

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – RAS
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III
SERRA DO MEL/RN**

2020

Sumário

APRESENTAÇÃO	5
1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Identificação do Empreendimento	6
1.2. Identificação do Empreendedor	6
1.3. Identificação da Consultoria Ambiental responsável pela elaboração do ras	6
1.4. Identificação da Equipe Técnica	7
1.5. ÓRGÃOS ENVOLVIDOS	8
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	10
MÓDULO FOTOVOLTAICO	10
INVERSORES	11
SISTEMAS DE CONEXÃO	12
2.2. OBJETIVOS DO PROJETO	13
2.3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	15
3. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE	15
3.1. LEGISLAÇÃO ESTADUAL	22
4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA	25
4.1. Definição e Delimitação	25
4.2. Área Diretamente Afetada (ADA)	26
4.3. Área de Influência Direta (AID)	26
4.4. Área de Influência Indireta (All)	27
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA	29
5.1. Meio Físico	29
5.1.1. Clima e Condições Meteorológicas	29
5.1.2. Geologia	41
5.1.2.1. Geologia Regional	41
5.1.2.2. Geologia Local	46
5.1.2.3. Conclusão	49
5.1.3. GEOMORFOLOGIA	49
5.1.3.1. Geomorfologia Regional	50
5.1.3.2. Geomorfologia Local	51

5.1.3.3.	Análise de relevo.....	54
5.1.3.4.	Processos erosivos e áreas alagáveis	56
5.1.3.5.	Áreas de Preservação Permanente (APP)	57
5.1.4.	PEDOLOGIA	57
5.1.4.1.	Pedologia Regional.....	57
5.1.4.2.	Pedologia Local	59
5.1.5.	RECURSOS MINERAIS.....	63
5.1.6.	SISMICIDADE	65
5.1.7.	CAVIDADES.....	67
5.1.8.	RECURSOS HÍDRICOS	70
5.1.8.1.	Águas Superficiais e Subterrâneas.....	71
5.1.8.2.	Hidrogeologia	76
5.1.8.3.	Qualidade e Uso das águas	77
5.1.9.	GRAU DE ALBEDO	79
5.2.	Meio Biológico.....	85
5.2.1.	INTRODUÇÃO.....	85
5.2.2.	OBJETIVOS	85
5.2.3.	METODOLOGIA	86
5.2.4.	FLORA.....	87
5.2.6.	ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	159
5.2.7.	AMBIENTE AQUÁTICO.....	159
5.2.8.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	159
5.2.4.	Meio socioeconomico.....	161
	HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO	175
5.2.5.	CONCLUSÕES	206
6.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	206
6.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	206
6.2.	METODOLOGIA UTILIZADA	210
6.2.1.	ATRIBUTOS E PARAMETROS UTILIZADOS PARA A ANALISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POR MEIO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO.....	211
6.2.2.	SELEÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS IMPACTANTES	214
6.2.3.	MATRIZES QUALI-QUANTITATIVAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DETECTADOS	217
6.3.	SINTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	223

6.3.1. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	226
6.3.2. ANÁLISE DE CUMULATIVIDADE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	228
6.4. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS.....	238
6.4.1. IMPACTOS NO MEIO FÍSICO.....	238
6.4.2. IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO.....	239
6.4.3. IMPACTOS NO MEIO ANTROPICO.....	241
7. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	245
8. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO.....	258
8.1. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL ASSOCIADO À EXECUÇÃO DE OBRAS.....	259
8.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	262
8.3. PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	265
8.4. PLANO DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	269
8.5. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	273
9. CONCLUSÕES.....	277
10. BIBLIOGRAFIA.....	283

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Relatório Ambiental Simplificado – RAS, referente à Licença Prévia – LP para o **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III**, com **240,590 MVA** de potência total composto pelas **UFVS SERRA DO MEL V, VI, XI, XII E XIII**, a serem localizadas no município de Serra do Mel 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.

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome do Empreendimento: Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III

Endereço: Vila Pernambuco. Serra do Mel/RN.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: VOLTALIA ENERGIA DO BRASIL LTDA

CNPJ/MF: 08.351.042/0001-89

Endereço: Rua do Passeio, 78, centro

Município: Rio de Janeiro UF: RJ CEP: 20.021-290

Responsável Legal: Daniel Lara Seabra

Email: d.seabra@votalia.com

Telefone: (21) 2221-7190 / (84) 20102484

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RAS

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

CNPJ: 14.853.075/0001-75.

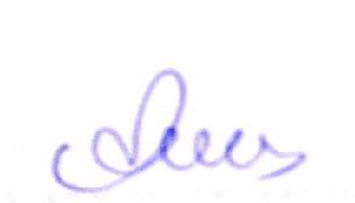
ENDEREÇO: Av. Senador Salgado Filho, nº 1718, Tirol Way Office, Sala 1901
- Tirol -Natal/RN. CEP: 59.022-000

RESPONSÁVEL LEGAL: Ivanosca Rocha Miranda

Email: ivanoscarocha@hotmail.com

Telefone: (84) 99604-9000

1.4. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA



Andréa Mércia Barreto Soares
Bióloga, Especialista em Gestão e Perícia Ambiental
Elaboração de Meio Biótico-Flora e Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras
CRBio nº 59.545/05-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
Geógrafo, Mestre em Estudos Urbanos e Regionais
Coordenação e Elaboração do Diagnóstico do Meio Antrópico
CREA-RN nº 211480001-6

1.5. 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 DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Fotovoltaico Serra Mel III possuirá potência total de 240,590 MVA e será composto por 05 (cinco) Usinas fotovoltaicas com 48,118 MVA de potência Instalada cada, e possuirá como estrutura básica os seguintes elementos:

- 14 inversores Sungrow 3125HV-30 (3.437 kVA);
- 120.582 módulos Suntech 530 Wp, divididos em 4.158 strings de 29 módulos, com 297 strings por inversor;
- 1.386 mesas (trackers Nextracker - 87 módulos por mesa), 99 mesas por inversor.

A energia gerada por este complexo deverá ser coletada através de uma rede de média tensão que interconectará cada UFV com a subestação coletora/elevadora 34,5Kv/500KV. A instalação se realizará seguindo as mais rigorosas normas de segurança, de acordo com a legislação brasileira e, caso não existam estas normas, serão aplicadas as normas internacionais.

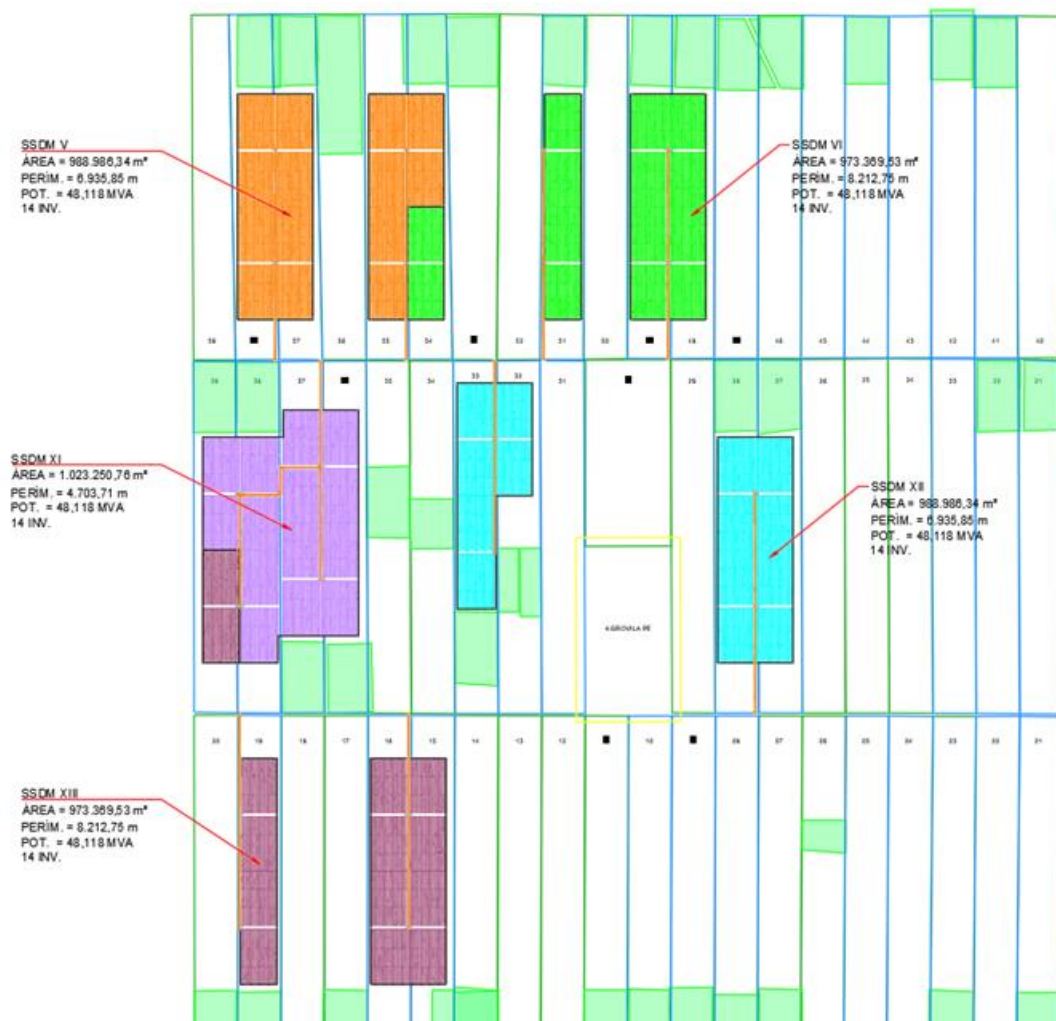


Figura 1: Representação das estruturas das usinas SERRA DO MEL V, VI, XI, XII e XIII.. Fonte: Viotalia, 2020

O Complexo será instalado no município de Serra do Mel, estado do Rio Grande do Norte, e possui as seguintes coordenadas geográficas 5°9'20.57"S/ 37°0'15.23"O.

As áreas onde serão implantadas as Usinas Fotovoltaicas em questão resultam em aproximadamente 494,81 hectares e estão à cerca de 20 quilômetros do centro do município de Serra do Mel.

Partindo de Natal, a principal rota de acesso à área do empreendimento é feita através da BR-304 até a cidade de Mossoró. Em seguida percorre-se a BR-110 até Serra do Mel.

O Município de Serra do Mel situa-se na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Mossoró, distando da capital cerca de 244 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através das rodovias pavimentadas BR-304 e BR-110 próximo a poligonal do empreendimento, conforme mapa de localização.

Na totalidade desta área se assentará um empreendimento promovido pela Voltaia Energia do Brasil, o Complexo fotovoltaico Serra do Mel III. A Figura 2 apresenta as coordenadas dos vértices do Complexo:

PROJETO	POTÊNCIA NOMINAL (MVA)	POTÊNCIA A PICO (MWp)	ÁREA (ha)	COORDENADAS
UFV Serra do Mel V	48,118	60,681	98,90	5°8'28.06"S/ 37°0'53.04"O
UFV Serra do Mel VI	48,118	60,681	97,34	5°8'32.75"S/ 36°59'40.07"O
UFV Serra do Mel XI	48,118	60,681	102,33	5°9'31.32"S/ 37°0'49.73"O
UFV Serra do Mel XII	48,118	60,681	98,90	5°9'34.97"S/ 36°59'23.60"O
UFV Serra do Mel XIII	48,118	60,681	97,34	5°10'35.39"S/ 37°0'27.51"O

Figura 2: Coordenadas da poligonal do parque. Fonte: Voltaia 2020.

2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MÓDULO FOTOVOLTAICO

O projeto prevê, para o CFV (Complexo Fotovoltaico) Serra do Mel III, a implantação de 602.910 módulos fotovoltaicos com 144 (6x24) células de silício monocristalino, da fabricante Suntech. Cada módulo possui potência de 530 Wp, e a usina atinge assim a potência pico de 319,542 MWp.

Está prevista a implantação de 70 inversores SG3125HV-30 1.500 Vdc, de 3.437 kVA @45°C cada, da fabricante Sungrow. Com isso a usina atingirá uma potência instalada de 240,59 MVA.

Os inversores possuem uma "European Efficiency" na faixa de 98,7% e pesam aproximadamente 2,7 toneladas, com seus 2,21 metros de altura.

O inversor é otimizado para trabalhar de forma contínua com sua potência nominal numa faixa de -35° C a 60° C, além de estar preparado para a injeção de potência reativa que é comum durante os períodos noturnos.

As Usinas Fotovoltaicas Serra do Mel V, VI, XI, XII e XIII serão compostas por um total de 35 estações de transformação de 6,874 MVA de potência, resultando em 240,59 MVA de potência instalada. O parque possuirá como estrutura básica os seguintes elementos:

- 35 estações de transformação de 6,874 MVA;
- 70 inversores de 3.437 kVA @45°C – 240.590 kVA;
 - 6.930 estruturas com seguidores solares (trackers) – 319.542,3 kWp;
 - 602.910 módulos fotovoltaicos monocristalinos de 144 células (6x24) – 530 Wp – 319.542,3 kWp.
- Vias de acesso permitindo o acesso à unidade geradora;
- Cabeamento elétrico de controle;
- 1 canteiro de obras;
- 1 plataforma de estocagem;
- 1 central de concreto.

Cada inversor é responsável pela transformação da corrente proveniente dos módulos fotovoltaicos, de corrente contínua para corrente alternada.

Cada estação de transformação eleva a tensão da potência injetada pelos inversores de 600 V para 34,5 kV, tensão da barra de média da Subestação Coletora, projetada para atender todo o Complexo Fotovoltaico.

A instalação de seguidores solares (trackers) de 1 eixo permite maximizar o aproveitamento da energia solar, girando lentamente as estruturas ao longo do dia para que fiquem sempre no ângulo mais favorável em relação ao sol.

SISTEMAS DE CONEXÃO

Caraterística da Subestação Elevadora

A Subestação Coletora é responsável pela elevação da tensão de toda energia gerada nas Usinas Fotovoltaicas Serra do Mel V, VI, XI, XII e XIII, do nível de geração/distribuição para o nível de transmissão. Para implantação desses complexos será utilizada infraestrutura, ainda em fase de projeto básico da SE Mel I.

A SE Mel I possuirá dois níveis de tensão, 500 e 34,5 kV, sendo seu setor de 500 kV composto por barramento em anel simples, contendo:

- 1 bay de entrada de linha;
- 1 bay de saída de linha;
- 4 bays de transformação (4x300MVA).

Descritivo da Conexão do empreendimento

O Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III terá capacidade instalada de geração de 240,590 MVA, provenientes das 70 unidades geradoras (inversores) instaladas na usina.

O acesso ao sistema interligado nacional ocorrerá através do barramento de 500kV da SE Açú III, pertencente a Esperanza Transmissora de Energia S.A., utilizando para tanto uma infraestrutura de uso exclusivo em fase de construção.

Desta forma, bay de conexão na SE Açú III, Linha de Transmissão e Subestação Elevadora serão compartilhadas entre os complexos citados acima.

Rede de Distribuição Interna

A rede de distribuição interna é a responsável pelo agrupamento elétrico de todos os módulos fotovoltaicos e inversores, e conseqüentemente pela coleta

da energia gerada em cada unidade geradora com o barramento de média tensão da Subestação Coletora.

Linha de Transmissão

Para transmitir a energia coletada no barramento de 500 kV da SE Coletora será utilizada uma Linha de Transmissão para a SE Açú III, já existente, cuja extensão é de aproximadamente 52 km, na tensão de 500 kV, circuito simples com quatro condutores (838 MCM-CAL) por fase.

A linha de transmissão supracitada possuirá capacidade suficiente para atender ao fluxo de potência gerado pela conexão de todos os complexos citados.

2.2. OBJETIVOS DO PROJETO

O objetivo principal do complexo Fotovoltaico Serra do Mel III é a produção de energia elétrica, em escala comercial, utilizando o Sol como fonte de energia local.

A energia gerada pelas usinas Fotovoltaicos será comercializada pelo empreendedor na modalidade de Leilão e mercado livre não sendo previsto outras finalidades, além da geração de energia elétrica.

A energia solar é uma atividade de baixo impacto ambiental, sendo também, uma fonte de energia que se encontra em crescimento em todo o mundo.

A energia solar é uma das fontes de geração de eletricidade sem geração de emissões atmosféricas, contribuindo, dessa forma, para a redução desses poluentes, os quais são produzidos em grande escala pelas fontes térmicas, bem como pela ausência de uso de grandes reservatórios. Além disso contribui para a diversificação da matriz energética, gerando empregos e profissionais diferenciados no setor.

A viabilidade deste empreendimento é perfeitamente justificada pelos seguintes aspectos relevantes:

- O Estado do Rio Grande do Norte está entre as regiões brasileiras de maior potencial solar, principalmente em áreas próximas ao litoral.
- A região próxima ao litoral do Rio Grande do Norte encontra-se bastante afastada dos sistemas hidrelétricos de geração existentes no Brasil.
- A instalação de centrais fotovoltaicas nessa região reduzirá as perdas na transmissão elétrica de longas distâncias, aumentando a eficiência global do sistema.
- A geração de energia através do sol propicia um melhor aproveitamento da água disponível nas barragens das hidrelétricas para outras atividades, como irrigação e abastecimento urbano, que são de fundamental importância para o desenvolvimento do Nordeste.
- Centrais geradoras Fotovoltaicas não demandam qualquer tipo de combustível fóssil.
- O projeto se localiza em área plana relativamente próxima à costa, o que reduz bastante os custos de infraestrutura. Além disso, a proximidade do ponto de conexão a 1 km do nível de tensão, mantém os custos de construção de infraestrutura elétrica em patamares aceitáveis. Estes fatores relacionados à facilidade de construção aliados a outros como bom potencial fotovoltaico local tornam o presente projeto economicamente viável para habilitação no leilão de energia.
- Empreendimentos de energia solar podem ser implementados em curtos espaços de tempo, servindo como uma solução de curto prazo para problemas de geração de energia, além de não ocasionar grandes alterações ambientais.
- O projeto de implantação de uma central solar conta, desde sua fase inicial, com mão-de-obra nacional especializada em diversas áreas e na elaboração das várias etapas do projeto: projeto básico, levantamento solar, projeto elétrico, projeto ambiental, levantamento topográfico da área, estudo do solo, entre outros.

A mão-de-obra local também vem sendo utilizada desde as primeiras etapas do projeto e será ainda privilegiada no momento da instalação da usina fotovoltaica, bem como de sua operação.

2.3. 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 implantação do Complexo Fotovoltaico Serrado Mel III 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 Serra do Mel, incrementando a geração de energia elétrica e dando suporte ao desenvolvimento econômico do Estado.

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 adotadas as seguintes definições:

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 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 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 Nº 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 Nº 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000 – Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.

DECRETO Nº 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 Nº 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 Nº 9.704, de 7 de julho de 1995, e dá outras providências.

DECRETO Nº 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 Nº 9.704, de 7 de julho de 1995, e dá outras providências.

DECRETO Nº 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 Nº 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 Nº 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 Nº 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.

DECRETO Nº 3.653, DE 7 DE NOVEMBRO DE 2000 – Altera dispositivos do Decreto Nº 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 Nº 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 Nº 9.648, de 27 de maio de 1998, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 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 Nº 265, DE 13 DE AGOSTO DE 1998 – Estabelece as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica.

RESOLUÇÃO ANEEL Nº 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 Nº 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 Nº 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 providências de conservação, indicados nos planos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica PROCEL e do CONPET.

3.1. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Primeiramente, cabe fundamentar a competência estadual para licenciar o referido empreendimento, uma vez que o Município 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 dos 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 subseqüentes do licenciamento;

II – Licença de Instalação (LI), porque se faculta 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 da (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 bojo 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 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 sobrepõem.

4.2. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA), para o empreendimento em questão, Complexo 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 Complexo, 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 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 e, para o meio socioeconômico foi considerado todo o município de Serra do Mel/RN.

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

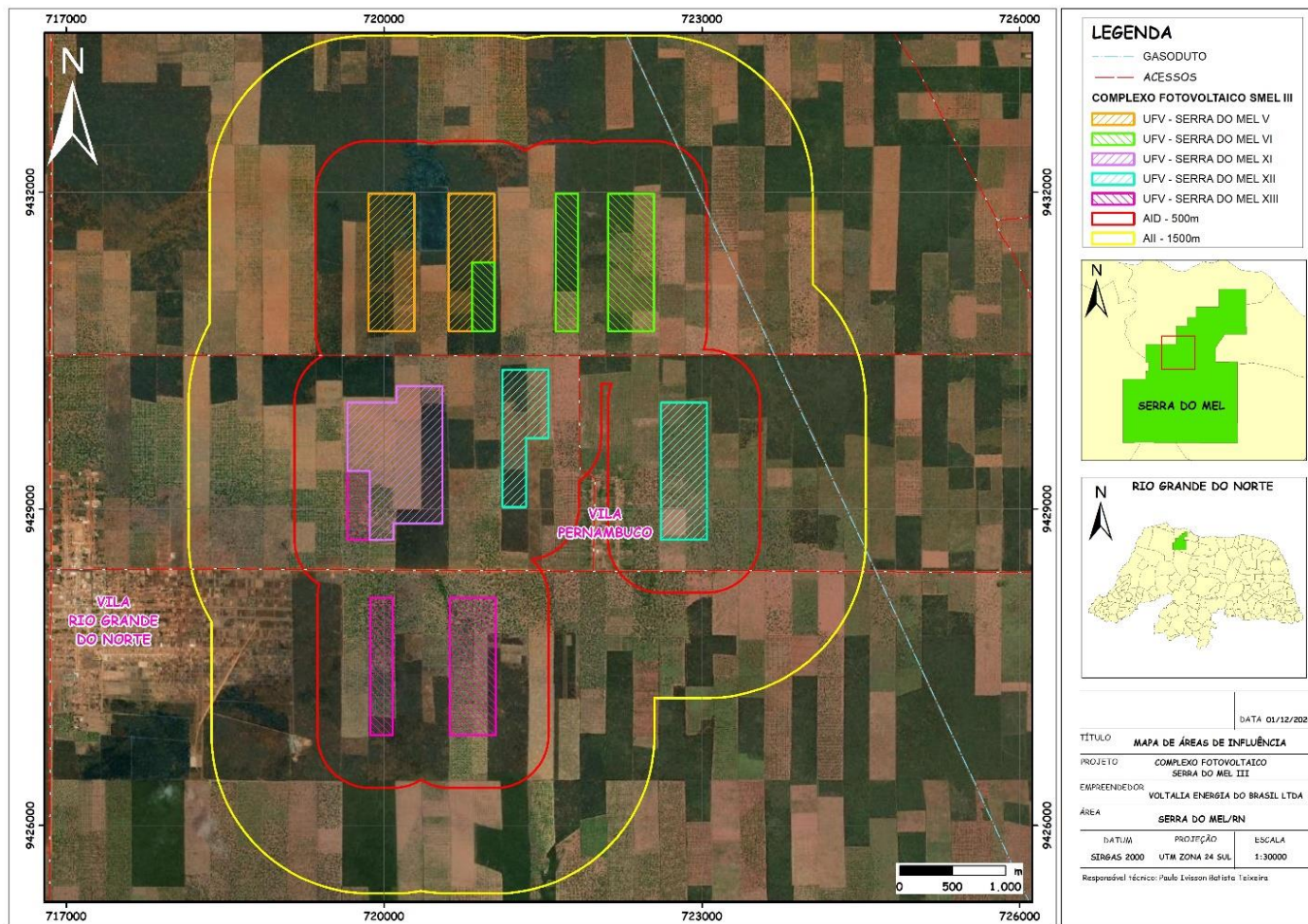


Figura 3: Mapa das áreas de influência. Fonte: Biotec, 2020.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

5.1. MEIO FÍSICO

5.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

5.1.1.1. Introdução

A presente seção deste relatório visa caracterizar as condições meteorológicas onde se pretende instalar o empreendimento. Para tal, foram utilizados dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), dados bibliográficos e informações adquiridas em campo. Foram avaliados as seguintes informações climatológicas e condições meteorológicas: precipitação, ventos, temperatura do ar, umidade relativa do ar, insolação e balanço hidroclimatológico.

5.1.1.2. Metodologia

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 Macau/RN.

Essa estação meteorológica foi escolhida devido à proximidade do local do empreendimento e por representar o microclima do município de Serra do Mel, onde está inserido o mesmo. Foram coletados dados de mais de 10 anos (de janeiro de 2008 a julho de 2019), 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.

5.1.1.3. Classificação e características climáticas de Serra do Mel/RN

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 do município de Serra do Mel é classificado como semiárido, muito seco, caracterizado por apresentar duas estações pluviométricas distintas e bem definidas: um período seco, mais longo; e um período mais chuvoso, de curta duração (IDEMA, 1999). Estas variações climáticas estão associadas a movimentação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), onde os períodos de seca estão relacionados com seu afastamento da costa, provocando ausência de chuvas e o domínio dos ventos fortes, enquanto os períodos chuvosos são ligados ao seu deslocamento para o sul, com ventos mais brandos.

Nos dados da estação meteorológica obtidos pelo INMET existem meses ou períodos que não possuem informações, que estão associados a problemas técnicos ou manutenção do equipamento utilizado para medição das características climatológicas.

5.1.1.4. Condições Meteorológicas influenciadoras na climatologia regional

As modificações substanciais no padrão climático descrito são registradas nos anos de incidência do “El Niño” e “La Niña”. Tais eventos são os principais controladores climáticos tendo a capacidade de alterar um conjunto de fatores. O fenômeno “El Niño” se caracteriza pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico Equatorial Oriental, dificultando a migração da ZCIT em direção

ao Equador e trazendo correntes quentes como consequência para grande porção da região Nordeste do Brasil.

Compreende parte do Estado do Piauí, quase todo o território dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, além da porção norte do Estado da Bahia e extremo nordeste dos Estados de Sergipe e Alagoas, 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 dois a sete anos, com uma média de três a quatro anos (Figura 4).

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 mais que dois anos (Figura 5).

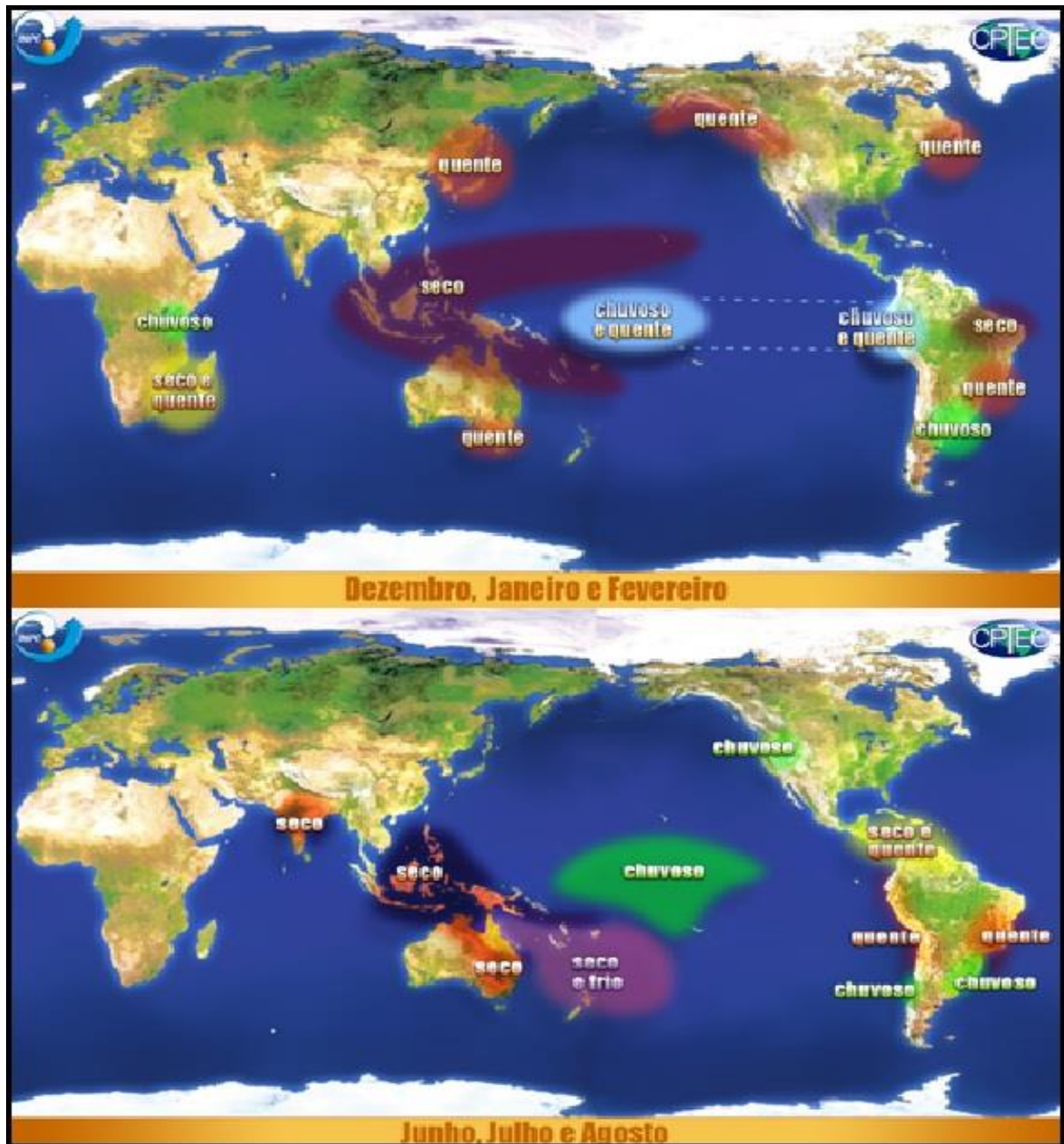


Figura 4 Atuação do El Niño (fase quente). Fonte: INPE/CPTEC, 2019.

