito, utilizando a determinação de parâmetros que caracterizem cada impacto, de forma que, quando possível, possamos identificar também medidas mitigadoras para os efeitos adversos e potencializadoras para os efeitos benéficos.

Para efeito de análise, a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA contida neste trabalho inicialmente utilizou-se do método checklist do tipo descritiva, que visa identificar os aspectos associados a todos os elementos ambientais e os respectivos impactos, possibilitando uma visão holística da relação “causa x efeito” das atividades sobre o sistema ambiental que as comportará.

De acordo com SUREHMA/GTZ (1992) e RODRIGUES (1998), existem cinco tipos de listas de controle citadas na bibliografia, a saber: simples, descritivas, escalares, questionários e multiatributivas. Conforme mencionado acima, o tipo de checklist escolhido foi o descritivo. A principal diferença entre a listagem descritiva e a simples é que, além de listar os possíveis impactos, ela classifica os impactos de acordo com sua natureza (positivo ou negativo) e relaciona com os meios afetados (físico, biótico e antrópico).

Após a listagem inicial dos impactos, utilizou-se do método Ad Hoc de avaliação dos impactos, por meio de reuniões com os integrantes da equipe

envolvida na elaboração do Relatório Ambiental Simplificado – RAS, cujos conhecimentos teóricos e práticos acerca da área de estudo permitiram definir parâmetros capazes de estimar e qualificar os possíveis impactos causados pela operação deste empreendimento.

Os critérios utilizados para a análise efetiva dos impactos ambientais estão descritos na tabela 23, sendo a conceituação baseada na proposta de SANCHEZ (2008) e na discussão técnica entre a equipe responsável pelo relatório de controle ambiental, atendendo assim o que dispõe no Termo de Referência padrão do IDEMA.

Tabela 23 - Critérios de classificação dos Impactos Ambientais

NATUREZA	
Positivo (POS), quando a alteração se constituir em um ganho para a qualidade ambiental.	Negativo (NEG) quando gera danos ao meio ambiente.
ESCALA	
Local (LOC), quando os efeitos ocorrem apenas nas imediações da ação associada. Adotou-se a ADA e AID como local.	Regional (REG) se os efeitos se propagarem por áreas geográficas mais abrangentes. Adotou-se a AII como regional.
INCIDÊNCIA	
Direta (DIR), quando decorre diretamente de uma ação desenvolvida durante a atividade.	Indireta (IND), ocorrida a partir de uma ação que não esteja relacionada com a ação propriamente dita.
REVERSIBILIDADE	
Reversível (REV) quando as condições ambientais podem retornar ao estado de equilíbrio	Irreversível (IRR), quando os efeitos sobre o ambiente permanecem mesmo tendo sido finalizado a ocorrência do impacto.
DURAÇÃO	
Permanentes (PER), os efeitos permanecem mesmo cessando a ação impactante.	Temporários (TEM), os efeitos desaparecem após o término da ação causadora do impacto.
TEMPORALIDADE	
Imediato (IM), se ele se manifesta imediatamente após a sua causa.	Médio Prazo (MP) se é necessário algum
	Longo Prazo (LP) se é necessário um tempo

	tempo para que ele se manifeste.	maior para que ele se manifeste.
SIGNIFICÂNCIA		
A definição da significância deu-se a partir do somatório da: escala, incidência, reversibilidade, duração e temporalidade.		
Os impactos podem ser classificados como significativos (SIG) quando a associação dos critérios for alta.	Moderado (MOD) se a avaliação tiver um caráter de média significância.	Desprezível (DESP), impacto associado não apresentar consequências significativas no meio ambiente.
MAGNITUDE		
Já a magnitude é a relação entre a significância e a duração dos impactos ambientais.		
A magnitude é considerada baixa (BAI) quando o impacto é temporário e não significativo.	Média (MED) quando os impactos são temporários, mas significativos.	Alta (ALT) quando os impactos são significativos, cílicos ou permanentes.

Fonte: Adaptado de SANCHEZ (2008).

A partir da metodologia de ponderação de atributos proposta por BLOCK (1999) e baseado no conhecimento técnico-científico da equipe técnica, foi realizada a pontuação de cada critério utilizado para classificação dos impactos ambientais. De acordo com SANCHEZ (2008), ponderar atributos é arbitrar entre diferentes alternativas de dar pesos a cada um dos atributos selecionados e, em seguida, combiná-los segundo uma função matemática predeterminada. No caso desta ponderação de atributos, optou-se por realizar a soma de cada valor.

Ainda conforme SANCHEZ (2008), após a aplicação do método de ponderação de atributos, é conveniente estabelecer uma escala para interpretação qualitativa da significância, sendo a adotada neste trabalho apresentada no tabela 2.

Tabela 24 - Valoração dos Impactos Ambientais de acordo com sua classificação.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	PONTUAÇÃO
NATUREZA	Positivo (POS)	+
	Negativo (NEG)	-
ESCALA	Local (LOC)	1
	Regional (REG)	5

INCIDÊNCIA	Indireta (IND)	1
	Direta (DIR)	5
REVERSIBILIDADE	Reversibilidade (REV)	1
	Irreversibilidade (IRR)	5
DURAÇÃO	Temporário (TEMP)	1
	Cíclico (CIC)	3
	Permanente (PER)	5
TEMPORALIDADE	Longo Prazo (LP)	1
	Médio Prazo (MP)	3
	Imediato (IME)	5
SIGNIFICÂNCIA	Desprezível (DES)	Somatório até 9.
	Moderado (MOD)	Somatório entre 10 a 17.
	Significativo (SIG)	Somatório a partir de 18.

Fonte: Adaptado de BLOCK (1999).

Por fim, para definição da magnitude de cada impacto ambiental foi utilizada a metodologia de combinação de atributos apresentada em SANCHEZ (2008), que consiste em estabelecer uma correlação entre dois ou mais atributos de forma que resulte em uma terceira classificação. Nesse caso optou-se por utilizar a combinação associada dos critérios de Significância X Duração. Na tabela 25 é possível visualizar a matriz de correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto ambiental correspondente.

Tabela 25 - Correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto

Significância \ Duração	Desprezível (1)	Moderado (3)	Significativo (5)
Temporário (1)	BAIXA (1)	BAIXA (3)	MÉDIA (5)
Cíclico (3)	BAIXA (3)	MÉDIA (9)	ALTA (15)
Permanente (5)	MÉDIA (5)	ALTA (15)	ALTA (25)

Fonte: Adaptado de SANCHEZ (2008)

Finalmente, a Matriz de Impacto Ambiental utilizada neste trabalho baseou-se no modelo de LEOPOLD et al. (1971), sendo adaptada especificamente para o tipo de atividade a ser desenvolvida, buscando demonstrar de maneira objetiva a interação da atividade de instalação de um complexo fotovoltaico para com o meio ambiente que os suportará.

Adaptações da metodologia utilizada por LEOPOLD et al. (1971) são amplamente utilizadas em estudos ambientais no Brasil e no mundo, buscando reduzir a subjetividade da avaliação de impacto e a complexidade encontrada neste tipo de Matriz.

6.2. PREVISÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A disposição dos dados está considerando as etapas de Planejamento, Instalação e Operação do empreendimento, os Meios Físico, Biótico e Antrópico, além de todos os parâmetros descritos e valorados anteriormente. Na tabela 26 foram prognosticados e classificados os impactos para a etapa de planejamento associada aos três meios, correlacionando os atributos pré-estabelecidos. Enquanto as tabelas **27** e **28** apresentam as classificações para as etapas de instalação e operação associada aos três meios afetados.

Tabela 26. Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Planejamento

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDA DE	DURAÇÃO	TEMPORALIDAD E	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE PLANEJAMENTO										
1	Incerteza da população com a chegada do empreendimento		MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod
2	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod
3	Acidentes com fauna principalmente por atropelamento	MB		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod
4	Aquisição de serviços especializados para pesquisa		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod
5	Uso racional e planejado do terreno com a instalação em áreas apropriadas, de forma a impactar o mínimo necessário para geração de energia renovável		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Mod
6	Incremento tecnológico da região para pesquisa e monitoramento de dados solarimétricos		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Lp (1)	Mod
7	Arrecadação de impostos de serviços		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod
8	Geração de empregos locais para os levantamentos de campo, mateiros, auxiliares de campo, etc.		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod
9	Expectativa da população com a chegada do empreendimento		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod

10	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Geológica	MF		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
11	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Geomorfológica	MF		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
12	Caracterização e geração de conhecimento sobre o Solo	MF		Pos	Reg (5)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
13	Caracterização e geração de conhecimento sobre os recursos hídricos	MF		Pos	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
14	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Flora		MB	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
15	Caracterização e geração de conhecimento sobre a Fauna		MB	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA

Tabela 27. Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Implantação.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE		
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO													
Instalação do Canteiro de Obras													
16	Poluição/contaminação por resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA		
17	Acidentes de trânsito locais por aumento do tráfego de veículos		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA		
18	Pressão nos serviços básicos por aumento na circulação de pessoas/trabalhadores		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA		
19	Alta de preços de produtos e serviços locais por aumento de demanda		MA	Neg	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA		
20	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA		
21	Acidentes de trânsito regionais por aumento do tráfego de veículos		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Sig	BAIXA		
22	Alteração da paisagem pelo início das obras	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA		
23	Alteração na qualidade do ar pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de GEE	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
24	Alteração da sonoridade local pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de ruídos	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
25	Acidentes durante o afugentamento da fauna pela instalação do canteiro de obras		MB	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
26	Perda da cobertura vegetal pela instalação do canteiro de obras		MB	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
27	Surgimento/agravamento de processos erosivos pela impermeabilização, mesmo que localizada no canteiro de obras	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA
28	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
29	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	MF		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
30	Acidentes de trabalho por início da obra		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
31	Dinamismo na economia local por início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
Instalação do Canteiro de Obras											
32	Contratação de mão-de-obra local para início de obra		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
33	Crescimento do setor de serviços devido ao início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
34	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA	
35	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos												
36	Perda da cobertura vegetal com alterações nos habitats por terraplenagem e supressão vegetal na extensão das vias de acesso	MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	
37	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro)	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	
38	Surgimento/agravamento de processos erosivos com a movimentação de terra (corte e aterro) por terraplenagem e supressão vegetal	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Mp (3)	Mod	MÉDIA	
39	Alteração da paisagem por terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA	
40	Alteração na qualidade do ar por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF	MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA	
41	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MF	MB	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
42	Poluição/contaminação por geração de resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
43	Acidentes por afugentamento da fauna devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos											
44	Poluição/contaminação do solo por vazamento de substâncias como óleos/graxas	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
45	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de substâncias como óleos/graxas durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
46	Alteração no regime de escoamento das águas superficiais devido a supressão vegetal e terraplenagem para construção das vias de acesso	MF		Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
47	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
48	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de bases dos módulos fotovoltaicos	MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										MAGNITUDE
			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA				
49	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso, principalmente em decorrência dos maquinários e da movimentação de terra		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod			BAIXA
50	Risco de assoreamento do corpo d'água efêmero devido a terraplenagem e construção das vias de acesso	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig			ALTA
51	Aquisição de serviços especializados durante a atividade de terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod			BAIXA
52	Dinamismo na economia local durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod			BAIXA
53	Geração de empregos durante a terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, mesmo que para atividades de apoio a ação principal (terraplenagem/supressão)		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod			BAIXA
54	Dinamismo na economia regional durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente com a contratação de empresas especializadas para execução		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod			BAIXA
55	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod			BAIXA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
56	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
57	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
58	Crescimento do setor de serviços (principalmente hospedagem e alimentação) devido ao início da obra e consequentemente maior demanda		MA	Pos	Reg (5)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Edificações Civis para administração											
59	Poluição/contaminação por geração de resíduos de construção civil, sólidos e líquidos		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
60	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas durante a implantação das edificações civis de administração do empreendimento	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
61	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas durante a implantação das edificações civis de administração do empreendimento	MF		Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
62	Alteração da permeabilidade do solo devido a construção das edificações civis de administração do empreendimento	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										MAGNITUDE
			NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA				
63	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a construção das edificações civis de administração do empreendimento	MB	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA			
64	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA			
65	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações	MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA			
66	Dinamismo na economia local durante a construção das edificações civis (adm, escritórios), principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA			
67	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região	MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA			
68	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra	MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA			
69	Incremento na demanda de empregos diretos na região	MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA			
70	Incremento na demanda de empregos diretos e indiretos locais	MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA			

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										
Construção da Subestação										
71	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig
72	Acidentes com a fauna local durante a construção da subestação	MB		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod
73	Alteração da permeabilidade do solo devido a mudança de padrão de cobertura do solo com a construção da Subestação	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig
74	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod
75	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários durante a construção da subestação		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod
76	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação		MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des
77	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE	
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
78	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
79	Dinamismo na economia local e regional durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
80	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
81	Incremento na demanda de empregos regional		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
Montagem das estruturas de base e colocação dos módulos fotovoltaicos											
82	Alteração da paisagem que, apesar de subjetiva, causam a montagem das estruturas de suporte e os painéis fotovoltaicos	MF		Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
83	Alteração da sonoridade com a circulação de maquinários para montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA
84	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO											
85	Acidentes com fauna durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos		MB	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig	ALTA
86	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA
87	Incremento na demanda de empregos, principalmente na esfera regional devido a especialidade da atividade		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
88	Dinamismo na economia local e regional durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des	BAIXA
89	Aquisição de serviços especializados durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, visando a padronização das instalações		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod	BAIXA
90	Maior circulação de moeda no mercado local durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos devido ao incremento de moradores na região		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod	BAIXA
Cabeamento Elétrico											
91	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer		MA	Neg	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Cic (3)	Ime (5)	Sig	ALTA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										
92	Aquisição de serviços especializados durante o cabeamento elétrico, visando a padronização das instalações		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Mod
93	Dinamismo na economia local durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Temp (1)	Ime (5)	Des
94	Maior circulação de moeda no mercado local durante o cabeamento elétrico devido ao incremento de moradores na região		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Temp (1)	Mp (3)	Mod
Desmobilização e Limpeza geral da obra										
95	Decréscimo na oferta de emprego/renda devido a diminuição da quantidade de trabalhadores durante a desmobilização e limpeza geral da obra		MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Mp (3)	Sig
96	Minimização dos efeitos negativos sobre a qualidade dos solos e água, caso tenham se concretizado os impactos	MF		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod
97	Redução dos níveis emissão de ruídos devido a menor circulação de veículos e maquinários pesados		MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod
98	Estabilização da qualidade ambiental com a desmobilização e limpeza geral da obra, que passa a cessar pressões nos sistemas ambientais	MF		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO AFETADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										
99	Redução dos impactos negativos na qualidade do ar uma vez que há menor circulação de equipamentos e veículos emissores de GEEs, poeiras e particulados		MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod

Tabela 28. Matriz de Impacto Ambiental para Etapa de Operação.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MF	MB	MA	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE OPERAÇÃO												
Operação e manutenção da Central Fotovoltaica												
100	Redução na dinâmica econômica devido ao fechamento dos postos de trabalho da implantação			MA	Neg	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
101	Redução na geração de empregos devido à atividade não demandar grande número de funcionários na etapa de operação			MA	Neg	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
102	Arrecadação de impostos com a venda da energia, mesmo que não localmente			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
103	Incremento na oferta de energia do país devido ao sistema interligado nacional, contribuindo para um sistema mais seguro			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
104	Aproveitamento de fonte energética renovável solar fotovoltaica, contribuindo de forma direta para reduzir a emissão de GEEs			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
105	Preservação da drenagem efêmera, essenciais para a manutenção do padrão de drenagem e também para a qualidade ambiental da área			MA	Pos	Loc (1)	Ind (1)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
106	Pesquisa e monitoramento nas diversas áreas do estudo ambiental, gerando conhecimento	MF	MB		Pos	Reg (5)	Dir (5)	Rev (1)	Cic (3)	Ime (5)	Mod	MÉDIA

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MF	MB	MA	NATUREZA	ESCALA	INCIDÊNCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICÂNCIA	MAGNITUDE
ETAPA DE OPERAÇÃO												
107	Incremento tecnológico na região com a instalação da usina fotovoltaica, gerando conhecimento e também transformando a região referência no tema			MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
108	Redução da circulação de veículos e maquinário pesado, tornando o risco de acidentes de trânsito menor			MA	Pos	Loc (1)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
109	Redução da emissão de particulados e gases efeito estufa devido término das obras e da diminuição de fontes emissoras	MF		MA	Pos	Reg (5)	Dir (5)	Irr (5)	Per (5)	Ime (5)	Sig	ALTA
110	Redução da poluição hídrica a quase zero, uma vez que a atividade não se utiliza de substâncias contaminantes ou poluentes	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
111	Redução da poluição do solo uma vez que a atividade utiliza volume mínimo de substâncias contaminantes/poluentes e em estruturas devidamente preparadas para vazamento (subestação, transformadores, todos em superfície impermeabilizada e com calhas de contenção)	MF			Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA
112	Diminuição de acidentes (atropelamento, caça, etc.) com a fauna da região devido término das obras		MB		Pos	Loc (1)	Dir (5)	Rev (1)	Per (5)	Ime (5)	Mod	ALTA

6.3. SÍNTSE DO IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise das planilhas apresentadas nas tabelas 34, 35 e 36, relativas à avaliação dos impactos ambientais, revela que o Complexo Fotovoltaico deverá provocar 15 impactos ambientais na etapa de planejamento, 84 na fase de implantação e 13 quando em operação. Do total de 112 impactos identificados e avaliados, 58 foram avaliados como BENÉFICOS ou POSITIVOS e 54 como ADVERSOS ou NEGATIVOS.

Por se tratar de uma etapa de estudos e pesquisas, a etapa de planejamento do Complexo Fotovoltaico resultou em 12 impactos POSITIVOS e 03 impactos NEGATIVOS, sendo 04 sobre o Meio Físico, 03 no Meio Biótico e 08 no Meio Antrópico.

Durante a fase de implantação foram prognosticados 84 impactos (35 de NATUREZA POSITIVA e 49 de NATUREZA NEGATIVA), sendo 23 com efeitos sobre o meio físico (02 POSITIVOS e 21 NEGATIVOS), 11 com efeitos sobre o meio biótico (sendo todos NEGATIVOS), e 57 sobre o meio antrópico (33 POSITIVOS E 24 NEGATIVOS).

Na operação da COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE, são previstos 13 impactos ambientais (11 de NATUREZA BENÉFICA e 02 de NATUREZA ADVERSA), sendo 04 efeitos POSITIVOS sobre os componentes do meio físico, 02 com efeitos sobre o meio biótico (02 POSITIVOS), e 09 sobre o meio antrópico (07 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS). Destaca-se que alguns impactos incidem sobre mais de um meio.

A avaliação dos impactos ambientais apresentada a seguir foi realizada considerando as etapas de planejamento, implantação e operação, correlacionando-as com os meios físico, biológico e antrópico, conforme preconiza o Termo de Referência padrão para a atividade fotovoltaica, e está compilada na tabela 37.

Analizando os impactos ambientais sob o enfoque do atributo ESCALA, estes se distribuem em 73 (31 POSITIVOS e 42 NEGATIVOS) na escala LOCAL e 39 (27 POSITIVOS e 12 NEGATIVOS) na escala REGIONAL, este último com efeitos nas áreas de influência indireta definidas anteriormente para os três meios.

Quanto ao atributo INCIDÊNCIA, 84 (39 POSITIVOS e 46 NEGATIVOS) são DIRETOS e 27 (19 POSITIVOS e 8 NEGATIVOS) são INDIRETOS.

No atributo REVERSIBILIDADE, 77 (43 POSITIVOS e 34 NEGATIVOS) são REVERSÍVEIS e 35 (15 POSITIVOS e 20 NEGATIVOS) são IRREVERSÍVEIS.

No que concerne ao atributo DURAÇÃO, 67 (37 POSITIVOS e 30 NEGATIVOS) foram prognosticados como TEMPORÁRIOS, 13 (04 POSITIVOS e 9 NEGATIVOS) como CÍCLICOS e 32 (17 POSITIVOS e 15 NEGATIVOS) como PERMANENTES.

Com relação ao atributo TEMPORALIDADE, apenas 01 foi prognosticado como de LONGO PRAZO e POSITIVO, 28 (17 POSITIVOS e 11 NEGATIVOS) são de MÉDIO PRAZO e 83 (40 POSITIVOS e 43 NEGATIVOS) são IMEDIATOS.

Já com relação ao atributo SIGNIFICÂNCIA, 06 (5 POSITIVOS e 01 NEGATIVO) foram classificados como DESPREZÍVEL, 81 (46 POSITIVOS e 35 NEGATIVOS) como MODERADO e 25 (07 POSITIVOS e 18 NEGATIVOS) como SIGNIFICATIVO.

O atributo MAGNITUDE demonstrou um total de 67 (37 POSITIVOS e 30 NEGATIVOS) impactos de BAIXA MAGNITUDE, 10 (04 POSITIVOS e 06 NEGATIVOS) de MÉDIA MAGNITUDE e 35 (17 POSITIVOS e 18 NEGATIVOS) como de ALTA MAGNITUDE.

Quando analisado os impactos ambientais relacionando-os com cada meio, verifica-se 31 (10 POSITIVOS e 21 NEGATIVOS) estão concentrados no Meio Físico, 16 (04 POSITIVOS e 12 NEGATIVOS) distribuem-se no Meio Biótico e 74 (46 POSITIVOS e 28 NEGATIVOS) se apresentam no Meio Antrópico, evidenciando o benefício trazido pelo empreendimento ao meio socioeconômico da região. Ressalta-se que alguns impactos ambientais afetam mais de um meio, podendo inclusive incidir nos três (físico, biótico e antrópico), justificando assim o número de impactos maior do que o total.

Analizando os dados é possível identificar que os impactos de cunho negativo se concentram na etapa de implantação do empreendimento e são LOCAIS, DIRETOS, REVERSÍVEIS e com duração TEMPORÁRIA, além de estarem em sua maioria classificados como de MODERADA significância e de BAIXA à MÉDIA magnitude.