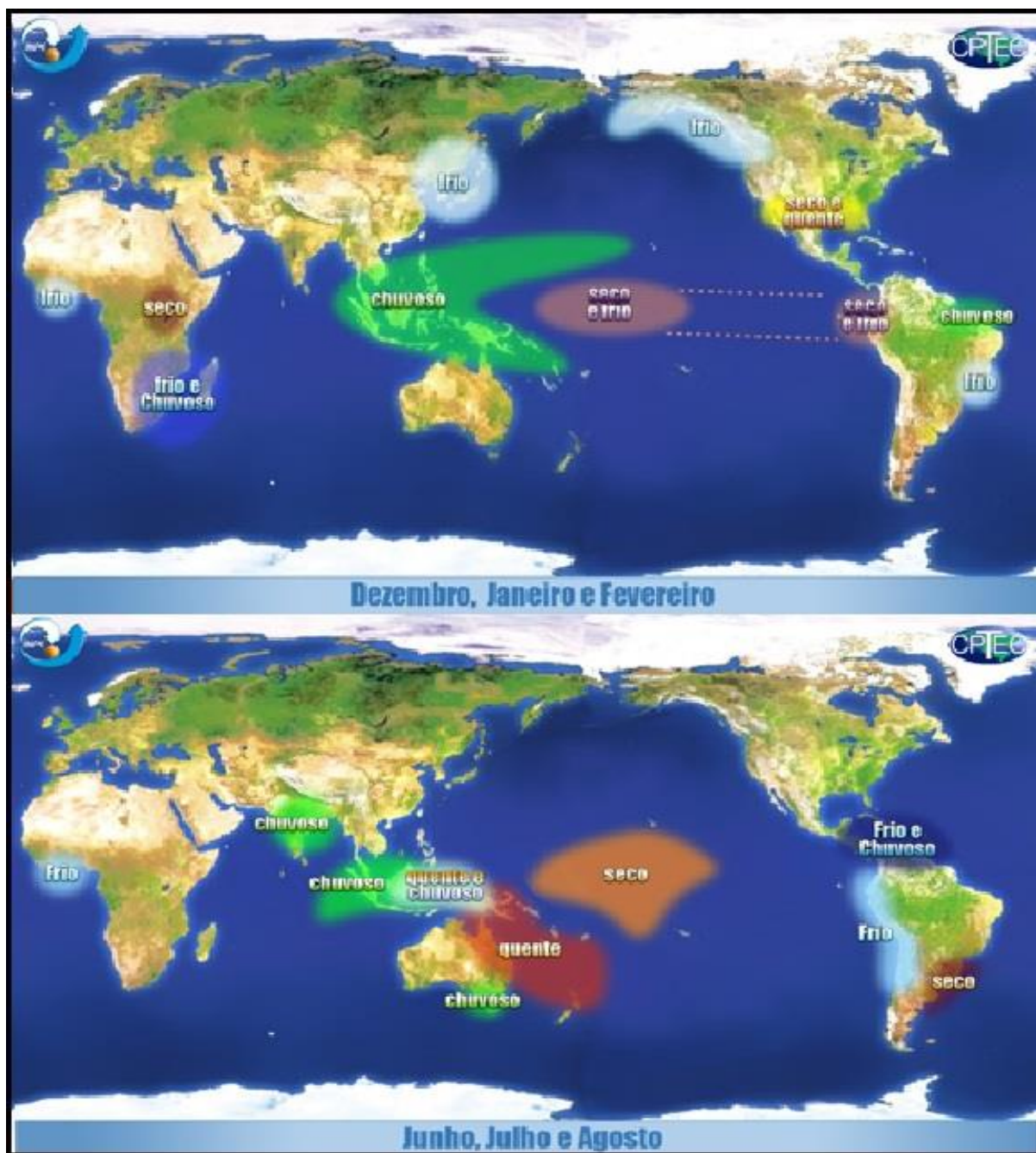


Figura 5. Atuação do fenômeno La Niña em escala continental. Fonte: INPE/CPTEC, 2019.

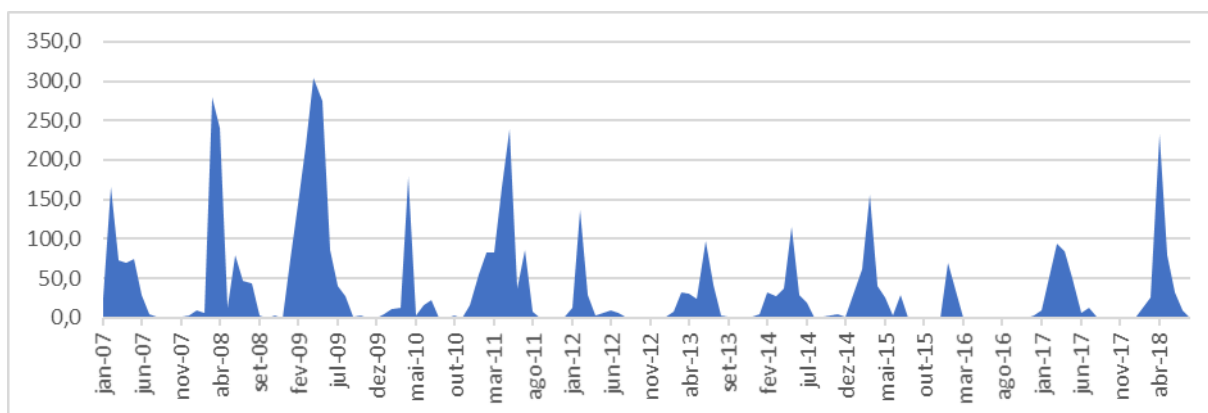
5.1.1.5. Características climatológicas

A seguir, encontra-se o comportamento das seguintes características climatológicas do município de Serra do Mel/RN e seu entorno: 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 janeiro e julho, com maiores precipitações entre fevereiro e junho, enquanto o período de seca acontece predominantemente entre os meses de agosto e dezembro (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 o período de maior precipitação ocorre no La Niña.

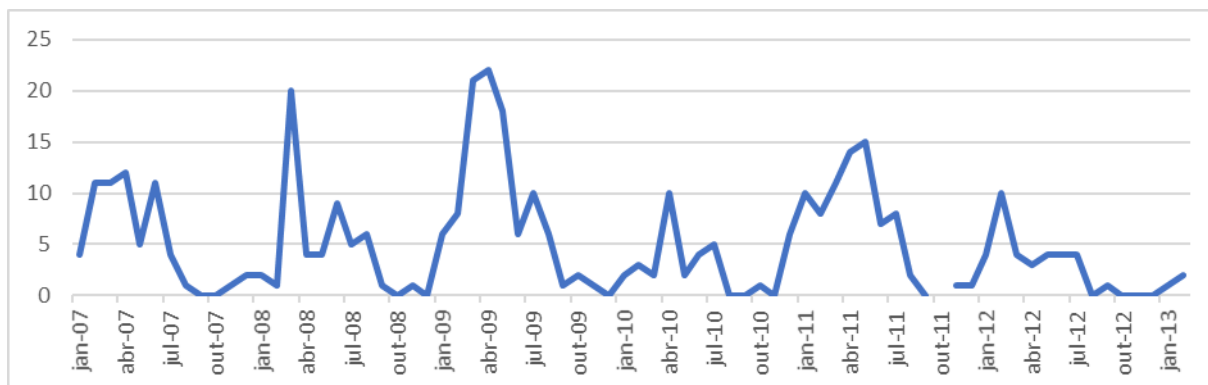
Gráfico 1. Precipitação (mm) do município de Serra do Mel/RN entre janeiro de 2007 e julho de 2018.



Fonte: INMET, 2019.

Em relação à distribuição pluviométrica em Serra do Mel/RN, como pode ser visto no gráfico 1, a média de precipitação total mensal, no período avaliado, foi de 37,5mm. O maior volume de precipitação total (mm) mensal foi registrado no em abril de 2009, com 303,5mm. A média de dias de chuva por mês durante o período avaliado foi de 5 dias (Gráfico 2), e o mês que apresentou a maior quantidade de dias de chuva foi abril de 2009, com um total de 22 dias.

Gráfico 2. Precipitação (mm) do município de Serra do Mel/RN entre janeiro de 2007 e janeiro de 2013.

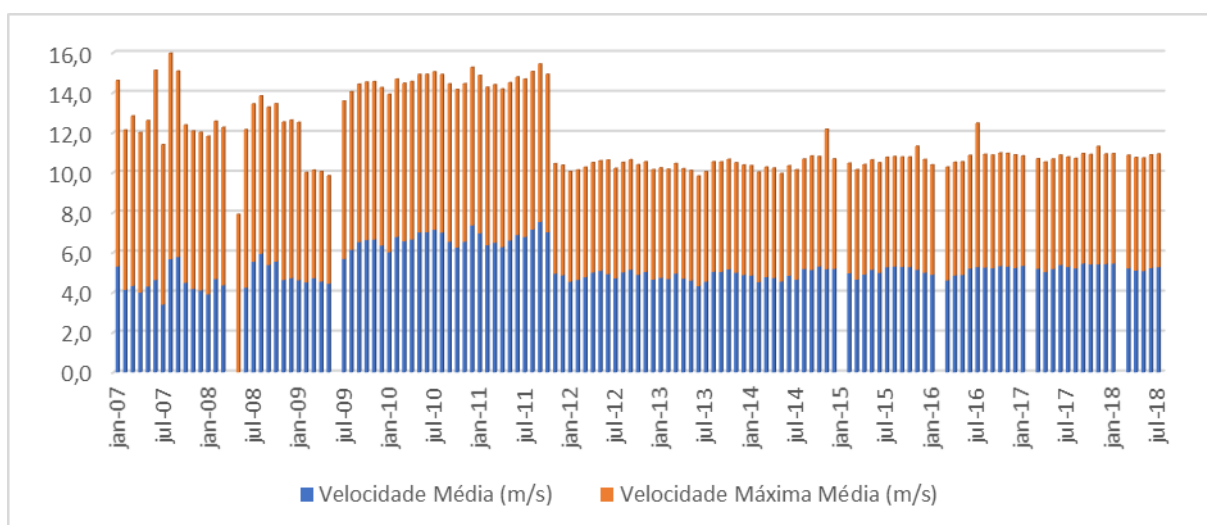


Fonte: INMET, 2019.

b) Ventos

A atuação dos ventos na região tem direção predominantemente para leste, vertendo, secundariamente, para nordeste e sudeste. A análise do período avaliado apresentou uma intensidade de velocidade média dos ventos de 5,3 m/s (Gráfico 3). Já a velocidade média máxima dos ventos, entre janeiro de 2007 e julho de 2018, foi de 6,6 m/s. A maior intensidade de velocidade máxima média, registrada no período avaliado, foi de 10,5 m/s, que ocorreu em junho de 2007.

Gráfico 3. Velocidades média e média máxima, em m/s, dos ventos no município de Serra do Mel/RN entre janeiro de 2007 e julho de 2018.



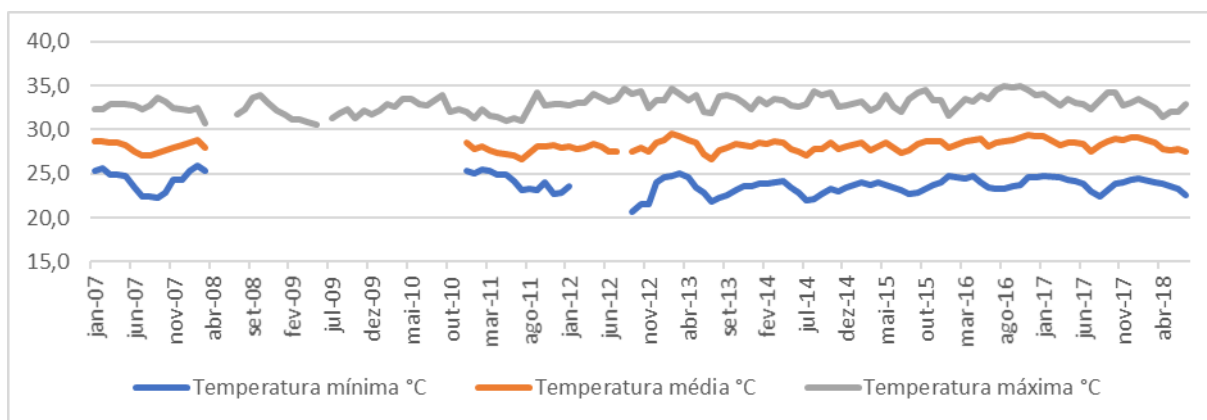
Fonte: INMET, 2019.

Ao examinar a o gráfico acima observa-se que a velocidade média dos ventos é constante durante quase todo o ano, porém, entre julho e setembro são observadas as maiores médias máximas de velocidades. Esse período de velocidades de vento alta está intimamente ligado ao período de seca, quando a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) se afasta da costa.

c) Temperatura do ar

O clima da região é classificado como semiárido a árido (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 janeiro de 2007 e julho de 2018 (Gráfico 4), as maiores temperaturas ocorrem entre os meses de setembro e janeiro, e as menores entre fevereiro e julho.

Gráfico 4. Temperaturas (°C) máximas, médias e mínimas no período entre janeiro de 2007 e julho 2018 no município de Serra do Mel/RN.



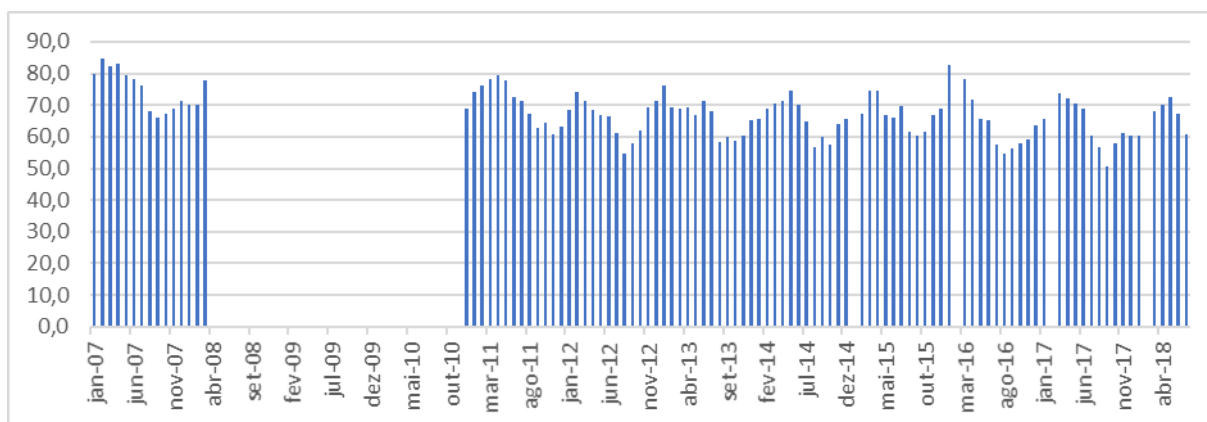
Fonte: INMET, 2019.

A máxima temperatura registrada no período avaliado foi de 35,0 °C, em outubro de 2016, e a mínima registrada é foi de 20,7 °C, em setembro de 2012. A temperatura média do período avaliado foi de 28,2 °C.

d) Umidade Relativa do Ar (%)

A umidade Relativa do 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 5). Segundo a análise da linha de tendência dos dados, foi possível calcular uma umidade relativa do ar média em 67,6%, com máxima de 84,6%, em fevereiro de 2007, e mínima de 50,7%, em setembro de 2017.

Gráfico 5. Umidade relativa do ar média (%) no período entre janeiro de 2007 e julho 2018 no município de Serra do Mel/RN.



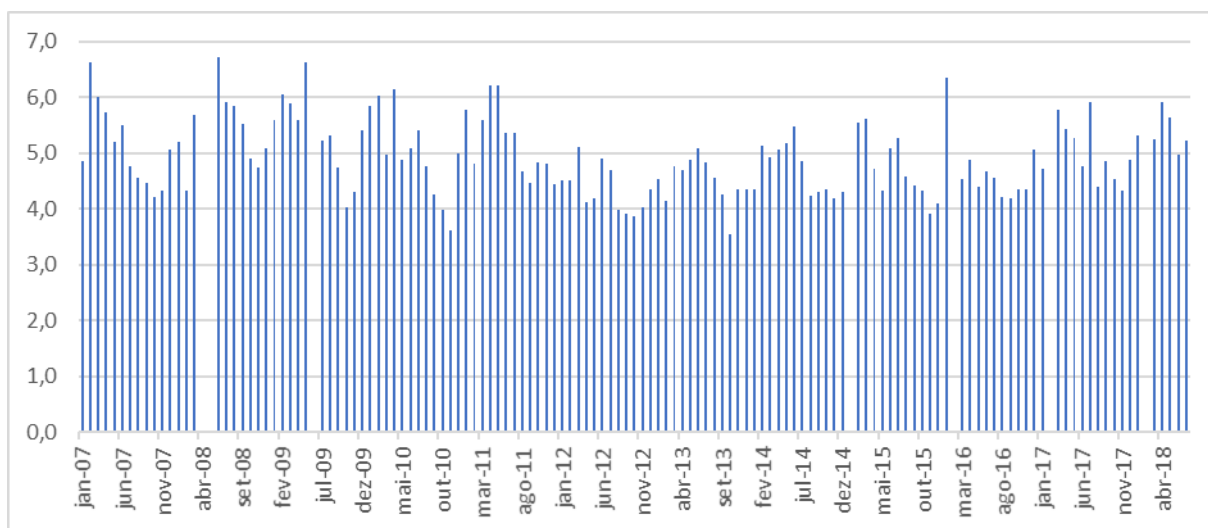
Fonte: INMET, 2019.

e) Nebulosidade

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

O período de maior nebulosidade ocorre entre os meses de fevereiro e julho (Gráfico 6). A média de nebulosidade diária é de 4,9 hora. A máxima nebulosidade no período avaliado ocorreu no mês de junho de 2008, registrando 6,7 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 3,6 horas, registrado no mês de novembro de 2010.

Gráfico 6. Nebulosidade (Horas) no período entre janeiro de 2007 e julho 2018 no município de Serra do Mel/RN.



Fonte: INMET, 2019.

f) Balanço Hidroclimatológico

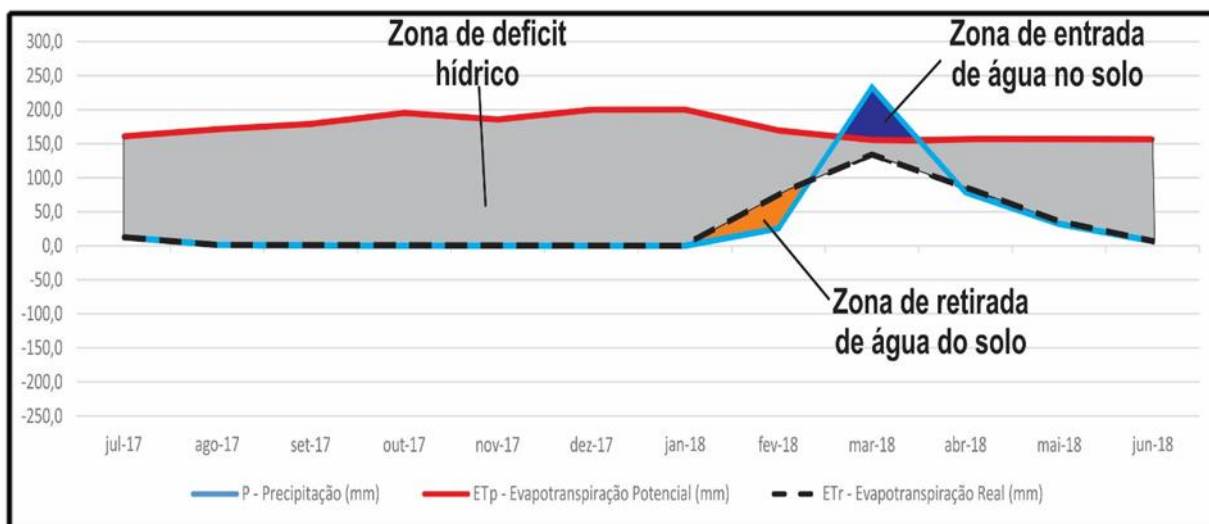
A Tabela 01 apresenta os parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço hídrico e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais. Esses dados permitiram obter os valores de o balanço hídrico (zona de retirada de água do solo, zona de déficit hídrico, zona de entrada de água no solo), (Tabela 1 e Gráfico 7).

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)
jul/17	12,2	160,65	12,60	-148,45	-0,40
ago/17	1,4	171,11	1,40	-169,71	0,00
set/17	0	179,19	0,00	-179,19	0,00
out/17	1	194,95	1,00	-193,95	0,00
nov/17	0	185,61	0,00	-185,61	0,00
dez/17	0	197,88	0,00	-197,88	0,00
jan/18	0	200,06	0,00	-200,06	0,00
fev/18	25,6	169,44	76,37	-143,84	-50,77
mar/18	232,9	155,44	134,06	77,46	98,84
abr/18	78,6	156,82	85,87	-78,22	-7,27
mai/18	32	157,30	36,22	-125,30	-4,22
jun/18	8,4	156,28	9,70	-147,88	-1,30

Fonte: INMET, 2019.

Gráfico 7. Representação gráfica do balanço hídrico para a região Serra do Mel/RN.



Fonte: Paulo Teixeira, fevereiro de 2019.

Na análise realizada verifica-se a ocorrência de um “déficit” hídrico em 10 meses do período avaliado, totalizando um déficit hídrico potencial anual de 1692,6

mm, e um superávit real de 34,9mm. Nessa análise permitiu identificar a retirada da água do solo nos meses de janeiro e fevereiro. E o período de entrada de água no solo foi no mês de março.

5.1.2. GEOLOGIA

5.1.2.1. Geologia Regional

A área de estudo está localizada nos terrenos geológicos da Província Borborema, mais especificamente na Bacia Sedimentar Potiguar, que se formou a partir de esforços tectônicos distensivos, que provocaram a abertura do Oceano Atlântico (Figura 6).

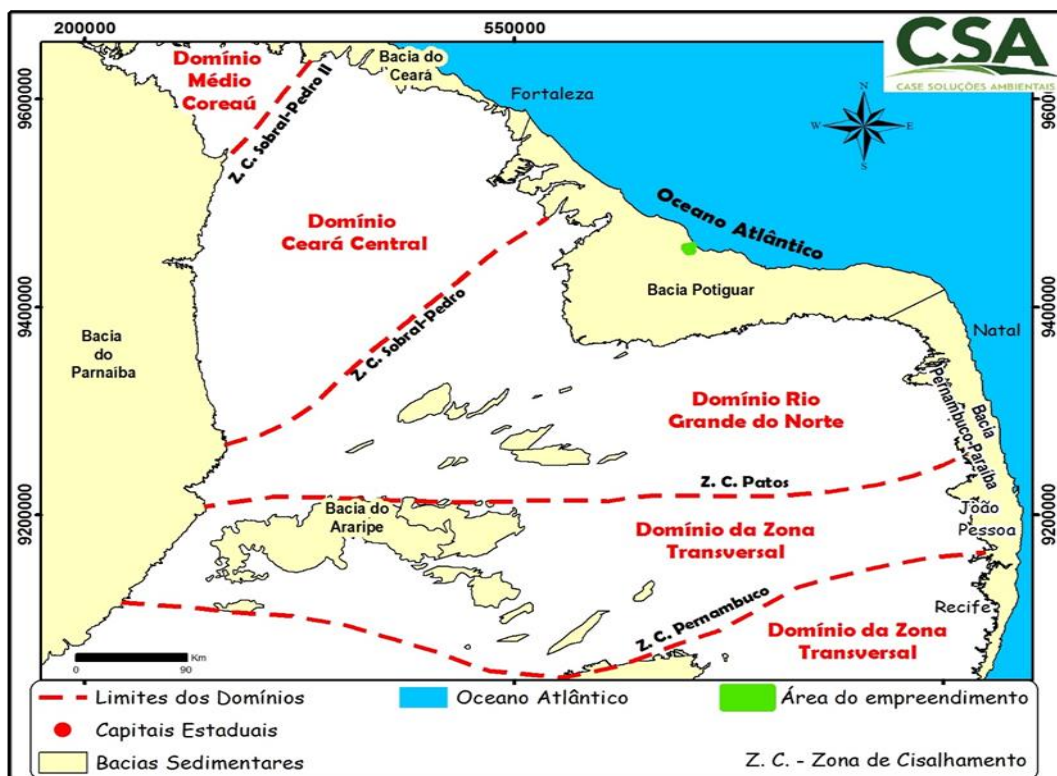


Figura 06. Mapa Simplificado das Divisões da Província Borborema no Nordeste do Brasil. Fonte: Compilado de Jardim de Sá, 1994

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 Orogênese Brasileira/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. Baseado em critérios litoestratigráficos, estruturais, geofísicos e geocronológicos, esta província foi dividida em cinco domínios tectônicos: Médio Coreaú; Ceará Central; Rio Grande do Norte (na qual a área está inserida); Zona Transversal; e, Meridional (Bizzi et al., 2003).

O Domínio Rio Grande do Norte subdivide-se nos terrenos Jaguaribe - Oeste Potiguar, Rio Piranhas (embasamento da Faixa Seridó) e São José do Campestre. Sua história evolutiva tem início no Arqueano, quando se formaram unidades do Domínio Bom Jesus-Presidente Juscelino (São José do Campestre, Senador Elói de Souza, Brejinho, Presidente Juscelino), que remontam a 3.410 Ma (Metatonalito Bom Jesus) e se estendem até 2.650 Ma. São complexos gnáissicos de protólitos tonalíticos, trondhjemíticos e granodioríticos e outros, e metamafitos, cuja evolução não é ainda conhecida (Dantas et al. 2004).

No Paleoproterozoico foram formados pacotes metassedimentares com prováveis vulcanismos associados (Canindé, Serra dos Quintos), granitoides pré- a tardi-tectônicas gnaissificados (São Vicente, Caicó) e diques máficos (Inharé) no Domínio Rio Piranhas-Seridó. Enquanto no Domínio São José do Campestre, constituíram-se granitoides gnaissificados (Santa Cruz, Serrinha-Pedro Velho, João Câmara) e alguns outros componentes menores. E no Domínio Bom Jesus-Presidente Juscelino tem-se gnaisses variados, que foram metamorfizados em médio a alto grau, mais ou menos migmatizados e fortemente deformados, que

correspondem as rochas mais antigas até agora identificadas no país (metatonalitos de 3.410 Ma), que seriam produtos de retrabalhamento de rochas ainda mais antigas, de pelos menos 3,7 Ga (Dantas et al. 2004). No intervalo do Transamazônico se instalou a Suíte Serra Negra, de 1.740 Ma, representando manifestação de tectônica distensiva intraplaca.

No Neoproterozoico ocorreu a formação do Grupo Seridó, que é composto por um pacote metassedimentar que repousa sobre rochas Paleoproterozoicas do Complexo Caicó e que foram intrudidos por granitoides sin- a pós-tectônicos. Sua idade foi muito discutida, até que datações de zircões detríticos da Formação Jucurutu (basal) forneceram idade máxima de 650 Ma (Van Schmus et al. 2011). Litologicamente, as rochas supracrustais se agrupam nas formações: Jucurutu, formada por paragnaisses, xistos cálcio-silicáticos, mármore, metavulcanitos máficos e metarcóseos; Equador, caracterizadas por quartzitos, e; Seridó, formada por gnaisses e micaxistos de baixo a médio grau (Jardim de Sá. 1994). No Cambriano-Ordoviciano ocorreu a intrusão de um enxame de diques félsicos na porção intraplaca, culminando na intrusão do Plúton Granitoide Flores a 450 Ma (Angelim et al., 2006).

A bacia Potiguar está localizada no extremo leste da Bacia Potiguar, abrangendo os estados do Rio Grande do Norte e uma pequena parte do estado do Ceará, sendo limitada a Leste com a Bacia Pernambuco-Paraíba, pelo alto de Touros; a noroeste com a Bacia do Ceará, pelo Alto de Fortaleza; a sul com as rochas pré-cambrianas do embasamento Cristalino, e a norte até a cota batimétrica de 2000m, compreendida entre os meridianos 35° e 38° de longitude oeste entre os paralelos 4° 50' e 5° 50' de latitude sul, apresentando uma área de 48.000 Km². Da sua área total 21.000 km² (45%) correspondem a parte emersa e 26.000 Km² (55%) á plataforma e taludes continentais (BERTANI et al., 1990).

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 7). A megassequencia rifte compreende duas fases de rifteamento denominadas de Rifte I e Rifte II. A fase Rifte I 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 rochas da Formação Pendência (Cremonini et al., 1996). A fase Rifte II foi marcada pela mudança do transporte tectônico de NNW para E-W, em resposta ao início da deriva continental. As rochas dessa fase são representadas por arenitos grossos e pelitos pertencente à parte superior da Formação Pendência e sequências de leques aluviais e sistemas fluviais, com bancos carbonáticos, 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 e regressivas. As sequências transgressivas são representadas pelas rochas da Formação Açú, Formação Quebradas, Formação Ponta do Mel e Formação Jandaíra. As sequências regressivas são representadas por rochas das formações: Barreiras, Serra do Mel, Guamaré e Ubarana.

A área do empreendimento está localizada sobre as rochas desta última sequência regressiva, mais especificamente sobre as rochas da Fm. Barreiras.

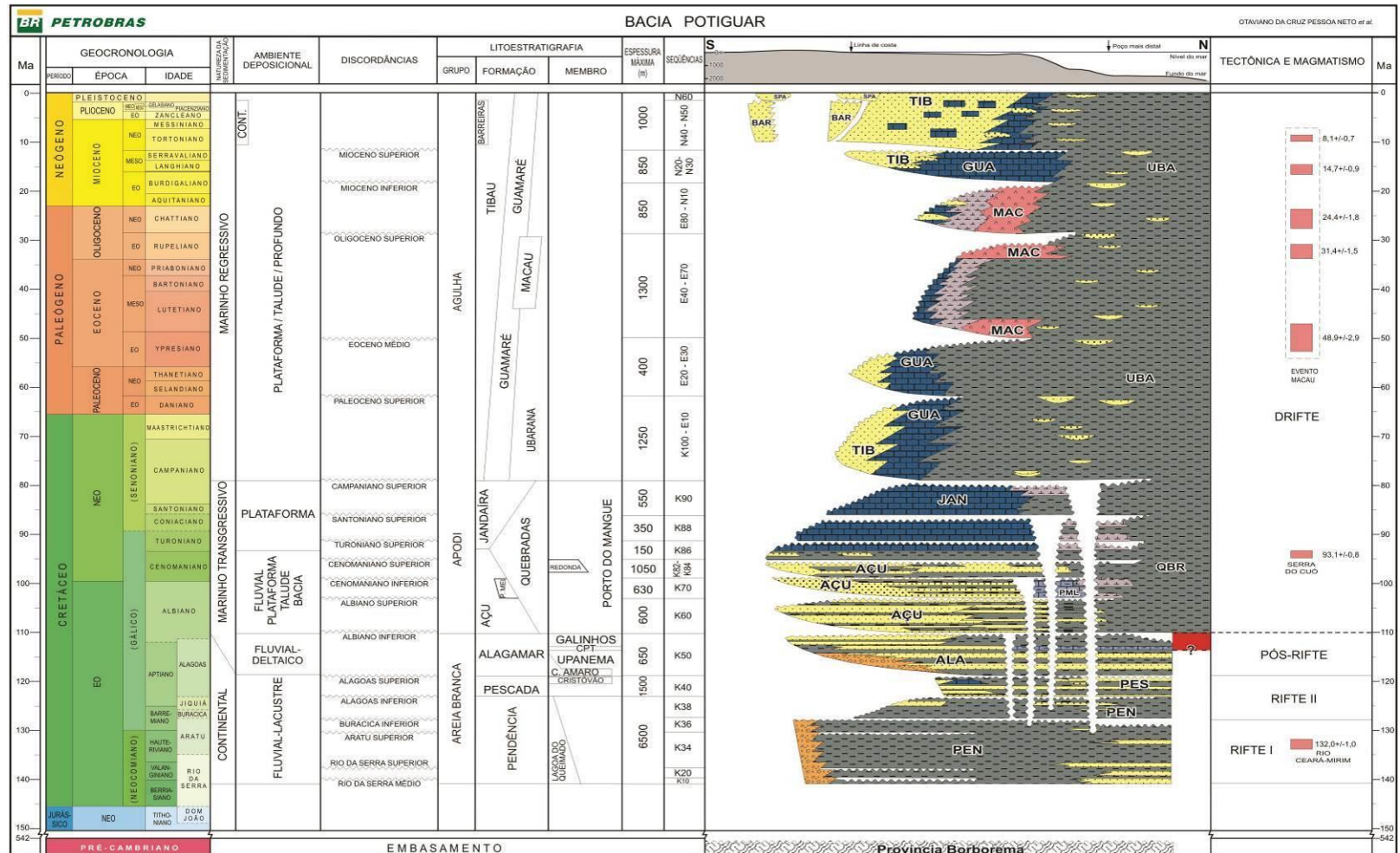


Figura 07. Coluna Estratigráfica para a Bacia Potiguar. Modificada de Pessoa Neto et al. (2007).

5.1.2.2. Geologia Local

Essa parte do estudo é o resultado da compilação de trabalhos acadêmicos (artigos científicos, teses de mestrado e doutorado), publicações técnicas realizadas por instituições públicas (CPRM e DNPM), das informações coletadas em campo (afloramentos, corte de estradas e drenagens) e dos dados obtidos na interpretação de imagens de satélites (drenagens, lineamentos, estruturas geológicas).

A análise integrada desses dados por meio de técnicas de processamento digital de imagens, no ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) subsidiou o Mapa Geológico da área (Figura 8 e Anexo) e a caracterização geológica dela. Definindo os contatos geológicos, os lineamentos estruturais (traços da foliação, falhas/fraturas inferidas), individualizando as unidades geológicas por meio da reflectância que é característico de cada material geológico.

A área do empreendimento está localizada na Bacia Potiguar, mais precisamente sobre as rochas da Formação Barreiras. Essas unidades geológicas Tercio-Quartenárias constituída por sedimentos de ambiente continental formados principalmente por conglomerados, arenitos médios a grossos e argilitos de coloração variada (Figuras 9 a 12). Ocorre recobrimo da costa brasileira da região amazônica até o Rio de Janeiro. Essas rochas recobrem as rochas da Formação Jandaíra, descritas por FARIAS et al. (1990) como calcarenitos, calcarenitos bioclásticos e calcilutitos.

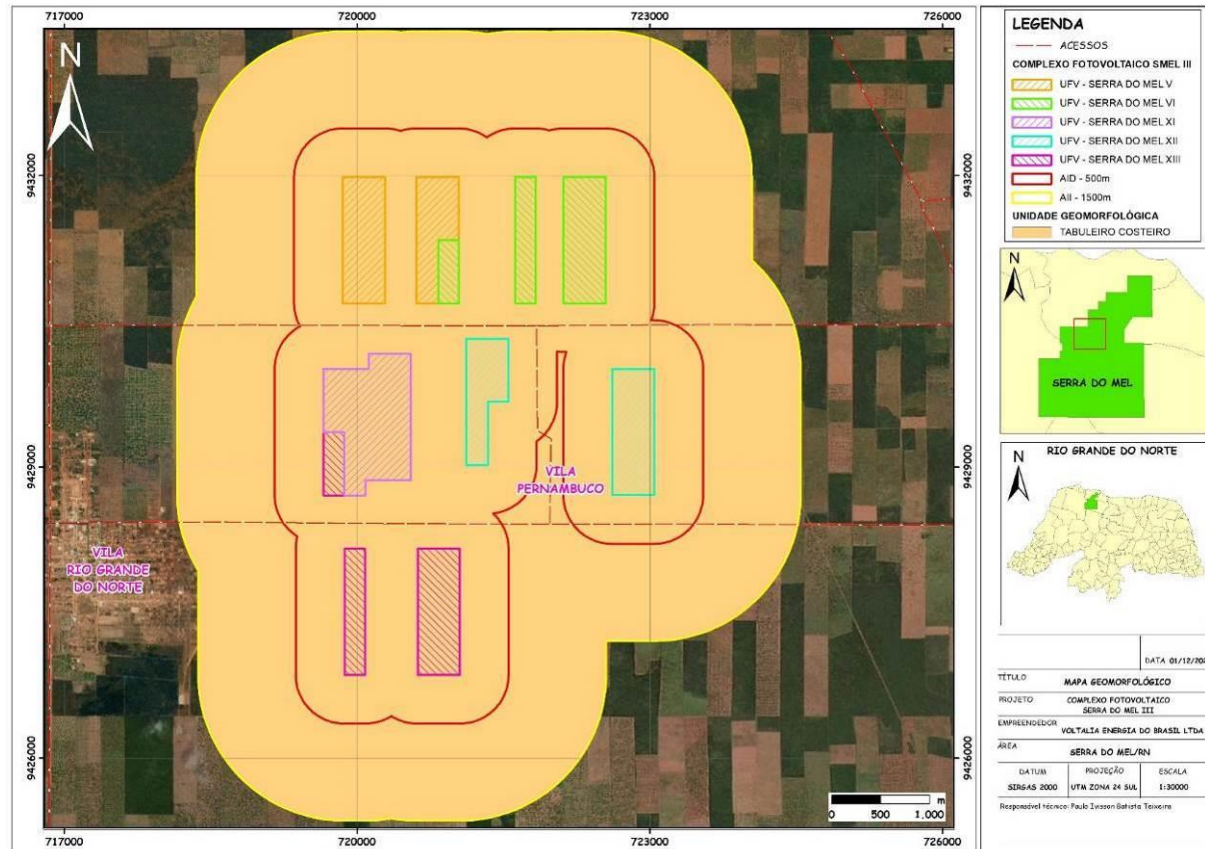


Figura 08. Mapa Geológico da área do empreendimento. Fonte: BIOTEC, 2020..



Figura 09 Área da área de afloramento da Fm. Barreiras. Fonte: BIOTEC, 2020..



Figura 010 Arenito argiloso com cascalhoso com argila. Fonte: BIOTEC, 2020..



Figura 011 Sedimentos areno-cascalhosos provenientes das rochas da Fm. Barreiras. Fonte: BIOTEC, 2020..



Figura 12 Arenito grosso, argiloso, com seixos de quartzo. Fonte: BIOTEC, 2020..

Não foi possível observar lineamentos, falhas ou estruturas de deformação na área de estudo. Isso ocorre devido aos processos intempéricos, que obliteram todos os marcadores de deformação, deixando o terreno pediplanizado. Mas, a região de Serra do Mel possui grandes lineamentos estruturais (falhas e fraturas), porém elas não foram observadas em superfície.

5.1.2.3. Conclusão

No tocante a geologia da área mapeada, o empreendimento não possui nenhuma restrição a sua implantação. As rochas e os sedimentos permitem a fundação para a implantação do Complexo Solar. As estruturas geológicas (fraturas e lineações) não foram observadas devido ao litotipos das rochas e o recobrimento sedimentar que obliteram essas estruturas. Logo, os ensaios geotécnicos de sondagem devem caracterizar o substrato e o tipo de fundação que devem ser utilizados.

5.1.3. GEOMORFOLOGIA

Segundo ROSS (1997), o relevo atual é produto de forças antagônicas de processos endógenos (forças tectonogenéticas), 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.

Os processos endógenos (ou internos) estão relacionados às atividades que envolvem movimentos ou variações físicas e químicas das rochas que ocorrem no interior da Terra, tais como: mobilização do magma, formando vulcões e intrusões plutônicas; orogênese (movimentos intensos com dobramentos e falhamentos); epirogênese (movimentos verticais lentos); terremotos (todos esses processos estão associados à teoria da tectônica de placas). Esses processos levam à formação dos relevos estruturais, a exemplo das cadeias montanhosas e dos planaltos sedimentares soerguidos.

Já os processos exógenos (ou externos) relacionam-se à ação da atmosfera (precipitação, ventos e temperatura) e dos organismos vivos sobre as rochas, levando à sua desintegração, por meio de intemperismo físico e/ou

químico, seguido por erosão, transporte e deposição dos fragmentos de rocha. Esses processos esculturam as formas dos relevos estruturais, resultando em relevos de formas derivadas.

5.1.3.1. Geomorfologia Regional

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 & Ferreira, 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 Brasileiro, Domínio Jaguaribeano, Domínio Rio Piranhas-Seridó e Domínio São José do Campestre (Dantas & Ferreira, 2010).

O estado do Rio Grande do Norte foi compartimentado em sete domínios geomorfológicos (Dantas & Ferreira, 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 13). É sobre o tabuleiro costeiro que se encontra a área de estudo, mais especificamente os baixos platôs da Bacia Potiguar.

Representam formas de relevo muito amplas, de suaves elevações, em forma de meia esfera, com modelado de extensas vertentes convexas e topos planos a levemente arredondados. Essa morfologia, que originou a serra do Mel e o Domo de Guamaré, deriva de processos de intrusão do Basalto Macau

durante o Terciário que promoveram o arqueamento da superfície do terreno, podendo gerar estruturas dobradas do tipo braquianticlinais.

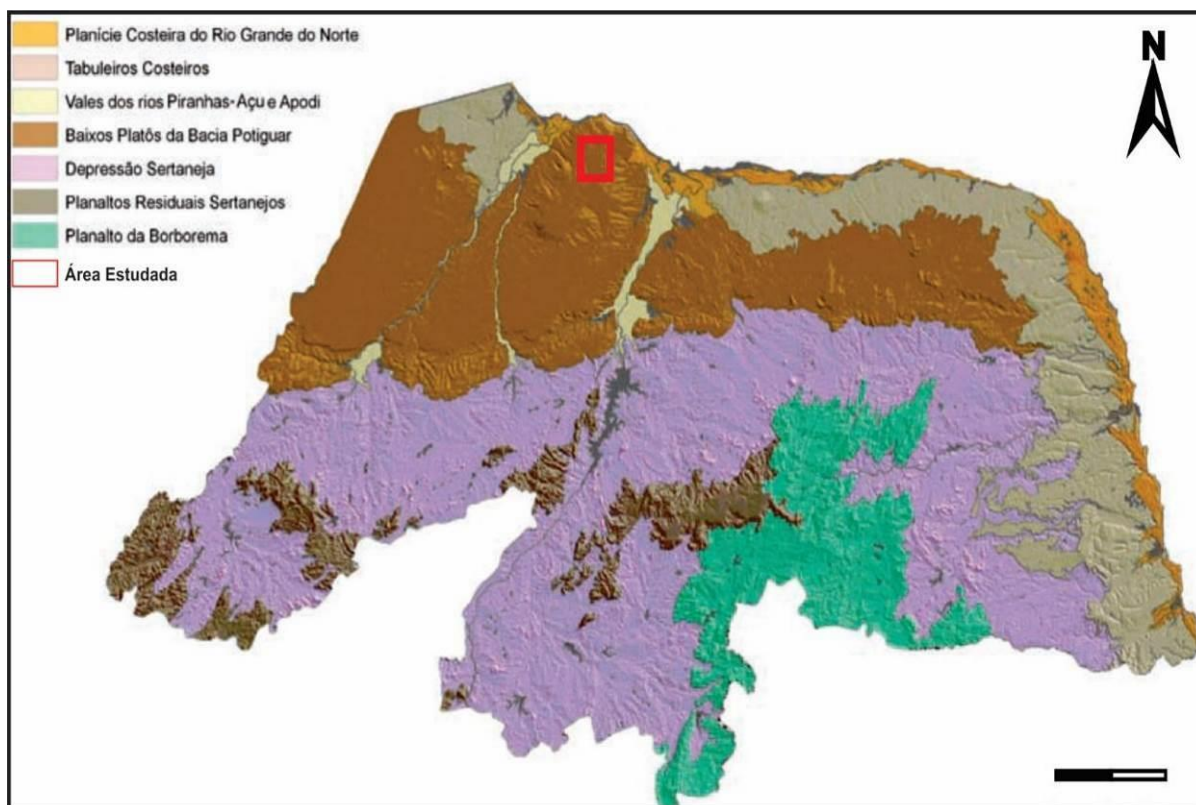


Figura 13. Mapa de Domínios Geomorfológicos do Rio Grande do Norte.

Fonte: Modificado de Dantas & Ferreira, 2010.

5.1.3.2. Geomorfologia Local

A área de estudo está inserida dentro do Tabuleiro Costeiro (Figura 18), representado por formas de relevos tabulares esculpidas em rochas sedimentares (Figuras 14 a 17), em geral, pouco litificadas e dissecadas por pequenos canais com baixa densidade de drenagem e padrão radial. O padrão de drenagem radial e a baixa densidade de drenagens é devido ao processo de formação da geomorfologia do terreno, que está associado a uma intrusão

basáltica, que provocou seu soerguimento e cujas drenagens migram do centro para as bordas. Nessa unidade predominam processos de pedogênese e formação de solos espessos e pouco drenados, com média suscetibilidade à processos erosivos.



Figura 14 Vista aérea da porção norte da área apresentando relevo plano. Fonte: BIOTEC, 2020.



Figura 15 Relevo plano da área do tabuleiro costeiro, porção central da área. Fonte: BIOTEC, 2020.



Figura 16 Relevo plano da porção sul da área do empreendimento. Fonte: BIOTEC, 2020.



Figura 17 Acesso evidenciando a regularidade do terreno. Fonte: BIOTEC, 2020.

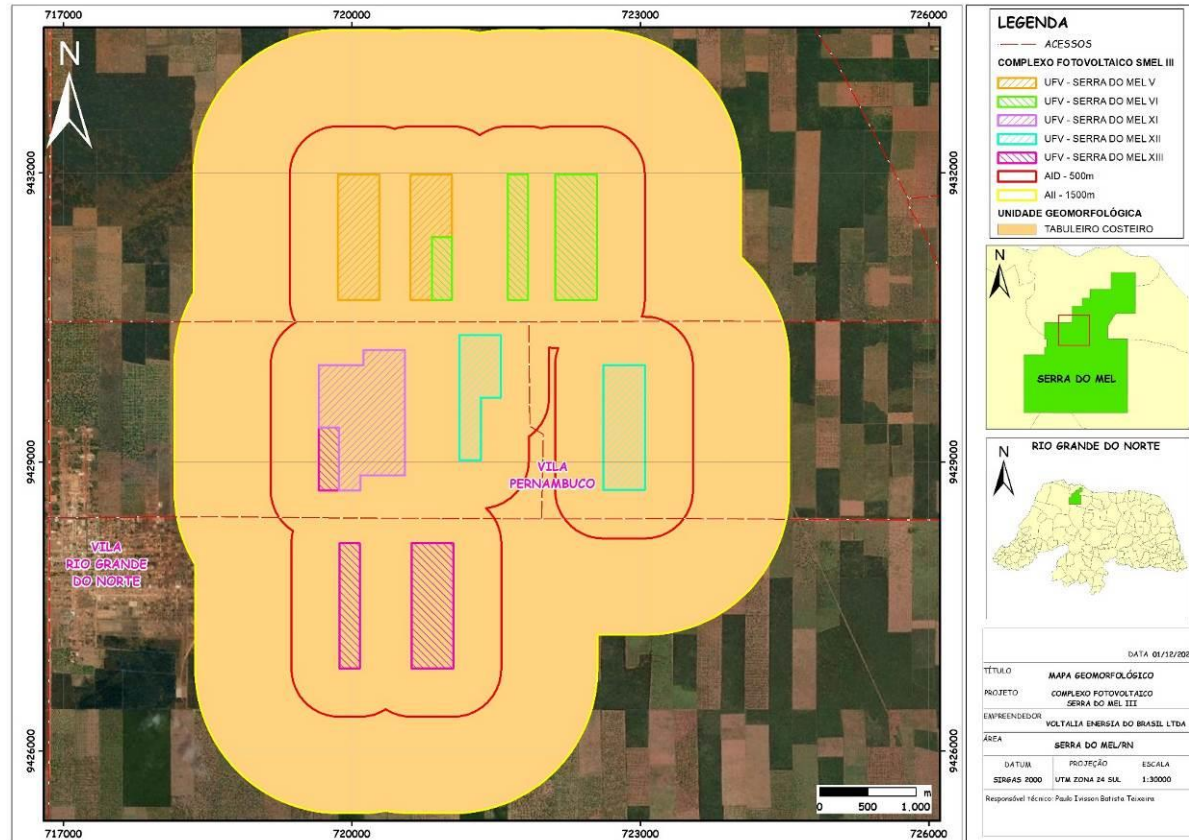


Figura 18. Mapa geomorfológico local. Fonte: BIOTEC, 2020.

Os Tabuleiros Costeiros do litoral leste estão invariavelmente embasados em rochas sedimentares, de idade terciária, do Grupo Barreiras. Esses tabuleiros estão delimitados, a leste, pelas planícies costeiras e, a oeste, pelas superfícies aplainadas da Depressão Sertaneja. Predominam solos espessos, arenosos e de baixa fertilidade natural, tais como os latossolos vermelhos-amarelos.

5.1.3.3. Análise de relevo

As curvas de nível extraídas pelo processamento dos dados da imagem ALOS Palsar permitiram gerar curvas de nível intervaladas em 1 metro (Figura 19). Foi então gerado o modelo digital do terreno e realizado a análise de declividade em graus, para observar possíveis áreas de restrição do uso do solo.

Não foram identificadas áreas de preservação permanentes (APP's), de declividades acima de 45°, e nem áreas de uso restrito, com declividade superior a 25° e menor que 45°. Os dados obtidos na fotogrametria permitiram fazer uma análise detalhada da superfície da área mapeada. Foi possível evidenciar que a área de estudo possui relevo com baixa declividade, sem quebras abruptas de cotas topográficas.

A classificação da declividade apresenta que a área de estudo possui declividade inferior a 5°. Essas informações subsidiaram o zoneamento das unidades geoambientais em conjunto com as observações de campo. No modelo digital do terreno (Figura 20), gerado com um exagero vertical de 3,5 vezes da altitude, é possível observar o relevo plano, com algumas pequenas elevações gerado pelo intemperismo diferenciado das rochas que perfazem a área. Para a implementação do projeto será necessário realizar a correção da topografia afim de corrigir os ressaltos existentes na superfície do terreno.

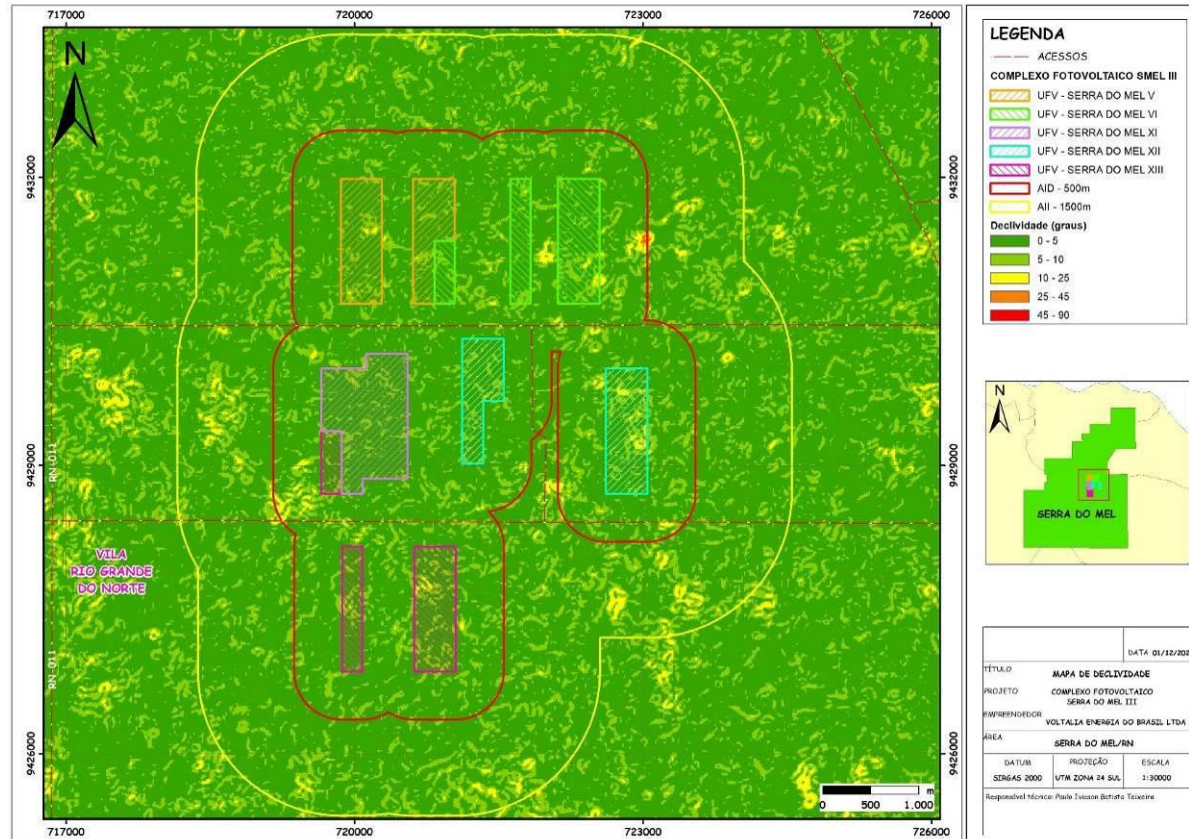


Figura 19. Mapa de declividade em graus da área de estudo. Fonte: BIOTEC, 2020.

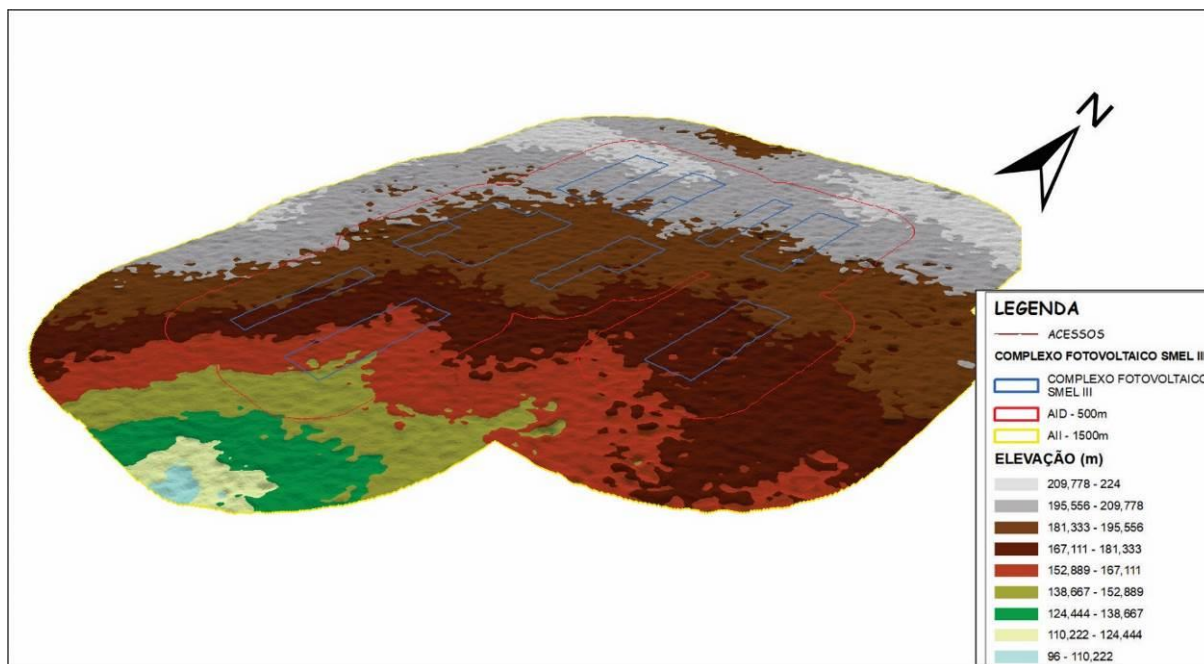


Figura 20. Modelo digital do terreno da área de estudo. Fonte: BIOTEC, 2020.

5.1.3.4. Processos erosivos e áreas alagáveis

Conforme apresentado na descrição geomorfológica, o mapeamento realizado na área de estudo identificou uma unidade geomorfológica: o tabuleiro costeiro. Como supracitado a região não é muito dissecada com drenagens, possui baixa declividade e o solo apresenta boa capacidade de infiltração. Essas características fazem a área de estudo ter baixo potencial de processos erosivos (sulcos, ravinamentos) e áreas alagáveis. Essas características fazem da área de estudo uma boa área para implantação de projetos eólicos e fotovoltaicos, por não possuírem essas características (áreas alagáveis e processos erosivos) que dificultam a implantação de projetos de engenharia.