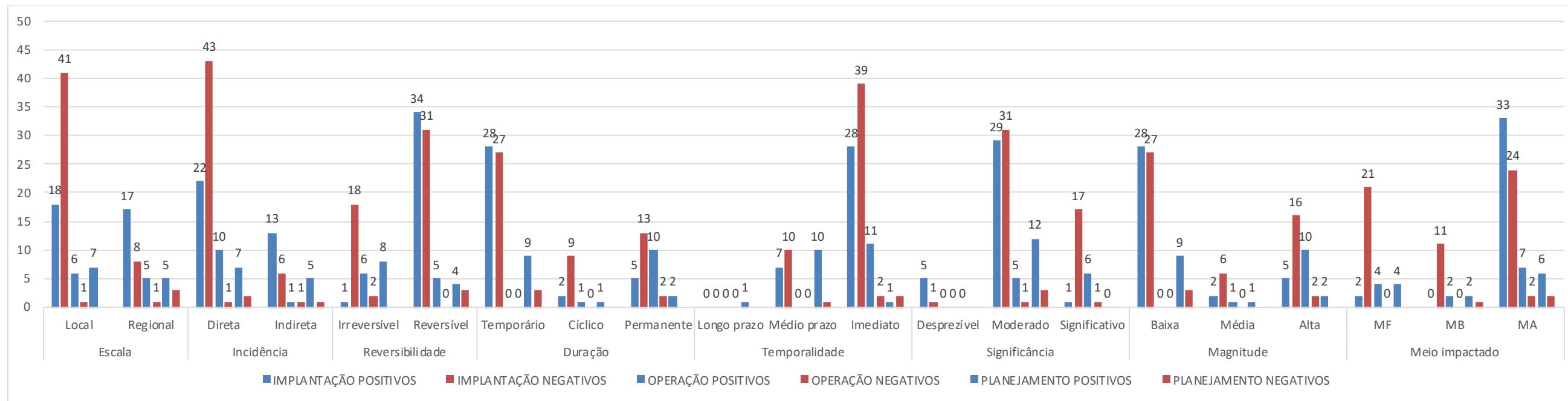
Nos Gráficos 29, 30, 31 e 32 são demonstradas as sínteses dos impactos ambientais prognosticados para as três etapas do empreendimento, considerando os meios físico, biológico e antrópico e correlacionando a cada atributo apresentado.

Tabela 29. Síntese quantitativa dos impactos ambientais.

SÍNTESE QUANTITATIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS		IMPLANTAÇÃO						OPERAÇÃO						PLANEJAMENTO						TOTAL		
		POSITIVOS	% TOTAL	% ETAPA	NEGATIVOS	% TOTAL	% ETAPA	POSITIVOS	% TOTAL	% ETAPA	NEGATIVOS	% TOTAL	% ETAPA	POSITIVOS	% TOTAL	% ETAPA	NEGATIVOS	% TOTAL	% ETAPA			
Escala	Local	18	16,07 %	21,43 %	41	36,61 %	48,81 %	6	5,36 %	46,15 %	1	0,89 %	7,69 %	7	6,25 %	46,67 %	0	0,00 %	0,00 %	31	42	7 11
	Regional	17	15,18 %	20,24 %	8	7,14 %	9,52 %	5	4,46 %	38,46 %	1	0,89 %	7,69 %	5	4,46 %	33,33 %	3	2,68 %	20,00 %	27	12	3 11
Incidência	Direta	22	19,64 %	26,19 %	43	38,39 %	51,19 %	10	8,93 %	76,92 %	1	0,89 %	7,69 %	7	6,25 %	46,67 %	2	1,79 %	13,33 %	39	46	8 11
	Indireta	13	11,61 %	15,48 %	6	5,36 %	7,14 %	1	0,89 %	7,69 %	1	0,89 %	7,69 %	5	4,46 %	33,33 %	1	0,89 %	6,67 %	19	8	2 11
Reversibilidade	Irreversível	1	0,89 %	1,19 %	18	16,07 %	21,43 %	6	5,36 %	46,15 %	2	1,79 %	15,38 %	8	7,14 %	53,33 %	0	0,00 %	0,00 %	15	20	3 11
	Reversível	34	30,36 %	40,48 %	31	27,68 %	36,90 %	5	4,46 %	38,46 %	0	0,00 %	0,00 %	4	3,57 %	26,67 %	3	2,68 %	20,00 %	43	34	7 11
Duração	Temporário	28	25,00 %	33,33 %	27	24,11 %	32,14 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	9	8,04 %	60,00 %	3	2,68 %	20,00 %	37	30	6 11
	Cíclico	2	1,79 %	2,38 %	9	8,04 %	10,71 %	1	0,89 %	7,69 %	0	0,00 %	0,00 %	1	0,89 %	6,67 %	0	0,00 %	0,00 %	4	9	1 11
	Permanente	5	4,46 %	5,95 %	13	11,61 %	15,48 %	10	8,93 %	76,92 %	2	1,79 %	15,38 %	2	1,79 %	13,33 %	0	0,00 %	0,00 %	17	15	3 11
Temporalidade	Longo prazo	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	1	0,89 %	6,67 %	0	0,00 %	0,00 %	1	0	1 11
	Médio prazo	7	6,25 %	8,33 %	10	8,93 %	11,90 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	10	8,93 %	66,67 %	1	0,89 %	6,67 %	17	11	2 11
	Imediato	28	25,00 %	33,33 %	39	34,82 %	46,43 %	11	9,82 %	84,62 %	2	1,79 %	15,38 %	1	0,89 %	6,67 %	2	1,79 %	13,33 %	40	43	8 11
Significância	Desprezível	5	4,46 %	5,95 %	1	0,89 %	1,19 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	5	1	6 11
	Moderado	29	25,89 %	34,52 %	31	27,68 %	36,90 %	5	4,46 %	38,46 %	1	0,89 %	7,69 %	12	10,71 %	80,00 %	3	2,68 %	20,00 %	46	35	8 11
	Significativo	1	0,89 %	1,19 %	17	15,18 %	20,24 %	6	5,36 %	46,15 %	1	0,89 %	7,69 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	7	18	2 11
Magnitude	Baixa	28	25,00 %	33,33 %	27	24,11 %	32,14 %	0	0,00 %	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %	9	8,04 %	60,00 %	3	2,68 %	20,00 %	37	30	6 11
	Média	2	1,79 %	2,38 %	6	5,36 %	7,14 %	1	0,89 %	7,69 %	0	0,00 %	0,00 %	1	0,89 %	6,67 %	0	0,00 %	0,00 %	4	6	1 11
	Alta	5	4,46 %	5,95 %	16	14,29 %	19,05 %	10	8,93 %	76,92 %	2	1,79 %	15,38 %	2	1,79 %	13,33 %	0	0,00 %	0,00 %	17	18	3 11

Meio impactado	MF	2	1,79 %	2,38 %	21	18,75 %	25,00 %	4	3,31 %	30,77 %	0	0,00 %	0,00 %	4	3,31 %	26,67 %	0	0,00 %	0,00 %	10	21	3 1	12 1
	MB	0	0,00 %	0,00 %	11	9,09 %	13,10 %	2	1,65 %	15,38 %	0	0,00 %	0,00 %	2	1,65 %	13,33 %	1	0,83 %	6,67 %	4	12	1 6	12 1
	MA	33	27,27 %	39,29 %	24	19,83 %	28,57 %	7	5,79 %	53,85 %	2	1,65 %	15,38 %	6	4,96 %	40,00 %	2	1,65 %	13,33 %	46	28	7 4	12 1

Gráfico 7. Panorama geral dos impactos ambientais para as etapas de planejamento, implantação e operação em relação a todos os atributos.



Fonte: BIOTEC, 2021.

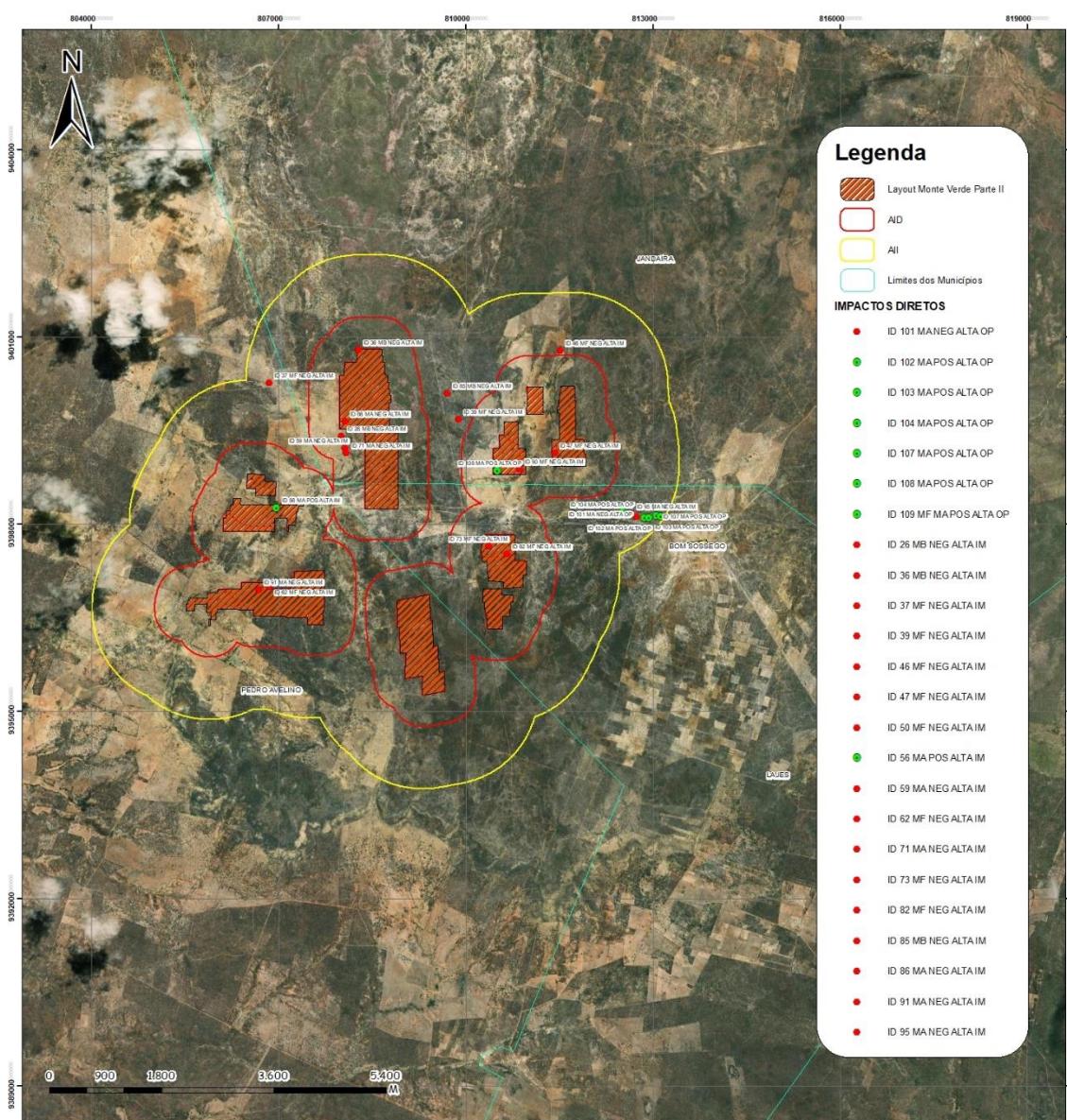


Figura 107 Mapa de impactos. Fonte: Biotec, 2021.

6.4. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A descrição das alterações ambientais inerentes as etapas de Planejamento, Implantação e Operação da UFV estão apresentadas a seguir, considerando a sequência de ações utilizadas na matriz de impacto.

ETAPA DE PLANEJAMENTO

Estudos e Projetos

Os principais estudos realizados na área foram o Relatório Ambiental Simplificado, o Levantamento Topográfico e o Projeto Básico do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE

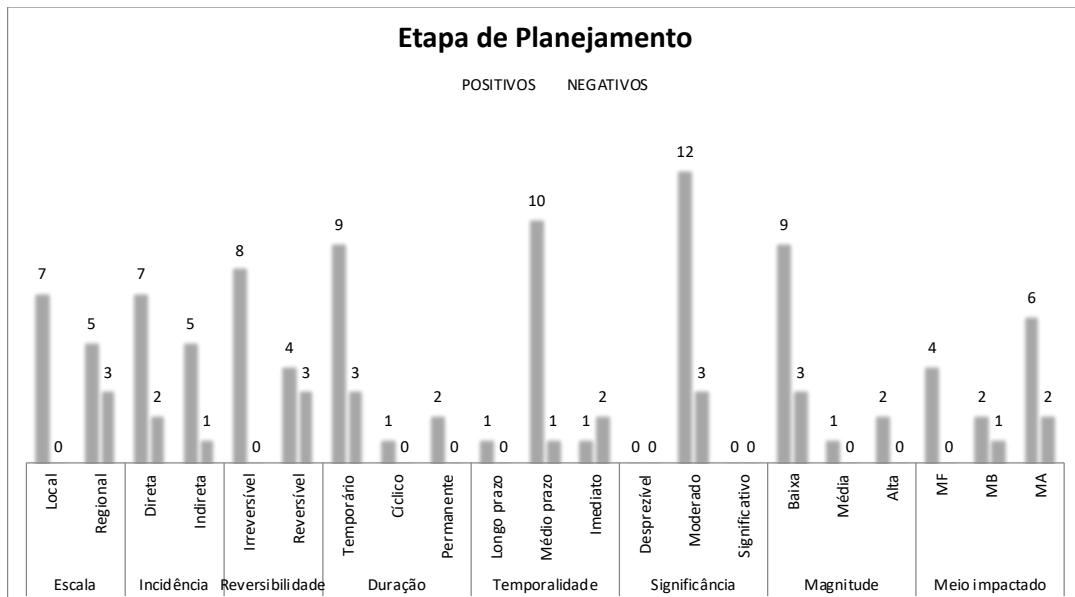
O Relatório Ambiental Simplificado é uma ferramenta de planejamento construída a partir de parâmetros coletados em campo e na bibliografia especializada, objetivando o uso racional e planejado do solo com vistas a manutenção da qualidade ambiental, sempre em consonância com as normas e legislações específicas. O levantamento topográfico, eventualmente, necessitou de abertura de picadas para acessos dos profissionais e equipamentos, ação de impacto irrelevante considerando a quantidade de vegetação alterada. Já o projeto básico pautou-se no estudo da topografia e das condições ambientais apontadas no estudo ambiental, em conjunto com as informações anemométricas da área, para apontar o melhor layout do parque.

Na fase de estudos e projetos foram contratados serviços técnicos especializados, além de pessoal (mateiros, locação de veículos) das comunidades circunvizinhas do empreendimento, gerando emprego e renda, ou seja, dinamizando a economia local.

Do total de alterações previstas para o COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE, foram previstos 15 impactos ambientais nesta etapa, o que representa 13,15% do total de impactos (114), sendo 12 de natureza POSITIVA e 03 de natureza NEGATIVA. Durante a etapa de planejamento não ocorrem intervenções relevantes na área do empreendimento, pois as incursões de campo são apenas

para levantamento de dados e mapeamento. O Gráfico 30 apresenta uma síntese dos impactos prognosticados para etapa de planejamento.

Gráfico 8. Síntese dos impactos da etapa de planejamento.



Elaboração: BIOTEC, 2021.

ETAPA DE INSTALAÇÃO

Instalação do Canteiro de Obras

As alterações de cunho paisagístico que serão ocasionadas na área resultam da instalação do canteiro de obras, da subestação elevadora e dos painéis fotovoltaicos em si. Das três estruturas, o canteiro de obras costuma causar maior incômodo quando analisamos sob o aspecto paisagístico, tendo em vista o seu aspecto geralmente “mal-acabado” por se tratar de uma construção temporária que não dispõe de ambientação e/ou paisagismo para minimizar o impacto visual.

Para instalação desse tipo de estrutura, a circulação de veículos, maquinário pesados e o manuseio de materiais são atividades constantes na área do canteiro e em seu entorno de acesso, resultando em emissão de particulados (poeira), de ruídos e poluentes atmosféricos tanto na área do canteiro quanto pelo caminho e comunidades circunvizinhas. As estradas até a área do canteiro são de “piçarra” e essa elevada circulação de veículos e maquinário pesado acaba trazendo transtornos à população.

A intensa circulação de automóveis e maquinário pesado durante a instalação do canteiro de obras certamente aumentará o risco de acidentes de trânsito, principalmente nas comunidades circunvizinhas. Também cresce o risco de acidentes de atropelamento da fauna e avifauna.

Advindo da aparência temporária, com caixas de água, equipamentos provisórios de esgoto, energia e comunicações aliada ao aumento no fluxo de veículos e pessoas, o desconforto ambiental ocasionado à população do entorno torna-se uma constante durante a implantação do canteiro de obras.

As estruturas conectadas ao canteiro de obras também são causadoras de impactos ambientais. Quando pensamos na geração de resíduos sólidos e líquidos, as oficinas, cozinha, banheiros, almoxarifado, central de lavagem e concreto são geradoras em potencial de resíduos, incluindo os que podem causar algum tipo de contaminação dos solos e recursos hídricos, principalmente por substâncias oleosas e/ou por resíduos sanitários.

O canteiro de obras comportará algo em torno de 200 (duzentos) colaboradores, juntos eles geram uma quantidade considerável de resíduos líquidos e sólidos, como água servida, lixo doméstico e esgoto, podendo contribuir para a contaminação do solo, dos recursos hídricos e para proliferação de vetores, caso não sejam tomadas as devidas precauções.

Para a instalação do canteiro de obras serão adquiridos materiais, sublocados equipamentos e mobilizados máquinas e veículos, bem como será requisitada mão-de-obra. Para a sua manutenção serão adquiridos regularmente, entre outros, materiais de expediente, produtos alimentícios e de limpeza, além de materiais de construção civil. Esta ação resultará em maior circulação de moeda no mercado da área de influência direta e indireta do empreendimento, gerando desenvolvimento econômico para região e dinamização da economia das comunidades no entorno do empreendimento.

As transações comerciais, bem como os numerários pagos aos empregados diretos e indiretos refletirão em crescimento do comércio e consequentemente em maior arrecadação tributária.

Associado a instalação do canteiro de obras, haverá a aquisição de equipamentos e materiais necessários à construção da UFV, resultando em alteração da qualidade do ar em virtude da emissão de ruídos, de gases efeito

estufa emitidos por veículos automotores e dentre outros. Quando consideramos o trajeto que esses equipamentos e materiais percorrerão, é fácil imaginar que haverá uma rápida dispersão desses poluentes, entretanto, quando levamos em conta a área de influência direta do empreendimento, observa-se que a quantidade de caminhões e veículos circulando nas estradas de “piçarra” deverá causar desconforto ambiental pela emissão de particulados, ruídos e poluentes atmosféricos.

Apesar da existência de duas comunidades relativamente grandes para o ambiente rural, todo esse maquinário e pessoal circulando pela área do canteiro de obras certamente ocasionará a emissão de ruídos acima do que existe atualmente, resultando em alterações dos padrões de sonoridade local.

Para a execução das obras, se fará necessário a locação ou contratação de equipamentos pesados, fato este que consequentemente gerará uma oferta de ocupação e o surgimento de uma renda indireta. Nesta etapa da obra, serão contratadas empreiteiras e locados equipamentos, fator que resultará em um acréscimo no setor de serviços, bem como um crescimento do mercado de máquinas, equipamentos e produto da região. Este acréscimo é visto de forma produtiva, já que representa uma geração de ocupação e de renda para as empresas do ramo.

Para instalação da UFV, inicialmente é realizada a supressão vegetal nos pontos de locação das estruturas civis e das placas/módulos fotovoltaicos, no local do pátio de máquinas, do canteiro da construtora e dos subempreiteiros. Posteriormente é realizada na subestação e nos traçados das vias de acesso (abertura de uma faixa de aproximadamente 6 metros), onde a remoção da vegetação deve ser realizada, ocasionando alterações nos habitats, afugentamento da fauna, e obviamente prejuízo à cobertura vegetal.

Terraplenagem e construção das vias de acesso e base dos módulos

A terraplenagem e construção das vias de acesso e bases dos módulos caracteriza-se como as ações mais impactantes do projeto, tendo em vista que a vegetação será totalmente suprimida para alocação dessas estruturas, além da modificação da geomorfologia local, o que deve alterar também o padrão de drenagem superficial da área.

O revolvimento das camadas superficiais do solo e remoção da vegetação poderão ocasionar adversidades para fauna terrestre como um todo, principalmente para herpetofauna de pequeno porte.

A constante movimentação de maquinário pesado, veículos automotores e pessoal ocasionará o afugentamento da fauna local para áreas de menor intervenção, sendo ainda previsível a mortandade de algumas espécies de animais. A destruição de locais de abrigo de fauna também é prognosticada como decorrente da construção das vias de acesso, bem como das áreas que comportarão as placas fotovoltaicas.

A movimentação de terra para aterro, embora que em volume reduzido, poderá ocasionar a emissão de materiais particulados (poeira), além do risco de surgimento/agravamento de processos erosivos, uma vez que a camada superficial do solo e a vegetação será retirada.

Durante a ação ocorrerá lançamento de poeiras decorrentes do manuseio dos equipamentos e manejo de materiais terrosos que condicionará certo grau de alteração da qualidade do ar. A emissão de ruídos provocados pelo funcionamento dos equipamentos é equivalente à sonoridade de um ambiente em obras lineares de construção civil, podendo causar desconforto ambiental e alteração do padrão de sonoridade nas redondezas.

A ação resultará em produção de resíduos sólidos e líquidos diversos como óleos/graxas, material vegetal (restolhos, troncos) e a camada de solo superficial com bastante matéria orgânica.

A exposição dos trabalhadores a essa ação resultará em riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos e/ou com manuseios de equipamentos, podendo este risco ser minimizado com a adoção de um plano de segurança e saúde ocupacional no trabalho.

Poderá ocorrer assoreamento de pequenas drenagens efêmeras localizados no interior da gleba, principalmente em virtude da construção dos acessos internos e colocação dos painéis fotovoltaicos. Tal impacto é inerente à instalação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE.

A estimativa de geração de empregos durante a etapa de implantação como um todo, incluindo a limpeza do terreno e abertura de acessos, é de 200

(duzentos) trabalhadores, sendo priorizado a mão-de-obra proveniente dos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra ou região, resultando ocupação e renda temporária, gerando um incremento na economia local e na oferta de empregos da região.

As alterações morfológicas no relevo original do terreno da área de intervenção também é um impacto resultante da construção das vias de acesso, considerando que novas feições serão introduzidas no sentido de adequar a superfície aos objetivos do empreendimento.

Edificações Civis

O pátio de máquinas e local para armazenamento dos equipamentos são algumas das edificações que compõem uma usina solar, contemplados no canteiro de obras. A intervenção nas superfícies naturais para conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada faz parte do processo de instalação, desta forma, as alterações prognosticadas serão provenientes principalmente da supressão vegetal, podendo haver ainda terraplenagem, cujas principais ações são os cortes e/ou aterros para construção das estruturas mencionadas acima.

Impactos sobre o relevo, alterações na composição do solo e paisagem também são identificados com esta ação. É interessante destacar que a área proposta para implantação do empreendimento é de relevo plano a levemente ondulado, o que minimizará a utilização dos serviços de terraplenagem.

Haverá também durante esta ação a mobilização de materiais e maquinário pesados, prevendo-se o lançamento de poeiras e a emissão de ruídos, modificando localmente a qualidade do ar e a sonoridade do ambiente. Todo esse processo construtivo deverá ocasionar afugentamento da fauna e desconforto ambiental à população circunvizinha.