Para a implementação do empreendimento deve ser executada uma topografia de detalhe, para que seja elaborado um projeto de drenagem

adequado para evitar áreas com processos erosivos, uma vez que parte da vegetação existente será suprimida.

5.1.3.5. Áreas de Preservação Permanente (APP)

No que diz respeito às restrições quanto ao uso da área, não foram registradas APP's. O mapeamento foi realizado considerando: cursos d'água (intermitentes e perenes), corpos d'água (lagoas) e a análise de declividade. A análise de APP's e áreas de restrição ao uso levaram em consideração: a legislação federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal); legislação estadual; e, a legislação municipal.

A não caracterização de áreas de APP e áreas de restrição ao uso fazem da área escolhida para a implementação do projeto pouco impactante, principalmente por ser também uma área amplamente antropizada.

5.1.4. PEDOLOGIA

5.1.4.1. Pedologia Regional

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.

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 21).

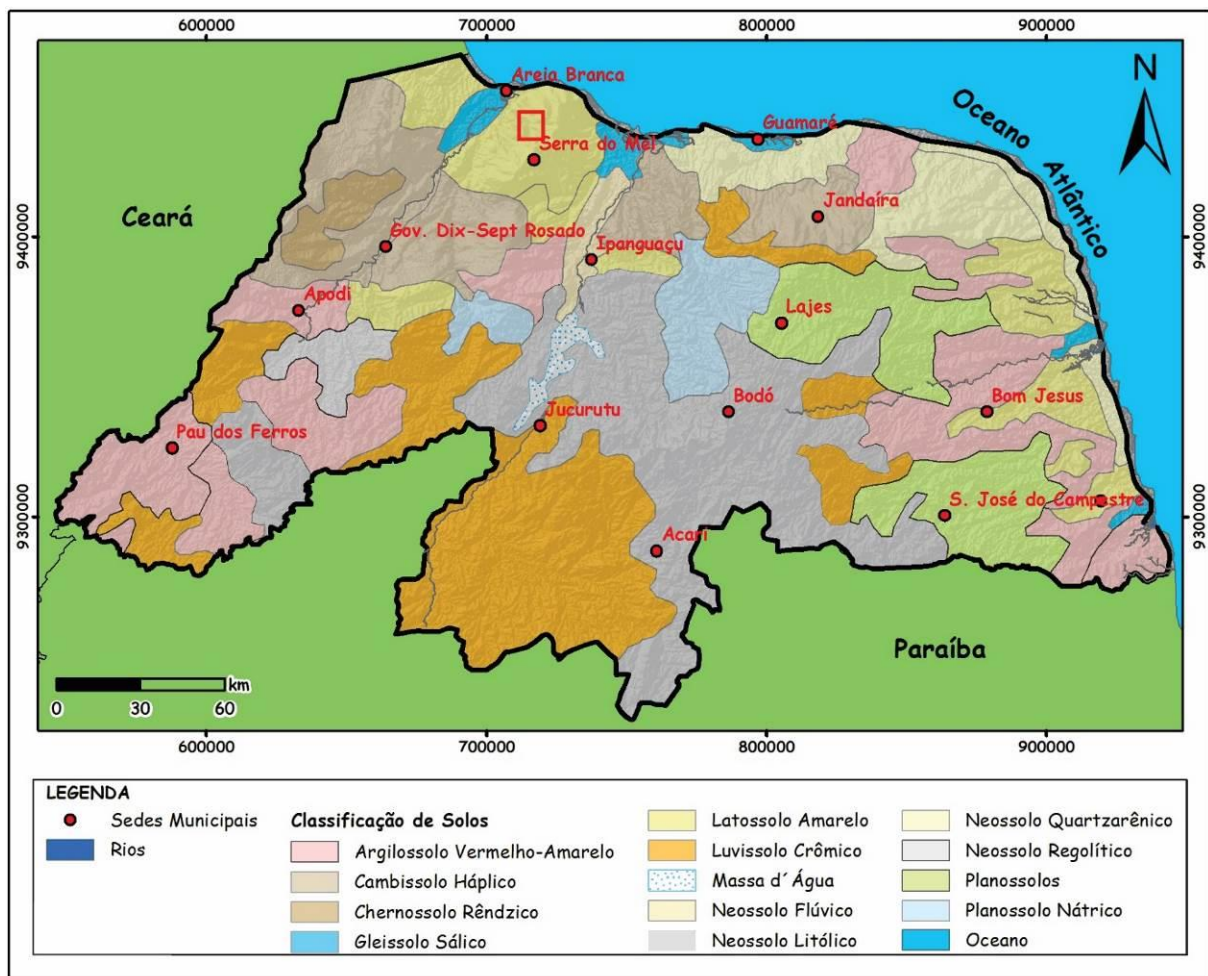


Figura 21. Mapa Pedológico do Rio Grande do Norte. Fonte: Compilado dos arquivos digitais CPRM (2010) e EMBRAPA (2006).

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). A área está inserida na área de latossolos vermelhos-amarelos.

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 Luvisolos Crômicos (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 afloramentos rochosos (por vezes formando inselbergues), nas partes mais elevadas do relevo (Lepsch, 2011). 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).

5.1.4.2. Pedologia Local

A área está situada em um terreno com baixa diversidade geológica, com litotipos de rochas predominantemente arenosas, apresentando características físico-químicas parecidas, diferenciando na presença e concentração de sedimentos pelíticos (argila e silte) e também pela presença ou ausência de material oxidado (plintita e/ou concreções ferruginosas) que proporciona uma pequena diversificação da material fonte para a formação dos solos. O clima semiárido a árido, a vegetação predominante de árvores frutífera e caatinga, que possui baixa geração de matéria orgânica, o relevo tabular e regular formam solos exclusivamente latossolo vermelho-amarelo (Figura 26 e Anexo).

Os latossolos vermelho-amarelos se desenvolvem a partir dos sedimentos da Fm. Barreiras, que perfaz a maior parte do tabuleiro costeiro. São solos uniformes em termos de cor, textura e estrutura; são profundos, bem drenados, com predominância de textura argilosa e muito argilosa. Apresentam sequência de horizontes A e B, baixo teor de matéria orgânica, distróficos (baixa fertilidade natural) e baixa soma de bases (Figuras 22 a 25).

Em relação a potencialidades e limitações, os latossolos vermelhos-amarelos distróficos apresenta como condição favorável o fácil manejo e mecanização nas áreas com relevo plano e suave ondulado, principalmente quando não são coesos, porém, se limitam pela baixa fertilidade natural, necessitando da correção da acidez e da adubação para obtenção de boas colheitas. Após a correção das condições de fertilidade, estes solos apresentam bom potencial para algumas culturas (dependendo da disponibilidade de água).



Figura 22 Latossolo vermelho-amarelo na porção central da área do empreendimento.
Fonte: BIOTEC, 2020.



Figura 23 Latossolo vermelho-amarelo na porção norte da área do empreendimento. Fonte: BIOTEC, 2020.



Figura 24 Latossolo vermelho-amarelo na porção nordeste da área do empreendimento.
Fonte: BIOTEC, 2020.



Figura 25 Solo areno-argiloso (latossolo vermelho-amarelo) apresentando seixos e argila.
Fonte: BIOTEC, 2020.

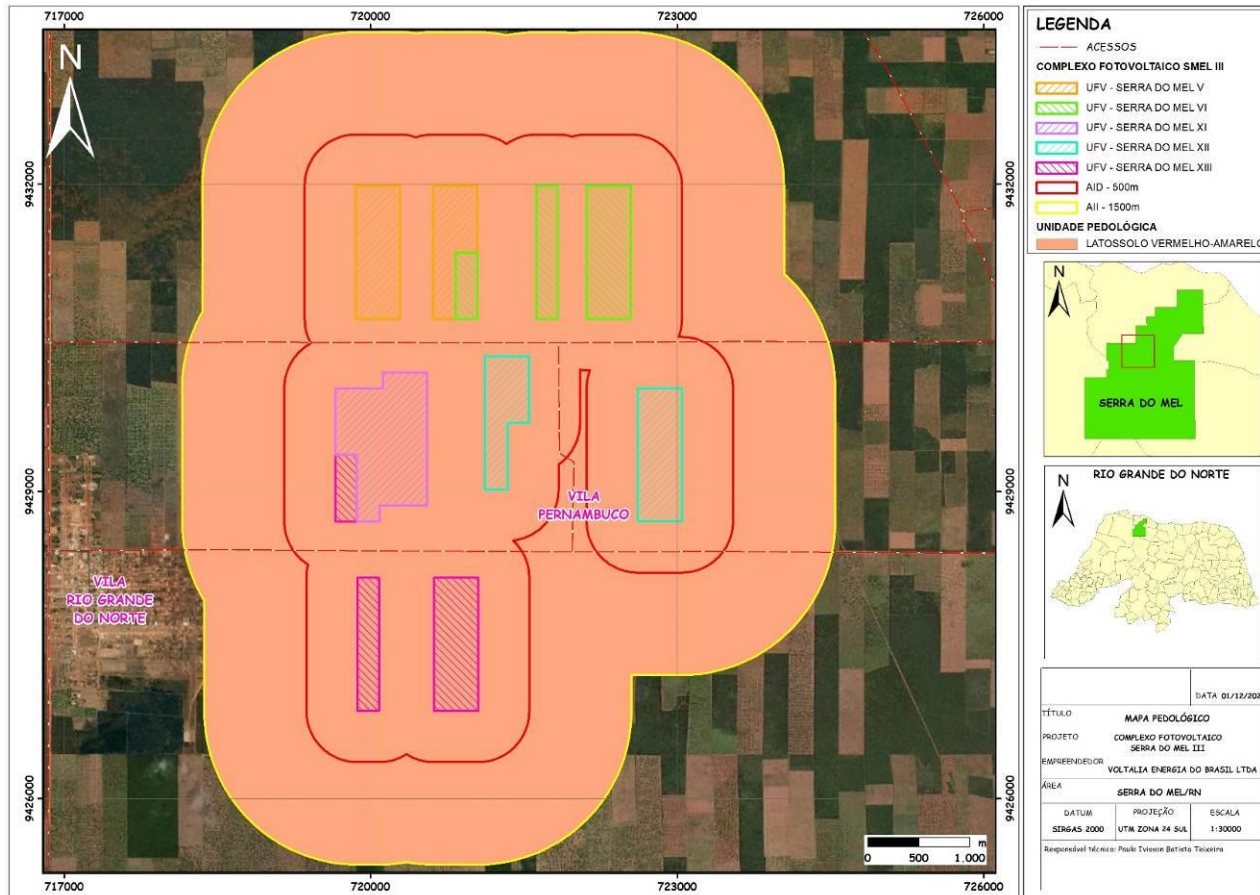


Figura 26. Mapa pedológico da área de estudo. Fonte: BIOTEC, 2020.

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 (Figura 27). Analisando o acervo digital dos processos minerários disponibilizados pelo DNPM e a AID, não foram identificadas áreas requeridas que estão inteiramente ou parcialmente dentro da AID (Tabela 2).

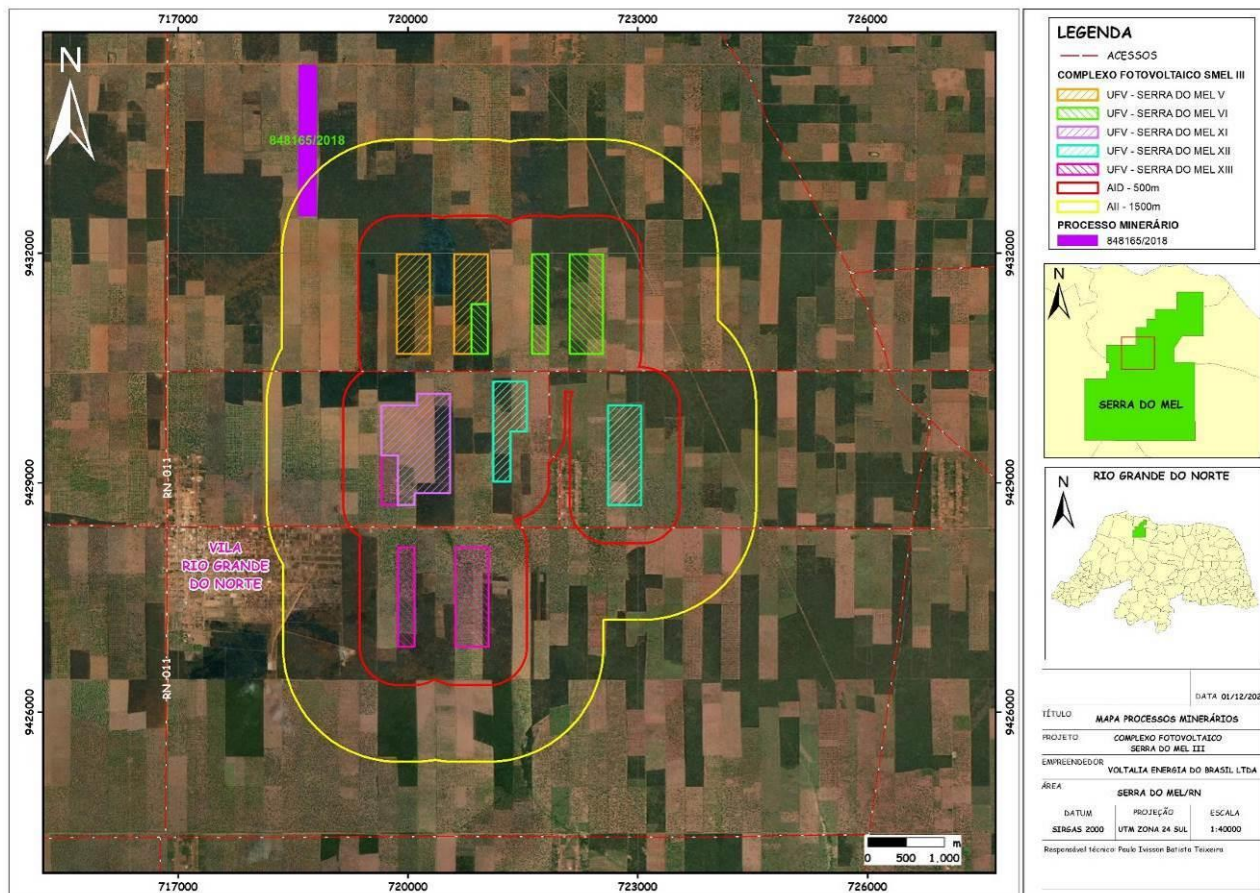


Figura 27. Mapa de processos minerários registrados no DNPM. Fonte: BIOTEC, 2020.

5.1.6. 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 proeminentemente 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).

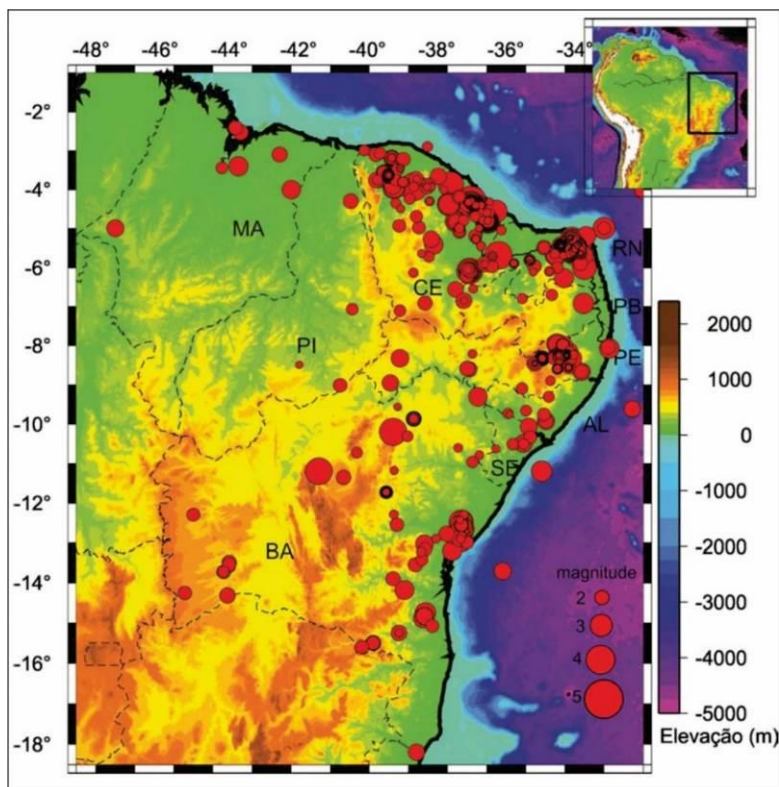


Figura 28. Sismicidade no NE do Brasil (1762 a 2013) com magnitude (>2 mR).

Fonte: Boletim Sísmico Brasileiro (www.rsbr.gov.br/catalogo_sb), 2019.

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).

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; Ferreira et al., 1995, 1998, 2008; Lopes et al., 2010).

Considerando as campanhas realizadas até 1993, Ferreira et al. (1998) concluíram que, excetuando Caruaru e Açú, 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, no município de Serra do Mel, onde está inserido o empreendimento. Também não existem estações sismográficas da Rede Sismográfica Brasileira nesses municípios.

5.1.7. CAVIDADES

O estado do Rio Grande do Norte possui uma excepcional geodiversidade, 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 mármore, 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 mármore 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, o município de Serra do Mel, onde está localizado o empreendimento, não possui registros de cavidades. A cavidade mais próxima (Caverna da Serra Vermelha) está localizada à 12,2km de distância da área de influência direta do empreendimento, no município de



Areia Branca (Figura 29). Durante o mapeamento de campo também não foram identificadas cavidades naturais.

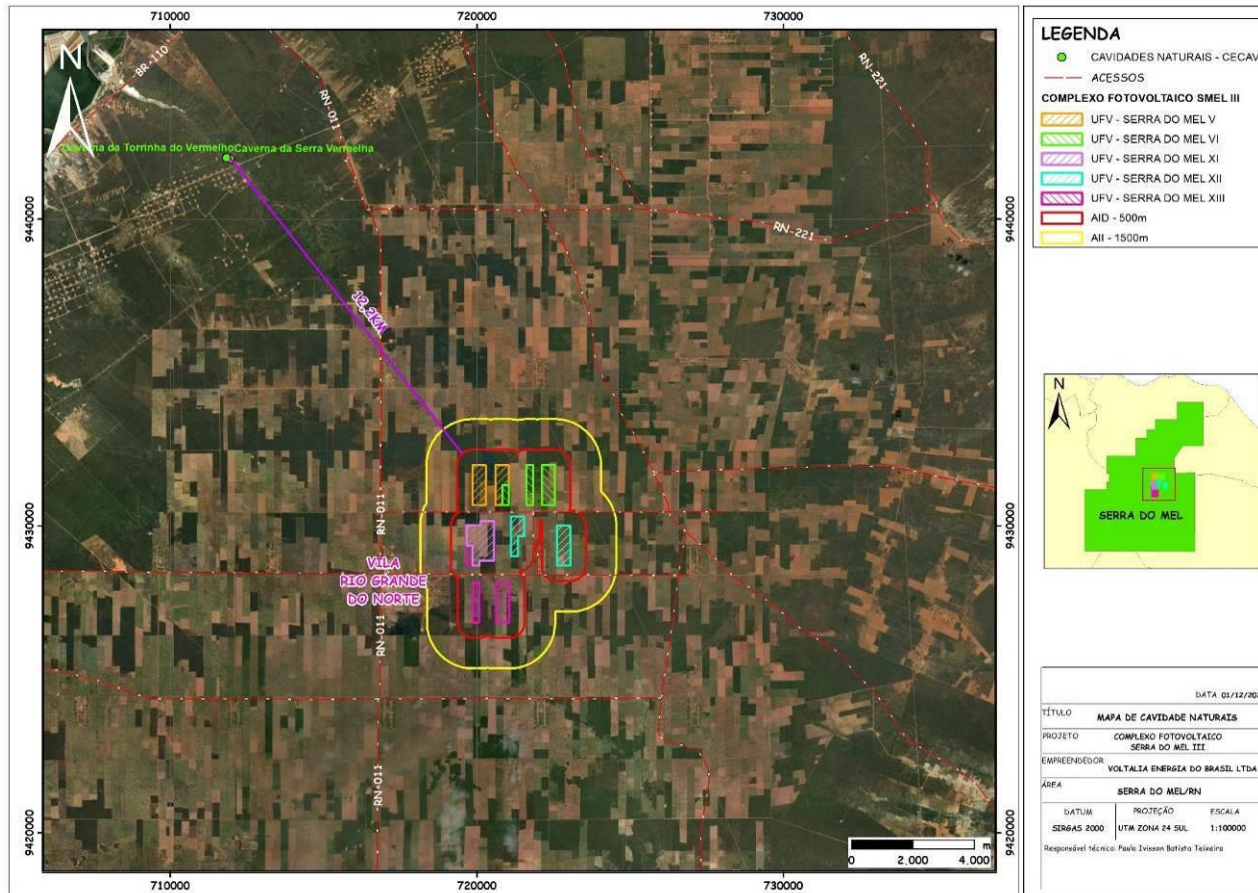


Figura 29. Mapa de cavidades naturais. Fonte: BIOTEC, 2020.

Essa ausência de cavidades na área do empreendimento pode ser explicada por dois motivos: a topografia da área, localizada no tabuleiro costeiro, que possui forma tabular, com relevo plano, sem entalhamentos; e, as litologias das rochas sedimentares e sedimentos encontradas na área, que não contribuem para o desenvolvimento dessas estruturas. Além disso a área não apresenta grandes fraturas ou falhamentos, que favorecem o desenvolvimento de cavidades. Ou seja, a área do empreendimento e os municípios, que ele se localiza, apresentam baixo potencialidade para o desenvolvimento de cavidades.

5.1.8. 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, micaxistos, filitos, granitoides pórfiros e equigranulares, quartzitos, metavulcânicas, etc (Diniz Filho & Morais Filho, 2011).

Já a Província Hidrogeológica Sedimentar é formada pelos domínios hidrogeológicos sedimentares da Bacia Potiguar (aquíferos Açú, Jandaíra e Barreiras), o domínio hidrogeológico tercióquaternário do setor oriental (Aquífero 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, mais especificamente no Domínio Hidrogeológico Tercioquaternário do Setor Oriental (Aquífero Barreiras).

5.1.8.1. Águas Superficiais e Subterrâneas

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 do empreendimento está localizada no limite entra as Bacias Hidrográficas dos Rios Apodi-Mossoró e Açu-Pinhas (Figura 32 e Anexo). São as duas maiores bacia hidrográfica do estado do Rio Grande do Norte.

A bacia Apodi/Mossoró compreende uma área de 14.276 km² e ocupa cerca de 26,8% do território do estado do Rio Grande do Norte (ANA, 2014).

De acordo com o Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte (IGARN), nela estão presentes 618 açudes, atingindo um volume de 469.714.600 m³, correspondendo 27,4% e 10,7% dos totais de açudes e volumes acumulados do Rio Grande do Norte. Dados da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SEMARH) contabilizam 51 reservatórios principais (incluindo açudes, barragens e lagoas), responsáveis pelo abastecimento das populações.

Conforme o Anuário e Estatístico do Rio Grande do Norte (2014), elaborado pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), 21 desses reservatórios têm capacidade superior a 5.000.000 m³ e estão distribuídos em 19 municípios do semiárido potiguar.

Com relação ao clima, este, no extremo sudoeste da bacia, onde ficam as suas nascentes, é tropical chuvoso. Na maior parte da bacia, as chuvas anuais são em torno de 700 mm, onde os meses compreendidos entre janeiro e julho são considerados períodos de grande pluviosidade (estação chuvosa) e os meses compreendidos entre agosto e dezembro são de baixa pluviosidade (Oliveira Júnior, 2009).

No que concerne à geologia, o sistema Apodi/Mossoró é dividido em duas regiões: a área cristalina e a área sedimentar, com respectivamente 6.500 km² e 4.500 km². Segundo o IGARN, a região meridional desta bacia é composta pela Depressão Sertaneja e Planaltos Residuais. A primeira possui um relevo predominantemente tabular e poucas áreas com relevo aguçado. A segunda compõe as feições mais elevadas da bacia e se caracteriza por superfícies tabulares, limitadas por escarpas erosivas, com topos planos de origem sedimentar.

A Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu (Figuras 31 e 31), a maior bacia formadora da região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, que abrange partes dos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Essa bacia se encontra totalmente em território semiárido, com chuvas concentradas em poucos meses do ano e um padrão de forte variabilidade interanual que ocasiona a alternância entre anos de pluviosidade regular e anos de prolongada escassez hídrica, que produzem secas prolongadas (ANA, 2014).

No contexto do clima semiárido, é importante destacar que os rios que formam a bacia hidrográfica são intermitentes. O armazenamento de água para atendimento dos diversos usos é assegurado por diversos reservatórios, que

no estado somam 52 (cinquenta e dois) açudes de carácter estratégicos, com capacidade de acumulação superior a 10 hm³. A área estudada não apresenta nenhum desses grandes reservatórios, corpos d'água e nem cursos d'água superficiais. Os principais cursos de água encontrados nesta bacia são: Rio Piranhas-Açu, Rio dos Cavalos e Rio das Conchas.

Em termos da capacidade de regularização dos reservatórios estratégicos, com garantia de 95%, a disponibilidade hídrica superficial dentro da Bacia Rio-Piranhas, mais especificamente na Bacia Médio Piranhas Potiguar, na qual está situada a área do empreendimento, é de 17,8 m³/s. Esse valor é significativamente influenciado pela presença dos reservatórios Curema-Mãe d'Água e Armando Ribeiro Gonçalves (ANA, 2014).

Não foram mapeados rios e nem drenagens (perenes ou intermitentes) na área de estudo, e nem drenagens efêmeras. A ausência de drenagens está associada ao tipo de substrato que possui uma grande capacidade de absorção das águas pluviais, ao baixo gradiente de declividade e aos índices de precipitação pluviométricos serem baixos ao longo do ano.

Na bacia foram cadastrados 618 açudes, totalizando um volume de acumulação de 469.714.600 m³ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 27,4% e 10,7% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado. Os açudes com maior capacidade de acumulação são: Santa Cruz do Apodi, Umarí e Pau dos Ferros.



Figura 30 A área mapeada não apresentou drenagens superficiais. Fonte: BIOTEC, 2020.



Figura 31 A área mapeada sem evidências de drenagens. Fonte: BIOTEC, 2020.

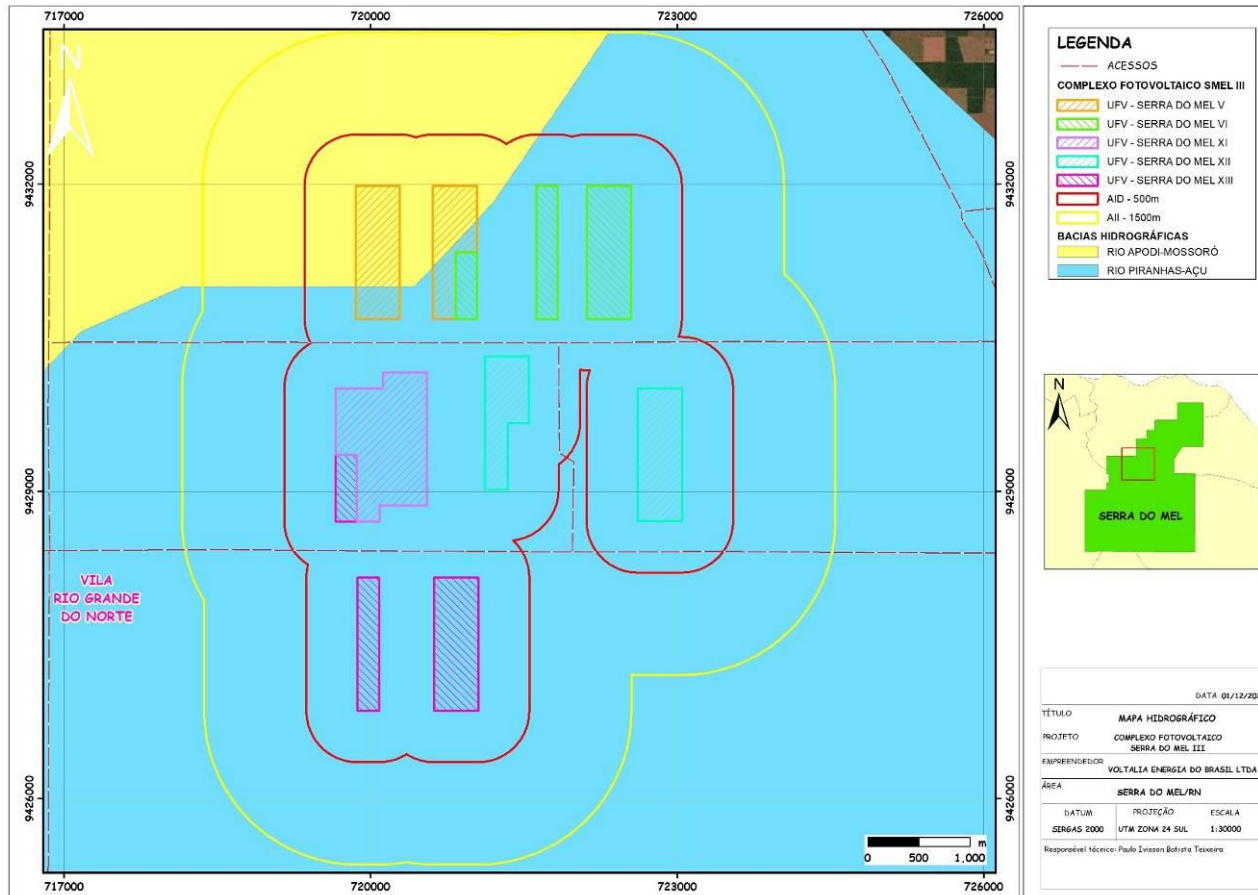


Figura 32. Mapa de recursos hídricos na área de estudo. Fonte: BIOTEC, 2020.