As obras de construção civil incorporam diretamente o risco de acidentes no trabalho, principalmente quando se trata de uma obra com equipamentos de grande porte e peso. Apesar de ser um risco possível de ser mitigado e por vezes até eliminado, a atenção a esse tipo de impacto deve ser redobrada. Também são previstos acidentes com a fauna terrestre diversa, uma vez que a circulação de veículos e pessoas aumentará significativamente.

Aliado a locação de equipamentos pesados, consumo de matéria prima da construção civil, de combustíveis e peças de reposição também gerará um dinamismo no comércio local, possibilitando um incremento na economia local e na demanda de oferta de emprego e renda.

O comércio de alimentos e materiais de construção serão beneficiados com a implantação do Parque Solar principalmente pela circulação de dinheiro decorrente da geração de emprego e renda. O setor hoteleiro, embora que pequeno, será diretamente impactado positivamente pelo empreendimento, pois os trabalhadores externos precisarão de hospedagem, gerando distribuição de renda no município.

Montagem das bases e placas fotovoltaicas

O transporte dos equipamentos para montagem das bases e placas fotovoltaicas deverá impactar diretamente no trânsito da localidade e da região, provocando lentidão em certos trechos das rodovias que dão acesso ao empreendimento, mesmo tratando-se de uma região que já dispõe de um intenso tráfego de caminhões. Outro impacto relativo ao transporte das peças é o risco de acidentes de trânsito, visto o aumento no fluxo de caminhões de grande porte que dificultam a ultrapassagem.

A paisagem local também será significativamente afetada com a introdução das placas fotovoltaicas na área, podendo em primeiro momento causar algum tipo de poluição visual, entretanto, com o passar do tempo podem realçar o ambiente tornando-se um atrativo turístico na região. Os painéis solares de fato serão uma mudança na paisagem tipicamente rural da área, porém, ressalta-se que nem sempre pode-se considerar tal alteração como adversa, pois, a interpretação paisagística é bastante subjetiva entre cada indivíduo. Também vale a pena destacar que os painéis ficarão a uma distância de aproximadamente 30 metros da cerca da propriedade, o que dificultará a visualização de quem circula pelo entorno da propriedade.

Durante a instalação dos painéis é esperada a emissão de ruídos e vibrações na área diretamente afetada, principalmente em função das máquinas utilizadas para execução desta ação.

Na instalação de alguns equipamentos poderão ser emitidos gases, em decorrência do uso de tintas, "sprays", soldas, solventes e outros produtos químicos, os quais poderão ocasionalmente alterar a qualidade do ar e, em casos extremos, contaminação do solo e/ou recursos hídricos.

O risco de acidentes de trabalho também aparece nesta etapa de instalação do empreendimento, especialmente por se tratar de equipamentos pesados e com uso de eletricidade.

A falta de manutenção dos caminhões e veículos que circularão pela área poderá aumentar risco de contaminação do solo advindo de vazamentos de óleo e graxas. Os transformadores instalados junto a cada módulo fotovoltaico também utilizam óleos e graxas para lubrificação.

Cabeamento Elétrico

Durante a instalação do cabeamento elétrico na área do empreendimento, assim como toda etapa de qualquer obra, é esperado que ocorram impactos positivos e negativos. Dentre os impactos negativos podemos citar os riscos de acidentes operacionais, embora os mesmos durem pouco espaço de tempo já que cessam logo após o término da ação.

Esta ação também gera um impacto positivo, pois propiciará o incremento na oferta de ocupação e renda com a contratação de serviços técnicos especializados, gerando maior circulação de moeda no mercado e, por conseguinte, uma maior arrecadação de tributos.

Ocupações no ramo da elétrica e mecânica serão necessárias à implantação do empreendimento como um todo, inclusive durante o cabeamento elétrico. A população das comunidades circunvizinhas que possua capacitação e/ou experiência nessas áreas serão amplamente beneficiados com novas oportunidades de emprego e renda, proporcionando dinamização da economia com a circulação de dinheiro no município.

Construção da Subestação

Na etapa da construção da subestação, as superfícies naturais sofrerão certas intervenções para que ocorra conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada. Desta maneira, são previstas alterações nos citados parâmetros ambientais devido a execução de terraplenagem para construção do piso de base da subestação. Todas estas intervenções, com cortes e aterros, também geram alterações na paisagem natural.

Durante as intervenções na área da subestação, é esperado que ocorra uma maior mobilidade dos sedimentos, principalmente em virtude das ações para compactação do solo, podendo desencadear processos de erosão, transporte e sedimentação.

Em decorrência do manejo de materiais pesados com uso de equipamentos de grande porte, efeitos ambientais negativos serão gerados durante a ação. Pode-se prever que ocorra o lançamento de poeiras e a emissão de ruídos, fatores que podem ocasionar alterações locais na qualidade do ar e na sonoridade do ambiente natural.

Todo o processo que compõe a construção da obra ocasiona certos desconfortos ambientais principalmente pelas emissões geradas durante a instalação. Dentre esses desconfortos, podemos destacar a tendência dos animais a fugir de seu ambiente natural, para áreas mais tranquilas e receptivas.

Levando em consideração a dimensão da obra, acidentes ambientais (atropelamento de fauna, contaminação do solo) e acidentes de trabalho com o pessoal envolvido diretamente são previstos. Porém, durante a ação serão utilizados equipamentos de proteção individual, bem como serão adotadas normas técnicas de controle durante a ação, estes impactos estão mensurados como de pequena magnitude.

Durante a execução da ação serão sublocados equipamentos pesados, consumidos materiais combustíveis peças de reposição, etc., fatores que geram certo dinamismo no comércio, favorecendo então a economia da região.

Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

O final da fase de instalação do empreendimento é representado pela desmobilização do canteiro de obras. Isto ocorre quando todos os equipamentos deixam a área de intervenção das obras e o canteiro de obras é definitivamente removido.

Nesta fase do empreendimento, deixam de existir alguns efeitos negativos decorrentes da fase de instalação, principalmente os relativos à poluição do ar e alteração do nível de ruídos, perturbação da fauna, bem com o desconforto ambiental e a poluição visual, este último provocado pelas estruturas temporárias.

Essa fase de desmobilização do canteiro de obras é tida como um efeito positivo para a área que sofreu as alterações durante a implantação, pois como medida compensatória o Órgão ambiental certamente exigirá recomposição da cobertura vegetal em áreas de ecossistema similar e de preferência na mesma micro bacia.

Nas vias de acesso serão realizados trabalhos de remoção de todos os empecilhos que surgiram no transcorrer da instalação do empreendimento, objetivando que estas áreas fiquem livres desses elementos que possam causar impactos sobre a paisagem. Todos os restos de materiais terrosos, materiais construtivos, peças descartadas etc., bem como as cavas ou ressaltos topográficos formados durante as obras serão eliminados nesta fase final.

Considerando que as sobras de produtos do empreendimento, bem como os resíduos sólidos e os materiais de bota-fora serão removidos e destinados de forma adequada, é previsível que ocorra uma minimização dos desconfortos ambientais e uma estabilização da qualidade ambiental em relação à situação do ambiente no período da obra.

A limpeza da obra refletirá diretamente na melhoria dos aspectos orgânicos da região, já que é previsível que ocorra a resiliência das camadas superficiais dos solos nas áreas do canteiro de obras. Tal acontecimento desencadeará a regeneração de coberturas herbáceas, que mesmo sendo de pequeno porte terá a função de proteger tais camadas contra processos erosivos.

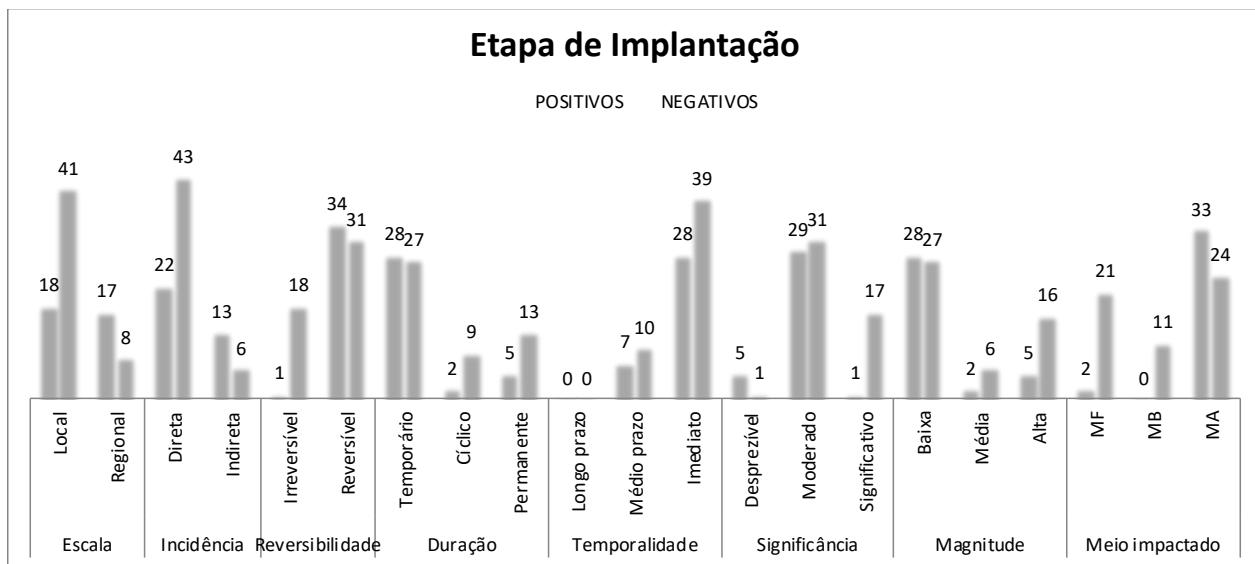
A mão-de-obra empregada na construção do empreendimento será dispensada nessa etapa da fase de instalação. Tal acontecimento atingirá mais diretamente o pessoal selecionado nas localidades mais próximas, já que os trabalhadores que integram um quadro de empregados permanente da empresa

construtora contratada, provavelmente serão deslocados para outras obras. O setor hoteleiro e de comércio diverso também será afetado em virtude da finalização das obras uma vez que o quadro de funcionários será reduzido durante a próxima fase (operação).

Na fase de implantação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE foram previstos 85 impactos ambientais do total de alterações prognosticadas para os três meios (113). Durante a etapa de implantação do parque solar fotovoltaico, como em toda e qualquer atividade, é quando acontece o maior índice de intervenção na área, resultando na ocorrência de relevantes impactos ambientais.

Os impactos prognosticados nessa etapa se dividem em 35 ou 41,17% como POSITIVOS e 50 ou 58,82% como NEGATIVOS. Quando correlacionamos os NEGATIVOS com os parâmetros SIGNIFICÂNCIA e MAGNITUDE, temos que 33 são de significância MODERADA e 26 de BAIXA magnitude. Já cruzando os positivos, verifica-se que 29 são de significância MODERADA e 28 são de BAIXA magnitude, conforme gráfico 31.

Gráfico 9. Síntese dos impactos da etapa de implantação.



Elaboração: BIOTEC, 2021.

ETAPA DE OPERAÇÃO

Operação e manutenção da Central Fotovoltaica

Após o término da etapa de implantação o principal impacto que deverá ser visualizado é a alteração da paisagem local, especialmente na área diretamente afetada do parque solar fotovoltaico. A presença das estruturas na paisagem natural poderá desagradar uma parte da população/turistas que por ali transitam, entretanto, outra parcela dos habitantes podem encarar a alteração forma benéfica, como um realce à paisagem. Essa ação pode ser benéfica ou adversa.

A emissão de ruídos na etapa de operação é totalmente reduzida quando comparada a fase de instalação do Complexo, visto que a tecnologia utilizada para captar a energia fotovoltaica não possui mecanismos que possam emitir ruídos acima do permitido.

Riscos de acidente de trabalho ainda aparecem na etapa de operação, embora seja com menor frequência. Para combater esse risco a empresa deverá implementar políticas de segurança no trabalho, promovendo palestras, cursos e demais atividades inerentes ao assunto.

Nesta etapa a demanda de empregos decresce significativamente quando relacionada à fase de instalação, uma vez que maior parte da estrutura é automatizada, entretanto, empregos ainda são gerados e a economia local também continua sendo incentivada, principalmente pela arrecadação de impostos.

Com a operação do empreendimento haverá a minimização significativa de impactos ligados ao Ar, Água e Solo, especialmente nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento. As atividades de intervenção direta no meio ambiente serão todas cessadas, ocasionando um processo de resiliência dos ambientes anteriormente impactados.

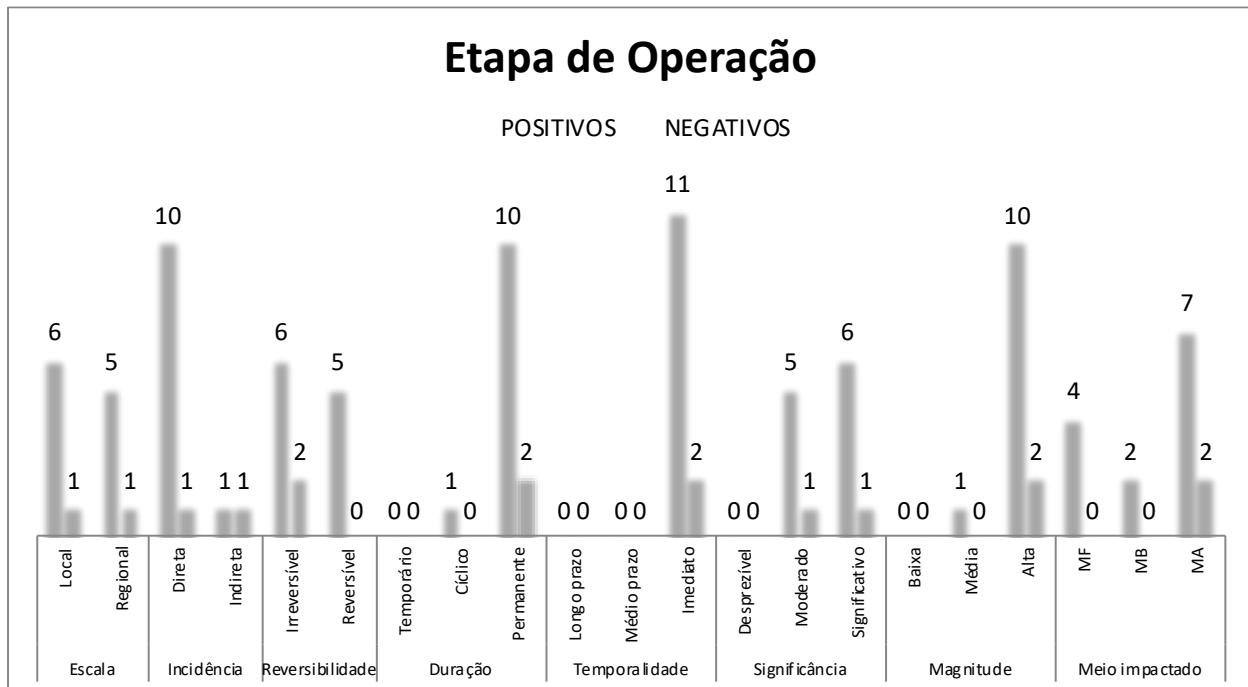
Em período chuvoso poderá ocorrer um acirramento dos processos erosivos adjacente às placas fotovoltaicas por escoamento superficial da água por esta estrutura. Recomenda-se que sejam instalados drenos subsuperficiais e o crescimento de vegetação rasteira nesses trechos, minimizando o risco de surgimento de processos erosivos.

O aumento na oferta de energia para o Sistema Interligado Nacional – SIN gerada pela operação das energias renováveis vem para suprir uma demanda do país, que atualmente passa por um momento de racionamento de energia. O impacto ambiental previsto para o aumento da oferta de energia fornecida pelo parque vai além das áreas de influência, gerando melhoria da qualidade de vida de milhares de brasileiros.

Na fase de operação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE foram previstos 13 impactos ambientais do total de alterações prognosticadas (112). Durante a etapa de operação do Parque Solar Fotovoltaico as alterações de natureza negativas serão reduzidas em virtude da paralização das intervenções no meio ambiente.

De acordo com o gráfico 32, os impactos prognosticados nessa etapa se dividem em 11 como POSITIVOS e 02 como NEGATIVOS. Os impactos da operação predominam sobre o meio antrópico e positivos, demonstrando que o benefício socioeconômico é relevante.

Gráfico 10. Síntese dos impactos da etapa de operação.



Elaboração: BIOTEC, 2021.

6.5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Os impactos cumulativos ou acumulativos são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, como resultado da adição ou da combinação de impactos decorrentes de uma ou de diversas ações humanas. Impactos insignificantes podem resultar em degradação ambiental significativa se concentrados espacialmente ou se ocorrerem simultaneamente (SÁNCHEZ, 2020).

A avaliação de cumulatividade torna-se importante para que os impactos que possam se cumular no tempo ou no espaço sejam previstos e, se necessário, evitados ou mitigados adequadamente.

Nesse contexto, após identificar e avaliar os impactos ambientais, apresenta-se a matriz de interação com os impactos cumulativos.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE IMPLANTAÇÃO			
Instalação do Canteiro de Obras			
16	Poluição/contaminação por resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo devido a disponibilidade de locais de destinação final adequada da região, entretanto, os resíduos gerados na atividade são em pequena quantidade e na maioria não contaminantes ou poluentes. Os efluentes líquidos, apesar de cumulativos, normalmente são gerados em pouquíssima quantidade.
17	Acidentes de trânsito locais por aumento do tráfego de veículos	BAIXA	Cumulativo. Apesar da magnitude baixa, é um impacto passível de cumulatividade e que pode sim se tornar um problema quando somados diversos empreendimentos. É gerenciável com a execução de um programa de sinalização adequado e, obviamente, com fiscalização.
18	Pressão nos serviços básicos por aumento na circulação de pessoas/trabalhadores	BAIXA	Cumulativo. Também é cumulativo com a aglomeração de vários empreendimentos numa mesma região, uma vez que geralmente a energia solar fotovoltaica demanda bastante mão-de-obra na implantação. Os planos de comunicação social, educação ambiental e as palestras de segurança do trabalho são as ferramentas mais poderosas para amenizar o impacto.
19	Alta de preços de produtos e serviços locais	BAIXA	Não cumulativo.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
20	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação	BAIXA	Não cumulativo. Os impactos decorrentes da instalação do canteiro de obras não podem ser considerados cumulativos uma vez que são muito distantes entre si para causar desconforto ambiental. Os outros impactos causados nessa etapa, mas sim são cumulativos.
21	Acidentes de trânsito regionais por aumento do tráfego de veículos	ALTA	Cumulativo. É um impacto passível de cumulatividade e que pode sim se tornar um problema quando somados diversos empreendimentos, porém é pouco mensurável do ponto de vista da cumulatividade uma vez é imprevisível na maior parte das vezes. A execução de um programa de sinalização adequado aliado a conscientização principalmente dos funcionários da obra com relação a velocidade permitida e outros limitantes constante no plano, e, obviamente, com fiscalização do poder público.
22	Alteração da paisagem	BAIXA	Cumulativo. Impacto subjetivo, porém, inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos fotovoltaicos, tendo em vista que são estruturas projetadas no espaço aéreo e vistas de longe. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.
23	Alteração na qualidade do ar pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de GEE	BAIXA	Cumulativo. Durante implantação a geração de material particulado e gases efeito estufa certamente alterarão a qualidade do ar e a instalação de vários empreendimentos geradores devem aumentar a concentração dos eventuais poluentes, gerando assim a cumulatividade.
24	Alteração da sonoridade local pelo aumento da circulação de veículos e maquinários emissores de ruídos	BAIXA	Não cumulativo.
25	Acidentes durante o afugentamento da fauna pela instalação do canteiro de obras	MÉDIA	Cumulativo. Diversos empreendimentos do mesmo tipo se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
26	Perda da cobertura vegetal	ALTA	Cumulativo. A futura instalação do empreendimento que estão projetados para a área e o seu entorno certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
27	Surgimento/agravamento de processos erosivos	MÉDIA	Não cumulativo.
28	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas ao solo, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
29	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleo/graxas de veículos e maquinários ou por efluente sanitário ou outras substâncias (usina de concreto, ex.)	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas aos recursos hídricos, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
30	Acidentes de trabalho por início da obra	BAIXA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
31	Dinamismo na economia local por início da obra e consequentemente maior demanda	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará o dinamismo da economia local.
Instalação do Canteiro de Obras			
32	Contratação de mão-de-obra local para início de obra	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda por mão-de-obra
33	Crescimento do setor de serviços devido ao início da obra e consequentemente maior demanda	MÉDIA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda por serviços, principalmente no entorno imediato.
34	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais	MÉDIA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.
35	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando e pessoas trabalhando certamente melhorará o crescimento do comércio.
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos			
36	Perda da cobertura vegetal com alterações nos habitats por terraplenagem e supressão vegetal na extensão das vias de acesso	ALTA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
37	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro)	ALTA	Não cumulativo.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
38	Surgimento/agravamento de processos erosivos com a movimentação de terra (corte e aterro) por terraplenagem e supressão vegetal	MÉDIA	Não cumulativo.
39	Alteração da paisagem por terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	ALTA	Cumulativo. Impacto subjetivo, porém, inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos fotovoltaicos, tendo em vista que são estruturas projetadas no espaço aéreo e vistas de longe. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.
40	Alteração na qualidade do ar por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	BAIXA	Cumulativo. Durante implantação a geração de material particulado e gases efeito estufa certamente alterarão a qualidade do ar e a instalação de vários empreendimentos geradores devem aumentar a concentração dos eventuais poluentes, gerando assim a cumulatividade.
41	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	BAIXA	Não cumulativo.
42	Poluição/contaminação por geração de resíduos sólidos e líquidos, incluindo RCC	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo devido a disponibilidade de locais de destinação final adequada da região, entretanto, os resíduos gerados na atividade são em pequena quantidade e na maioria não contaminantes ou poluentes. Os efluentes líquidos, apesar de cumulativos, normalmente são gerados em pouquíssima quantidade.
43	Acidentes por afugentamento da fauna devido a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso	BAIXA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos			
44	Poluição/contaminação do solo por vazamento de substâncias como óleos/graxas	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas ao solo, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
45	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de substâncias como óleos/graxas durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas aos recursos hídricos, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
46	Alteração no regime de escoamento das águas superficiais devido a supressão vegetal e terraplenagem para construção das vias de acesso	ALTA	Cumulativo. Por se tratar de um ambiente pouco antropizado sob o ponto de vista de drenagem superficial, a atividade de terraplenagem e construção das vias de acesso e platôs acabam alterando o modelo de drenagem natural. Obviamente quando vários empreendimentos se instalam na mesma região, haverá cumulatividade nesse parâmetro.
47	Alterações geomorfológicas por terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	ALTA	Não cumulativo.
48	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e platôs	ALTA	Cumulativo. Por se tratar de um ambiente pouco antropizado sob o ponto de vista da geomorfologia, a atividade de terraplenagem e construção das vias de acesso e platôs acabam alterando o modelo natural. Obviamente quando vários empreendimentos se instalam na mesma região, haverá cumulatividade nesse parâmetro.
49	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso, principalmente em decorrência dos maquinários e da movimentação de terra	BAIXA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
50	Risco de assoreamento de corpos d'água devido a terraplenagem e construção das vias de acesso	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando concomitantemente, pois a geração é diretamente proporcional a movimentação de terra e circulação de maquinário pesado.
51	Aquisição de serviços especializados durante a atividade de terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
52	Dinamismo na economia local durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente devido a maior	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
	circulação de trabalhadores temporários		um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
53	Geração de empregos durante a terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, mesmo que para atividades de apoio a ação principal (terraplenagem/supressão)	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
54	Dinamismo na economia regional durante terraplenagem (corte e aterro) para construção das vias de acesso, principalmente com a contratação de empresas especializadas para execução	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
55	Crescimento do comércio devido ao início da obra e consequentemente maior demanda	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda pelo comércio local, principalmente no entorno imediato.
56	Aumento da arrecadação de impostos de serviços deixados pelas empresas não locais e locais	ALTA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.
57	Acidentes de trabalho inerentes a atividade de campo	BAIXA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
58	Crescimento do setor de serviços (principalmente hospedagem e alimentação) devido ao início da obra e consequentemente maior demanda	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará a demanda por serviços, principalmente no entorno imediato.