O a ausência de cursos e corpos de água superficiais está intimamente ligada à baixa taxa de precipitação pluviométrica e com a característica do substrato arenoso, que possui alta taxa de absorção de água pluvial e a baixa taxa pluviométrica. Logo, as águas superficiais percolam para o aquífero subterrâneo fissural da Fm. Jandaíra.

Outra característica importante em relação à área que o empreendimento está situado é que ela é considerada “satisfatória” em relação ao abastecimento de água. Essa classificação indica que a sede municipal da mesma não apresenta criticidade no seu abastecimento e que foi qualificado como satisfatória pelo trabalho do Atlas Brasil (2010), ou seja, quando nem o manancial nem a infraestrutura hídrica existente apresentavam obstáculos ao atendimento das demandas de água atual e futura (ANA, 2014). O município é abastecido tanto por uma adutora, quanto por poços distribuídos ao longo das comunidades (vilas).

5.1.8.2. Hidrogeologia

O município de Serra do Mel está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Cárstico-fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares do Grupo Barreiras, Depósitos Aluvionares, Depósitos Colúvio-eluviais e dos Depósitos Litorâneos. O Domínio Cárstico-fissural é constituído pelos calcários da Formação Jandaíra.

Dentre os aquíferos identificados estão o fissural, que 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. É neste domínio que se enquadra a maior parte das rochas existentes na bacia, que formam o típico aquífero cristalino.

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.

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, arenito e folhelho) e pelos sedimentos inconsolidados (por exemplo, areia e argila). Esse domínio engloba os sistemas aquíferos das bacias sedimentares: Potiguar (aquífero Açú) e Rio do Peixe (aquíferos Sousa, Antenor Navarro e Rio Piranhas), além das coberturas cenozoicas representadas pelas formações Barreiras, Serra dos Martins e aluviões.

O aquífero Barreiras abastece a maior parte das cidades do litoral leste do Rio Grande do Norte, principalmente a capital Natal, onde 70% do abastecimento é feito por águas deste aquífero em conjunto com as dunas. No entanto, seu potencial não é homogêneo e, também possui uma área com potencial muito baixo ou quase nulo, com constituição predominantemente argilosa (SERHID/RN, 1998), espessura baixa, entre 5 e 38 m, e caráter predominantemente não-saturado (ANA, 2010; Diniz Filho et al., 2008).

5.1.8.3. Qualidade e Uso das águas

Algumas características físico-químicas e biológicas das águas superficiais (açudes) da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró observadas durante um estudo realizado pelo IGARN entre 2008 e 2011, que foram apresentados no trabalho (ANA, 2014). Os valores médios de DBO₅,20

apresentam-se acima do limite estabelecido para águas de classe 2 (5 mg/L) em 14 pontos (28%) e de classe 3 (10 mg/L) em 5 (10%) desses pontos.

As concentrações médias de coliformes termotolerantes estão dentro dos limites estabelecidos para águas doces classe 1 ou 2 em quase todos os açudes; as concentrações de fósforo total apresentam-se acima do limite estabelecido para águas doces de classe 2 (0,03 mg/L) em 45 dos 50 açudes monitorados. O índice de estado trófico (IET) medido classificou 60% dos açudes como hipereutróficos, e os demais como supereutróficos, eutróficos e mesotróficos.

A análise da presença de cianobactérias apresentou que uma densidade muito elevada, excedendo o limite estabelecido para águas doces de classe 2, que é de 50.000 cél./mL. Por fim, a análise de metais pesados indicou que as concentrações médias de cobre dissolvido e chumbo total em todos os açudes estiveram acima dos limites máximos permitidos para águas doce classe 2 (ANA, 2014).

Os dados de monitoramento apontam que a eutrofização é o maior problema de qualidade de água na bacia. Praticamente todos os açudes apresentam altas concentrações de fósforo. A sua origem está relacionada na bacia ao lançamento de esgotos sem tratamento, à criação extensiva de animais e às atividades agrícolas. Cabe ressaltar que as estações de tratamento de esgoto na bacia possuem eficiências muito baixas na remoção desse nutriente. Além disso, contribui ainda para o processo a implantação do cultivo de peixe em tanques-rede (ANA, 2014).

O abastecimento da população na área de estudo é realizado por meio de um sistema de mini adutora, que leva água de um poço comunitário até as residências, que recebem água e armazenam em cisternas. Não foram observados poços tubulares ou barramentos de água para a irrigação das culturas exploradas no perímetro avaliado.

Segundo dados da CPRM (2005A), o uso dessas águas é dividido da seguinte maneira para o município: 23% das águas são destinadas ao consumo doméstico primário (água de consumo humano para beber), 44% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral), 14% para dessedentação animal, 5% para agricultura e 14% 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). O poço que abastece as comunidades próximas faz um rodízio para que todas as vilas da região possam receber água suficiente para um determinado período de dias.

5.1.9. GRAU DE ALBEDO

O albedo à superfície é o albedo corrigido dos efeitos atmosféricos: $2 \text{ sw toa p } \tau \alpha \alpha \alpha \square \square$ (6) Onde q_p 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 devido 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 conseqüentemente 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).

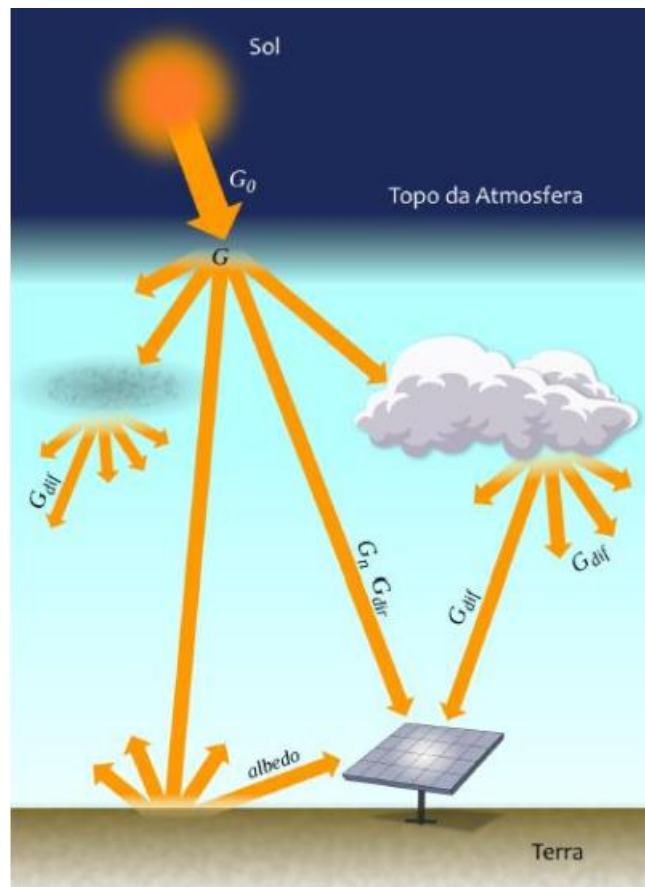


Figura 33 Componentes da radiação solar.
Fonte: Pereira et al., 2017.

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 0,29% até 0,32% (Figura 34), com predominância de valores próximos a 0,30%. 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 fotosolares poderão provocar uma diminuição ou pequena alteração no grau de albedo local, devido a diminuição da reflectância.

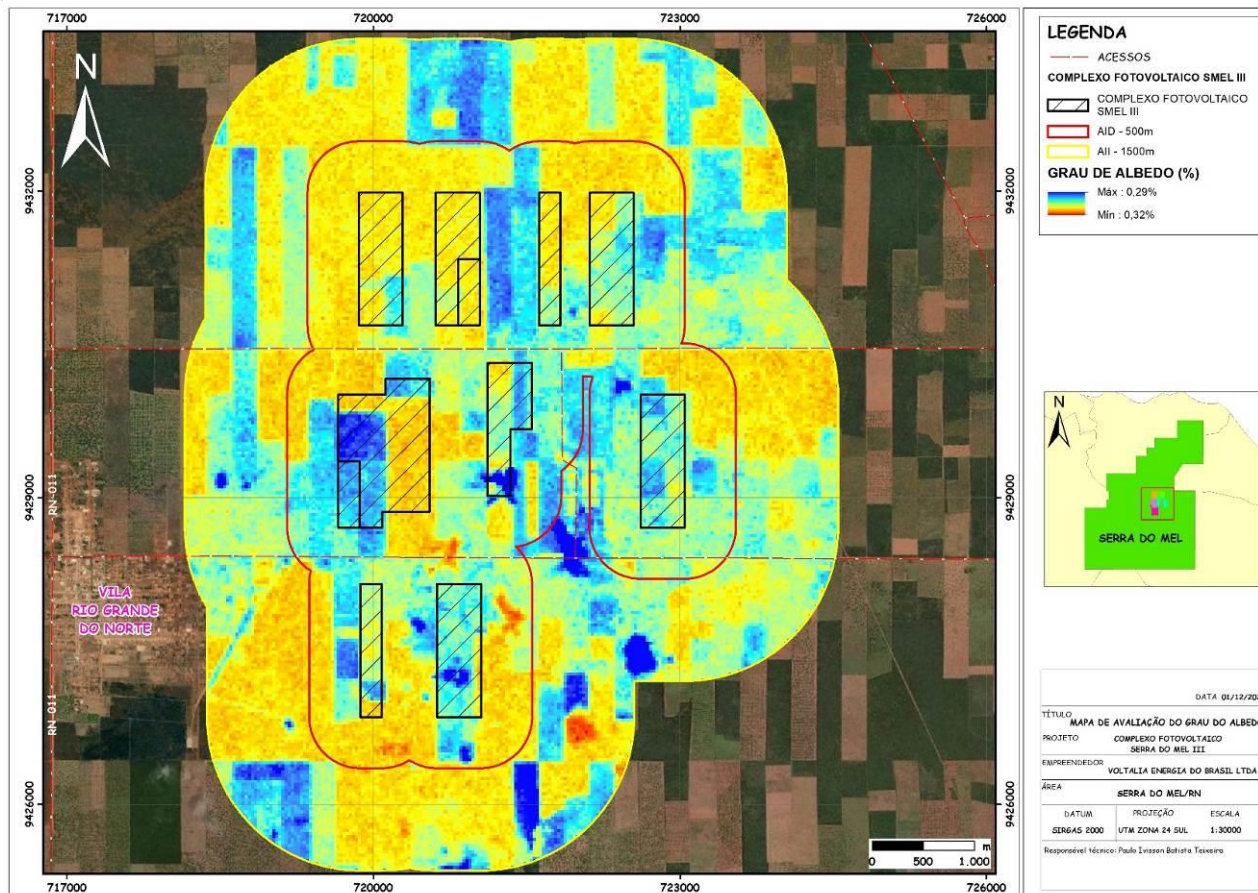


Figura 34. Mapa do Grau de Albedo para a área do empreendimento. Fonte: BIOTEC, 2020.

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 direta e indireta do empreendimento, localizada no município de Serra do Mel/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 aspectos da paisagem natural, devem ser conservados 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.

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.

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 35.

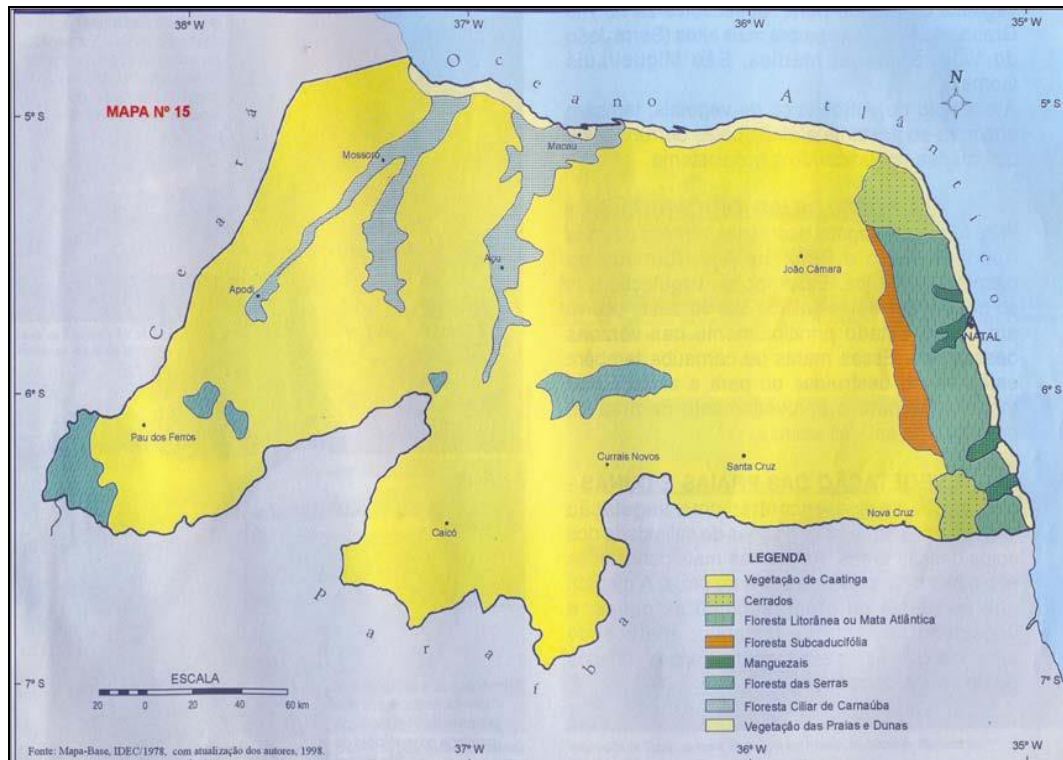


Figura 35: Mapa da cobertura vegetal do Rio Grande do Norte.

Para a área de influência indireta foi considerado o município de Serra do Mel/RN. Segundo o IDEMA (2008), no município de Serra do Mel tem como principal atividade a monocultura do Caju (*Anacardium Occidentale*), destaca-se como principal produtor de caju.

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 Catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*), João Mole (*Pisonia tomentosa casar*), Cumarú (*Imburana cearensis Fr. Allem*), Faxeiro (*Cereus squamoso*), Marmeleiro (*Cróton sodarianus Arg*), Imburana (*Comiphora leptophoeosa*) e Pinhão Branco (*Jatropha moliccina pohl*) dentre outros.



Figura 36 Predomínio de cajueiro (*Anacardium Occidentale*) na área de Influência Direta do empreendimento. Fonte: Biotec 2020.



Figura 37: Predomínio de cajueiro (*Anacardium Occidentale*) na área de Influência Direta do empreendimento. Fonte: Biotec 2020.

5.2.4.2. Caracterização da Área de Influência 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 conseqüentemente na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento.

Para a Área de Influência Direta, foi considerada a poligonal da área do Complexo fotovoltaico Serra do Mel III, acrescido de um **buffer de 500m**.

Na área de influência direta existe uma grande diversificação de cultivo como melancia, mandioca, feijão, milho, entre outros, e quase sempre cultivado em condições de consórcio, porém, pode-se destacar a monocultura de caju (*Anacardium Occidentale*) o qual abrange boa parte do município.

Na área de influência direta encontramos também o extrato arbustivo com espécies de porte mais baixo, predominando a catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*), como podemos observar nas figuras abaixo:



Figura 38: Predomínio da Catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*) na área de Influência Direta do empreendimento. Fonte: Biotec 2020.

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.

É possível observar muitos exemplares de catanduva (*Piptadenia moniliformis Benth.*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), Marmeleiro (*Cróton soderianus Arg*) 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 40.



Figura 39 Aspecto da vegetação local. Fonte: Biotec,2020.



Figura 40: Aspecto da vegetação local. Fonte: Biotec,2020.

VEGETAÇÃO DE ESTRATO ARBÓREO

Entre as espécies mais comuns que ocorrem na área tem-se: cajueiro (*Anacardium occidentale*); pereiro (*Aspidosperma Pyrifoliun*); Imburana (*Commiphora letophloeos*); faxeiro (*Pilosocereus pachycladus*); angico

(*Anadenanthera colunbrina* (vell.) Brenan); cumaru (*Amburana cearenses*); Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*); mandacaru (*Cerus jamacaru*); Catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*); João Mole (*Pisonia tomentosa*); quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*), dentre outros.



Figura 41: Vegetação presente na área. Fonte: Biotec, 2020.

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 (*Jatrophas urens*) malva branca (*Waltheria indica*), 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 42).



Figura 42: Vegetação em porte herbáceo recobrendo o solo da área de influência direta. Fonte: Biotec, 2020.

Tabela 2: 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>Aspidospermapyrifolium</i> (Mart)	Pereiro	Árvore	AII, AID,	não ameaçado
Bromeliácea	<i>Bromélia laciniosa</i>	Macambira	Erva	AII, AID, ADA	não ameaçado
Rosaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa	Arbusto, árvore	AII, AID	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
Caparaceae	<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>Crotonsonderianus</i> Müll.Arg.	Marmeleiro	Arbusto, árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado
Euphorbiaceae	<i>Crotonheliotropiifolius</i>	Velame	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Arbusto, árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Arbusto, árvore	AII,AID	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

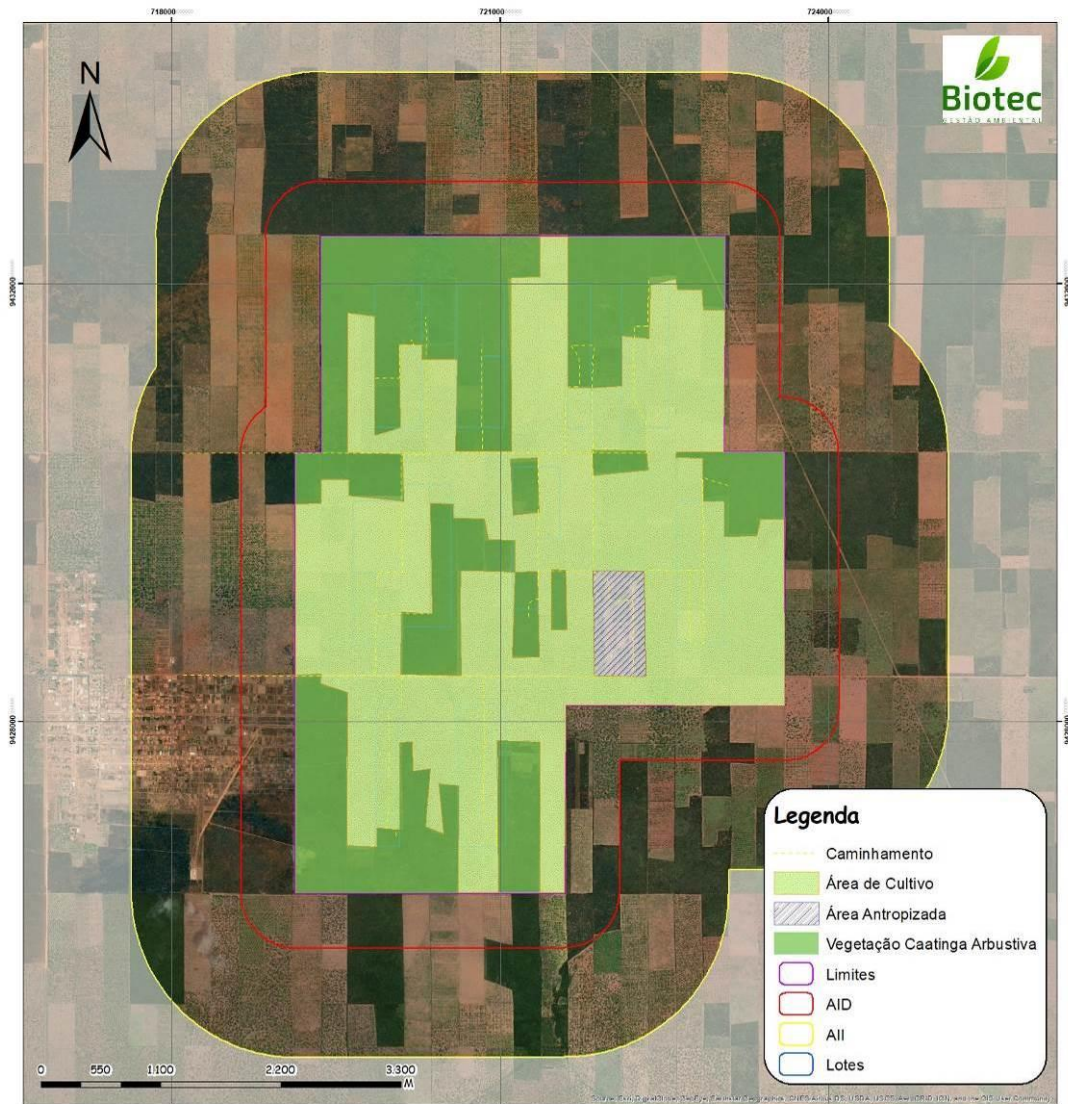
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	Alfazema Braba	Arbusto	AII	não ameaçado
Bignoniaceae	<i>Handroanthusserratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Pau darco amarelo	Árvore	AII	não ameaçado
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow&R.W.Jobson	Catanduva	Arbusto, árvore	AII, AID, ADA	não ameaçado
Cactaceae	<i>Melocactuszehtneri</i> (Britton& Rose) Luetzelb	Coroa de Frade	Subarbusto, suculenta	AII, AID	não ameaçado
Anacardeaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Árvore	AII	não ameaçado
Papilionoideae	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	Pau-mocó	Suarbusto	AII, AID	não ameaçado
Anacardeaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Brauna	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	Árvore	AII, AID,	não ameaçado
Leguminoseae	<i>Bauhinia forficata</i> Linn	Mororó	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Asclepiadeacea	<i>Calotropis procera</i>	Algodão de Seda	Arbusto	AII, AID e ADA	não ameaçado
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart) J.B. Gillett	Imburana	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Faboideae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão)	Cumarú	Arbusto	AII, AID	não ameaçado

	.Sm				
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Árvore	AII, AID	não ameaçado
Boraginaceae	<i>Cordia insignis</i>	João Mole	Arbusto	AII, AID e ADA	não ameaçado
Caesalpinaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	Mata Pasto Liso	Arbusto	AII, AID e ADA	não ameaçado
Cactácea	<i>Cereus sp.</i>	Cardeiro	Erva, subarbusto, suculenta	AII, AID, ADA	não ameaçado
Fabaceae	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i>	Favela	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Fabaceae	<i>Canavalia brasiliensis</i>	Fava de Boi	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormideira	Arbusto	AII, AID e ADA	não ameaçado
Cactácea	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i>	Malva	Arbusto	AII, AID	não ameaçado
Mimosaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema Branca	Árvore	AII, AID	não ameaçado

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

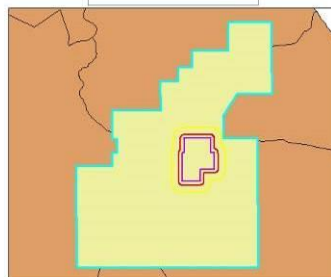
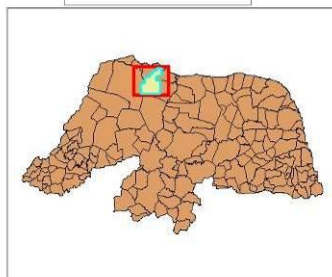
Nas unidades amostrais levantadas e nas áreas percorridas foram identificadas 30 espécies vegetais, dentre elas: ervas, árvores e arbustos. Destas, árvores e arbustos, foram identificadas 23 famílias botânicas, com maior representatividade da família Fabaceae como podemos observar na tabela acima.

Importante ressaltar que a espécie de maior ocorrência na área foi da família Fabaceae, a Catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*), que foi encontrada nos diferentes estratos da floresta. na área diretamente afetada, porém, na área que será diretamente afetada tem o predomínio do cajueiro (*Anacardium Occidentale*).



Rio Grande do Norte

Serra do Mel / RN



Título:	Mapa de Vegetação	Data:	30/11/2020
Cliente:	Voltalia Energias do Brasil		
Projeto:	Complexo Solar Mel III		
Área:	Serra do Mel / RN		
Datum:	SIRGAS 2000	Projeção UTM Zona:	24 S
Responsável Técnico:	João de Carvalho		

Figura 43 Mapa de vegetação. Fonte: Biotec, 2020.

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 Internacional Union for Conservation of Nature (IUCN, 2012).

5.2.5. FAUNA TERRESTRE

5.2.5.1. Metodologia

Foi estabelecido um conjunto de métodos padronizados de amostragem, sendo elas a Procura Visual Ativa através de caminhamentos (herpetofauna e mastofauna), Lista de Mackinnon (Avifauna) e armadilhas fotográficas, sendo estas realizadas em campo no período de 26 a 28 de outubro de 2020. Todavia, informações pretéritas também estão sendo levadas em consideração para a caracterização da comunidade faunística da região, assim como informações bibliográficas sobre a fauna no município de Serra do Mel, tais como MAP AMBIENTAL (2014), EMBRASIL (2015a; 2015b), BIOGEO (2016a; 2016b; 2016c; 2016d), 2M (2017a; 2017b; 2017c), Souza *et al.* (2017), AZURIT (2018), Marinho *et al.* (2018), Vargas-Mena *et al.* (2018), Biotec (2019a; 2019b; 2019c; 2020).

A identificação das espécies teve como referência a obra de Freitas (2015) para anfíbios e répteis, Perlo (2009), Sigrist (2013) e Mello *et al.* (2020) para aves, e Emmons & Feer (1997), Freitas & Silva (2005), De Angelo *et al.* (2008), Becker & Dalponte (2013), Reis *et al.* (2013; 2014) para os mamíferos.

A classificação taxonômica segue Segalla *et al.* (2019) para os anfíbios, Costa & Bérnils (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 Extinção (MMA, 2018) e lista das espécies mundialmente ameaçadas, disponível no site da IUCN - *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2020).

Seguindo as informações apresentadas por Araújo & Silva (2017) as espécies de aves registradas foram agrupadas conforme a preferência do habitat, sendo classificadas em três segmentos principais: 1) espécies de vegetação aberta, encontradas apenas em habitats abertos (rios, lagos, caatingas, pastagens e áreas degradadas; 2) espécies generalistas, flexíveis o suficiente para utilizar tanto ecossistemas abertos quanto florestais, às vezes vivendo na interface desses dois grandes grupos de ecossistemas; e 3) espécies florestais, encontradas em áreas com fisionomia vegetacionais de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas).

A classificação adotada para o status de movimento migratório das espécies segue Somenzari *et al.* (2018), onde estabelece os seguintes status: 1) residente (RE) – espécies que ocupam a mesma área durante todo o ano ou que têm imprevisíveis padrões de movimento, sem fidelidade a um sítio reprodutivo, incluindo também as consideradas nômades; 2) migratório (MGT) - espécies com populações se afastando de suas áreas reprodutivas de maneira regular e sazonal, retornando a tais áreas a cada estação reprodutiva; 3) parcialmente migratório (MPR) – espécies cujas populações são parte migratória e parte residente; 4) vagante (VAG) – espécie com ocorrência pontual e ocasional em território brasileiro, principalmente com registros de indivíduos isolados; 5) desconhecido ou não definido (ND) – espécies com pouca ou nenhuma informação disponível, ou com informações conflitantes, de modo que não possam ser colocadas em nenhuma das categorias anteriores.

No que se refere a classificação quanto a capacidade adaptativa das espécies também seguiu a adotada por Araújo & Silva (2017), definindo como: 1) alta capacidade (A) - espécies encontradas em ecossistemas antropogênicos, independentemente de estarem perto de ecossistemas naturais; 2) baixa capacidade (B) - espécies encontradas apenas em paisagens compostas de ecossistemas intactos ou quase intocados; 3) média capacidade (M) - espécies encontradas em

ecossistemas antropogênicos somente se forem perto de ecossistemas naturais ou ecossistemas aquáticos.

Procura Visual Ativa por Transecto

Este método consistiu na investigação visual, com amostragem realizada no período diurno, ao longo da área de influência do empreendimento(Figura 474). 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 44).



Figura 44: Vista parcial evidenciando o aspecto das fisionomias ao longo dos caminhos percorridos. Fonte: Biotec, 2020.

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-existent

percorridas de forma aleatória (Figura 44 e Figura 45). 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 foram emitidas a partir de smartphone Samsung Galaxy S10+ disponíveis nos aplicativos Merlin v1.8.1 e Aves Vox.



Figura 45: Técnico realizando observação de aves e anotação em campo. Fonte: Biotec, 2020.

Armadilhas Fotográficas

No diagnóstico da fauna de mamíferos são necessárias estratégias diversas devido aos hábitos diferenciados e ao tamanho corpóreo de cada espécie. Algumas modalidades surgem para facilitar a obtenção de dados biológicos como à utilização de armadilhas fotográficas para levantamentos (TROLLE & KÉRY, 2005).

A armadilha fotográfica é composta por uma câmera fotográfica acoplada a um sensor, sendo sensível ao calor e ao movimento. Quando ocorre algum movimento dentro da área de alcance do sensor, uma foto ou vídeo é tirada, de

acordo com a configuração posta na câmera. Essa foto ou vídeo permite a identificação da espécie e, em alguns casos, a quantificação dos indivíduos. Este método foi utilizado com o intuito principal de registrar mamíferos terrestres de médio e grande porte de forma não invasiva (PARDINI *et al.*, 2003).

Ao longo de área do empreendimento foram definidas seis (06) unidades amostrais (Tabela 3), onde cada unidade amostral compreendia uma armadilha fotográfica instalada em local estratégico de forma a potencializasse o registro dos mamíferos terrestres, com utilização de iscas variadas de acordo com diferentes guildas tróficas, dispostas em locais considerados como propícios à ocorrência destes animais (Figura 46). Desse modo, possibilitando identificar as espécies que ocorrem em cada unidade amostral e compará-las. As armadilhas fotográficas resultaram em um esforço amostral total de 18 câmeras-dia. Para minimizar a dependência entre registros a partir das armadilhas fotográficas, as mesmas ficaram distribuídas a no mínimo 900 m de distância uma da outra, e apenas fotografias consecutivas de uma mesma espécie com mais de 30 minutos de intervalo (O'BREIN *et al.*, 2003).



Figura 46: Armadilhas fotográficas instaladas na área do empreendimento.

Tabela 3: Identificação e coordenadas das armadilhas fotográficas.

Método	Unidade Amostral	Coordenadas SIRGAS2000 UTM fuso 25S	
		Lat	Log
Armadilha Fotográfica	AF01	720351	9428969
	AF02	720322	9431590
	AF03	720847	9430840
	AF04	720351	9428969
	AF05	721273	9429068
	AF06	720047	9426966

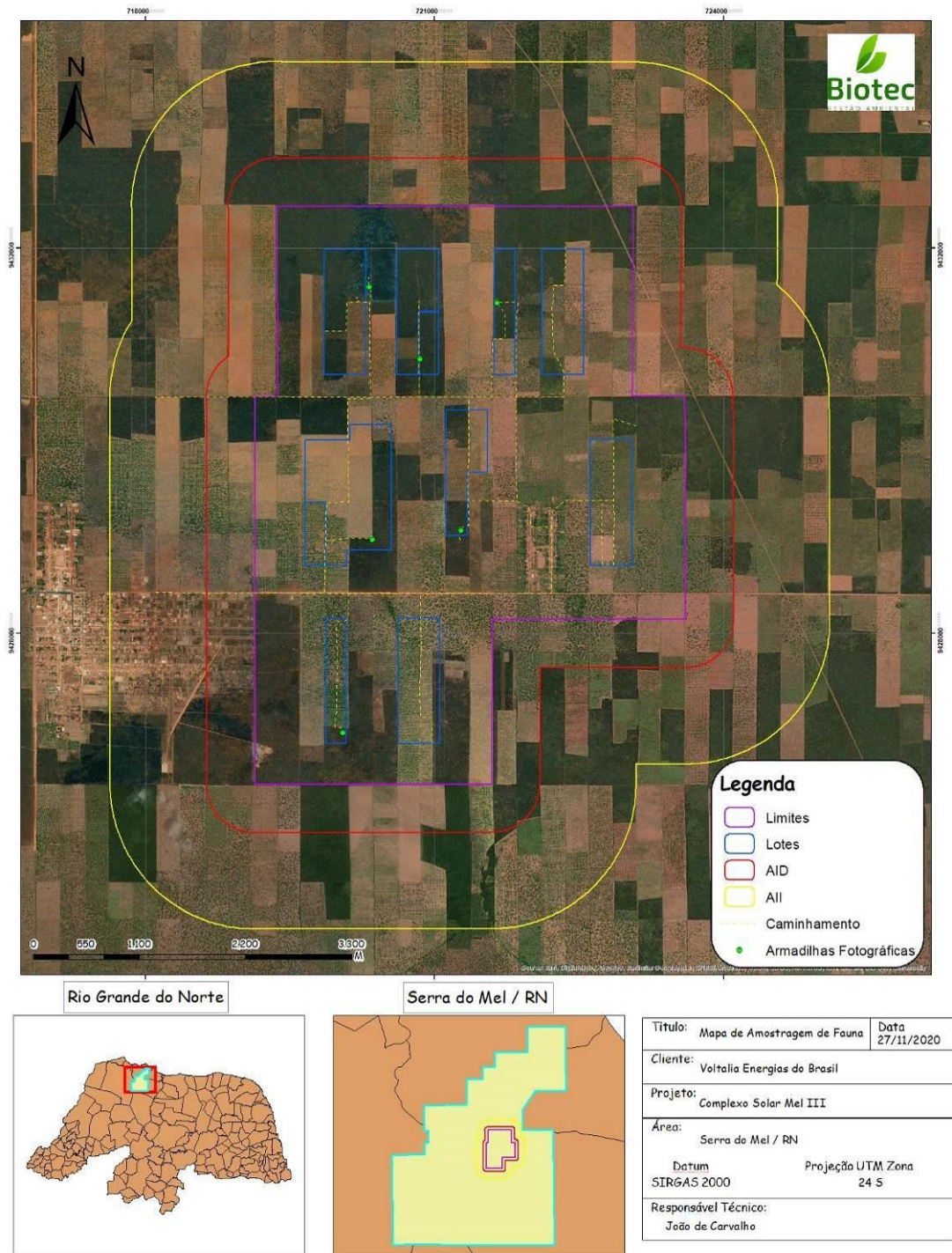


Figura 47: Mapa de localização das unidades amostrais da fauna nas áreas de influência do empreendimento. Fonte: Biotec, 2020.

5.2.5.2. Caracterização Integrada da Comunidade

A acumulada da comunidade faunística para a área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento apresentou uma riqueza de 140 espécies de vertebrados, representando quatro (04) classes, que são: Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia.

Dentre os grupos faunísticos, as aves apresentaram a maior diversidade de espécies com 97 espécies, representando 69,2% da diversidade total, sendo maior até que a soma da riqueza dos demais grupos faunísticos juntos (Figura 48). O grupo faunístico com menor representatividade durante a elaboração do presente estudo foi anfíbios, com três espécies, no entanto, acreditasse que essa riqueza seja ainda maior.

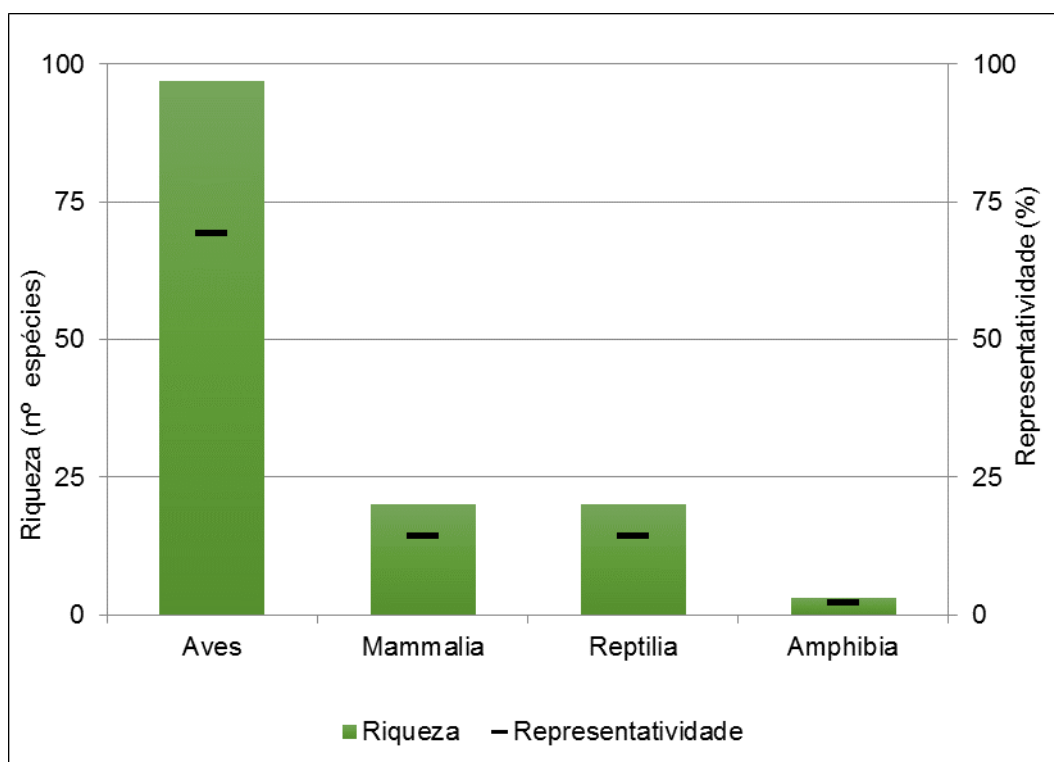


Figura 48: Riqueza acumulada e representatividade nos diferentes grupos faunísticos (vertebrados) na área de influência (ADA, AID e AII).

Das 140 espécies de vertebrados catalogadas, 100% apresentaram ocorrência para a Área de Influência Indireta (AII), 90 para a Área de Influência Direta (AID) e 56 na Área Diretamente Afetada (ADA), representando 64,2% e 40% da totalidade de espécies, respectivamente (Figura 49).

É possível que a diversidade de espécies na ADA seja maior do que foi registrada até a finalização do presente Relatório Ambiental Simplificado. Haja visto que há uma gama de espécies que foram catalogadas para a AID e AII e não foram registradas na ADA. No entanto, essa diversidade não deve se aproximar do observado para a AII, uma vez que a área já se apresenta alterada.

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.

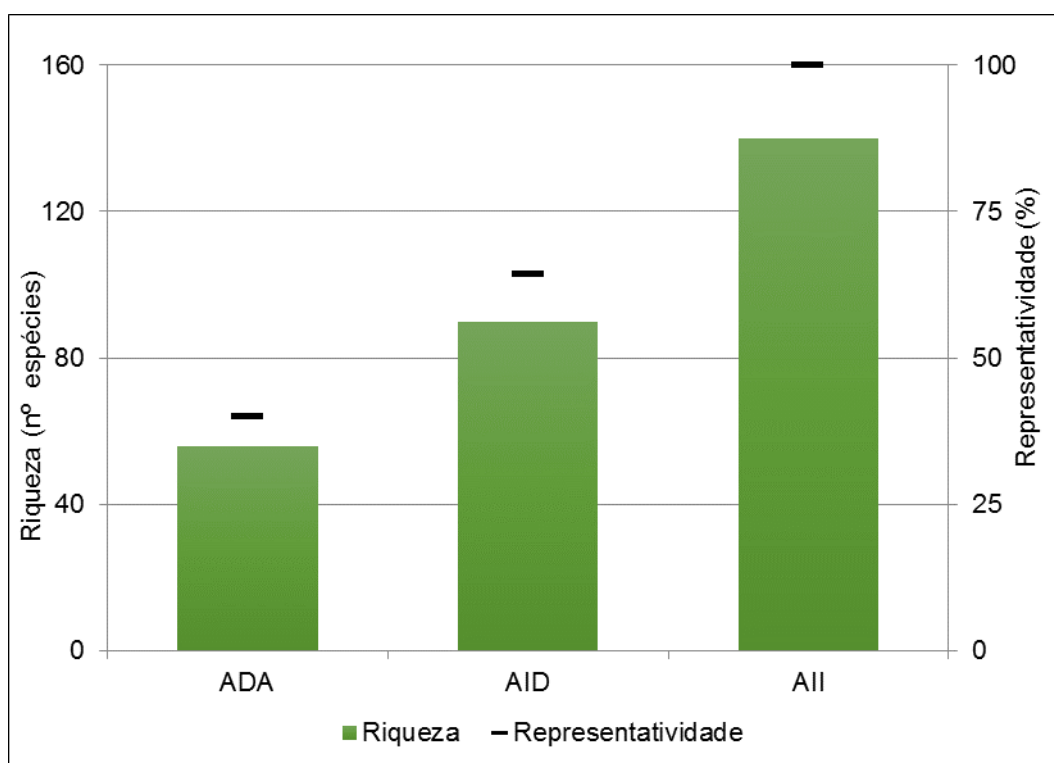


Figura 49: Riqueza de espécies acumulada e representatividade nas diferentes áreas de influência (ADA, AID e AII).

5.2.5.3. Herpetofauna

Com as observações de campo, entrevista com moradores e através de literatura, foi possível identificar a ocorrência possível de um total de 23 espécies compondo a herpetofauna para todas as áreas de influência do empreendimento de forma acumulada (

Tabela 4), com representantes de duas ordens, Anura e Squamata. A Squamata apresentou a maior riqueza de espécies, com um total de 20 espécies, representando 86,9% da riqueza total da herpetofauna, embora a diferença em relação a ordem Anura tenha sido de apenas três espécies (Figura 50).

Costa & Bérnils (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 22,4% desse total de espécies para o Estado.

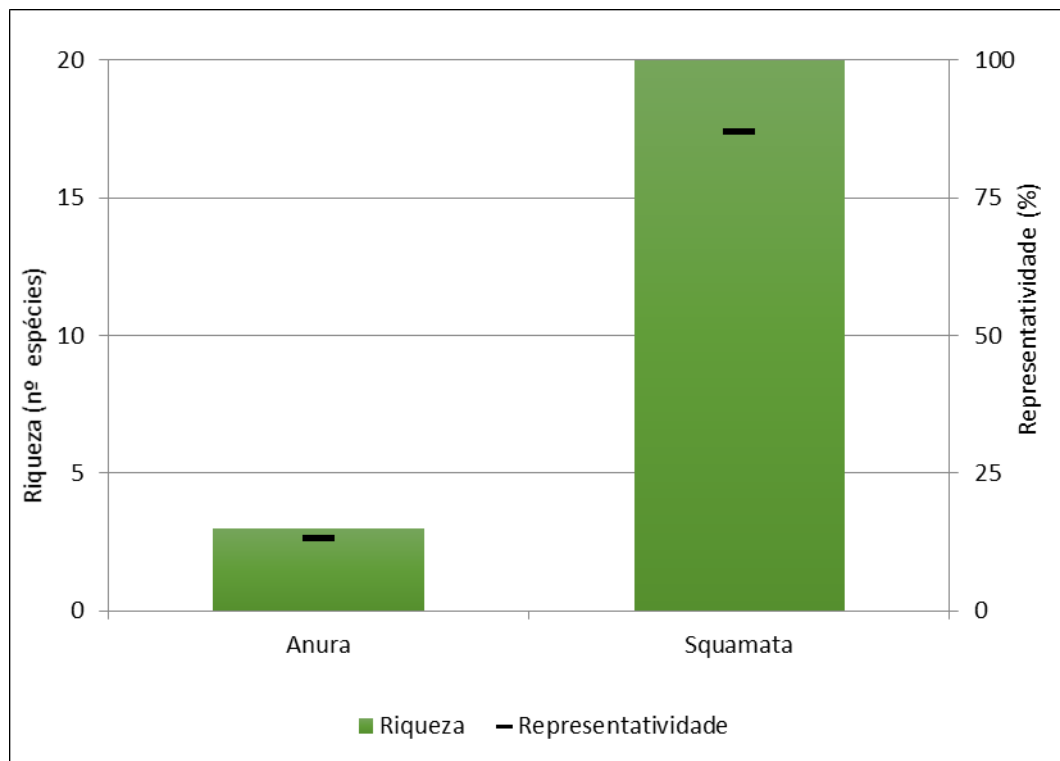


Figura 50: Riqueza de espécies e representatividade (%) por ordem da herpetofauna na área de influência do empreendimento.

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, 6 (26%) espécies apresentaram ocorrência para a ADA e 8 (34,7%) para a AID, e 100% das espécies apresentaram ocorrência para a AII do empreendimento (Figura 51). Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de espécies com

ocorrência para a AID e AII ocorrerem também na ADA do empreendimento, principalmente as que habitam as mesmas fisionomias vegetais.

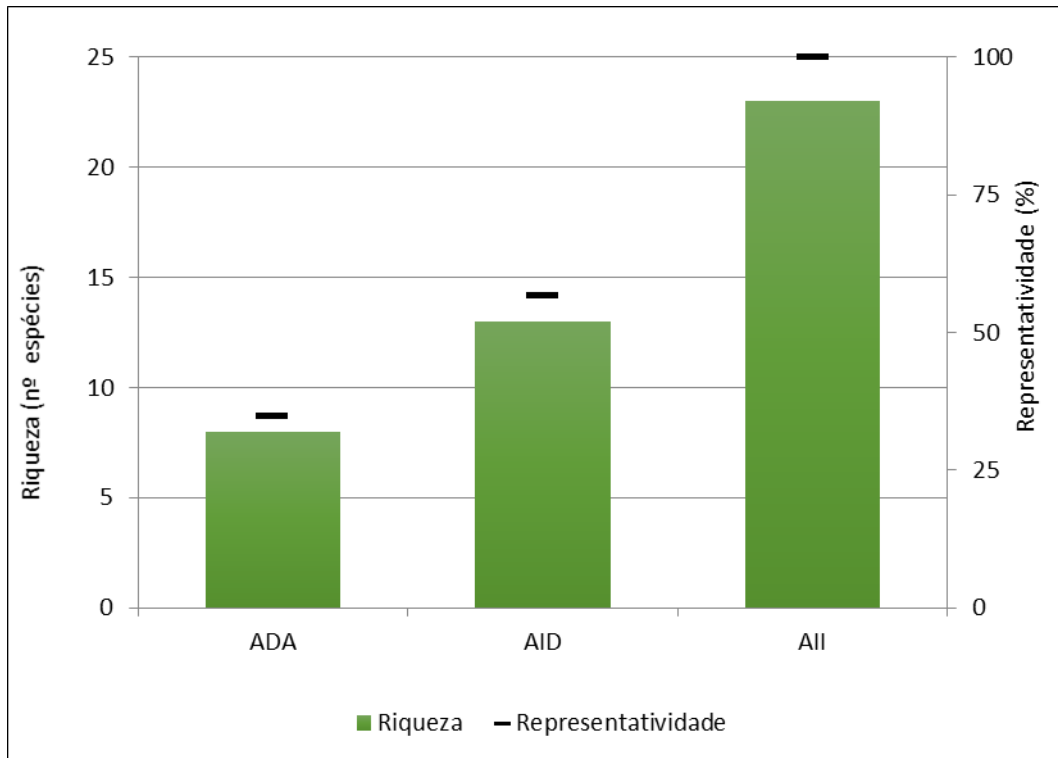


Figura 51: Riqueza de espécies e representatividade (%) para as áreas de influências.

A comunidade herpetológica representa 13 famílias para a área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII), onde as que apresentaram maiores valores de riqueza foram Dipsadidae, representando 21,7% da comunidade (Figura 52). As demais famílias apresentarem riqueza igual ou menor que três (03) espécies, destas, sete (07) famílias apresentaram apenas uma (01) espécie (Figura 52), sendo elas: Amphisbaenidae, Colubridae, Hylidae, Polychrotidae, Tropicuridae, Elapidae e Iguanidae (Figura 52).

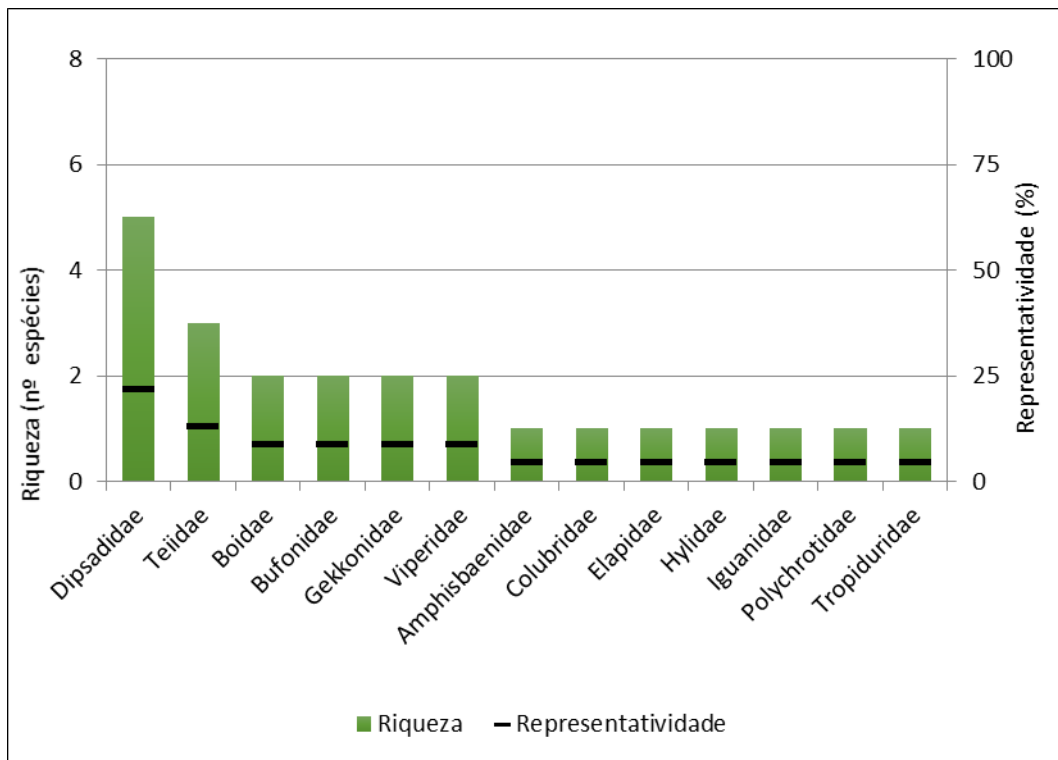


Figura 52: Riqueza de espécies e representatividade (%) por família na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

A análise das guildas tróficas ocupadas pelas espécies da herpetofauna registradas na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) de forma acumulada, demonstrou um predomínio de espécies carnívoras (11 spp.) e insetívoras (10 spp.), representando 47,8% e 43,4%, respectivamente (Figura 53). As espécies onívoras e herbívoros apresentaram uma (01) espécie cada, representando juntas 8,7% da diversidade total (Figura 53).

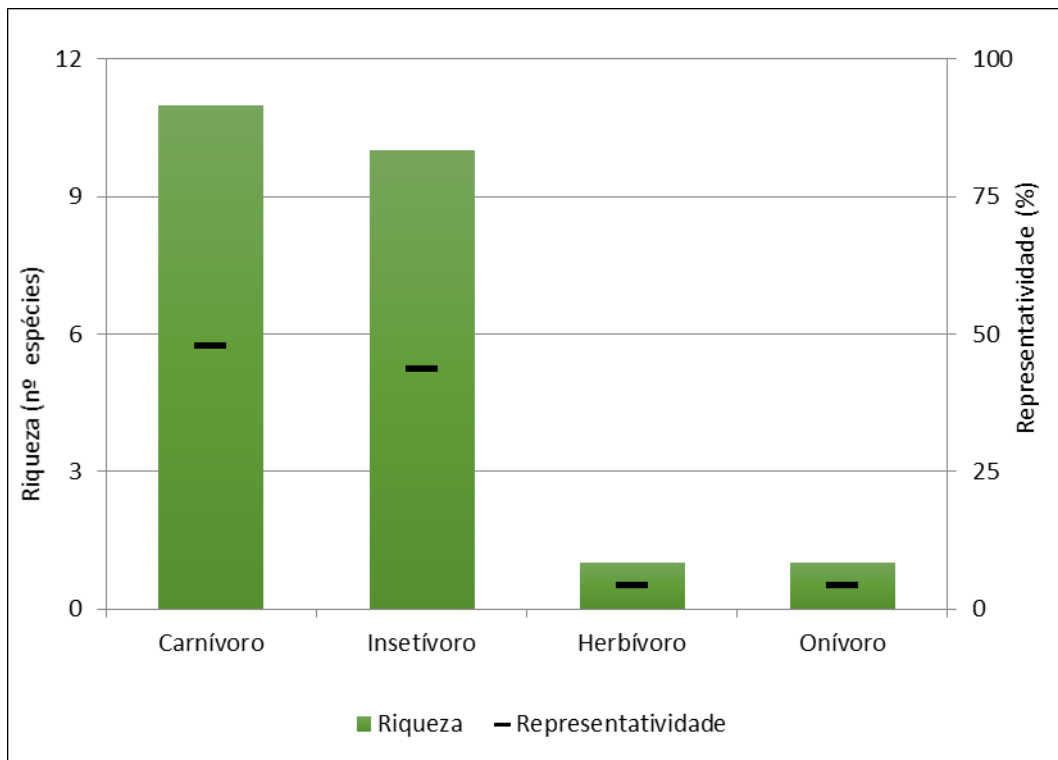


Figura 53: Riqueza de espécies e representatividade (%) por guinda trófica na área de influência do empreendimento.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência de forma acumulada (ADA, AID e AII) do empreendimento, revela um predomínio de espécies terrestres, representando 39,1% das espécies, e depois por espécies arborícolas, com uma representatividade de 30,4% (Figura 54). As demais espécies apresentam os seguintes uso de habitats (Figura 54): terrestre-arborícola (17,3%), fossorial (8,7%) e terrestre-saxícola (4,3%).

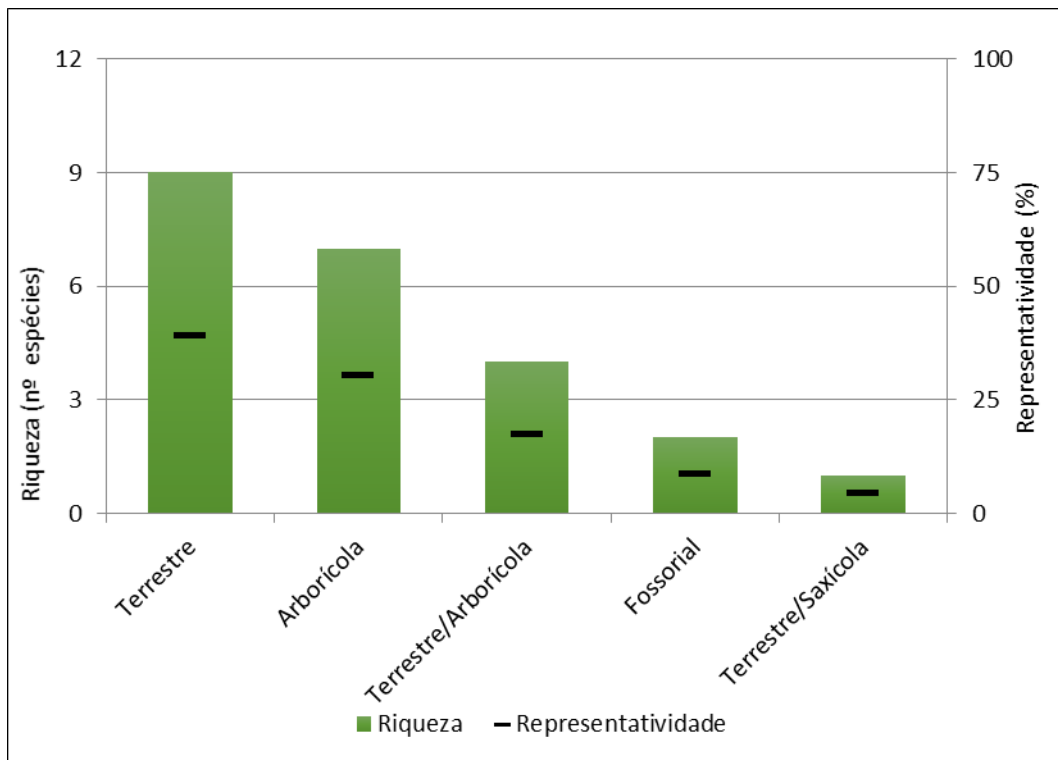


Figura 54: Riqueza de espécies da herpetofauna e representatividade (%) por uso de habitat na área de influência do empreendimento.