Edificações Civis para administração

59	Poluição/contaminação por geração de resíduos de construção civil, sólidos e líquidos	ALTA	Cumulativo. É cumulativo devido a disponibilidade de locais de destinação final adequada da região, entretanto, os resíduos gerados na atividade são em pequena quantidade e na maioria não contaminantes ou poluentes. Os efluentes líquidos, apesar de cumulativos, normalmente são gerados em pouquíssima quantidade.
60	Poluição/contaminação do solo por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas ao solo, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
61	Poluição/contaminação hídrica por vazamento de óleos, graxas, efluentes sanitários e águas produzidas na usina de concreto	BAIXA	Cumulativo. Embora o empreendimento em si não gere substâncias nocivas aos recursos hídricos, na etapa de implantação existe o risco advindo de eventuais vazamentos do maquinário pesado, principalmente em caso de pouca ou nenhuma manutenção. Daí a

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
			importância das manutenções preditivas, preventivas e corretivas.
62	Alteração da permeabilidade do solo devido a construção das edificações necessárias a instalação da obra	ALTA	Não cumulativo. O percentual de ocupação da atividade solar fotovoltaica é menor que 5% do total da área, ou seja, o impacto de permeabilidade não deve causar cumulatividade.
63	Acidentes com a fauna (terrestre ou avifauna) durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	BAIXA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.
64	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	BAIXA	Cumulativo. Na execução simultânea esse impacto se acumula uma vez que o lançamento ocorre imediatamente após a realização das atividades, ou seja, várias frentes de terraplenagem ou de construção das edificações civis ao mesmo tempo deve gerar cumulatividade.
65	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
66	Dinamismo na economia local durante a construção das edificações civis (adm, escritórios), principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	BAIXA	Cumulativo. Durante as edificações civis é quando se gera maior quantidade de emprego no âmbito local, a saber: pedreiros, pintores, etc.
67	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.
68	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
69	Incremento na demanda de empregos diretos na região	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego, especialmente para região imediatamente vizinha tendo em vista a demanda por profissões mais comuns (pedreiro, pintor, eletricista) para construção das edificações civis.
70	Incremento na demanda de empregos diretos e indiretos locais	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego de forma geral para região
Construção da Subestação			
71	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer	ALTA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
72	Acidentes com a fauna local durante a construção da subestação	BAIXA	Não cumulativo. Principalmente devido ser uma atividade localizada, ou seja, se constrói a subestação em locais onde já foram terraplenados e por conseguinte já foi realizada o afugentamento de fauna.
73	Alteração da permeabilidade do solo devido a mudança de padrão de cobertura do solo com a construção da Subestação	ALTA	Não cumulativo. O percentual de ocupação da atividade solar fotovoltaica é menor que 5% do total da área, ou seja, o impacto de permeabilidade não deve causar cumulatividade.
74	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação da obra	MÉDIA	Cumulativo. É cumulativo se e quando vários empreendimentos estão se instalando concomitantemente pois a geração é diretamente proporcional a movimentação de terra e circulação de maquinário pesado.
75	Alteração da sonoridade por circulação de veículos e maquinários durante a construção da subestação	MÉDIA	Não cumulativo.
76	Desconforto ambiental por mudança no cotidiano das pessoas com a maior quantidade de pessoas, veículos e maquinário em circulação	BAIXA	Não cumulativo. Os impactos decorrentes da instalação do canteiro de obras não podem ser considerados cumulativos uma vez que são muito distantes entre si para causar desconforto ambiental. Os outros impactos causados nessa etapa sim são cumulativos.
77	Maior arrecadação tributária diversa com a maior circulação de moeda local, muito em função do incremento de moradores temporários durante a execução da obra	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de parques se instalando certamente melhorará a arrecadação de impostos sobre serviços.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
78	Aquisição de serviços especializados durante a construção das edificações necessárias a implantação da obra, visando a padronização das instalações	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
79	Dinamismo na economia local e regional durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
80	Maior circulação de moeda no mercado local durante a construção das edificações civis devido ao incremento de moradores na região	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.
81	Incremento na demanda de empregos regional	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego de forma geral para região
Montagem das estruturas de base e colocação dos módulos fotovoltaicos			
82	Alteração da paisagem que, apesar de subjetiva, causam a montagem das estruturas de suporte e os painéis fotovoltaicos	ALTA	Cumulativo. Impacto subjetivo, porém, inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos fotovoltaicos, tendo em vista que são estruturas projetadas no espaço aéreo e vistas de longe. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.
83	Alteração da sonoridade com a circulação de maquinários para montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos	MÉDIA	Não cumulativo. Apesar de gerar ruído, a distância entre os parques impossibilita a cumulatividade.
84	Aumento na emissão de poeiras, particulados e GEEs durante a construção das edificações necessárias a instalação das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos	MÉDIA	Cumulativo. É cumulativo se e quando vários empreendimentos estão se instalando concomitantemente pois a geração é diretamente proporcional a movimentação de terra e circulação de maquinário pesado.
85	Acidentes com fauna e avifauna durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos	ALTA	Cumulativo. Diversos parques se implantando ao mesmo tempo certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando for o afugentamento de fauna for acontecer buscando evitar espantar os animais para áreas que também vão ser realizadas atividades de supressão, movimentação de terra e demais, objetivando evitar acidentes e/ou mortes.

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
86	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer	ALTA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
87	Incremento na demanda de empregos, principalmente na esfera regional devido a especialidade da atividade	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
88	Dinamismo na economia local e regional durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	BAIXA	Cumulativo. Maior quantidade de pessoas trabalhando simultaneamente certamente melhorará o dinamismo da economia local.
89	Aquisição de serviços especializados durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos, visando a padronização das instalações	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
90	Maior circulação de moeda no mercado local durante a montagem das estruturas de suporte e painéis fotovoltaicos devido ao incremento de moradores na região	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.
Cabeamento Elétrico			
91	Acidentes de trabalho inerente a atividade, que podem ou não acontecer	ALTA	Cumulativo. Mais pessoas trabalhando em atividades de risco, mais possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
92	Aquisição de serviços especializados durante o cabeamento elétrico, visando a padronização das instalações	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
93	Dinamismo na economia local durante a construção da subestação, principalmente devido a maior circulação de trabalhadores temporários	BAIXA	Cumulativo. É cumulativo quando vários empreendimentos estão se instalando num intervalo de tempo pequeno ou simultâneo, pois há aproveitamento de mão-de-obra de um empreendimento para outro, gerando assim mais oportunidades de emprego.
94	Maior circulação de moeda no mercado local durante o cabeamento elétrico devido ao incremento de moradores na região	BAIXA	Cumulativo. Com o avanço da obra, mais trabalhadores vão chegando e por isso há maior circulação de moeda local. No caso de vários empreendimentos se instalando ao mesmo tempo, há cumulatividade.
Desmobilização e Limpeza geral da obra			
95	Decréscimo na oferta de emprego/renda devido a diminuição da quantidade de trabalhadores durante a desmobilização e limpeza geral da obra	ALTA	Cumulativo. Considerando a redução de oferta de emprego devido a necessidade de mão de obra menor na operação/desmobilização do que na

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
			implantação. Com mais parques se desmobilizando, há cumulatividade no decréscimo.
96	Minimização dos efeitos negativos sobre a qualidade dos solos e água, caso tenham se concretizado os impactos	ALTA	Não cumulativo.
97	Redução dos níveis emissão de ruídos devido a menor circulação de veículos e maquinários pesados	ALTA	Não cumulativo.
98	Estabilização da qualidade ambiental com a desmobilização e limpeza geral da obra, que passa a cessar pressões nos sistemas ambientais	ALTA	Cumulativo. As perturbações diminuem nessa etapa em proporção da quantidade de parques se desmobilizando, por isso, há cumulatividade.
99	Redução dos impactos negativos na qualidade do ar uma vez que há menor circulação de equipamentos e veículos emissores de GEEs, poeiras e particulados	ALTA	Cumulativo. As perturbações diminuem nessa etapa em proporção da quantidade de parques se desmobilizando, por isso, há cumulatividade.

Tabela 30 Matriz de operação

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
ETAPA DE OPERAÇÃO			
Operação e manutenção da Central Fotovoltaica			
100	Redução na dinâmica econômica	ALTA	Cumulativo. Com a diminuição de obra e redução da disponibilidade de emprego, há cumulatividade nesse impacto, considerando que os parques se implantem simultaneamente.
101	Risco de acidentes com a avifauna	ALTA	Cumulativo. Com o aumento de estruturas de transmissão em determinada região, há cumulatividade do impacto de acidentes com avifauna, uma vez que ocorre o aumento de obstáculos.
102	Redução na geração de empregos	ALTA	Cumulativo. Com a diminuição de obra e redução da disponibilidade de emprego, há cumulatividade nesse impacto, considerando que os parques se implantem simultaneamente.
103	Arrecadação de impostos com a venda da energia	ALTA	Cumulativo. Apesar de não gerar para o Município ou Estado gerador, ocorre para o Estado distribuidor. Com maior geração, há cumulatividade.
104	Incremento na oferta de energia	ALTA	Cumulativo. Apesar de não gerar para o Município ou Estado gerador, ocorre para o Estado distribuidor. Com maior geração, há cumulatividade.
105	Aproveitamento de fonte energética renovável	ALTA	Cumulativo. Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável, maior o

Ref.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE
			ETAPA DE OPERAÇÃO
		VERMELHO	aproveitamento da fonte, ou seja, há cumulatividade.
106	Redução na dinâmica econômica devido ao fechamento dos postos de trabalho da implantação	MÉDIA	Cumulativo. Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável solar fotovoltaica, que por natureza ocupa algo em torno de 5% do total da área licenciada, há a preservação de maior área quando comparados a outras fontes de energia ou tipos de empreendimento, por isso, há cumulatividade.
107	Redução na geração de empregos devido à atividade não demandar grande número de funcionários na etapa de operação	ALTA	Cumulativo. Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável solar fotovoltaica, que por natureza fazem monitoramento dos impactos ambientais durante toda a operação, há cumulatividade na geração de conhecimento.
108	Arrecadação de impostos com a venda da energia, mesmo que não localmente	ALTA	Cumulativo. Com implantação de maior número de parques geradores de energia renovável solar fotovoltaica, há distribuição maior de tecnologia de ponta na região, havendo, por exemplo, maior número de municípios nativos com conhecimento na área de energia.
109	Incremento na oferta de energia do país devido ao sistema interligado nacional, contribuindo para um sistema mais seguro	ALTA	Cumulativo. Apesar da operação oferecer menor número de vagas de emprego, quando cumulado com vários parques resulta em mais pessoas trabalhando em atividades de risco, ou seja, maior possibilidade de acidentes de trabalho. Isso, obviamente, para situações de execução simultânea.
110	Aproveitamento de fonte energética renovável solar fotovoltaica, contribuindo de forma direta para reduzir a emissão de GEEs	ALTA	Não cumulativo.
111	Preservação das áreas de interesse ambiental em virtude da não nas drenagens efêmeras, essenciais para a manutenção do padrão de drenagem da área	ALTA	Cumulativo. Menor fluxo de veículos e maquinário pesado durante a operação reduz por si só o risco de acidentes com fauna. Isso vezes a quantidade de parques em operação simultânea, gera cumulatividade.
112	Pesquisa e monitoramento nas diversas áreas do estudo ambiental, gerando conhecimento	MÉDIA	Cumulativo. A pesquisa e o monitoramento nas diversas vertentes ambientais, se publicadas, podem gerar um conhecimento macro da região onde está projeto o empreendimento.

6.5.1. Síntese conclusiva dos impactos cumulativos

Os gráficos abaixo demonstram a quantidade de impactos cumulativos, a quantidade de NEGATIVOS e CUMULATIVOS; NEGATIVOS, MAS NÃO CUMULATIVOS; POSITIVOS e CUMULATIVOS; e POSITIVOS, MAS NÃO CUMULATIVOS.

Gráfico 11 - Comparativo de ocorrência de impactos quanto os impactos Cumulativos e Não-Cumulativos.

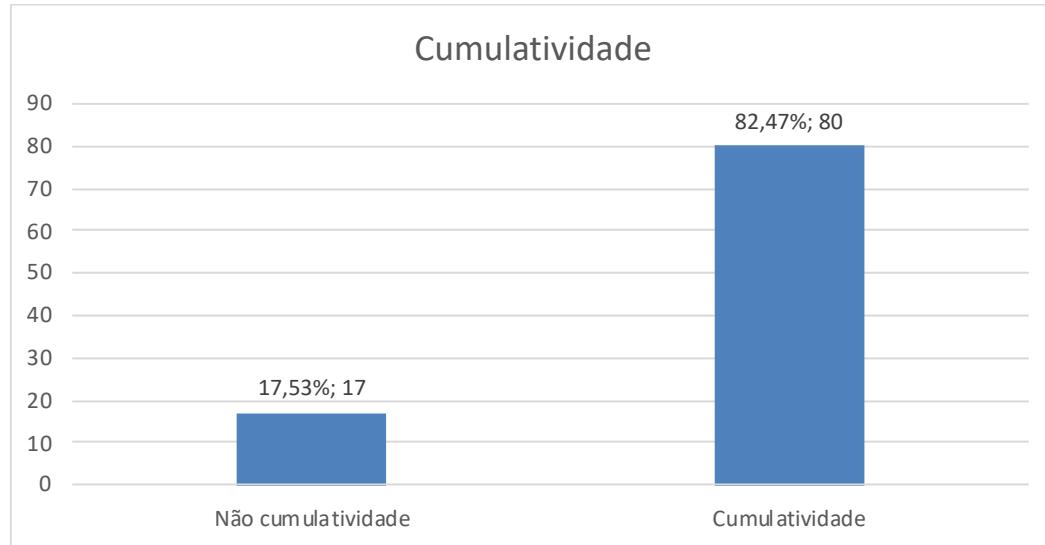
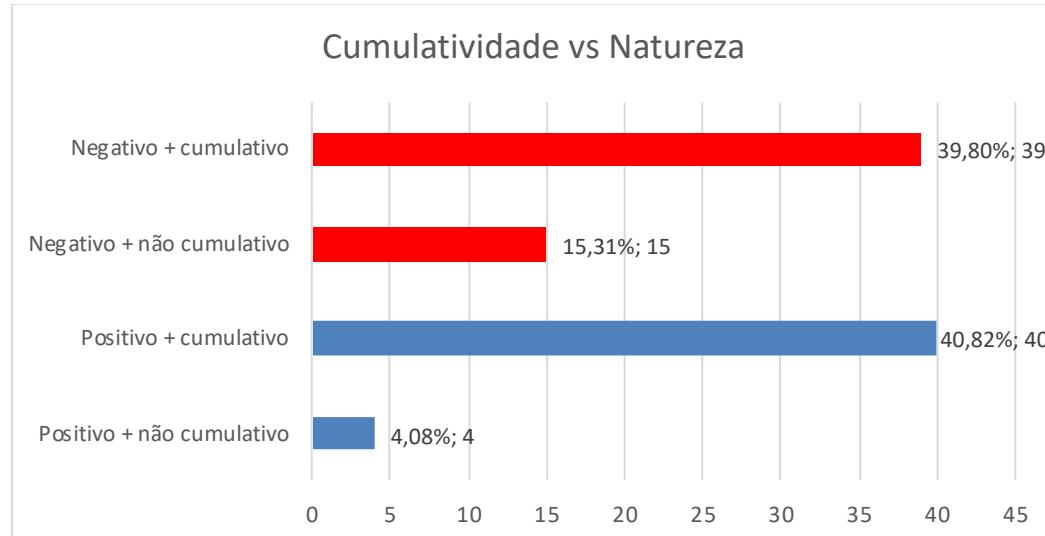


Gráfico 12 - Comparativo de ocorrência de impactos quanto à Cumulatividade e Natureza.



Dos 97 impactos cumulativos, 80 são cumulativos enquanto 17 foram classificados como não cumulativos (gráfico 32). Dos 80 impactos cumulativos, 40 são positivos e 39 são negativos. Já quando analisamos os 17 impactos não cumulativos, verifica-se que 4 são positivos e 15 são negativos.

A análise demonstra que os impactos positivos e cumulativos são maioria, mesmo que com pouca diferença, corroborando com a predominância de impactos positivos apontada na matriz de impacto ambiental principal. Também é interessante destacar a predominância dos impactos negativos e não cumulativos

frente aos positivos e não cumulativos, o que demonstra que as alterações negativas prognosticadas ser propagam menos do que as positivas.

7. MEDIDAS DE CONTROLE, MAXIMIZAÇÃO, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS

O diagnóstico ambiental e as atividades desenvolvidas em cada fase do projeto foram a base para identificação e avaliação dos impactos ambientais, que possibilitaram a proposição de uma série de medidas mitigadoras que visam reduzir, evitar e até mesmo eliminar a ocorrência de efeitos adversos ou negativos ao meio ambiente.

Em linhas gerais, uma usina solar caracteriza-se por ser uma das atividades para produção de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente, sendo que este aspecto ambiental favorável decorre tanto das características operacionais das placas fotovoltaicas, quanto da forma de uso e ocupação da área pela usina, destacando-se a tecnologia utilizada para fixação das bases (hastes reguláveis). Isso resulta em poucas interferências nos componentes ambientais locais, além da baixa geração de efluentes.

Apesar das características da atividade de geração de energia proveniente de fonte solar se enquadrar como baixo potencial poluidor, a adoção de medidas mitigadoras é de extrema importância para viabilidade ambiental do projeto, uma vez que em fase de instalação ocorrem grandes movimentações de terra, supressão vegetal, lançamento de material particulado, aumento no risco de surgimento de processos erosivos e dentre outros impactos inerentes à atividade de construção civil cujo Complexo Fotovoltaico MONTE VERDE também está sujeito.

Assim, buscando a integração deste empreendimento com o meio ambiente que o comportará, foram recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais podem ser inseridas no projeto básico de implantação. As medidas mitigadoras aqui propostas foram pensadas de forma a atender critérios técnicos, normas de segurança e de saneamento ambiental, além de buscar cumprir a exigência contida em termo de referência padrão do Órgão ambiental para a atividade.

As medidas mitigadoras serão apresentadas contendo os seguintes itens:

- Componente ambiental afetado (meio físico, biológico e socioeconômico);
- Fase em que serão executadas (implantação, operação e desativação);
- Caráter (preventiva ou corretiva) e
- Responsável pela sua execução (empreendedor, construtora, consultoria ambiental, poder público, outros).

As medidas serão expostas em forma de Quadro, estando descritas uma medida para cada impacto ambiental identificado no item Identificação e Avaliação de Impacto Ambiental.