As espécies *Ameivula ocellifera* (calango) e *Tropidurus hispidus* (lagartixa) foram observadas durante as atividades de campo na Área Diretamente Afetada e de Influência Direta (Figura 55). As demais espécies foram relatadas através das entrevistas com moradores locais e de informações bibliográficas para a Área de Influência Indireta.

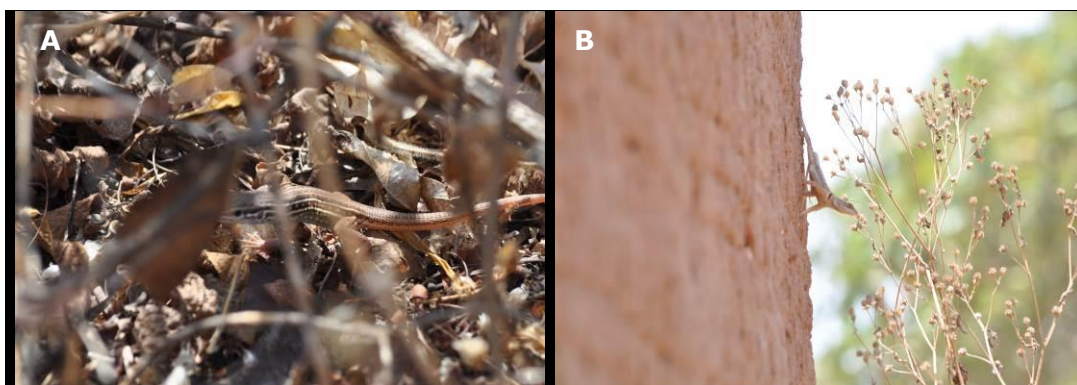


Figura 55: Exemplo de espécies que compõem a comunidade herpetológica na área de influência (ADA, AID e AI) do empreendimento. Legenda: A - *Ameivula ocellifera* (calango) e B - *Tropidurus hispidus* (lagartixa). Fonte: Bruno França, 2020.

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.

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 irá propiciar condições para que as espécies possam utilizar como habitat ou mesmo como corredor de deslocamento entre as áreas circunvizinhas.

Tabela 4: Lista de espécies da herpetofauna, tipo de registro, guilda trófica, habitat, endemismo, status migratório, área de ocorrência e categoria de ameaça.

Nome do Táxon	Nome em Português	Tipo de Registro	Guilda Trófica	Hábitat	Endemismo	Status Migratório	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça	
							ADA	AID	AII	MMA	IUCN
Amphibia											
Anura											
Bufo											
<i>Rhinella granulosa</i>	sapo-cururu	B,E	IN	TE		RE		√	√	NA	LC
<i>Rhinella jimi</i>	sapo-cururu	E	IN	TE		RE	√	√	√	NA	LC
Hylidae											
<i>Hypsiboas</i> sp.	perereca	B	IN	AR		RE			√	NA	LC
Reptilia											
Squamata											
Gekkonidae											
<i>Hemidactylus brasiliensis</i>	bibra	B	IN	AR		RE		√	√	NA	LC
<i>Hemidactylus mabouia</i>	bibra	B	IN	AR		RE		√	√	NA	LC
Iguanidae											
<i>Iguana iguana</i>	iguana	B	HB	AR		RE	√	√	√	NA	LC
Polychrotidae											
<i>Polychrus acutirostris</i>	calango-cego	B	IN	AR		RE			√	NA	LC
Tropiduridae											

<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa	V,F,B	IN	TE;SX		RE	√	√	√	NA	LC
Teiidae											
<i>Ameivula ocellifera</i>	calango	V,B	IN	TE		RE	√	√	√	NA	LC
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	B	IN	TE		RE		√	√	NA	LC
<i>Salvator merianae</i>	tejuacú	V,F,E	ON	TE		RE	√	√	√	NA	LC
Amphisbaenidae											
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	cobra-de-duas-cabeças	B	IN	FO		RE			√	NA	LC
Serpentes											
Boidae											
<i>Boa constrictor</i>	jibóia	B,E	CA	TE;AR		RE			√	NA	LC
<i>Epicrates assisi</i>	salamanta	E	CA	TE;AR	ECA	RE			√	NA	LC
Colubridae											
<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-de-cipó	B	CA	AR		RE			√	NA	LC
Dipsadidae											
<i>Boiruna sertaneja</i>	cobra-preta	E	CA	TE		RE			√	NA	LC
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral	B,E	CA	TE;AR		RE	√	√	√	NA	LC
<i>Philodryas nattereri</i>	corre-campo	B,E	CA	TE		RE	√	√	√	NA	LC
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	B,E	CA	AR		RE			√	NA	LC
<i>Thamnodynastes sp.</i>	jararaquinha	E	CA	TE;AR		RE			√	NA	LC
Elapidae											
<i>Micrurus ibiboboca</i>	cobra-coral	B,E	CA	FO	ECA	RE	√	√	√	DD	LC
Viperidae											
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	B,E	CA	TE		RE			√	NA	LC

<i>Bothrops erythromelas</i>	jararaca	B,E	CA	TE	ECA	RE		√	√	NA	LC
Riqueza de Espécies							8	13	23		

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; B - Bibliográfico; E - entrevista. Guilda Trófica: ON - onívoro; IN - insetívoro; HB - herbívoro; CA - carnívoro. Habitat: AR - arborícola; FO - fossorial; TE - terrestre. Status Migratório: RE - espécie residente. Endemismo: ECA - endêmica da Caatinga; ENE - endêmico do Nordeste. Área de Ocorrência: 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. Categoria de ameaça: NA - não ameaçado; LC - "least concern" (não ameaçado); NT - quase ameaçado/near threatened; DD - dados insuficientes/data deficient; VU - vulnerável/vulnerable; EN - em perigo/endangered; CR - criticamente em perigo/critically endangered.

5.2.5.4. Avifauna

A avifauna na área de influência acumulada (ADA, AID e AII) do empreendimento apresentou uma riqueza de 97 espécies, com representantes de 34 famílias distribuídas em 17 ordens (Tabela 5). A riqueza da avifauna observada na área de influência do empreendimento representa 24,8% da diversidade apontada por Sagot *et al.* (2020) para o Rio Grande do Norte, e 37% da riqueza relatada por Silva *et al.* (2012) ao longo de 13 áreas na caatinga potiguar.

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, 42 (43,3%) espécies apresentaram ocorrência para a ADA, 71 (73,2%) para a AID e a AII apresentou a riqueza de 97 espécies (100%) (Figura 56). Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de espécies com ocorrência para a AID e AII ocorrerem também na ADA do empreendimento, principalmente as que habitam as mesmas fisionomias vegetais, embora essa riqueza não se aproxime muito do observado para a AII.

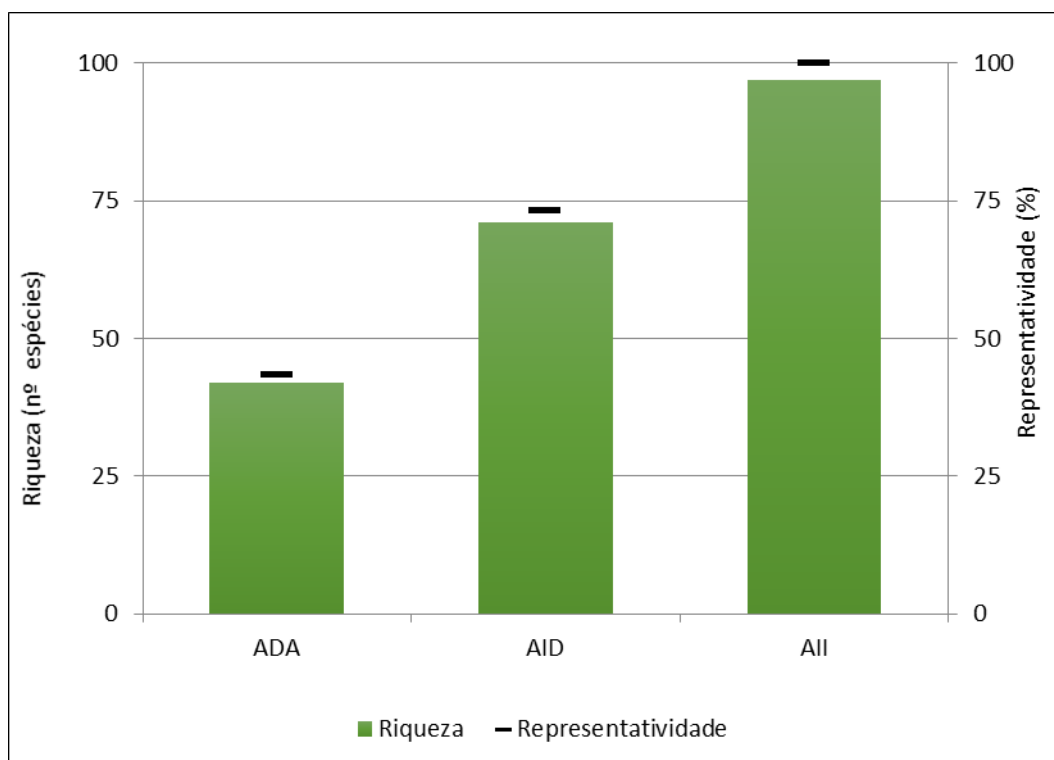


Figura 56: Riqueza de espécies e representatividade (%) da avifauna para as áreas de influência do empreendimento.

Dentre as 17 ordens de aves com ocorrência para a área de influência do empreendimento, Passeriformes apresentou a maior riqueza de espécies, com um

total de 58 espécies, representando 59,7% da diversidade total (Figura 57). As demais ordens apresentaram valores de riqueza igual ou inferiores a cinco (05) espécies. Um total de seis (06) ordens apresentaram apenas uma espécie, sendo elas: Caprimulgiformes, Cariamiformes, Charadriiformes, Galbuliformes, Pelecaniformes e Podicipediformes.

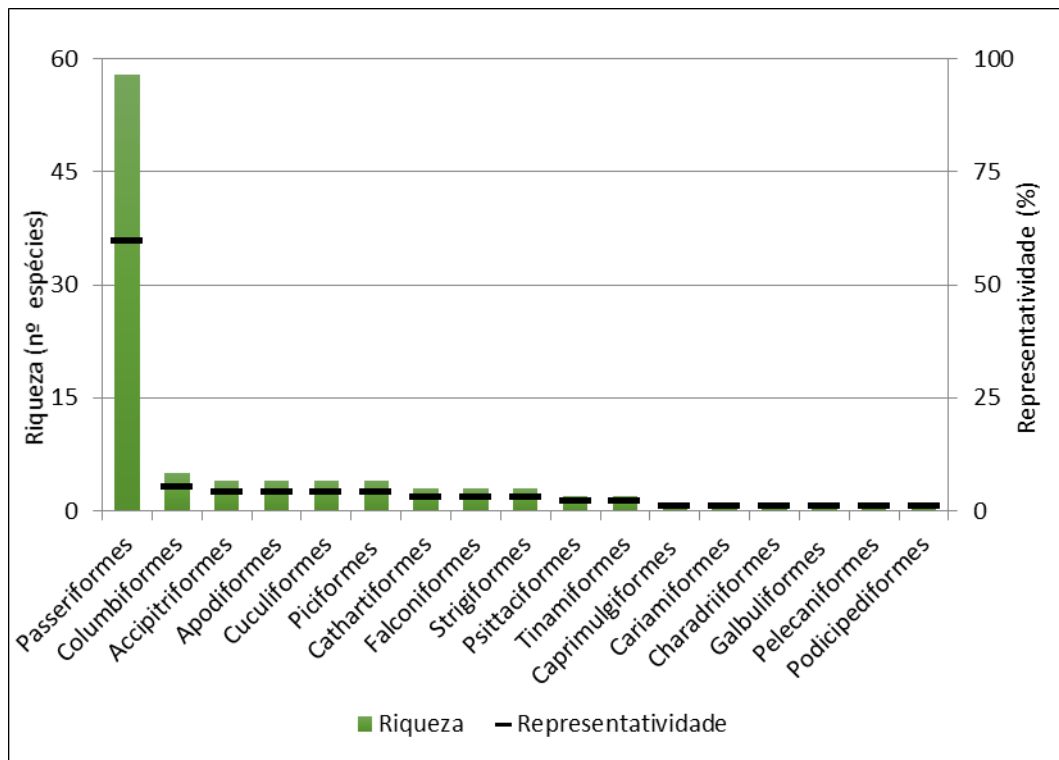


Figura 57: Riqueza de espécies de aves e representatividade (%) por ordem na área de influência do empreendimento.

As famílias com maiores riquezas foram Tyrannidae e Thraupidae, com 14 e nove (09) espécies, representando juntas 23,7% da diversidade total (Figura 58). Um total de 32 famílias apresentaram uma riqueza inferior a cinco (05) espécies, dessas, um total de 11 famílias apresentaram apenas uma (01) espécie, sendo elas: Ardeidae, Bucconidae, Caprimulgidae, Cariamidae, Charadriidae, Corvidae, Dendrocolaptidae, Fringillidae, Mimidae, Passeridae e Polioptilidae.

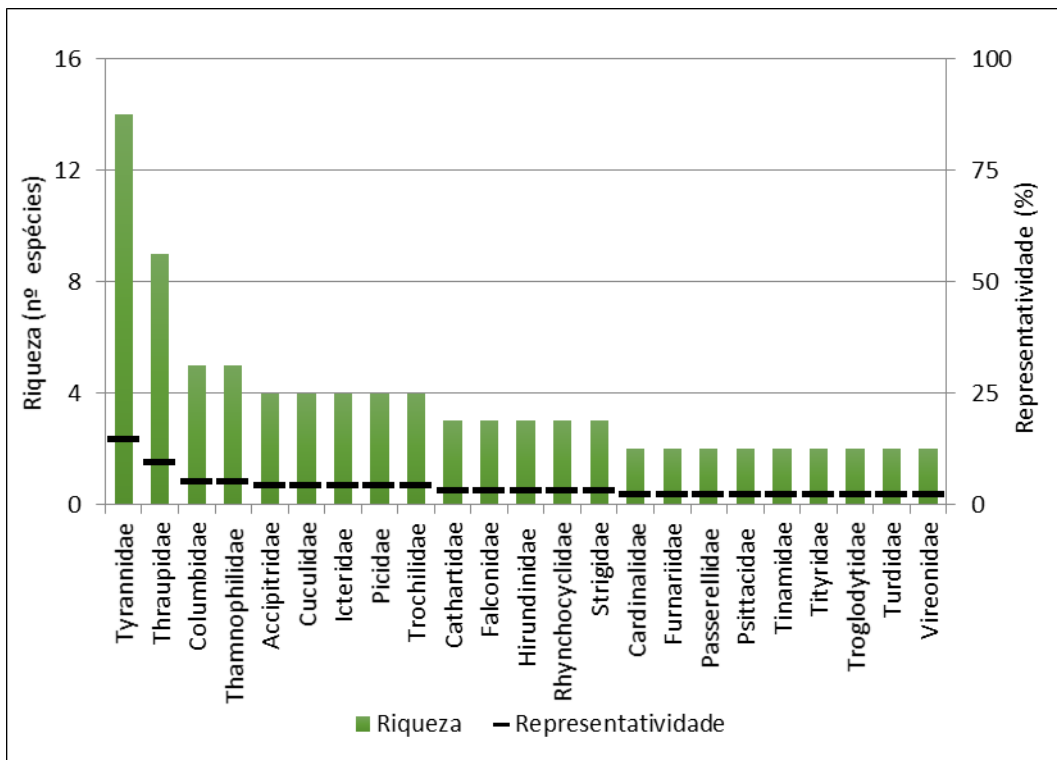


Figura 58: Riqueza de espécies de aves e representatividade (%) por família na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento.

A análise das guildas tróficas ocupadas pela avifauna registrada na área de influência do empreendimento de forma acumulada, demonstrou um predomínio de espécies insetívoras (38 spp.) e onívoras (30 spp.), representando 39,1% e 30,9%, respectivamente (Figura 59). As demais guildas estão representadas por por 11 ou menos espécies, representando juntas 29,9% da diversidade total (Figura 59).

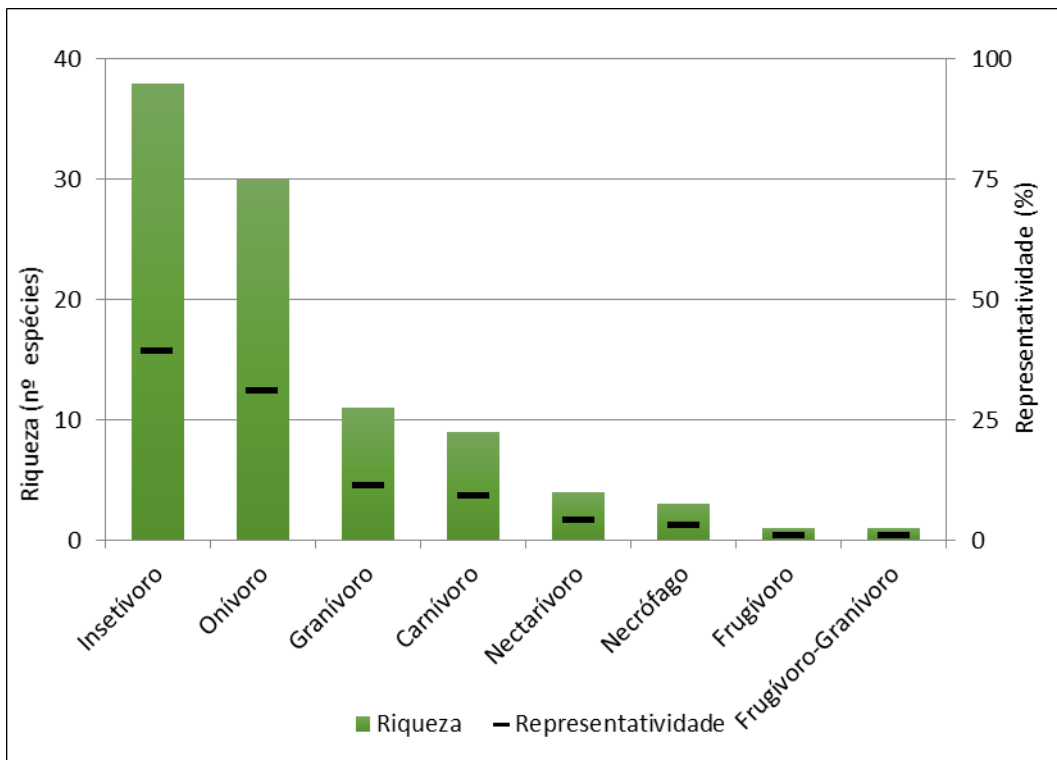


Figura 59: Riqueza de espécies e representatividade (%) por guinda trófica na área de influência do empreendimento.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência de forma acumulada do empreendimento, revela um predomínio de espécies de áreas abertas, representando 52,5% das espécies, essas espécies são típicas de habitats abertos, tais como rios, lagos, pastagens e áreas degradadas (Figura 60). O segundo grupo é de espécies generalistas, com 41,2% 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 60). Um menor percentual (6,1%) das espécies são florestais, sendo encontradas em áreas com fisionomia vegetacionais de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas).

Essa característica da comunidade de aves deve-se ao fato de existir áreas já alteradas, principalmente pela ocupação para o cultivo de cajueiros, na AID e AII do empreendimento, o que influencia fortemente a composição de espécies da região do empreendimento. Podendo ser evidenciado pela predominância de espécies com uma “Alta Capacidade” e de “Média Capacidade” adaptativa a alterações ambientais,

compreendendo respectivamente a 73,2% e 20,6% da comunidade e apenas 6,1% são de espécies com uma “Baixa Capacidade” (Figura 61).

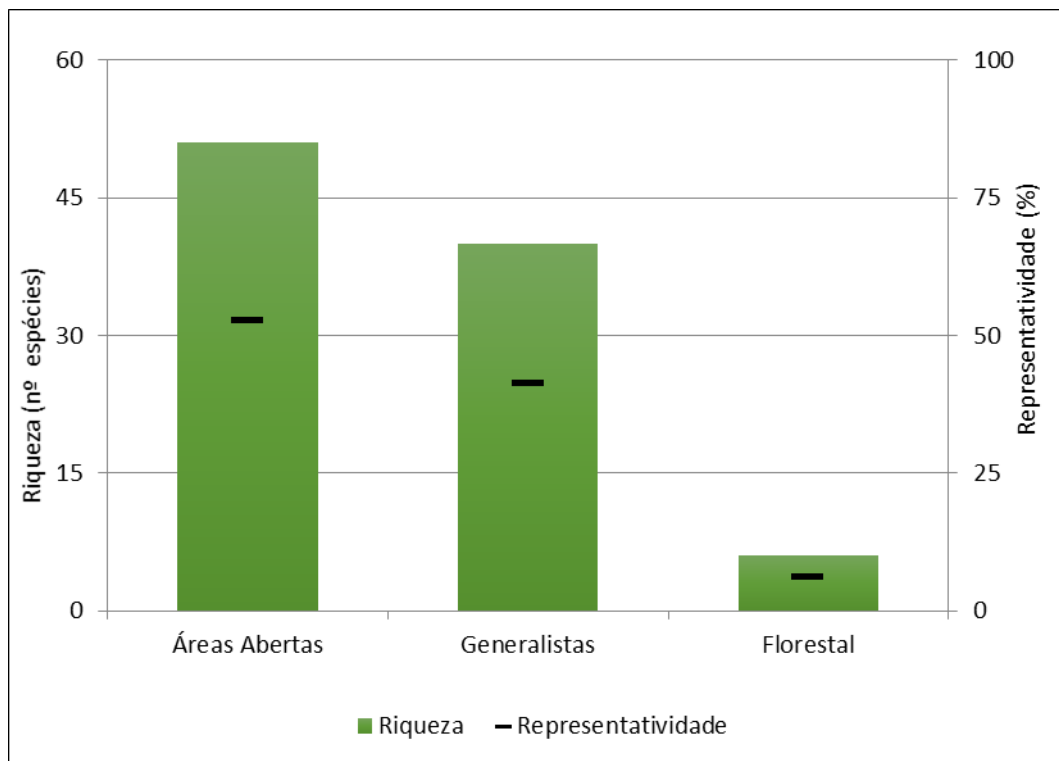


Figura 60: Riqueza de espécies da avifauna e representatividade (%) por preferência de habitat na área de influência do empreendimento.

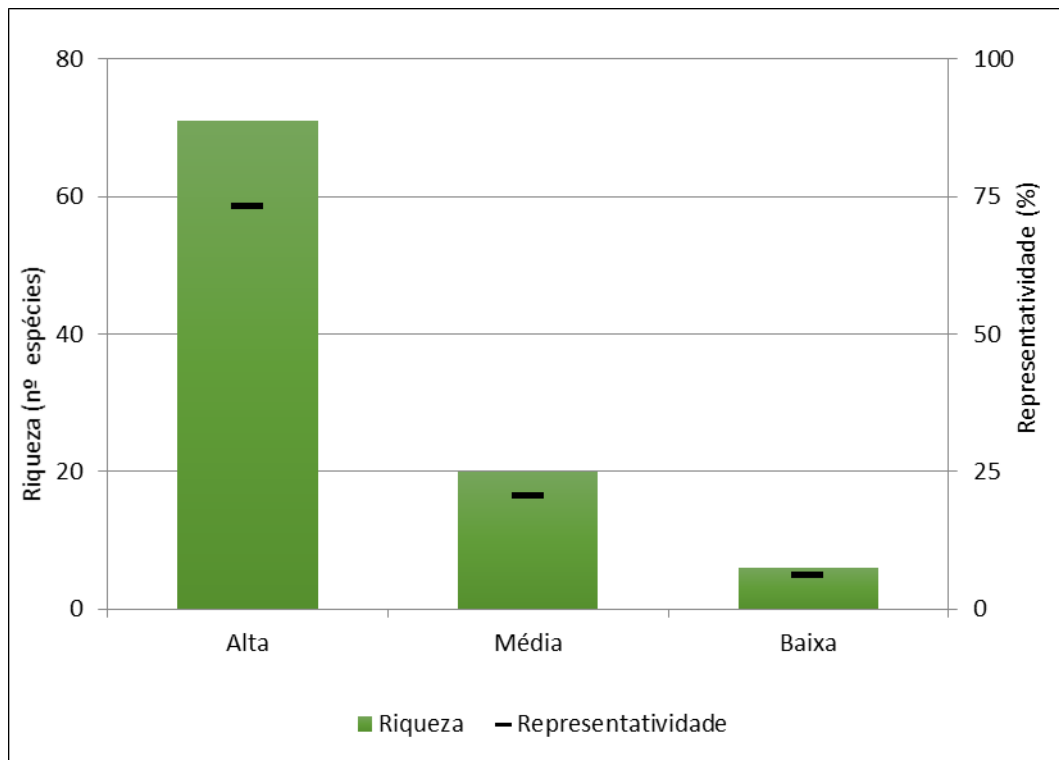


Figura 61: Riqueza de espécies e representatividade (%) da avifauna de acordo com a capacidade adaptativa a alterações ambientais.

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

Com relação a espécies ameaçadas de extinção, não houve o registro de espécies inseridas em alguma categoria de ameaça a nível nacional e internacional. Já no que se refere a endemismo, há espécies consideradas endêmicas da caatinga e do Nordeste.

Assim como acontece com todas as formas de desenvolvimento, existem impactos potenciais do desenvolvimento de usinas fotovoltaicas nas aves, incluindo perda de habitat e potencial mortalidade por colisão (SMITH & DWYER, 2016). Em comparação com os impactos oriundos da geração de energia eólica, os impactos diretos sobre as aves pela geração de energia solar fotovoltaica não são bem estudados (SMITH & DWYER, 2016). A natureza e magnitude dos impactos às populações de aves e nas comunidades geralmente estão relacionadas a três fatores principais específicos do projeto, sendo eles: localização, tamanho e tecnologia (LOVICH & ENNER, 2011; BLM & DOE, 2012).

Mostafa *et al.* (2016) utilizou uma matriz de probabilidade x severidade na análise de risco para classificar os riscos potenciais na implantação de sistemas fotovoltaicos em aeroportos e o primeiro risco a ser analisado foi a refletividade, que é quando a luz do sol se reflete ao atingir as superfícies envidraçadas em certo ângulo de incidência. A Federal Aviation Administration, entidade governamental responsável pelos regulamentos da aviação civil americana, publicou uma orientação técnica identificando a refletividade como o maior problema que a implementação de sistemas fotovoltaicos em aeroportos pode causar, com o risco de gerar uma breve perda de visão (cegueira instantânea) afetando as aves causando desorientação (PLANTE *et al.*, 2010). A literatura indica que as aves aquáticas podem confundir os parques solares com corpos d'água (TAYLOR *et al.*, 2019). No estudo realizado por Bernath *et al.* (2001), os autores observaram algumas espécies de aves tentando beber em folhas plásticas, levando os autores a levantar à hipótese de que essas aves eram atraídas por fontes de luz polarizada. Herrison *et al.* (2017) sugere que aves que bebem água voando, como as andorinhas, podem apresentar o risco de colisão com painéis solares, uma vez que estes também refletem luz polarizada, embora seja improvável que haja risco para as espécies que bebem a partir de uma posição empoleirada.

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 5: Lista de espécies da avifauna, tipo de registro, guilda trófica, habitat, capacidade adaptativa, endemismo, status migratório, área de ocorrência e categoria de ameaça.