Quadro 26 – Matriz impacto vs medida mitigadora/potencializadora e seus enquadramentos

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
Ref.	Instalação do Canteiro de Obras	
16	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
17	Durante a movimentação de equipamentos e materiais para o canteiro de obras, o transporte deverá ser executado de maneira segura e em dias e horários de pouco fluxo nas vias de acesso. As estradas de serviços, que são utilizadas para transporte e carregamento de materiais, devem ser sinalizadas visando orientar os sentidos de fluxo de veículos. O plano de segurança do trabalhador também tem interface com o referido impacto	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação
18	Visando evitar conflitos ou constrangimentos, os trabalhadores devem ser conscientizados acerca da temporalidade das obras, bem como sobre o comportamento destes para com a população da área de entorno ao empreendimento. O aumento da pressão nos serviços públicos básicos pode ser mitigado por meio da parceria entre o empreendedor e o poder público municipal, seja atuando na educação, saúde ou outra área de relevância para o município. O plano de educação ambiental e comunicação social deve ser implantado considerando a relação entre a população e o trabalhador da obra.	É uma medida preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e abrange a etapa de implantação
19	Esse impacto é comum em localidades com obras de grande porte, como é o caso do COMPLEXO FOTOVOLTAICO MONTE VERDE, uma vez que a demanda por serviços e produtos aumentam, e por isso os preços tendem a sofrerem acréscimo. Não há medida mitigadora/potencializadora para esse impacto	N/A
20	O canteiro de obras deve ser instalado em conformidade com a NBR 1367 e a NR 18, visando fornecer instalações compatíveis e de forma que as instalações "mal-acabadas" características dos canteiros de obras sejam harmonizadas com a paisagem local. Também deve-se executar as medidas mitigadoras indicadas para minimização da poluição atmosférica e da sonoridade. Os horários de trabalho devem ser previamente organizados e	Preventiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	obedecidos, de forma a evitar incômodos à população do entorno.	
21	Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, bem como com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade. Em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, é recomendado a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, para que haja o controle da circulação dos veículos, assim evitando acidentes. A entrada e saída de veículos pesados também devem ser sinalizadas com placas de advertência.	Preventiva; Antrópico; Etapa de Implantação.
22	O canteiro de obras deve ser instalado em conformidade com a NBR 1367 e a NR 18, visando fornecer instalações compatíveis e de forma que as instalações "mal-acabadas" características dos canteiros de obras sejam harmonizadas com a paisagem local. Também deve-se executar as medidas mitigadoras indicadas para minimização da poluição atmosférica e da sonoridade.	Preventiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
23	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
24	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
25	A execução do plano de monitoramento de fauna é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de desmatamento racional, uma	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de fauna terrestre devem ser executadas	e ocorre durante a etapa de implantação.
26	A execução do plano de controle do desmatamento e do plano de monitoramento de fauna são as medidas mitigadoras aplicáveis. Caso seja necessário efetuar a captura e manejo de fauna o empreendedor deve desenvolver um projeto técnico específico conforme demanda o Órgão estadual e obter a autorização para tal.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
27	Visando a prevenção do surgimento de processos erosivos, é recomendado que o processo de conformação do terreno e instalação do sistema de drenagem sejam monitorados quinzenalmente em período seco e semanalmente no período chuvoso. Caso ocorra a erosão, os planos aplicáveis devem ser executados.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
28	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
29	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados, na área do canteiro de obra, depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro. No caso da contaminação hídrica, é recomendado que as instalações de todo o empreendimento, inclusive o canteiro de obras, respeitem a delimitação das	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	drenagens efêmeras constantes na área, seguindo as normas brasileiras específicas.	
30	Execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e do Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador	Preventiva; antrópico; Etapa de Implantação.
31	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Instalação do Canteiro de Obras		
32	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
33	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
34	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
35	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios no Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	
	Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos	
36	A execução do plano de controle de desmatamento e do plano de monitoramento de fauna são as medidas mitigadoras aplicáveis. Devem ser executados em todas as frentes de serviço, objetivando supressão direcionada e afugentamento adequado dos animais. Caso seja necessário efetuar a captura e manejo de fauna o empreendedor deve desenvolver um projeto técnico específico conforme demanda o Órgão estadual e obter a autorização para tal.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
37	Os movimentos de terra deverão ser realizados de modo a adaptar as estradas às características topográficas da área para que os cortes e aterros sejam minimizados ao máximo, de modo a provocar a menor alteração possível das condições geomorfológicas. Os planos de monitoramento de processos erosivos e do sistema de drenagem e o de recuperação das áreas degradadas devem ser executados considerando esta medida.	Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico, Etapa de Implantação.
38	Visando a prevenção do surgimento de processos erosivos, é recomendado que o processo de conformação do terreno e instalação do sistema de drenagem sejam monitorados mensalmente em período seco e quinzenalmente no período chuvoso. Caso ocorra a erosão, os planos aplicáveis devem ser executados.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
39	Não foi identificada medida mitigadora para esse impacto	N/A
40	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve ser intensificada em locais onde existam habitações adjacentes. Em casos extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassam comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
41	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização do canteiro seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
42	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
43	Executar as medidas do plano de monitoramento de fauna é a principal medida mitigadora para esse impacto. Proceder com as ações de afugentamento antes das obras de terraplenagem é essencial para mitigação dos riscos associados a fauna. Caso ocorram acidentes ou incidentes, deve-se tomar as medidas descritas na autorização de captura e manejo de fauna, se houver.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio biótico e abrange a etapa de implantação
Terraplenagem e supressão vegetal para construção das vias de acesso e área de base para colocação dos módulos fotovoltaicos		
44	A execução do plano de gestão de resíduos é a principal medida mitigadora para evitar a contaminação do solo. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso extremamente necessário que seja realizado monitoramento dos equipamentos que usem óleo/graxas, de modo a evitar vazamentos em solo exposto, tanto nas horas de trabalho quanto nos momentos que estiverem paradas, por isso, o local de armazenamento das máquinas deve ser sob superfície impermeabilizada e dispor de calhas de contenção direcionando os eventuais efluentes para caixa coletora com separação de água/óleo, principal resíduo potencial. Kit de contenção contra vazamentos de óleo/graxas devem ser mantidos na obra para caso não seja possível conter eventuais vazamentos.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
45	<p>A execução do plano de gestão de resíduos é a principal medida mitigadora para evitar a contaminação hídrica. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso extremamente necessário que seja realizado monitoramento dos equipamentos que usem óleo/graxas, de modo a evitar vazamentos em solo exposto, tanto nas horas de trabalho quanto nos momentos que estiverem paradas, por isso, o local de armazenamento das máquinas deve ser sob superfície impermeabilizada e dispor de calhas de contenção direcionando os eventuais efluentes para caixa coletora com separação de água/óleo, principal resíduo potencial. Kit de contenção contra vazamentos de óleo/graxas devem ser mantidos na obra para caso não seja possível conter eventuais vazamentos.</p>	<p>É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.</p>
46	<p>Executar um projeto de drenagem pluvial adequado e com prioridade para a infiltração no local. A delimitação e identificação do corpo hídrico efêmero presente na área também é fundamental para a manutenção da drenagem pluvial.</p>	<p>É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.</p>
47	<p>Os movimentos de terra deverão ser realizados de modo a adaptar os acessos e bases às características topográficas da área para que os cortes e aterros sejam minimizados ao máximo, de modo a provocar a menor alteração possível das condições geomorfológicas. Os planos de monitoramento de processos erosivos, do sistema de drenagem e o de recuperação das áreas degradadas devem ser executados considerando esta medida.</p>	<p>Preventiva, podendo acontecer de forma corretiva; Meio físico, Etapa de Implantação.</p>
48	<p>A execução do plano de monitoramento de fauna é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de controle do desmatamento, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de fauna devem ser executadas</p>	<p>É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.</p>

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
49	<p>A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em casos extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassam comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.</p>	<p>Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.</p>
50	<p>Delimitar e sinalizar o corpo hídrico efêmero presente na área do projeto, de modo que fique visível às frentes de trabalho. Apesar da intervenção ser permitida por lei, pelo layout atual, não há previsão de ocorrer. Essa é a principal medida mitigadora. Nos briefings diários de segurança do trabalho deve-se abordar a questão ambiental, em especial sobre a existência dessas áreas mais sensíveis na área da UFV, buscando conscientizar os operadores das máquinas de terraplenagem e demais funcionários. Caso ocorra alguma intervenção, o empreendedor deve realizar todas as obras de drenagem adequadas, visando evitar potenciais processos erosivos. Durante o trabalho de terraplenagem e construção das vias de acesso no entorno das áreas de drenagem, o coordenador ambiental deverá acompanhar a execução, de modo a monitorar eventuais e imprescindíveis intervenções.</p>	<p>É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.</p>
51	<p>A principal medida potencializadora é tentar priorizar a contratação dos serviços diversos necessários à obra no próprio municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra ou na microrregião, gerando renda e conhecimento técnico para o local.</p>	<p>É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.</p>
52	<p>A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.</p>	<p>É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.</p>
53	<p>A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do</p>	<p>É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a</p>

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	etapa de implantação.
54	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia regional é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
55	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
56	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, favorecendo a arrecadação municipal, e caso este não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
57	Execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e do Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador	Preventiva; antrópico; Etapa de Implantação.
58	A principal medida potencializadora é o empreendedor priorizar a realização de negócios nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra, favorecendo a arrecadação municipal, e caso este não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Edificações Civis para administração		
59	Execução do Plano de Gestão de Resíduos é a medida mitigadora recomendada para esse impacto.	Preventiva, Meio físico, antrópico e biótico, Etapa de implantação
60	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.	
61	Nos locais onde os materiais combustíveis, óleos e fluídos estarão dispostos, o piso deverá ser impermeável e conter calha de contenção, caixa separadora água/óleo e demais dispositivos de prevenção contra contaminação do solo e da água. Devem ser instalados depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. Execução do plano de gerenciamento de resíduos também é de suma importância. Dispor a área de canteiro de obras de solução sanitária adequada a região, contendo pelo menos o conjunto Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro. No caso da contaminação hídrica, é recomendado que as instalações de todo o empreendimento, inclusive as edificações de apoio, respeitem a delimitação do corpo hídrico intermitente constante na área, seguindo as normas brasileiras específicas.	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação.
62	Utilizar materiais drenantes o sempre possível de maneira que seja impermeabilizado a menor parcela de solo. Nas áreas impermeabilizadas, as calhas de drenagem podem atuar como direcionadores das águas pluviais para um local de infiltração adequado definido em projeto de drenagem pluvial	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação e operação
63	A execução do plano de monitoramento de fauna é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de controle de desmatamento, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de fauna devem ser executadas	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
64	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora e deve se intensificar em locais onde existam habitações adjacentes. Em caso extremos de poluição atmosférica por poeiras e particulados, é recomendado que sejam instaladas barreiras físicas nos trechos que perpassem comunidades ou habitações, buscando reduzir o impacto. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	
65	A principal medida potencializadora é a tentativa de priorização da contratação dos serviços diversos necessários à obra no próprio municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra ou na microrregião, gerando renda e desenvolvimento do local	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
66	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
67	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a contratação de mão-de-obra técnica especializada nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso este não disponha do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
68	A principal medida potencializadora é a tentativa de priorização da contratação dos serviços diversos e produtos necessários à obra na própria cidade de Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra ou na microrregião, gerando renda para os comércios e empresas da região, aumentando, portanto, a arrecadação tributária.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
69	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso este não disponha, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
70	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso este não disponha, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
Construção da Subestação		
71	Executar o plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva que pode ser corretiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
72	Executar as medidas do plano de monitoramento de fauna juntamente com o plano de controle do desmatamento é a principal medida mitigadora para esse impacto. Proceder com as ações de afugentamento antes das obras de terraplenagem é essencial para mitigação dos riscos associados a fauna. Caso ocorram acidentes ou incidentes, deve-se tomar as medidas descritas na autorização de captura e manejo de fauna, se houver.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de implantação
73	Utilizar materiais drenantes o sempre possível de maneira que seja impermeabilizado a menor parcela de solo. Nas áreas impermeabilizadas, as calhas de drenagem podem atuar como direcionadores das águas pluviais para um local de infiltração adequado definido em projeto de drenagem pluvial	É preventiva, afeta o meio físico e ocorre durante a etapa de implantação e operação
74	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
75	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos. É recomendado ainda que a localização da subestação seja o mais distante possível das comunidades e habitações.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
76	Executar os planos de monitoramento ambiental e as medidas mitigadoras elencadas no estudo ambiental e outras que sejam exigidas pelo Órgão ambiental	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e acontece na etapa de instalação
77	A principal medida potencializadora é a tentativa de priorização da contratação dos serviços diversos e produtos necessários à obra na própria cidade de Lajes, Pedro Avelino e Jandaíra ou na microrregião, gerando renda para os comércios e empresas da região, aumentando, portanto, a arrecadação tributária.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
78	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
79	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
80	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
81	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso este não disponha, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
Montagem das estruturas de base e colocação dos módulos fotovoltaicos		
82	Elaborar e executar solução paisagística com espécies nativas de modo que minimize a modificação da paisagem local com a instalação dos painéis fotovoltaicos. A implantação de uma cerca viva é alternativa.	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio antrópico e biótico e acontece na etapa de instalação
83	Disciplinar a execução dos trabalhos em horários compatíveis (comercial) é a principal medida mitigadora. As revisões periódicas e preventivas dos equipamentos também contribuem para minimização dos ruídos.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
84	A aspersão de água no trecho de circulação dos veículos (caminhões, máquina pesadas, etc) é a principal medida mitigadora. A manutenção periódica e preventiva dos equipamentos também deve ser realizada, de modo a diminuir as emissões de GEEs. Também é recomendado a execução do plano de gestão ambiental associado à execução das obras.	Preventiva que pode ser corretiva; Meio físico e antrópico; Etapa de Implantação.
85	A execução do plano de monitoramento de fauna é a principal medida mitigadora e deve ser executado em paralelo com o plano de controle do desmatamento, uma vez que a maior parcela de animais afugentados decorre da atividade de supressão vegetal. Em casos de acidentes, as medidas contidas no plano de monitoramento de fauna devem ser executadas	É preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico e ocorre durante a etapa de implantação.
86	Executar o plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva que pode ser corretiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
87	A principal medida potencializadora é o empreendedor tentar priorizar a contratação de mão-de-obra nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso este não disponha, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	Preventiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação
88	A principal forma de incentivar o dinamismo da economia local e regional é o empreendedor tentar priorizar a realização de negócios nos Municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra e região, e caso estes não disponham do serviço ou produto pretendido, buscar a contratação/compra na microrregião e assim sucessivamente.	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
89	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
90	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Cabeamento Elétrico		
91	Executar o plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalhador;	Preventiva que pode ser corretiva; Meio antrópico; Etapa de Implantação.
92	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
93	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
94	Priorizar a realização de negócios (serviços ou comércio) no mercado local. Caso não seja possível, buscar na microrregião e assim sucessivamente, sempre buscando manter as divisas na localidade	É preventiva, afeta o meio antrópico e ocorre durante a etapa de implantação.
Desmobilização e Limpeza geral da obra		

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
95	Tentar buscar o aproveitamento do pessoal local de modo a manter o máximo possível a dinâmica econômica de obra, com circulação de moeda e geração de renda.	Preventiva, antrópico, etapa de implantação
96	O término da obra cessará quase que por completo o risco de contaminação hídrica, salvo durante as manutenções e na área do prédio de administração, onde continuará a geração de efluentes sanitários. Instalar solução sanitária definitiva compatível com as condições do solo e do aquífero local é a principal medida.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de operação
97	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de ruídos, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos, reduzindo os impactos associados.	N/A
98	Iniciar a execução do plano de recuperação de área degradada em áreas com obras já terminadas	É corretiva. Afeta o meio físico e biótico. Abrange a etapa de implantação e operação.
99	O término da obra cessará quase que por completo a intensa circulação de veículos e maquinário pesado, o que reduzirá este impacto.	N/A
Ref.	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
ETAPA DE OPERAÇÃO		
Operação e manutenção da Central Fotovoltaica		
100	Tentar buscar o aproveitamento do pessoal local de modo a manter o máximo possível a dinâmica econômica de obra, com circulação de moeda e geração de renda.	Preventiva, antrópico, etapa de operação
101	Tentar buscar o aproveitamento máximo do pessoal local de modo a manter o maior percentual de emprego possível na região. Priorizar a contratação dos serviços de manutenção em empresas municipais ou da microrregião.	Preventiva, antrópico, etapa de operação
102	Apesar da arrecadação de impostos dar-se-á na distribuição e não na geração de energia, ressalta-se que o Complexo Fotovoltaico MONTE VERDE contribuirá para o aumento da arrecadação de impostos na distribuição visto que aumentará a oferta.	N/A
103	Aumento da oferta de energia no sistema interligado nacional é um dos principais impactos positivos do Complexo Fotovoltaico MONTE VERDE. Não demanda medida potencializadora pois por si só é relevante	N/A

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ENQUADRAMENTO
	avanço para o país, e consequentemente, para o município que a comporta.	
104	O aproveitamento de fonte energética renovável já se constitui uma medida potencializadora que melhora a qualidade ambiental mundial	N/A
105	Durante a operação é recomendado que a empresa permaneça monitorando a drenagem efêmera presente na área, de modo a evitar ocupações e usos irregulares. Caso seja identificada qualquer uso indevido, a empresa deve contatar o poder público para que sejam tomadas as medidas cabíveis	Preventiva que pode ser corretiva, afeta o meio biótico, físico e antrópico e ocorre durante a operação
106	Executar os programas ambientais sugeridos no relatório ambiental simplificado e os que o Órgão ambiental eventualmente sugerir	Preventiva, afeta o meio biótico, antrópico e físico. Abrange a etapa de operação.
107	A instalação de tecnologia de ponta no municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra sem dúvida favorece o município e atrai outros investimentos que poderão desenvolver ainda mais a geração fotovoltaica e o município	N/A
108	O término da obra cessará quase que por completo a intensa circulação de veículos e maquinário pesado, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos.	N/A
109	O término da obra cessará quase que por completo a emissão de particulados e GEEs, salvo durante as manutenções devido a circulação de veículos.	N/A
110	O término da obra cessará quase que por completo o risco de contaminação hídrica, salvo durante as manutenções e na área do escritório, onde continuará a geração de efluentes sanitários. Instalar solução sanitária definitiva compatível com as condições do solo e do aquífero local.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de operação
111	O término da obra cessará quase que por completo o risco de contaminação do solo, salvo durante as manutenções e na área do escritório, onde continuará a geração de efluentes sanitários. Instalar solução sanitária definitiva compatível com as condições do solo e do aquífero local.	Preventiva que pode ser corretiva em caso de acidente, afeta o meio físico e/ou biótico e abrange a etapa de operação
112	O término da obra cessará quase que por completo a os impactos na fauna. Mesmo assim, o monitoramento de fauna é recomendado durante a operação do empreendimento	Preventiva, afeta o meio biótico e abrange a etapa de operação

8. PLANOS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Define-se como monitoramento ambiental o processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo (variações temporais). As variáveis sociais, econômicas e institucionais também são incluídas, por exercerem influências sobre o meio ambiente.

A execução dos planos de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor, construtora e empresas de consultoria ambiental contratada. Na ocasião da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar os Relatórios de Detalhamento dos Programas Ambientais dos planos aqui propostos, uma vez que os textos que os compreendem se dão em caráter genérico informativo, sem as devidas quantificações necessárias à realização de cada ação proposta.

Os planos ambientais identificados como necessários à implantação sustentável do Complexo Fotovoltaico Monte Verde estão expostos abaixo e descritos em seguida.

1. Plano de Controle Ambiental associado à Execução das Obras
2. Plano de Gestão dos Resíduos
3. Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
4. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social
5. Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem
6. Plano de Monitoramento de Fauna
7. Plano de Controle de Desmatamento e
8. Plano de Recuperação de Áreas Degradas
9. Plano de eventual desativação do empreendimento

8.1. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL ASSOCIADO À EXECUÇÃO DAS OBRAS

8.1.1. Introdução

O Plano de controle ambiental associado à execução das obras caracteriza-se mais do que uma exigência dentro do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, esse representa uma orientação para o desenvolvimento das atividades de forma equilibrada e ambientalmente saudável. O referido Plano estabelece princípios e diretrizes que devem ser seguidos pelas empresas contratadas para construção do Complexo Fotovoltaico Monte Verde.

O plano apresenta as precauções a serem tomadas, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos impactos ao meio ambiente, bem como às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do Complexo.

8.1.2. Justificativa

A convivência harmônica entre o empreendimento e seu entorno dependerá da correta interpretação deste e dos demais planos ambientais, garantindo assim uma implantação em conformidade com os conceitos mais adequados para a área. As obras necessárias à implantação do Complexo certamente ocasionarão alterações no ambiente proposto, principalmente em virtude da erosão potencial nos acessos, resíduos, efluentes, poeiras e ruídos, além da possibilidade de desmatamento, mesmo que este último seja em mínima quantidade. Logo, faz-se necessária a execução das medidas preventivas e corretivas contidas neste e nos demais documentos.

8.1.3. Escopo geral

O Plano de Controle Ambiental associado à execução das obras objetiva uma tomada de decisão adequada, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos impactos ao

meio ambiente, às comunidades locais vizinhas ao empreendimento e aos trabalhadores envolvidos nas obras do empreendimento.

O escopo principal deste plano é:

- Minimizar os impactos ambientais provocados com a implantação das obras civis na área de interferência direta e indireta do Empreendimento, sobretudo na comunidade local;
- Dispor o projeto de soluções que contemplem a segurança operacional, considerando não apenas os aspectos técnicos, mas também os ambientais;
- Propiciar proteção contra propagação de ruídos, emissões atmosféricas e proteção de áreas de interesse específico;
- Evitar acidentes e proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do canteiro de obras (caso este venha a ser implantado na obra);
- Conscientizar, motivar e informar trabalhadores e a comunidade local sobre a importância dos cuidados de segurança ambiental;
- Evitar a proliferação de vetores indesejáveis, principalmente de mosquitos transmissores de dengue, febre amarela e demais insetos que transmitem a doenças, e de répteis venenosos peçonhentos, na área das obras;
- Evitar a obstrução de obras de drenagem ou redução de suas seções de vazão
- Projeto de sinalização das Obras.

8.1.4. Público-alvo

O plano de controle ambiental associado à execução das obras tem como público-alvo:

- Equipe responsável pelo Empreendimento;
- Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço.
- Comunidade local inserida na área de interferência direta do Empreendimento;

8.1.5. Recursos necessários

A execução do Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações).

8.1.6. Responsabilidade de execução

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente plano. O empreendedor deverá fiscalizar, em caso de terceirização, a execução correta deste Plano, buscando sempre a prática sustentável em todo serviço realizado.

8.1.7. Atendimento a requisitos legais

O Plano considerou as normas regulamentadoras relacionadas a atividades. As principais normas relacionadas ao assunto são:

- NR-6 Equipamentos de Proteção Individual - EPI
- NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR-12 - Máquinas e Equipamentos;
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- NR-23 - Proteção Contra Incêndio;
- NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 26 - Sinalização de Segurança;

8.1.8. Inter-relação com outros planos

O Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das Obras e Emissões Atmosféricas está relacionado com todos os outros Planos do empreendimento Complexo Fotovoltaico Monte Verde, sendo eles:

1. Plano de Gestão dos Resíduos
2. Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
3. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social
4. Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem
5. Plano de Monitoramento de Fauna
6. Plano de Controle de Desmatamento e
7. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

8.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.2.1. Introdução

É crescente a preocupação com a proteção e conservação do meio ambiente no panorama mundial, considerado como aspecto essencial e condicionante na sociedade moderna. A degradação ambiental traz prejuízos, na grande maioria das vezes irreparáveis ao ecossistema e consequentemente a toda a sociedade e, atualmente, todos os focos estão voltados aos resíduos sólidos.

8.2.2. Justificativa

Inerente às atividades humanas, ao desenvolvimento e implantação de indústrias diversas, inclusive a de energia solar, está a produção de resíduos sólidos em maior ou menor quantidade. A aplicabilidade de um Plano de Controle de Resíduos na construção de usinas solares é de extrema importância devido à utilização de diversos tipos de materiais em etapas distintas do processo, visando

padronizar desde a fonte geradora até o destino final destes resíduos, buscando minimizar os potenciais impactos ambientais.

8.2.3. Objetivo

A adoção de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na atividade de geração de energia proveniente de fonte solar é de extrema importância, tendo por objetivo a correta gestão dos resíduos inerentes à construção do Complexo, desde a implantação até a operação. Em suma, o objetivo é garantir a gestão eficiente desde a geração até o destino final dos resíduos, sejam eles recicláveis ou não.

8.2.4. Escopo geral

A gestão de resíduos é um processo que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito das obras de implantação do empreendimento, contemplando a segregação na origem, coleta, manejo, acondicionamento, armazenamento, transporte, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

O presente Plano versa sobre as etapas integrantes de um manejo adequado dos resíduos sólidos do empreendimento, de forma a disciplinar a gestão de resíduos do mesmo. Ressalta-se que na etapa de LP, o documento apresentado é mais sucinto, uma vez que se trata de um Plano Ambiental. No entanto, de forma resumida, destacamos as etapas a serem seguidas durante a execução de um futuro Programa (na fase de Licença de Instalação).

- Geração

O maior percentual de geração de resíduos acontecerá durante a etapa de instalação do empreendimento, principalmente na área do canteiro de obras e nas frentes de serviços (instalação dos painéis, construção das bases,etc). Os resíduos gerados nessa etapa serão, em sua maioria, não perigosos, não tóxicos e não

contaminantes, uma vez que se tratam de resíduos da construção civil, material de escritório, assemelhando-se aos de entulho, comercial e doméstico. No canteiro de obras poderão ser gerados resíduos de serviços da saúde em virtude de algum eventual acidente de trabalho.

O volume de geração de resíduos durante a etapa de operação do Complexo é bastante reduzido quando comparado ao volume gerado na etapa de instalação, uma vez que o quadro de pessoal do empreendimento é pequeno e não há obras a serem realizadas, ficando os resíduos restritos à característica doméstica e, eventualmente, resíduos de serviço da saúde em caso de acidente de trabalho.

- Identificação dos Resíduos

A geração de resíduos advindos da produção de energia proveniente de fonte solar fotovoltaica é significativamente menor quando comparadas a outras atividades de geração de energia, tais como a energia hidrelétrica ou térmica. Os resíduos gerados durante a implantação e operação de usinas fotovoltaicas normalmente não incluem resíduos perigosos, com exceção de algumas substâncias utilizadas em estruturas associadas ao processo, como é o caso das subestações de energia elétrica que normalmente fazem uso de óleos e graxas diversos.

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem.

Durante a fase de instalação serão gerados resíduos sólidos inorgânicos e orgânicos diversos, este último principalmente proveniente do refeitório, caso seja utilizado neste projeto. Haverá também os resíduos da construção civil, tais como metais, borracha, concreto, etc.

Os resíduos orgânicos e inorgânicos permanecerão sendo produzidos até a etapa de operação do complexo, podendo variar desde resto de alimentos até os materiais de escritório.

Todos serão identificados de acordo com a NBR 10004 da ABNT, para posterior acondicionamento.

- Acondicionamento

Contenção temporária de resíduos em área apropriada, de preferência coberta e com piso impermeável, à espera de recolhimento visando a reciclagem e/ou destinação adequada. A forma de armazenamento poderá ser em container, bombonas plásticas ou construções em concreto com cobertura e chão impermeabilizado, a depender do tipo de resíduo. Independente do tipo de acondicionamento, o local deverá ser sinalizado conforme a CONAMA Nº 275/01, exemplificados a seguir.



Figura 34 – Padrões de etiquetas adesivas para armazenamento de resíduos.

Fonte: Médio Questões Ambientais, 2016.

A reciclagem ou a reutilização é a forma mais viável para diminuir a fonte de poluição advinda da geração de resíduos, reduzindo ainda a exploração de recursos naturais para produção de matérias-primas diversas necessárias para

construção de uma Usina Fotovoltaica e, por consequência, evitando o avanço na degradação ambiental.

É de suma importância que o local de acondicionamento seja totalmente isolado do contato com o solo, evitando assim a contaminação ocasionada pelo chorume ou resíduo de óleo/graxa que esteja nos resíduos da construção civil.

- Coleta e Transporte

A coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição ocorre pelo transporte destes resíduos até o destino final adequado. É importante que haja pessoal capacitado para efetuar a coleta de forma correta, separando os resíduos recicláveis dos não recicláveis, facilitando então a destinação.

O gerente de obras da empresa, ou pessoa por ele designada, deverá se encarregar de coordenar a equipe de coleta e transporte dos resíduos gerados durante a implantação do Complexo, devendo a coleta e transporte interno ser realizados diariamente, enquanto os procedimentos para destinação final devem ser realizados em dias alternados para que evitar a acumulação de substâncias que possam favorecer a proliferação de vetores.

Os procedimentos de coleta e transporte durante a etapa de operação devem ser realizados por empresas devidamente habilitadas, com equipamento compatível e de acordo com a demanda de geração. O gerente do site, ou pessoa por ele designada, deve fiscalizar o procedimento de coleta e transporte da empresa terceirizada, além de garantir que a mesma permaneça sempre em dia com as obrigações legais.

- Destinação final

Na destinação final procedimentos, processos e conjunto de instalações são adotados, visando a destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências ambientais. O resíduo gerado no complexo deverá

ser destinado de forma adequada à sua composição, podendo o material reciclável ser encaminhado as cooperativas de catadores devidamente licenciadas. Os materiais que não possam ser reciclados devem ser transportados em caminhões basculantes com lona de cobertura. A destinação final deverá acontecer em local devidamente licenciado para tal, ficando o empreendedor responsável pela coleta e arquivamento do Controle de Transporte de Resíduos – CTR, comprovante de destinação correta.

8.2.5. Público-alvo

O plano gerenciamento de resíduos sólidos tem como público-alvo:

- Equipe responsável pelo Empreendimento;
- Empresa responsável pela obra, suas subcontratadas, além do pessoal envolvido no processo de construção, incluindo os supervisores das obras, fornecedores e demais prestadores de serviço;
- Comunidade local inserida na área de interferência direta do Empreendimento.

8.2.6. Recursos necessários

A execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos necessitará dos recursos básicos materiais (infraestrutura, multimídia, transporte, material didático) e humano (coordenador responsável pela supervisão de obras e especialistas responsáveis pela execução das ações).

8.2.7. Responsabilidade de execução

A empresa responsável pela construção do empreendimento é a responsável pela implementação do presente plano. O empreendedor deverá fiscalizar, em caso de terceirização, a execução correta deste Plano buscando sempre as práticas sustentáveis em todo serviço realizado.

8.2.8. Requesitos legais

- NBR 10004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação;
- NBR 10005/2004 – Lixiviação de resíduos – Procedimento;
- NBR 10006/2004 – Solubilização de resíduos – Procedimento;
- NBR 10007/2004 – Amostragem de resíduos – Procedimento;
- NBR 13221/2007 – Transporte de resíduos – Procedimento;
- NBR 11174/1090 – Armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes);
- Resolução CONAMA nº 275 - Código de cores para diferentes tipos de resíduos;
- Lei 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

8.2.9. Inter-relação com outros planos

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está relacionado com todos os outros Planos do empreendimento, sendo eles:

1. Plano de Controle Ambiental associado à execução de obras
2. Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
3. Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social
4. Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem
5. Plano de Monitoramento de Fauna
6. Plano de Controle de Desmatamento e
7. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

8.3. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DO TRABALHO

8.3.1. Introdução

A segurança do trabalho durante muito tempo foi relacionada apenas ao uso de capacetes, botas, cintos de segurança e uma série de outros equipamentos de proteção individual contra acidentes.

Atualmente o setor de segurança e saúde no trabalho é multidisciplinar, tendo como objetivo principal a prevenção de riscos profissionais. O conceito de acidente é compreendido por um maior número de pessoas que já identificam as doenças profissionais como consequências de acidentes de trabalho.

Portanto, o presente Plano objetiva atender as legislações e normas vigentes relacionadas à segurança no trabalho. As orientações contidas neste documento poderão nortear a empresa construtora do empreendimento no que diz respeito ao cumprimento dos serviços de execução das obras de acordo com as normas, leis trabalhistas e decretos sancionados.

As ações expostas neste Plano estão intimamente relacionadas com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras, sempre com vistas à garantir a segurança e saúde do trabalhador.

8.3.2. Justificativa

A execução de obras para implantação de um Complexo Fotovoltaico apresenta riscos que justificam a organização de um Plano de segurança e saúde ocupacional do trabalho, sendo este tipo de documento primordial para execução das obras de forma segura e em conformidade com a legislação específica vigente no Brasil.

8.3.3. Objetivo

O Plano de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho tem por objetivo sugerir ações de caráter preventivo, sempre no intuito de evitar acidentes e/ou minimizar os danos sofridos pelo trabalhador em caso da ocorrência de acidente. As principais metas estabelecidas neste Plano estão ligadas a capacitação de

funcionários, certificação e inspeção de equipamentos, investigação e análise de acidentes e incidentes, além da identificação e prevenção de riscos.

Os principais indicadores para este tipo de Plano estão diretamente relacionadas a ocorrência ou não de acidentes em obra, com ou sem afastamento do colaborador; bem como o quantitativo destes acidentes também pode indicar a real eficácia das ações, além da conscientização dos funcionários no que diz respeito ao uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC em obra.

Portanto, este Plano consiste em atender as legislações vigentes relacionadas ao assunto e, assim, garantir que todas as empresas e colaboradores contratados estejam em consonância com as normas e demais instrumentos legais que tratem sobre segurança no trabalho.

8.3.4. Escopo geral

O Plano está embasado na legislação específica, tendo todas as exigências legais referentes ao assunto e que sejam aplicáveis ao empreendimento consideradas. Em sua descrição buscou-se traçar diretrizes básicas e procedimentos no que concerne à integridade física e mental do colaborador, buscando garantir um ambiente de trabalho agradável e seguro.

A execução do Plano deverá ser conduzida por uma equipe do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT, obedecendo ao dimensionamento disposto na NR-4, considerando a soma de seu efetivo e das suas subcontratadas, conforme o histograma de obra e as fases de execução de contrato. A jornada de trabalho integral também é considerada para todos os profissionais, exceto quando destacada em contrário. A Tabela 26 demonstra o enquadramento para o empreendimento em específico, cuja classificação de risco é de grau 3 (três). A atividade de geração de energia elétrica é classificada no quadro I da NR-4 como grau de risco 3.

Tabela 26 – Nº de Empregados do SESMT para Grau de Risco 3.

PROFISSIONAIS	50	101	251	501	1001	2001	501	Acima de 5000 para cada grupo de 4000 ou fração acima de 2000
	a	a	a	a	a	a	a	5000
100	250	500	1000	2000	500			
Téc. Seg. Trab.	1	2	3	4	6			3
Eng. Seg. Trab.			*	1	1	2		1
Aux. Enferm. Trab.				1	2	1		1
Enferm. Trab.			*				1	
Médico Trab.			*	1	1	2		1

(*) Tempo parcial (mínimo de três horas).

Fonte: NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Portanto, de acordo com NR-4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho o empreendimento não está obrigado a dispor de profissionais especialistas em segurança no trabalho, considerando o número de funcionários previstos para obra. Entretanto, é importante destacar que o empreendimento deverá adotar medidas de segurança de acordo com este Plano e normas técnicas vigentes, considerando ainda toda legislação específica.

Já a NR-18 é a norma que regulamenta o processo de segurança no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, estando este Plano pautado também nesta NR. De acordo com a NR-18, fica vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. Desta forma, os trabalhadores e os visitantes deverão seguir as normas para ingressarem no ambiente de trabalho, bem como, as terceirizadas e seus fornecedores, que constantemente tem que se dirigir ao espaço da obra, e deverão cumprir e fazer cumprir tal regulamento.

Faz parte das disposições gerais da NR-18 que o cumprimento desta não desobriga os empregadores do atendimento das disposições relativas às condições do meio ambiente de trabalho determinadas legislações federais, estaduais e/ou municipais.

Na fase construtiva da obra o empreendedor deverá se responsabilizar diretamente pelo cumprimento de todas as normas de segurança e saúde ocupacional do trabalho, mesmo que existam empresas terceirizadas para execução de alguns serviços. O empreendedor exercerá uma função dirigente, porém não executiva, onde seus funcionários deverão se certificar do cumprimento das normas de segurança no ambiente de trabalho e a saúde dos seus colaboradores.

Já durante etapa de operação, o empreendedor e seus sub contratados deverão assumir a responsabilidade de garantir que todos os procedimentos legais e aplicáveis sejam rigorosamente cumpridos.

Quando do início das obras, de acordo com a NR-18, o empreendedor deverá comunicar à Delegacia Regional do Trabalho, devendo dispor das seguintes informações:

- Endereço correto da obra;
- Endereço correto e qualificado (CEI e CNPJ) do contratante ou empregador;
- Tipo de obra;
- Datas previstas do início e conclusão da obra;
- Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Ainda segundo a mesma norma, a obra que dispor de 20 (vinte) ou mais colaboradores deverá elaborar e executar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, devendo este conter todas as exigências dispostas na NR-9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais. Todos os empregados deverão passar por exames admissionais e periódicos, além de treinamentos específicos, buscando garantir a execução de suas atividades com saúde e segurança.

Outra norma que deverá fazer parte do processo de execução do Programa de Segurança e Saúde Ocupacional do Trabalho é a NR-5, a qual estabelece diretrizes relacionadas a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

- CIPA, sendo esta composta por representantes do empregador e dos empregados.

A norma NR-6 – Equipamento de Proteção Individual também deverá ser observada pela equipe de segurança e saúde no trabalho do empreendimento, sendo a empresa responsável pela construção obrigada a disponibilizar gratuitamente ao colaborador os EPI's adequados ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento. A sinalização do canteiro de obras e demais instalações temporárias é de suma importância e também deverá ser observada, sempre observando o disposto na NR-26.

Já no que diz respeito aos EPC's, deverão fazer parte das ferramentas da empreiteira responsável, dentre outras:

- Procedimento específico para atendimento às situações de emergência prováveis no canteiro de obras, com detalhamento dos cenários, recursos disponíveis, procedimentos de resposta e realização de simulados;
- Disponibilização de cópias das Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQs nas frentes de trabalho para os profissionais que utilizam estes produtos e profissionais envolvidos na resposta às emergências;
- Elaboração de Análise Preliminar de Riscos (APR) para todas as atividades, fases ou trabalhos, considerando as planilhas de aspectos e impactos ambientais, perigos e riscos.

Com relação a prevenção de riscos ambientais no trabalho, a obra deverá dispor de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, conforme diretrizes previstas na NR-9. A norma prevê etapas como: antecipação e reconhecimento dos riscos, estabelecimento de prioridades, metas de avaliação e controle, avaliação de riscos e da exposição dos trabalhadores, implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia, monitoramento da exposição aos riscos e registro e divulgação dos dados.

Os serviços com eletricidade deverão dispor de todos os cuidados contidos na NR-10, devendo a empreiteira manter atualizada no empreendimento a relação do pessoal autorizado e qualificado para trabalhos em instalações elétricas, seguindo as instruções também da NR-18. Todos os circuitos elétricos dos canteiros de obra cuja responsabilidade seja da empreiteira deverão ser protegidos

por dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual (dispositivos DR) de acordo com o que estabelece a NBR 5410. Se houver necessidade de instalação provisória com fontes de tensão independentes, cada fonte deverá ser protegida por dispositivo DR. Aos eletricistas que trabalham em zona de risco elétrico, conforme NR -10, os seguintes equipamentos deverão ser fornecidos:

- Vestimentas de segurança, confeccionados em tecidos resistentes ao fogo e ao arco elétrico, adequados ao nível de energia incidente nas instalações onde serão realizados os trabalhos;
- Capacete com protetor facial acoplado, resistentes ao fogo e ao arco elétrico. Para estes o certificado deverá incluir ensaios de choque e impacto para capacete e lente;
- Bota para eletricista, sem biqueira de aço e sem partes metálicas e solado com isolação;
- Luvas isolantes de borracha, adequadas ao nível de tensão da instalação, aos eletricistas que trabalham em zona controlada, conforme NR -10.

Cuidados relativos incêndio deverão pautar-se na NR-23 – Proteção Contra Incêndios, ficando a cargo do empregador e seus sub contratados providenciar para todos os trabalhadores informações a cerca da utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, dos procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança, e dos dispositivos de alarme existentes.

Conforme expõe a NR-23, todos os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrarem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência. As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser claramente sinalizadas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída. Nenhuma saída de emergência deverá ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

As condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, principalmente o canteiro de obras e escritórios de possíveis terceirizadas, deverão obedecer ao disposto na NR-24. Conforme a norma, por exemplo, as áreas destinadas a

sanitários deverão atender a metragem de 1 metro quadrado, para cada sanitário, por 20 colaboradores em atividade, devendo também ser separadas por sexo.

Os trabalhos a céu aberto deverão seguir rigorosamente o disposto na NR-21, principalmente quando se considera a alta incidência de raios solares e a falta de abrigos na área do empreendimento. Deverão ser construídos abrigos em pontos estratégicos de modo a atender toda a força de trabalho em horários de descanso. O empregador também deverá dispor de medidas especiais relativas a proteção dos trabalhadores contra insolação excessiva, o calor e os ventos inconvenientes.

A sinalização de segurança deverá incluir toda obra e vias de acesso próxima ao empreendimento, além de comunidades vizinhas, devendo atender o disposto na NR-26. A norma recomenda a utilização de elementos como:

- Identificação e composição do produto químico;
- Pictograma(s) de perigo;
- Palavra de advertência;
- Frase(s) de perigo;
- Frase(s) de precaução;
- Informações suplementares.

Ressalta-se que a utilização de cores deverá ser reduzida, buscando causar menor distração, confusão ou qualquer outro tipo de falta de entendimento por parte dos colaboradores e demais pessoas envolvidas.

Por fim, recomenda-se que o empregador observe o disposto na Lei Nº 7410/85 que dispõe sobre a Especialização de Engenheiros e Arquitetos em Engenharia de Segurança do Trabalho, a Profissão de Técnico de Segurança do Trabalho e dá outras providências e na NR-28 – Fiscalização e Penalidades, a fim de garantir a contratação de profissionais qualificados e prevenir-se a cerca de fiscalizações e penalidades.

8.3.5. Público-alvo

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às

normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas.

8.3.6. Recursos necessários

Os profissionais necessários poderão ser Engenheiros e/ou Técnicos de Segurança do Trabalho, além de Aux. de Enfermagem, Enfermeiros e/ou Médicos caso haja necessidade. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

8.3.7. Responsabilidade de execução

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

8.3.8. Atendimento aos requisitos legais

Algumas das principais normas consideradas na elaboração e que deverão ser consideradas na execução deste programa estão listadas a seguir.

- NR-5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-8 – Edificações;
- NR-9 – Programas de Prevenção e Riscos Ambientais;
- NR-10 – Instalações e serviços em eletricidade;^[L]
^[SEP]
- NR-11 – Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais;
- NR-12 – Máquinas e equipamentos;^[L]
^[SEP]
- NR-17 – Ergonomia;
- NR-18 – Condições de trabalhos na indústria da construção;^[L]
^[SEP]
- NR-21 – Trabalho a céu aberto;
- NR-23 – Proteção contra incêndio;

- NR-24 – Condições sanitárias e conforto nos locais de trabalho;^[11]
 - NR-26 – Sinalização de segurança;
 - NR-27 - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho;
 - NR-28 – Fiscalizações e Penalidades;
 - NBR 7678 – Segurança na execução de obras e serviços de construção.

Todas as legislações e normas relacionadas à proteção e segurança do trabalhador deverão ser seguidas independentes de não estarem listadas acima.

8.3.9. Inter-relação com outros planos

O presente plano se inter-relaciona com os seguintes:

- Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras;
- Plano de Controle de Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem;
- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social

8.4. PLANO DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL

8.4.1. Introdução

Atrelada à educação formal e não formal, a estratégia de implantação da educação ambiental foi proposta durante a ECO RIO 92, a criação da Agenda 21, onde cada Estado-Nação deveria construir um plano de ações e metas ambientais a serem cumpridas em um prazo de dez anos. Dessa forma, se buscaria evitar a ampliação da crise ambiental que o mundo globalizado já vivia àquela época. Através da criação da Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, o Brasil institui sua Política Nacional de Educação Ambiental. Esta lei entende por educação ambiental:

"[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais,

conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Senado Federal. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Art. 1o)."

A partir deste momento, a educação ambiental passa a ser vista como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

8.4.2. Justificativa

É de fundamental importância no desenvolvimento de uma consciência com foco na sustentabilidade e na educação ambiental, a criação de valores éticos, morais e ambientais, além do conhecimento das leis que regem cada um dessas práticas sustentáveis e ambientalmente educadas. Em uma obra com o porte do Complexo Fotovoltaico Monte Verde, torna-se imprescindível a implementação dessas práticas por meio de uma Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social, tanto junto aos colaboradores quanto à população do entorno do Complexo, buscando garantir a interação entre as partes no que concerne a preservação do meio ambiente.

8.4.3. Objetivo

O Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social tem por objetivo principal fazer com que a população do entorno do Complexo se integre ao empreendimento, buscando compatibilizar a educação ambiental com a energia solar no âmbito da comunidade local, localizadas na área de influência direta do meio socioeconômico. Algumas ações prioritárias estão descritas abaixo:

- Informar e sensibilizar a população local sobre a importância de se preservar e conservar a natureza, possibilitando que o indivíduo possa identificar-se como um membro constituinte do meio;

- Informar e conscientizar a população e os visitantes acerca da importância de investimentos na área do desenvolvimento sustentável, o qual deve estar voltado à proteção e conservação ambiental bem como com a integração aos seus ecossistemas associados, atributos, objetivos e diretrizes;
- Criar e incrementar atitudes de respeito e proteção aos recursos naturais e culturais da área;
- Integrar a problemática ambiental ao contexto educacional da região;
- Organizar e executar serviços para transmitir ao visitante e ao morador, conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural local.

8.4.4. Escopo geral

A educação ambiental precisa ser parte integrante do pensamento dos colaboradores e da população diretamente afetada com a implantação do Complexo. Por isso, a metodologia deste plano (futuro programa) é balizada na integração contínua dos participantes e dos instrutores, buscando formar disseminadores de conhecimento na área da sustentabilidade e da educação ambiental, por meio da troca de saber, das experiências e das mudanças comportamentais de ambos os lados.

A ação inicial do Plano (futuro programa) deverá ser uma campanha de divulgação efetiva, com banners, carros de som, oficinas, etc., visando informar a população sobre a instalação da usina fotovoltaica e capacitando-os para exercer a função de cidadão na cobrança de melhorias para sua comunidade.

Deve-se estabelecer um canal de comunicação entre todos os envolvidos e interessados no projeto, através da produção de material educativo, treinamentos com os trabalhadores da obra e da comunidade local, abrangendo temas como:

- Descrição do empreendimento, noções básicas sobre a geração de energia por fonte solar;
- Prevenção e controle da poluição nos ambientes de trabalho;
- Prevenção e combate à incêndios;

- Preservação do patrimônio cultura;
- Advertências de segurança quanto à presença do empreendimento;
- Conscientização sobre as espécies de fauna e flora presentes na região;
- Desenvolvimento sustentável;
- Saneamento básico;
- Destinação correta de resíduos e reciclagem;
- Importância da manutenção e recuperação de APPs nas margens de cursos d'água, entre outros

O empreendedor deverá apoiar a implantação de projetos de educação ambiental articulado à comunidade local. Outra ação importante é a elaboração de material publicitário voltado à educação ambiental, a fim de informar a população e os turistas sobre a importância e os cuidados de manutenção da qualidade ambiental da região.

8.4.5. PÚBLICO-ALVO

O presente Plano foi desenvolvido com vistas a abranger todos os colaboradores da etapa de instalação do projeto, objetivando o atendimento às normas e legislações específicas e garantindo a segurança na obra e aplicando-se também sobre as empresas terceirizadas e população das comunidades locais.

8.4.6. RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos, licenciados em ciências diversas até engenheiros e biólogos bacharéis especializados em educação ambiental. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

8.4.7. RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

8.4.8. Atendimento aos requisitos legais

A principal legislação a ser seguida no desenvolvimento deste plano é a Lei 9.795/99 que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Porém, outros materiais de referência, como cartilhas e livros de educação ambiental também poderão ser considerados.

8.4.9. Inter-relação com outros planos

O presente plano se relaciona com todos os outros, uma vez que a educação ambiental é dever de todos.

8.5. PLANO DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

8.5.1. Introdução

Um dos principais impactos oriundos da ocupação do solo são as erosões. Isso geralmente ocorre por que a cobertura vegetal é retirada, tornando o solo propício a sofrer processos erosivos, principalmente em áreas inclinadas, com período chuvoso intenso, e onde os solos apresentem transição granulométrica entre horizontes.

Os cuidados com possíveis processos erosivos devem concentrar-se nas áreas de relevo que apresentam inclinações superiores a cinco graus e que estejam desprovidas de cobertura vegetal. Além de locais que possam estar sujeitas a geração de escoamento superficial, originados pela intervenção do empreendimento.

Considerando que a área do empreendimento é predominantemente plana e no intuito de garantir o bom funcionamento dos equipamentos de drenagem ao longo da instalação do empreendimento, o presente Plano indicará medidas principalmente ligadas ao monitoramento da integridade destes equipamentos e

áreas, atenuando o desenvolvimento dos processos erosivos e eventual assoreamento próximo ao corpo hídrico efêmero da propriedade.

8.5.2. Objetivo

O principal objetivo deste Plano consiste em apresentar ações direcionadas à manutenção e controle da drenagem/escoamento superficial durante o período de obra, sobretudo nas vias de acesso do empreendimento, buscando prevenir e controlar possíveis danos aos equipamentos de drenagem e identificar potenciais riscos ao meio ambiente.

O Plano busca ainda orientar intervenções antrópicas, no sentido de reduzir o desenvolvimento de processos erosivos, de sedimentação e de assoreamento que possam comprometer a estabilidade ambiental, principalmente nas áreas de entorno do corpo hídrico intermitente.

8.5.3. Justificativa

A preservação do meio físico, a redução dos riscos de assoreamento e erosão durante a execução das obras de drenagem, o auxílio no monitoramento de controle e correção dos danos nas estruturas de drenagem estão como principais justificativas deste Plano.

Sabe-se que as intervenções de corte e aterro para construção das vias de acesso e platôs consistem em um dos principais causadores de processos erosivos, caso não sejam tomados os devidos cuidados. Por isso, este plano está intimamente ligado à eficácia das estruturas de drenagem das vias de acesso e platô, além de propor medidas para os demais processos erosivos identificados durante a etapa de instalação.

8.5.4. Escopo geral

O plano de controle dos processos erosivos busca minimizar os impactos oriundos das alterações ocasionadas pela atividade, que podem variar desde processos erosivos pontuais nos taludes das vias de acesso e platôs até o surgimento destes em áreas a princípio sem intervenção, mas que sofre com o

aumento do escoamento superficial em virtude da compactação do solo nas áreas de obra.

Para que o empreendimento possa se instalar de forma harmônica, sugerem-se algumas medidas de controle, a saber:

1. Identificação e cadastramento de processos erosivos através da fotointerpretação, cartografia e atividades de campo.
2. Identificar e cadastrar os processos erosivos, tanto no meio natural como nos equipamentos da usina fotovoltaica , visando atenuar o processo de erosão na área do empreendimento.
3. Delimitação das áreas com processos erosivos e acompanhamento de sua evolução.
4. Delimitar e proteger as áreas com processos erosivos visando impedir o avanço. A proteção pode ser realizada com plantio de vegetação rasteira com sistema radicular profundo. Em caso de ocorrência de sulcos erosivos, é imprescindível que a recuperação com material mineral de boa qualidade geotécnica seja feita rapidamente.
5. Identificação dos processos, estruturas ou ações geradoras e deflagradoras associadas ao evento erosivo.
6. Diagnosticar a situação atual de forma que possa mapear os eventos erosivos associados, como por exemplo uma calha pluvial colocada de tal forma que canalize à água para áreas potencialmente frágeis ao processo de erosão.
7. Proposição de medidas mitigadoras preventivas e corretivas para evitar ou reduzir processos erosivos.

Medidas mitigadoras propostas a partir do mapeamento dos processos erosivos de forma que seja possível propor medidas preventivas e corretivas, caso necessário. A estabilização no entorno do canteiro de obras e outras instalações com espécies adaptadas à região é um bom exemplo de medida preventiva.

8.5.5. Público-alvo

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

8.5.6. Recursos necessários

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos, licenciados em ciências diversas até engenheiros e biólogos bacharéis especializados em educação ambiental. Recursos materiais como data show, cartilhas educativas e outros também poderão ser usados.

8.5.7. Responsabilidade de execução

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

8.5.8. Atendimento aos requisitos legais

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

Os executores deste Plano deverão atentar-se as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, referentes aos procedimentos sistema de drenagem.

8.5.9. Inter-relação com outros planos

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras.

8.6. PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA

8.6.1. Introdução

A geração de energia proveniente de fonte solar gera diversos impactos que podem alterar a circulação da fauna local, uma vez que haverá supressão vegetal e consequente afugentamento da fauna. A intensa de movimentação de veículos também ocasionará impactos na rotina dos animais, podendo inclusive resultar em acidentes. O monitoramento da fauna tornou-se padrão na construção de usinas fotovoltaicas, principalmente considerando a natureza limpa do empreendimento.

8.6.2. Objetivo

O Plano de Monitoramento da Fauna objetiva monitorar e, quando possível, mitigar os potenciais impactos causados pelo empreendimento à fauna local. O plano inclui medidas diversas a serem adotadas durante e após a implantação do empreendimento.

8.6.3. Justificativa

A implantação do empreendimento demandará uma intervenção no meio ambiente, dada a necessidade de promover movimentação de terra para a execução das obras e serviços. Haverá supressão da vegetação nessas áreas, embora essencialmente originária de ação antrópica, ocasionará a fuga/mudança na distribuição espacial da fauna terrestre comuns na região.

8.6.4. Escopo geral

O monitoramento faunístico, naturalmente, necessita de levantamento de dados detalhados a cerca dos espécimes, hábitos e demais parâmetros associados, de forma que o plano possa ser executado da maneira mais eficaz. As ações que devem ser realizadas previamente envolvem, dentre outras:

- Inventariar a fauna, avifauna e quirópteros, tendo como base o Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico e informações dos moradores da região;
- Levantamento de dados a cerca da densidade, frequência, períodos de reprodução, migração dos indivíduos, tamanho aproximado da população e evolução a partir da instalação do empreendimento;

- Identificação de espécies ameaçadas de extinção, constantes na lista oficial do IBAMA, baseado em vistoria de campo e informações dos moradores da região.

A área de abrangência do levantamento da fauna deve considerar a área de influência direta estabelecida no RAS e buscar identificar informações como características de habitat, tradições culturais locais relacionadas à caça de animais, além das possibilidades de interação da fauna com a atividade em si (ex: ninhos de aves em painéis).

Dentre as ações que devem nortear a equipe executora deste plano (futuro programa) estão:

Locação dos pontos observados e locais de ocorrências de espécies, com áreas de dessedentação animal.

- Elaboração de ficha cadastral para preenchimento durante as visitas;
- Definição da malha de amostragem e pontos estratégicos;
- Definição do período do monitoramento (em função da instalação e operação da usina)
- Definição de cronograma de visitas (duração do monitoramento, frequência e rotina das visitas);
- Determinação da diversidade e riqueza de espécies na área objeto.

Com o intuito de evitar acidentes é relevante a definição da malha viária do empreendimento, além da instrução diária dos trabalhadores para que não maltratem os animais. Em caso de ocorrência com animais, o responsável ambiental da obra deverá ser comunicado imediatamente para que seja viabilizado o resgate.

8.6.5. Público-alvo

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

8.6.6. Recursos necessários

Os profissionais necessários à execução de um futuro programa de monitoramento da avifauna e fauna terrestre são biólogos especializados na área e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

8.6.7. Responsabilidade de execução

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

8.6.8. Atendimento aos requisitos legais

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

- Lei Federal Nº. 5.197 / 1967 - Lei de Proteção a Fauna, alterada pela Lei Nº. 7.653 de 12 de fevereiro de 1988
- Portaria CFBio Nº. 148/2012 - Regulamenta os procedimentos de captura, contenção, marcação e coleta de animais vertebrados previstos nos Artigos 4º, 5º, 6º e 8º da Resolução CFBio Nº. 301/2012.
- PORTARIA MMA Nº 444 / 2014, que dispõe a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.
- Autorização para Captura de Material Biológico – ACMB, para captura e manejo de fauna silvestre, expedida pelo órgão ambiental competente

8.6.9. Inter-relação com outros planos

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

8.7. PLANO DE CONTROLE DE DESMATAMENTO

8.7.1. Introdução

O Plano de Controle de Desmatamento descreve as situações que irão provocar a retirada da vegetação e orienta sobre os procedimentos para a minimização dos impactos na vegetação, resultantes da instalação do Complexo Fotovoltaico Monte Verde.

8.7.2. Objetivo

O objetivo principal é mitigar o impacto e apresentar a técnica de recolhimento de material vegetal para futura recomposição nas áreas a serem recuperadas pela implantação do Complexo e abertura e/ou melhoramentos de acessos.

8.7.3. Justificativa

A implantação do Complexo Fotovoltaico Monte Verde acarretará, dentre outros impactos, o de supressão vegetal. A vegetação presente na área trata-se de Caatinga em sua maioria antropizada, o que confere a legalidade da supressão, desde que disponha de uma autorização emitida pelo Órgão responsável. No entanto, de forma redutora ou mitigadora, justifica-se a execução desse plano para a instalação do empreendimento para minimizar impactos ambientais negativos decorrentes da supressão da vegetação.

8.7.4. Escopo geral

A estratégia do plano busca evitar procedimentos desordenados de limpeza de terreno e abertura de acessos, fora da área de supressão vegetal autorizada pelo Órgão ambiental estadual.

Os procedimentos serão executados respeitando o cronograma de implantação do empreendimento e as áreas definidas no Relatório Ambiental Simplificado, buscando priorizar os limites dos acessos e platôs, canteiro de obras e áreas de equipamentos. As áreas de preservação permanente deverão ser cercadas e identificadas, garantindo a não interferência, quando existirem na área.

Os locais que sofrerão o desmate deverão ser inspecionados antes da execução do serviço com vistas a redução do risco de acidente com a fauna local. Deverá ser priorizado o corte manual em áreas identificadas como sensíveis.

Por fim, objetivando a supressão da área estritamente necessária e previamente autorizada, é de extrema importância que seja realizado a demarcação dos limites geométricos licenciados pelo Órgão ambiental, com a colocação de piquetes pintados em cores vivas em todo o perímetro.

8.7.5. PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

8.7.6. Recursos necessários

Os profissionais necessários à execução deste Plano são biólogos especializados na área, engenheiros florestais e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

8.7.7. Responsabilidade de execução

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

8.7.8. Atendimento aos requisitos legais

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desmatamento indevido em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

- Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal Brasileiro;

8.7.9. Inter-relação com outros planos

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.

8.8. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

8.8.1. Introdução

Durante a fase de implantação e operação do Complexo Fotovoltaico Monte Verde serão necessárias medidas preventivas e corretivas dos impactos gerados ao meio ambiente. Para isso, é proposto o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, que possui a característica de ser um Plano contínuo, desde a instalação para correção de impactos durante a construção de canteiro de obras, até a fase de operação, com a manutenção de processos erosivos nas áreas diretamente modificadas pelo empreendimento.

8.8.2. Objetivo

Este Plano tem como objetivo a aplicação de técnicas de manejo visando o controle, mitigação e recomposição das áreas degradadas pela implantação e operação na área do empreendimento. Serão foco deste Plano a prevenção e correção dos processos erosivos, reflorestamento nas áreas de supressão vegetal ou em áreas adjacentes como forma de compensação ambiental. Assim, pretende-se atingir o equilíbrio ecológico e paisagístico, integrando a atividade do empreendimento às características funcionais do ecossistema.

8.8.3. Justificativa

As alterações impostas pela atividade de geração de energia solar são restritas ao local de obras e ao seu entorno imediato, ou seja, na ADA. Em decorrência dessas ações alguns impactos serão notados, tais como deposição de produtos de construção, acúmulo de bota-fora e outros materiais, de forma que um plano de recuperação das áreas degradadas trona-se importante durante e após a implantação da usina fotovoltaica para a manutenção da qualidade ambiental.

8.8.4. Escopo geral

As atividades propostas para o Plano envolvem a identificação dos impactos, nas fases de implantação e operação, e tomada de decisão acerca dos procedimentos adequados para mitigação e correção dos passivos ambientais gerados. Para tanto, o Plano deve seguir os seguintes procedimentos:

Estudo detalhado do meio físico e implantação dos projetos de engenharia considerando os passivos ambientais decorrentes de sua implantação, assim como projetos complementares para controle destes passivos. Nas ações de terraplanagem, movimentações de terra e limpeza do terreno, devem ser tomadas inicialmente medidas descritas no Plano de Controle Ambiental das Obras.

A execução dos projetos deve ser precedida de estudo das características do solo e identificação de áreas mais suscetíveis aos processos erosivos, adequando as atividades às características físicas identificadas. Os impactos gerados devem ser mitigados ou corrigidos nos termos da lei, a fim de se evitar sanções descritas na Lei 9.605, 1998 (Lei de Crimes Ambientais).

Implantação de cada alternativa técnica escolhida para controle de processos erosivos e para recomposição da cobertura vegetal, com as seguintes ações a serem desenvolvidas:

- a) Revegetação (estabilização biológica) das áreas de supressão realizada durante a limpeza do terreno e ao entorno das vias de acesso que forem abertas para a construção das edificações. Como alternativa de compensação das áreas permanentemente suprimidas, recomenda-se o plantio de mudas nativas em regiões adjacentes, desde que não faça parte da reserva legal, área pré-definida e protegida por lei. O plantio de mudas nativas, contendo plantas herbáceas e arbustivas, deve ser realizado com o objetivo de acelerar o processo natural de sucessão ecológica, levando em consideração as diretrizes impostas pela Resolução CONAMA No 429, 2011. As mudas devem ter o acompanhamento do seu crescimento, em solo devidamente adubado, e caso necessário, realizar a proteção contra fatores físicos através de cercas, propiciando o livre crescimento e o aumento das relações interespecíficas e a manutenção dos ciclos naturais;
- b) O plantio de espécies nativas deve ser conjugado com a regeneração natural, mas levando em consideração que o número de espécies e de indivíduos por hectare deverá buscar compatibilidade com a fitofisionomia local, visando acelerar a cobertura vegetal da área recuperada;
- c) Quando necessário o PRAD deve utilizar técnicas de fertilização natural do terreno a ser recuperado, como Adubação Verde, cobertura do solo com restos de plantas (poda) e isolamento da área para regeneração natural da fertilidade, quando não há o risco de processos erosivos. O Pousio aumentará a recuperação da bioestrutura do solo e a profundidade de enraizamento, tendo por consequência o aumento das trocas das substâncias húmicas e o reabastecimento das condições naturais de fertilidade.
- d) Estabilização física do solo através da implantação de declividades adequadas às características do solo e construção de taludes em conformidade com a norma da ABNT NBR 11682 (estabilidade de taludes em solos, contendo as condições para o projeto, execução e conservação de obras de estabilização).

É de suma importância a realização de vistorias técnicas periódicas nos locais de intervenção do PRAD para monitoramento dos processos erosivos e de revegetação, efetuando as intervenções que forem necessárias para correção de inconformidades.

Sugere-se a elaboração de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), descrevendo todas as ações realizadas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, ordem cronológica dos fatos, as relações das ações com outros Planos ambientais, assim como os resultados esperados e obtidos.

8.8.5. Público-alvo

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

8.8.6. Recursos necessários

Os profissionais necessários à execução deste Plano são engenheiros das mais diversas áreas, tecnólogos ambientais e estagiários. Dentre os recursos materiais estão máquina fotográfica, veículo automotor, GPS e outros materiais de campo.

8.8.7. Responsabilidade de execução

A execução deste Plano é de responsabilidade do empreendedor, ficando a cargo deste a opção de terceirização. Caso haja empresa terceirizada, o empreendedor ainda será responsável por acompanhar o desenvolvimento e execução das atividades.

8.8.8. Atendimento aos requisitos legais

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação no sentido de evitar o desenvolvimento de processos erosivos em cada etapa da construção estão reunidos nas Normas Técnicas Específicas.

8.8.9. Inter-relação com outros planos

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e com o Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem.

9. CONCLUSÕES

Os projetos foram concebidos visando a produção de energia elétrica, em escala comercial, utilizando fonte de energia renovável, cuja energia gerada pelo **Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar**, composto pelas **UFVS MONTE VERDE I, II, III, IV, V VI E VII**, será comercializada pelo empreendedor na modalidade de Produtor Independente de Energia.

Nesse contexto os projetos foram desenvolvidos para oferecer energia a partir de fonte alternativa a preços competitivos, aproveitando o potencial natural da região e utilizando tecnologia de ponta para a geração de energia nos moldes do desenvolvimento sustentável.

A localização do empreendimento justifica-se pela situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada em superfície de tabuleiros interiores ambientalmente estáveis, com boas condições geotécnicas; a existência da subestação, para escoamento da geração de energia solar-elétrica, a conformidade topográfica, baixa rugosidade da área e a disponibilidade de terreno com dimensões e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do projeto. Além destes fatores, são relevantes as condições de infraestrutura na seleção de áreas, destacando-se que a área se encontra nas proximidades de rodovias pavimentadas e, com facilidade de acesso à energia elétrica, comunicação e

abastecimento de água, o que gera facilidades para instalação e operação do empreendimento.

O Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar, composto pelas UFVS MONTE VERDE I, II, III, IV, V VI E VII, obtiveram das Prefeituras Municipais de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra Anuência para fins de Licenciamento Ambiental.

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a legislação ambiental vigente, na área de influência direta do Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar não existem Áreas de Preservação Permanente - APP's.

Como as propriedades onde serão implantados o Complexo Solar localizam-se em zona rural, serão averbadas a título de Reserva Legal, no mínimo 20% (vinte por cento) da área de cada propriedade.

Nos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra não existem Unidades de Conservação. Também não há qualquer Unidade de Conservação num raio de 10 (dez) quilômetros da área do empreendimento.

Na área do empreendimento e seu entorno não foram identificadas populações tradicionais conforme critérios previstos no Decreto Federal Nº. 6.040, de 07 de fevereiro de 2007.

No tocante as comunidades indígenas, segundo o Mapa de Situação Fundiária Indígena do Brasil (FUNAI, 2010) a área do empreendimento não se insere, nem tão pouco se localiza próximo a terras indígenas, nem mesmo existindo tais áreas no Estado do Rio Grande do Norte segundo o mencionado mapa.

Sobre as Comunidades Quilombolas, segundo dados disponibilizados no site do INCRA e em pesquisa feita no site da Fundação Cultural Palmares existe uma Comunidade Quilombola no município de Pedro Avelino certificada pela Fundação Cultural Palmares a Comunidade Quilombola Aroeira. Processo Nº 01420.001965/2006-35. Porém não constam títulos expedidos à comunidades nos municípios de Lajes e Jandaíra.

Segundo informações disponibilizadas também no site supracitado, existem no estado do Rio Grande do Norte, 10 processos abertos para reconhecimento de Comunidades Quilombolas, mas nenhum deles nos municípios de Lajes e Jandaíra.

O projeto do COMPLEXO Solar tem como premissas um conjunto de estudos indispensáveis à tomada de decisões quanto a sua implantação e

operação, destacando-se dentre os estudos realizados, o levantamento topográfico da área, a caracterização geotécnica do terreno, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, o estudo de análise de risco, e a caracterização eólica na região.

A área de influência do empreendimento compreende uma área de influência direta e uma área de influência indireta, onde o conjunto das duas compõe a área de influência funcional. A Área de Influência Indireta (AII) compreenderá para os meios físico e biótico, os componentes ambientais inseridos num raio de 1.500 metros e para o meio socioeconômico o território dos municípios de Pedro Avelino, Lajes e Jandaíra. A Área de Influência Direta (AID) compreenderá para os meios físico e biótico e socioeconômico os componentes ambientais inseridos dentro de um raio de 500 metros do limite da poligonal da área de implantação do Complexo num raio de 500 metros da ADA.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo retrata a seguinte situação:

A geologia da área do licenciamento compreende terrenos essencialmente sedimentares, constituídos por sedimentos da Formação Jandaíra.

A área insere-se no setor de predomínio geomorfológico dos tabuleiros interiores. Em praticamente toda a área se observa um modelado planificado tipicamente dos tabuleiros, intercalado por setores suavemente ondulados, com cimento topográfico preferencialmente para norte.

Os solos da área apresentam uma estreita relação com os componentes geológicos e geomorfológicos, os Cambissolos háplicos carbonáticos são os solos encontrados no local objeto do estudo.

Na área do Complexo só foram identificadas drenagens efêmeras, que não possuem áreas de preservação permanente, mas que merecem ser preservadas para a manutenção da drenagem superficial da área estudada. Foi identificado um Olho d'água (Olheiro dos Dois Irmãos), localizado à aproximadamente 1.500m da área do empreendimento.

Ao nível de recursos hídricos subterrâneos a área enquadra-se no sistema sedimentar, tendo a explorar o aquífero Jandaíra.

Com relação à cobertura vegetal da área, a cobertura vegetação trata-se predominantemente de vegetação secundária de caatinga (arbórea-arbustiva ou arbustiva), áreas de pastagem e áreas agricultáveis.

A área de interesse para instalação do empreendimento poderá apresentar alterações pontuais e lineares ao longo dos seus componentes ambientais, pois qualquer intervenção antrópica que venha a ser executada no meio ambiente refletirá em impactos ambientais, uma vez que relações tróficas locais já foram estabelecidas.

A instalação dos Complexo solar na área de interesse resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previsíveis interferências nas inter-relações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades ou efeitos negativos. Já durante a fase de operação do empreendimento eólio-elétrico, considerando-se que não há geração de efluentes no processo de geração de energia solar, pode-se predizer que os benefícios superarão as adversidades. Em termos de abrangência espacial, tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais, a área de influência direta é a mais impactada com a instalação do Complexo solar, especialmente durante a fase de implantação, na qual se identificou a maior carga de impactos adversos.

Diante do exposto, a evolução ambiental da área objeto do licenciamento pode ser prognosticada sob dois aspectos: com a implantação do Complexo solar, conforme o projeto proposto e sem a implantação do empreendimento. O prognóstico ambiental da área com o empreendimento deve ser necessariamente considerado em duas fases distintas – implantação e operação, em função das formas de interferências ambientais previsíveis pelo projeto.

Na fase de instalação do empreendimento, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e movimentação de máquinas e trabalhadores resultará em instabilidade ambiental e desorganização da evolução natural dos ecossistemas atualmente existentes, mesmo que antropizados em alguns setores, levando temporariamente a exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que reflete em desconforto ambiental. Salienta-se, entretanto, que a maior parte destas adversidades decorrentes do processo de instalação é, na verdade, de baixa a média criticidade e, na maioria das vezes, de curta duração, devendo ocorrer predominantemente na área de influência direta do empreendimento, ou seja, desde a entrada da área, e ao longo das vias de acesso interno e no local de implantação das placas solares. Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento do Complexo solar, gerará

poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto.

Desta forma, visando à integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, são recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais podem ser inseridas no projeto básico de implantação do empreendimento. Relativamente à fase de operação, este estudo propõe além da adoção de medidas mitigadoras aplicadas durante a implantação, programas de controle específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados na forma de Planos de Controle e Monitoramento Ambiental.

Com relação ao enquadramento legal do empreendimento na área pleiteada, pode-se concluir que a legislação ambiental aplicável, não representa obstáculo para a viabilização do projeto, mas sim uma exigência de que o mesmo se desenvolva de maneira sustentável e atenta aos atributos ambientais locais, importantes para a qualidade de vida e o bem-estar da população.

O projeto do **Complexo Fotovoltaico Monte Verde Solar MW** apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, bem como atende aos condicionantes legais para sua instalação da área pleiteada, sendo viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste relatório, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração do RAS;
- Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente.
- Obter do IDEMA a autorização para intervenção ou supressão de vegetação, em processo administrativo próprio, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.
- Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- Implementar o Planos de Controle e Monitoramento Ambiental propostos para a área, devendo os mesmos serem inseridos nos projetos básicos do Complexo Solar, e;
- Informar ao órgão ambiental, alterações no projeto original.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 2M SOLUÇÕES AMBIENTAIS. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Rio Grande do Norte. Fortaleza: 2M. 2017a.
- 2M SOLUÇÕES AMBIENTAIS. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Central Geradora Eólica Vila Acre II. Fortaleza: 2M. 2017b.
- 2M SOLUÇÕES AMBIENTAIS. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Sergipe. Fortaleza: 2M. 2017c.
- ALVES, R. R. N.; MENDONÇA, L. E. T.; CONFESSOR, M. V. A.; VIEIRA, W. L. S.; LOPEZ, L. C. S. Hunting strategies used in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 5:1-50. 2009.
- ALVES, R. R. N.; PEREIRA FILHO, G. A. Commercialization and use of snakes in North and Northeastern Brazil: implications for conservation and management. **Biodiversity and Conservation** 16: 969–985. 2007.
- ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L.; SANTANA, G. G. The Role of Animal-derived Remedies as Complementary Medicine in Brazil. **BioScience** 57: 949-955. 2007.
- ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S Etnozoologia: conceitos, considerações históricas e importância. Pp.19-40. In: ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S.; MOURÃO, J. S. (Eds.). **A Etnozoologia no Brasil: Importância, Status atual e Perspectivas**. Recife: NUPEEA. 2010.
- ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S. Ethnozoology in Brazil: current status and perspectives. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 7: 1-18. 2011.
- AZEVEDO-JÚNIOR, S.M.; ANTAS, P.T.Z. Observações sobre a reprodução da *Zenaida auriculata* no Nordeste do Brasil. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Recife: 18-22/7/1988. UFRPE. 1990.
- AZURIT ENGENHARIA. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Complexo Eólico Potiguar B 30. Belo Horizonte: AZURIT. 2018.
- BARBOSA, J. A. A.; NOBREGA, V. A.; ALVES, R. R. N. Hunting practices in the semiarid region of Brazil. **Indian Journal of Traditional Knowledge** 10: 486-490. 2011.
- BASTOS, R.P.; MOTTA, J.A. DE O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L.D.A. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás**. Goiânia: R.P. Bastos. 2003.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros – um guia de campo**. 3^a ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2013.

- BEISWENGER, R. E. Integrating anuran amphibian species into environmental assessment programs. Pp. 159-165, In: N. Am. P. (eds,). **Proceedings of the Symposium Management of Amphibians, Reptiles. and Mammals.** 1988.
- BIOGEO. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Alagoas. Natal: BIOGEO. 2016a.
- BIOGEO. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Ceará. Natal: BIOGEO. 2016b.
- BIOGEO. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Paraíba. Natal: BIOGEO. 2016c.
- BIOGEO. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Piauí. Natal: BIOGEO. 2016d.
- BLAUSTEIN, A. R.; WAKE, D. B. **The puzzle of declining amphibian populations.** Scientific American. 1995.
- BREDT, A.; ARAÚJO, F. A. A.; CAETANO-JÚNIOR, J.; RODRIGUES, M. G. R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M. M. S.; HARMANI, N. M. S.; MASSUNAGA, P. N. T.; BÜRER, S. P.; POTRO, V. A. R.; UIEDA, W. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle.** Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. 1996.
- CARMIGNOTTO, A. N.; ASTÚA, D. Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation. Pg. 211-254. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (eds.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Suiça: Springer Nature. 2017.
- CONSTANTINE, D. G. Bats in relation to the health, welfare and economy of man. In: WINSATT, W. A. (ed.). Pp 319-499. **Biology of bats.** New York: Academic Press. 1970.
- COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. **Herpetologia Brasileira** 8(1): 11-57. 2018.
- ELIAS, A. P. R. Salinas artificiais como habitat alternativo para aves limícolas Charadriiformes: sazonalidade e uso do habitat no estuário Apodi-Mossoró, RN, Brasil. Dissertação de Mestrado do Programa de Pósgraduação em Ecologia e Conservação da UFERSA. Mossoró: UFERSA, 2017.
- EMBRASIL. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Central Geradora Eólica Vila Acre I. 2015a.
- EMBRASIL. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Central Geradora Eólica Vila Acre III. 2015b.

- FEIO, R. N. **Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce**. Minas Gerais: UFV, IEF. 1998.
- FREITAS, M. A. **Herpetofauna no Nordeste brasileiro – guia de campo**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2015.
- GREENE, H. W. **Snakes: the evolution of mystery in nature**. University of California Press, California. 1997.
- HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L.; NELSON, C. E. Frogs of Boracéia. **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo** 31: 231p. 1994.
- HUBER, J. Matas e madeiras amazônicas. **Boletim do Museu Nacional Emílio Goeldi**, 6 (91): 91-225. 1910.
- HUMPHREY, S. R.; BONACCORSO, F. J. Population and community ecology. Pp: 409-441. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 16. 1979.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: abr 2020.
- JONES, J. K.; CARTER, D. C. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. Pp: 7-38. In: BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER, D. C. (Eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Lubbock: Special Publications Museum Texas Tech University, v 10. 1976.
- MAP AMBIENTAL. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Complexo Solar Fotovoltaico Floresta, Areia Branca/RN. Natal: MAP AMBIENTAL. 2014.
- MARINHO, P. H.; BEZERRA, D.; ANTONGIOVANNI, M.; FONSECA, C. R.; VENTICINQUE, E. M. Mamíferos de médio e grande porte da caatinga do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** (en prensa), 2018.
- MARINHO-FILHO, J. Os mamíferos da Serra do Japi. Pp, 264-286, In: MORELLATO, L.P.C. (Eds.). **História natural da Serra do Japi – ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP, 1992.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History** 6(2):78-150. 1998.

- MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. DE M.; RODRIGUES, F. H. G. *Ordem Xenarthra*. Pp. 71-99, In: Reis, N. R. dos; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. de (Eds.).
- Mamíferos do Brasil.** Londrina: Nélio R. dos Reis. 2006.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção.** Diário Oficial da União, Seção 1, Nº 245 de 18 de dezembro de 2014a.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio. 2014b.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio. 2016.
- PAGLIA, A. P.; Fonseca, G. A. B. da; Rylands, A. B.; Herrmann, G.; Aguiar, L. M. S.; Chiarello, A. G.; Leite, Y. L. R.; Costa, L. P.; Siciliano, S.; Kierulff, M. C. M.; Mendes, S. L.; Tavares, V. da C.; Mittermeier, R. A.; Patton, J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals.** 2^a Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.
- PEREIRA, G. A. **Deslocamentos e migrações de aves em um fragmento florestal no semiárido de Pernambuco, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 2012.
- PIACENTINI, V. Q.; Aleixo, A.; Agne, C. E.; Maurício, G. N.; Pacheco, J. F.; Bravo, G. A.; Brito, G. R. R.; Naka, L. N.; Olmos, F.; Posso, S.; Silveira, L. F.; Betini, G. S.; Carrano, E.; Franz, I.; Lees, A. C.; Lima, L. M.; Pioli, D.; Schunck, F.; Amaral, F. R.; Bencke, G. A.; Cohn-Haft, M.; Figueiredo, L. F. A.; Straube, F. C.; Cesari, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia** 23: 91-298. 2015.
- PIJL, L. Van Der. The dispersal of plants by bats (Chiropterocory). **Acta Amazônica**, 6: 291-315. 1957.
- REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A. **Morcegos do Brasil: guia de campo.** Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.
- REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A.; SARTORE, E. R.; ROSSANEIS, B. K.; SANTOS, V. R.; FERRACIOLI, P. **Mamíferos terrestres de médio e grande porte da Mata Atlântica: guia de campo.** Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2014.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil.**

Londrina: Nélio R. dos Reis. 2007.

ROCHA, M. S. P.; CAVALCANTI, P. C. M.; SOUSA, R. L.; ALVES, R. R. N. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** 6: 204-221. 2006.

RUIZ-ESPARZA, J.; ROCHA, P.A. DA; RUIZ-ESPARZA, D.P.B.; RIBEIRO, A. DE S.; FERRARI, S.F. Migratory birds in the semi-arid Caatinga scrublands of Northeast Brazil: diversity and seasonal patterns. **Ornitologia Neotropical** 22: 15-24. 2011.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. DE A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. A. Brazilian amphibians: list of species. **Herpetologia Brasileira** 5(2): 34-46, 2016.

SIGRIST. T. Guia de campo Avis Brasilis: avifauna brasileira. São Paulo: Avis Brasilis. 2013.

SILVA, M.; FRANÇA. B. R. DE. A.; IRUSTA, J. B; SOUTO, G. H. B. DE O.; OLIVEIRA JR; T. M. DE; RODRIGUES, M. C.; PICHORIM, M. Aves de treze áreas de caatinga no Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 20(3): 312-328. 2012.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P.P.; CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; JAHN, A.E.; LIMA, D.M.; LIMA, P.C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C.G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J.L.X.; PACHECO, J.F.; PALUDO, D.; PRESTES, N.P.; SERAFINI, P.P.; SILVEIRA, L.F.; SOUSA, A.E.B.A.; SOUSA, N.A.; SOUZA, M.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; WHITNEY, B.M. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 58: 1-66. 2018.

SOUZA, E.A.; TELINO-JÚNIOR, W.R.; NASCIMENTO, J.L.X.; LYRA-NEVES, R.M.; AZEVEDO JÚNIOR, S.M.; FILHO, C.L.; SCHULZ NETO, A. Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. **Ornithologia** 2(1): 28-33. 2007.

VARGAS-MENA, J. C.; ALVES-PEREIRA, K.; BARROS, M. A. S.; BARBIER, E. CORDERO-SCHMIDT, E.; LIMA, S. M. Q.; RODRIGUEZ-HERRERA, B.; VENTICINQUE, E. M. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. **Biota Neotropica** 18 (2): e20170417. 2018.

VOGEL, S. Chiropterophile in der neotropischen Flora. Neue Mitteilungen III, II, Spezieller Teil (Fortsetzung). **Flora, Abt. B.**, 158:289-323. 1969.

- WEIGOLDT, P. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 243: 249-255. 1989.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10152:2000, Acústica - Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento.
- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. (2006). Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. Relatório Final.
- ANA – Agência Nacional de Águas. Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio APODI-MOSSORÓ. Brasília/DF, 2014.
- ANGELIM L.A.A., Medeiros V.C., Nesi J.R. 2006. Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Norte. Escala. 1:500.000. Programa Geologia do Brasil - PGB, Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/FAPERN.
- ASSUMPÇÃO, M., 1992. The regional stress field in South America. *Journal of Geophysical Research* 97, 11889-11903.
- ASSUMPÇÃO, M., 1993. Earthquakes and stresses in the Brasilian Continental Margins. *Proc.III Intern.Congr.Braz.Geophys.Soc..2*: 1128-1133.
- AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B. da & RODRIGUES, M. F. G. Previsão Estatística das Chuvas de Outono no Estado do Ceará. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 13, n. 1, 19-30, 1998.
- BERTANI RT, COSTA IG & MATOS RMD. 1990. Evolução tectono-sedimentar, estilo estrutural e habitat do petróleo na Bacia Potiguar. In: GABAGLIA GPR & MILANI EJ (Eds.). *Origem e Evolução das Bacias Sedimentares*. Petrobras, Rio de Janeiro, 291-310.
- BEZERRA, F.H.R. M.K. Takeya, M.O.L. Sousa & A.F. do Nascimento, 2007. Coseismic reactivation of the Samambaia fault. *Tectonophysics*, 430: 27-39.
- BIZZI L.A., Schobbenhaus C, Vidotti Rm & Gonç, Alves Jh. 2003. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil. Mapa Geológico 1:2.500.000. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 692 p.
- BLOCK, M. R. IDENTIFYING ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS. MILWAUKEE, AMERICAN QUALITY PRESS 1999.
- BRITO NEVES, B.B., Passarelli, C.R., Basei, M.A.S. & Santos, E.J. 2003. U-Pb zircon ages of some classic granites of the Borborema Province. In: SOUTH

AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 4, Salvador, Short papers, vol. 1.
p. 158-159.

CPRM - companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Hidrogeologia do Aquífero Açu na Borda Leste da Bacia Potiguar: Trecho Upanema Afonso Bezerra. Recife: CPRM/FINEP, 2007.

CPRM - companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Diagnóstico do Município de AREIA BRANCA. Projeto Cadastro De Fontes De Abastecimento Por Água Subterrânea Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife/PE, 2005A.

CPRM - companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Diagnóstico do Município de Santana do Matos. Projeto Cadastro De Fontes De Abastecimento Por Água Subterrânea Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife/PE, 2005B.

DANTAS E.L., Van Schmus W.R., Hackspacher P.C., Fetter A.H., Neves B.B.B., Cordani U.G., Nutman A.P., Williams S. 2004. The 3.4-3.5 São José do Campestre Massif, NE Brazil: remnants of the oldest crust in South America. Precambrian Res., 130:113-137.

DANTAS, Marcelo Eduardo; FERREIRA, Rogerio Valença. Relevo. In: PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda (Org.) Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte. CPRM, 2010. Cap. 6, p. 79-92. Programa Geologia do Brasil - PGB. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Geodiversidade_RN.pdf> Acesso em: 10 de setembro de 2016.

Diniz Filho, J. B. ; Morais Filho, A. C. (Org.) . Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte. 1. ed. Recife: Cprm, 2011. v. 1.

Diniz Filho, J. B.; Carvalho Júnior, E. R.; Stein, P.; Melo Junior, G.; Carvalho, M. F. B.; Rosário, F. F.; Ribeiro Filho, J. C.; Cabral, N. M. T.; Carvalho, A. K. N. Atributos e modelo hidrogeológico conceitual do aquífero carbonático raso em áreas da Bacia Potiguar, RN - Brasil. In: XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2008, Natal.

FERREIRA J.M., R.T. Oliveira, M.K. Takeya & M. Assumpção, 1998. Superposition of local and regional stresses in northeast Brazil: evidence from focal mechanisms around the Potiguar marginal basin. Geophys. J. Int., 134: 341-355.

FERREIRA, J.M. 1997. Sismicidade e Esforços no Nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, IAG/USP.

- FERREIRA, J.M., Assumpção, M., Costa, J.M., Moreira, J.A.M., Pearce, R. G. & Takeya, M.K., 1995. Correlation of seismicity and water level in the Açu reservoir – an example from Northeast Brazil. *Bull. Seism. Soc., Am*, 85: 1483-1489.
- FERREIRA, J.M., Bezerra, F.H.R., Sousa, M.O.L., Nascimento, A.F. & França, G.S.L.A., 2008. The role of Precambrian mylonitic belts and present-day stress field in the coseismic reactivation of the Pernambuco lineament, Brazil, *Tectonophys.*, 456, 111-126.
- <https://sistemas.dnpm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/dadosProcesso.aspx>.
- JARDIM DE SÁ, E.F. 1994. A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasiliana/Pan-Africana. Brasília. 803 p. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília (UnB).
- LEPSCH, I. F. 19 lições de pedologia. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2011. Lição 17. EMBRAPA/CNPS. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro : EMBRAPA Solos.
- LIMA NETO, H.C, Ferreira, J.M., do Nascimento, A. F., Bezerra, F. H.R., 2009. Estudo da atividade sísmica em São Caetano-PE. 11th International Congress of the Brazilian Geophysical Society. Salvador, Brazil, August 24-28, 2009.
- LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, JR. A PROCEDURE FOR EVALUATING ENVIRONMENTAL IMPACT. GEOLOGICAL SURVEY CIRCULAR 645, GOVERNMENT PRINTING OFFICE, WASHINGTON, DC.1971.
- LIMA NETO, H.C.L., Ferreira, J.M., Bezerra, F.H.R., Assumpção, M., Do Nascimento, A.F., Sousa, M.O.L. & Menezes, E.A.S. 2013. "Upper crustal earthquake swarms in São Caetano: reactivation of the Pernambuco shear zone and trending branches in intraplate Brazil". In Press, Accepted Manuscript, Available online 15 August 2013. *Tectonophysics*.
- LOPES, A. E. V., Assumpção, M., Do Nascimento, A.F., Ferreira, J.M., Menezes, E.A.S. & Barbosa, J. R., 2010. Intraplate earthquake swarm in Belo Jardim, NE Brazil: reactivation of a major Neoproterozoic shear zone (Pernambuco Lineament). *Geophysical Journal International*. 180, 1003, 1312.
- LOPES, A.E.V.; Assumpção, M.; do Nascimento, A.F.; Ferreira, J.M.; Menezes, E.A.S. & Barbosa, J.R. 2010. Intraplate Earthquake Swarm in Belo Jardim, NE Brazil: Reactivation of a Major NeoProterozoic Shear Zone (Pernambuco Lineament), *Geophys. J. Int.*, 180(3), 1303-1312.

- MORAES NETO, J. M.; ALKMIN, F. F. A deformação das coberturas terciárias do planalto da Borborema (PB-RN) e seu significado tectônico. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 95-106, 2001.
- Nascimento, M. A. L.. Inventário de Sítios Geológicos para Criação de Geoparques: o Caso da Região do Seridó Potiguar. In: 62a Reunião Anual da SBPC, 2010, Natal. 62a Reunião Anual da SBPC, 2010.
- Nascimento, M. A. L.; Sousa, D. C. ; Tabosa, W. F. . Educação ambiental em cavernas e sítios arqueológicos/paleontológicos: uma necessidade para a conservação dos patrimônios naturais no Rio Grande do Norte (NE do Brasil). In: I Encontro Nordestino de Educação Ambiental, 2005, Natal. I Encontro Nordestino de Educação Ambiental, 2005.
- OLIVEIRA-JÚNIOR, E. T.; Bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, Bacia: Macroinvertebrados como Bioindicadores e a percepção ambiental dos pescadores e marsiqueiras do seu entorno. 2009. 115 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) UFPB, João Pessoa, 2009.
- Peel, M.C.; Finlayson, B.L. e Mcmahon, T.A. (2007) – Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 11, p. 1633-1644.
- ROSS, J. L. S. Os fundamentos da geografia da natureza. In: ROSS, J. L. S. (Org.). *Geografia do Brasil*. São Paulo: EFUSP, 1997. p. 13-65.
- SERHID-RN - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Caracterização Hidrogeológica dos Aquíferos do Rio Grande do Norte. Natal/RN (1998). 78 p.
- SÁNCHEZ, L. E. *AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: CONCEITOS E MÉTODOS*. SÃO PAULO: OFICINA DE TEXTOS, 2006.
- SANCHES, L. E. *AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL: CONCEITOS E METAS*. SÃO PAULO. OFICINA DE TEXTOS, 2008.
- TAKEYA, M., 1992. High precision studies of an intraplate earthquake sequence in northeastern Brazil. Ph.D. Thesis, Edinburgh University.
- TAKEYA, M.K., J.M. Ferreira, R.G. Pearce, M. Assumpção, J.M. Costa & C.M. Sophia - 1989 - The 1886-87 intraplate earthquake sequence near João Câmara, northeast Brazil - evolution of seismicity. *Tectonophysics*, 167: 117-131.
- VAN SCHMUS W.R., Kozuch M., Neves B.B.B. 2011. Precambrian history of the Zona Transversal of the Borborema Province, NE Brazil: Insights from Sm-Nd and U-Pb geochronology. *J. South Am. Earth Sci.* 31, 227-252.

VAN SCHMUS, W. R. et al. The Seridó Group of NE Brazil, a late Neoproterozoic pré- to syncollisional basin in West Gondwana: insights from SHIRIMP U-Pb detrital zircons ages and Sm-Nd crustal residence (TDM) ages. *Prec. Res.*, v.127, p.287-386, 2003.

VERNIER, J. O meio ambiente. Tradução Marina Appenzeller. 6 ed. Campinas, SP: Papirus, 1994, p. 55-67.

Censo 2010. **IBGE CIDADES**. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 2 abri de 2020

Censo 2000. **IBGE CIDADES**. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 2 abril de 2020.

Censo 1991. **IBGE CIDADES**. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 2 maio de 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 2 abril. de 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Permanente**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 2 abril 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Lavoura Temporária**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 2 abril 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Estatísticas do Cadastro Central de Empresas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 2 abril 2020.

PLANO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/>

BRANCO, Louise Caroline Gomes. **Ser índio na praia**: emergência étnica e territorialidade no Sagi. Monografia (Bacharelado em Ciências Sociais). Centro de Ciências Humanas Letras e Artes. Natal. UFRN. 2012.

GUERRA, Jussara Galhardo Aguirres. **Medonça do Amarelão**: caminhos e descaminhos da identidade indígena no Rio Grande do Norte. Dissertação (mestrado em Antropologia). Programa de Pós-Graduação em Antropologia. UFPE. Recife. 2007.

Sites consultados:

<http://www.caern.rn.gov.br.>
<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rn.htm>
<http://www.escolas.inf.br/rn/serra-do-mel>
http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m
<http://www.incra.gov.br/>
<http://www.maisrn.org.br/perfil-rn/infraestrutura/energia/>
<http://www.funai.gov.br/>
<http://portal.iphan.gov.br/>
<http://www.cultura.rn.gov.br/>
<https://www.infosaude.com.br/cities/4400>
<https://ubs.med.br/medico/>
<https://www.apontador.com.br/>
<https://lajes.rn.gov.br/>
<http://areiabranca.rn.gov.br/noticias/>
<http://areibranca.rn.gov.br/>
<http://www.caern.rn.gov.br.>
<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rn.htm>
<http://www.escolas.inf.br/rn>
http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m
[/342568 http://www.geoparqueserido.com.br](http://www.geoparqueserido.com.br)
<http://www.incra.gov.br/>
<http://www.maisrn.org.br/perfil-rn/infraestrutura/energia/>
<http://www.funai.gov.br/>
<http://portal.iphan.gov.br/>
<http://www.cultura.rn.gov.br/>
<http://www.wikiaves.com.br/>