Nome do Táxon	Nome em Português	Tipo de Registro	Guilda Trófica	Hábitat	Capacidade Adaptativa	Endemismo	Status Migratório	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça	
								ADA	AID	AII	MMA	IUCN
Tinamiformes												
Tinamidae												
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	A	ON	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	A	ON	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
Pelecaniformes												
Ardeidae												
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	B	CA	AA	M		RE			✓	NA	LC
Cathartiformes												
Cathartidae												
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	V,F,B,W	NE	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	V,B,W	NE	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Coragyps atratus</i>	urubu	V,F,B,W	NE	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Accipitriformes												
Accipitridae												
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	V,B,W	IN	AA	A		RE			✓	NA	LC
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	V,B,W	CA	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC

<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	V,A,F,B,W	ON	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	V,B,W	CA	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Charadriiformes												
Charadriidae												
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	V,A,F,B	IN	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
Columbiformes												
Columbidae												
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	B,W	GR	AA	A		RE			✓	NA	LC
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	V,F,A,B	GR	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	V,F,B	GR	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	V,A,F,B,W	GR	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	V,B	GR	AA	A		ND		✓	✓	NA	LC
Cuculiformes												
Cuculidae												
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	B	IN	GE	M		RE			✓	NA	LC
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	V,A	CA	GE	A		MGT			✓	NA	LC
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	V,B	ON	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Guira guira</i>	anu-branco	V,A,B,W	IN	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
Strigiformes												
Strigidae												
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	B	CA	GE	A		RE			✓	NA	LC
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	V,B,W	CA	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC

<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	V,F,A	CA	GE	M		RE			✓	NA	LC
Caprimulgiformes												
Caprimulgidae												
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	B	IN	GE	M		RE			✓	NA	LC
Apodiformes												
Trochilidae												
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	V,B	NC	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	V,B	NC	GE	M		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca	B	NC	GE	B		RE			✓	NA	LC
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	V,F	NC	GE	M		RE		✓	✓	NA	LC
Galbuliformes												
Bucconidae												
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	V,A,F,B	IN	GE	M		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Piciformes												
Picidae												
<i>Picumnus limae</i>	picapauzinho-da-caatinga	V,A,W	IN	GE	M	ECA	RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	V,A,W	IN	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	A,W	IN	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	B,W	IN	GE	A		RE			✓	NA	LC
Cariamiformes												

Cariamidae												
<i>Cariama cristata</i>	seriema	B,W	CA	AA	A		RE		√	√	NA	LC
Falconiformes												
Falconidae												
<i>Caracara plancus</i>	carcará	V,F,B,W	ON	AA	A		RE	√	√	√	NA	LC
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	B	CA	AA	A		RE			√	NA	LC
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	V,B	ON	AA	A		RE	√	√	√	NA	LC
Psittaciformes												
Psittacidae												
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	V,A,F,B,W	FR;GR	GE	A	ECA	RE	√	√	√	NA	LC
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	V,A,B	FR	AA	A		RE		√	√	NA	LC
Passeriformes												
Thamnophilidae												
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	tem-farinha-aí	A,W	IN	GE	M	ECA	RE		√	√	NA	LC
<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	A,B,W	IN	GE	M		RE			√	NA	LC
<i>Sakesphorus cristatus</i>	choca-do-nordeste	W	IN	GE	M	ECA	RE			√	NA	LC
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	V,A,F,B,W	ON	GE	A	ECA	RE	√	√	√	NA	LC
<i>Taraba major</i>	choró-boi	B	IN	GE	A		RE			√	NA	LC
Dendrocolaptidae												

<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	V,A,B,W	IN	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Furnariidae												
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	V,A,F,B	IN	GE	A	ECA	RE		✓	✓	NA	LC
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	W	IN	AA	A		RE			✓	NA	LC
Tityridae												
<i>Pachyrampus polychopterus</i>	caneleiro-preto	V,W	IN	GE	M		MPR			✓	NA	LC
<i>Xenopsaris albinucha</i>	tijerila	V	IN	AA	M		RE		✓	✓	NA	LC
Rhynchocyclidae												
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	A,B	IN	FL	B		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	V,A,F,B,W	IN	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	V,A,B,W	IN	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Tyrannidae												
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	A	IN	GE	A		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	V,A,W	IN	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	V,A,B,W	ON	GE	M		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	W	ON	AA	A		ND			✓	NA	LC
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	B	IN	GE	A		MPR			✓	NA	LC
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	B	IN	AA	A		MPR			✓	NA	LC
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	V,A,W	IN	GE	M		RE	✓	✓	✓	NA	LC

<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	V,A,F,B,W	ON	AA	A		MPR		✓	✓	NA	LC
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	V,A,B	IN	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	V,B	ON	FL	B		MPR			✓	NA	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	V,A,B,W	IN	AA	A		MPR	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	V	IN	AA	A		MPR		✓	✓	NA	LC
<i>Empidonomus varius</i>	peitica	V,A,B	ON	GE	A		MPR		✓	✓	NA	LC
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	B	IN	AA	A		RE			✓	NA	LC
Vireonidae												
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	A,B,W	IN	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	A	IN	FL	A		RE		✓	✓	NA	LC
Corvidae												
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	V,F,B,W	ON	GE	M	ENE	RE	✓	✓	✓	NA	LC
Hirundinidae												
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	V	ON	AA	A		MPR			✓	NA	LC
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	V	IN	AA	A		MPR	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	V	IN	AA	A		MGT	✓	✓	✓	NA	LC
Troglodytidae												
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	A	IN	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	V,A,B,W	ON	FL	B		RE	✓	✓	✓	NA	LC

Poliophtilidae												
<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	V,A,F,B,W	IN	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Turdidae												
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	B	ON	GE	A		RE			✓	NA	LC
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	V,A,F,B	ON	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Mimidae												
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	V,A,F,B,W	ON	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Passerellidae												
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	V,A,B	GR	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	V,A,B,W	GR	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
Icteridae												
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	B,W	ON	GE	M		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	V,A,B,W	ON	GE	A	ECA	RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	V,A,F,B	ON	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	V,A	ON	AA	A		RE			✓	NA	LC
Thraupidae												
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	V,A,F,B,W	GR	AA	A	ECA	RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	V,B	ON	FL	B		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	V,B	ON	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	W	ON	FL	B		RE			✓	NA	LC

<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	V,A,F,B,W	ON	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	V,A,F,B,W	GR	AA	A	ECA	RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	V,A	GR	AA	M		RE		✓	✓	NA	LC
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	V,A,F,B,W	ON	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	V,A,F,B,W	IN	AA	A		RE		✓	✓	NA	LC
Cardinalidae												
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	V,A,B,W	ON	AA	M		RE	✓	✓	✓	NA	LC
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	A,B,E	GR	GE	M		RE			✓	NA	LC
Fringillidae												
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	A,B,W	ON	GE	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Passeridae												
<i>Passer domesticus</i>	pardal	V,A,B	ON	AA	A		RE	✓	✓	✓	NA	LC
Riqueza de Espécies								42	71	97		

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; B - Bibliográfico; E - entrevista; W - site Wiki Aves. 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, IN;GR - insetívoro e granívoro; PI - piscívoro. 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 vegetacionais de porte arbustivo a arbóreo (secas ou úmidas); 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). Status migratório: RE - residente; MGT - migrante; MPR - migrante parcial; ND - não definido; VAG - vagante. Endemismo: ECA - endêmica da Caatinga; ENE - endêmico do Nordeste. Área de Ocorrência: 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. Ocorrência: 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. Classificação de ameaça: NA - não ameaçado; LC - "least concern" (não ameaçado); NT - quase ameaçado/near threatened; DD - dados insuficientes/data deficient; VU - vulnerável/vulnerable; EN - em perigo/endangered; CR - criticamente em perigo/critically endangered.

5.2.5.5. Mastofauna

Na região que envolve o bioma Caatinga é documentado a ocorrência de 183 espécies de mamíferos (CARMIGNOTTO & ASTÚA, 2017), diante dessa diversidade, 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, e Vargas-Mena *et al.* (2018) apontou uma riqueza de 42 espécies de quirópteros para o Rio Grande do Norte.

Com as observações de campo, entrevista e através de literatura, foi possível identificar a ocorrência possível de um total de 20 espécies compondo a mastofauna para todas as áreas de influência do empreendimento de forma acumulada, com representantes de 15 famílias distribuídas em oito ordens.

Na área de influência (ADA, AID e AII) do empreendimento, seis (06) espécies ocorreram tanto na ADA quanto na AID e 20 apresentaram ocorrência para a AII (Figura 62). Todavia, não pode ser descartada a possibilidade de espécies com ocorrência para a AII ocorrerem também na ADA e AID do empreendimento, uma vez que várias espécies de mamíferos se deslocam por grandes distâncias ao longo de sua área de vida.

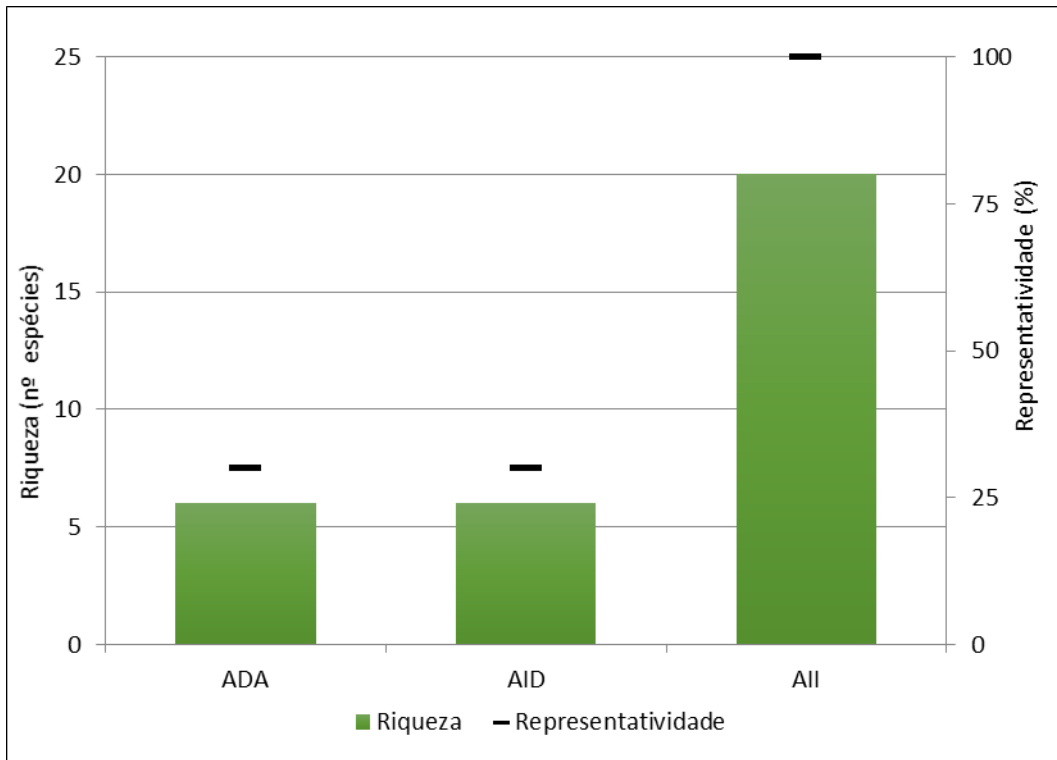


Figura 62: Riqueza de espécies e representatividade (%) para as áreas de influência do empreendimento.

Dentre as oito ordens de mamíferos com ocorrência para a área de influência do empreendimento, Chiroptera apresentou a maior riqueza de espécies, com um total de sete (07) espécies, representando 35% da diversidade total, seguida de Carnívora com quatro (04) e uma representatividade de 20% (Figura 63). As demais ordens apresentaram valores de riqueza igual ou inferior a duas espécies (Figura 63).

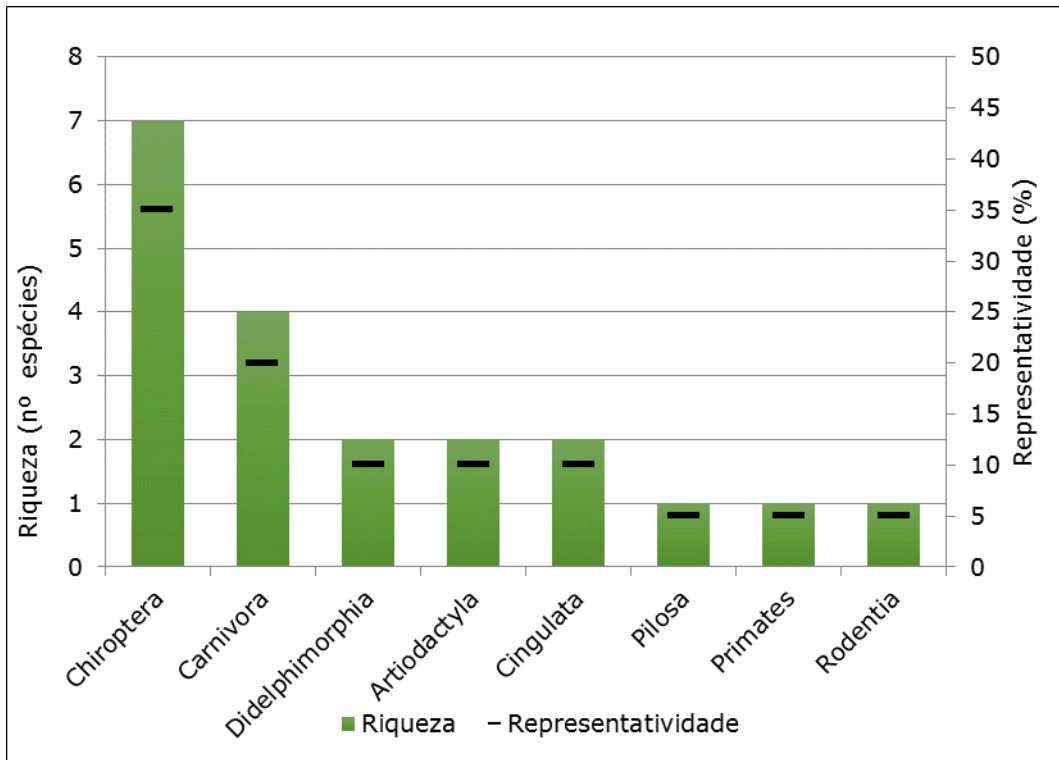


Figura 63: Riqueza de espécies e representatividade (%) por ordem da mastofauna na área de influência do empreendimento.

A mastofauna apresenta 15 famílias para a área de influência do empreendimento, onde a família Phyllostomidae apresentou uma maior riqueza, com quatro (04) espécies, representando 20% da comunidade (Figura 64). As demais famílias apresentarem riqueza igual ou inferior a duas espécie (Figura 64).

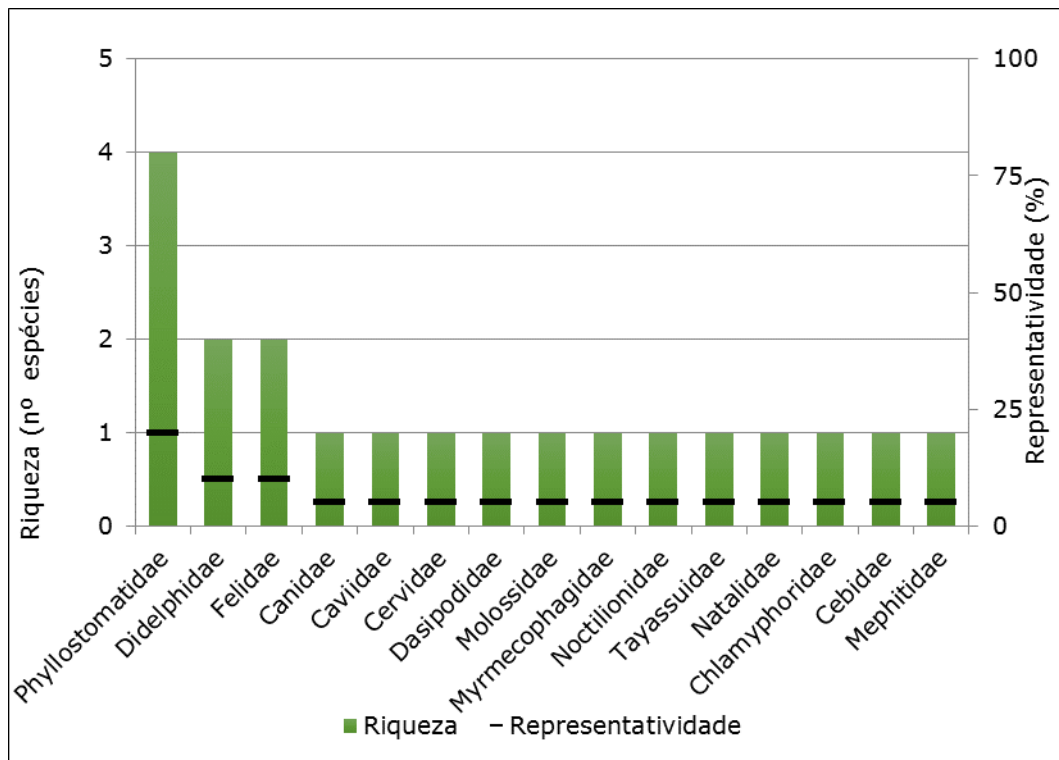


Figura 64: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por família na área de influência do empreendimento.

A análise das guildas tróficas ocupadas pela mastofauna registrada na área de influência do empreendimento de forma acumulada, demonstrou um predomínio de espécies onívoras (06 spp.), representando 30% (Figura 65). As outras guildas tróficas por ordem de representatividade foram insetívoro, carnívora, frugívoro-herbívoro e nectarívora (todas com duas espécies), e frugívoro, herbívoro, piscívoro-insetívoro e hematófago com uma espécie cada (Figura 65).

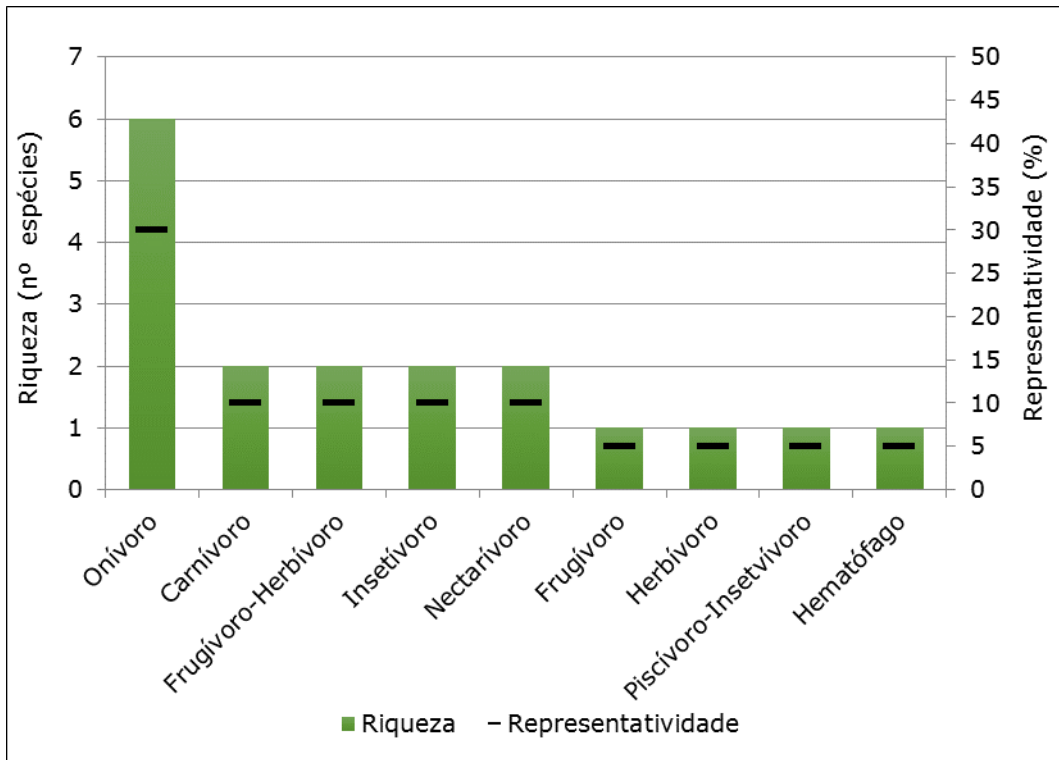


Figura 65: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por guinda trófica na área de influência do empreendimento.

A análise de acordo com a ocupação de habitat pelas espécies na área de influência de forma acumulada do empreendimento revela um predomínio de espécies voadoras, representando 35% das espécies, e depois por espécies terrestres, com uma representatividade de 30% (Figura 66). Os outros 35% da mastofauna são de espécies escansoriais, arborícolas e semifossoriais (Figura 66).

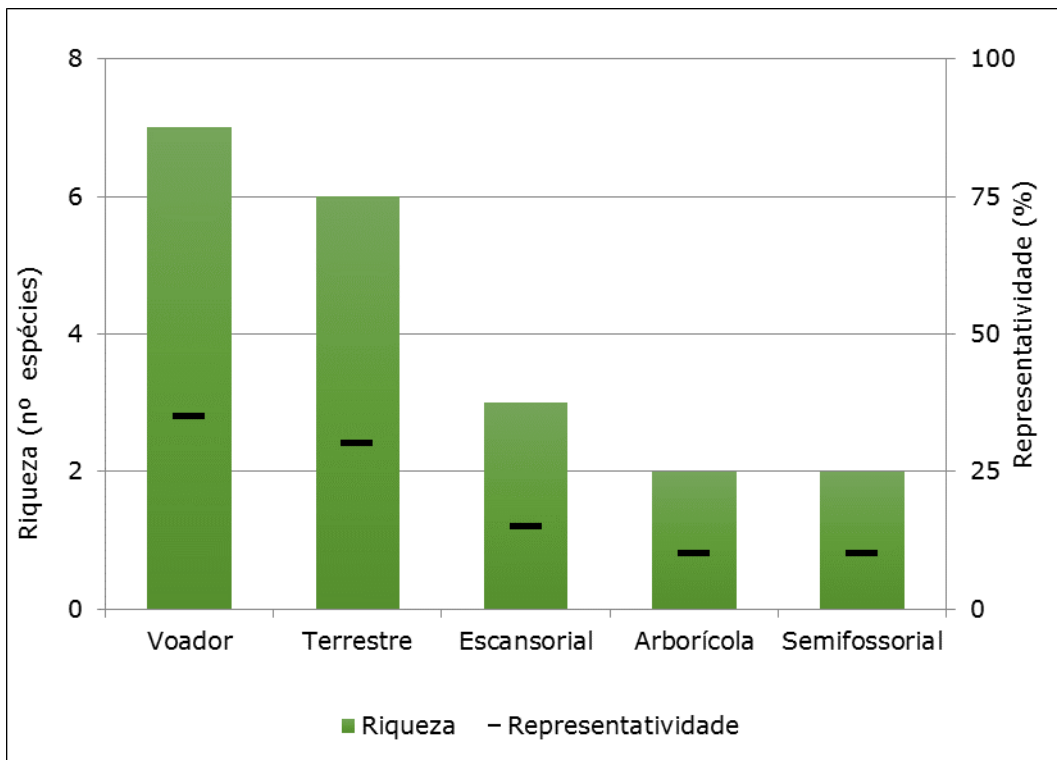


Figura 66: Riqueza de espécies da mastofauna e representatividade (%) por uso de habitat na área de influência do empreendimento.

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.

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. A literatura indica que os morcegos podem confundir os parques solares com corpos d'água (NATURAL ENGLAND, 2011; GREIF & SIEMERS, 2010; GREIF *et al.*, 2017).

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.

Comentários Taxonômicos Sobre a Mudança de *Leopardus tigrinus* para *Leopardus emiliae*

O complexo *Leopardus tigrinus* vem sendo foco de diferentes trabalhos e discussões acerca da validade das subespécies do grupo como sendo diferenciadas em espécies plenas. Diante disso, trabalhos como o realizado por Trigo *et al.* (2013) validaram a subespécie do Sul e Sudeste do Brasil como uma espécie separada, resultando no *Leopardus guttulus*, e mais recentemente Nascimento & Feijó (2017) sugeriram que as populações de *L. tigrinus* do Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste do Brasil possuem diferenciações morfológicas suficientes para serem consideradas como uma espécie diferente, sendo esta denominada de *Leopardus emiliae*, das populações do restante da América do Sul e América Central (*Leopardus tigrinus*). Tais resultados foram corroborados depois por análises moleculares (RUIZ-GARCÍA *et al.*, 2017), reforçando a existência de um felino endêmico do Brasil. Diante de tais fatos, a nova lista de mamíferos do Brasil já traz a espécie *Leopardus emiliae* como sendo uma espécie plena (ABREU-JR. *et al.*, 2020).

Embora essa mudança exija novos estudos ecológicos e avaliações quanto ao seu estado de conservação atual, o estado de conservação atribuído a *L. tigrinus* pela lista brasileira de espécies ameaçadas (MMA, 2018) deve ser seguido visto que foi avaliado justamente as mesmas populações agora reconhecidas como *L. emiliae*. Este felino se distribui principalmente pela Caatinga e Mata Atlântica do Nordeste do Brasil (NASCIMENTO & FEIJÓ, 2017), desta forma adotamos aqui a nova nomenclatura para a espécie.

Tabela 6: Lista de espécies da mastofauna, tipo de registro, guilda trófica, habitat, endemismo, status migratório, área de ocorrência e categoria de ameaça.

Nome do Táxon	Nome em Português	Tipo de Registro	Guilda Trófica	Hábitat	Endemismo	Status Migratório	Área de Ocorrência			Categoria de Ameaça	
							ADA	AID	AII	MMA	IUCN
Artiodactyla											
Cervidae											
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	B,E	FR;HB	TE		RE			√	NA	LC
Tayassuidae											
<i>Dicotyles tajacu</i>	caititu	B	FR;HB	TE		RE			√	NA	LC
Didelphimorphia											
Didelphidae											
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá	B	ON	SC		RE	√	√	√	NA	LC
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuica	E	ON	AR		RE			√	NA	LC
Cingulata											
Dasipodidae											
<i>Dasytus novemcinctus</i>	tatu-verdadeiro	E	ON	SF		RE			√	NA	LC
Chlamyphoridae											
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	AF,B,E	ON	SF		RE	√	√	√	NA	LC
Pilosa											
Myrmecophagidae											
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	B,E	MYR	SC		RE	√	√	√	NA	LC
Primates											

Cebidae												
<i>Callithrix jacchus</i>	sagüi	A,E	FR;IN;GO	AR		RE	✓	✓	✓	NA	LC	
Rodentia												
Caviidae												
<i>Galea spixii</i>	preá	V,B,E	HB	TE		RE	✓	✓	✓	NA	LC	
Carnivora												
Felidae												
<i>Leopardus emiliae*</i>	gato-do-mato-pequeno	B,E	CA	SC		RE			✓	EN*	VU	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	E	CA	TE		RE			✓	VU	LC	
Canidae												
<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	R,B,E	ON	TE		RE	✓	✓	✓	NA	LC	
Mephitidae												
<i>Conepatus semistriatus</i>	tataca	B,E	ON	TE		RE			✓	NA	LC	
Chiroptera												
Phyllostomatidae												
<i>Artibeus sp.</i>	morcego	B	FR	VO		RE			✓	NA	LC	
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	B	HM	VO		RE			✓	NA	LC	
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	B	NC	VO		RE			✓	NA	LC	
<i>Lonchophylla mordax</i>	morcego	B	NC	VO		RE			✓	NA	LC	
Noctilionidae												
<i>Noctilio sp.</i>	morcego-pescador	B	PS*;IN	VO		RE			✓	NA	LC	
Molossidae												
<i>Molossus molossus</i>	morcego	B	IN	VO		RE			✓	NA	LC	

Natalidae											
<i>Natalus macrourus</i>	morcego	B	IN	VO		RE		√	VU	NT	
Riqueza de Espécies							6	6	20		

Legenda: Tipo de Registro: V - visual; A - auditivo; F - fotográfico; R - rastro; B - Bibliográfico; E - entrevista. Habito Alimentar: CA: carnívoro, FR: frugívoro, HB: frugívoro e herbívoro, HB: herbívoro, IN: insetívoro, PS: piscívoro, PS*:IN: piscívoro e insetívoro, ON: onívoro, NC: necctarívoro, HM: hematófago. Habitat: AR: arborícola, SC: escansorial, SF: semifossorial, TE: terrestre, VO: voador. Ocorrência: 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. Classificação de ameaça: NA - não ameaçado; LC - "least concern" (não ameaçado); NT - quase ameaçado/near threatened; DD - dados insuficientes/data deficient; VU - vulnerável/vulnerable; EN - em perigo/endangered; CR - criticamente em perigo/critically endangered. Ocorrência: 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: R - espécie residente; EX - espécie exótica; ECA - endêmica da Caatinga. *Espécie anteriormente denominada de *Leopardus tigrinus*.

5.2.5.6. 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).

As aves de rapina são exemplos de predadores de topo de cadeia alimentar, onde as espécies com ocorrência para a Área Diretamente Afetada e de Influência Direta foram: *Falco sparverius* (quiriquiri; Figura 67A), *Falco femoralis* (falcão-de-coleira), *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó; Figura 67B), *Caracara plancus* (carcará) e *Geranoaetus albicaudatus* (gavião-de-rabo-branco). Alterações na estrutura populacional dessas espécies poderá ocasionar problemas nos serviços ambientais por elas prestados.



Figura 67: Exemplo de ave de rapina: A - *Falco sparverius* (quiriquiri); B - *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó). Fotos: Bruno França. 2020.

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 (Figura 68).

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



Figura 68: O *Chlorostilbon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho) é um exemplo de espécie polinizadora.

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; Figura 69) 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).



Figura 69: *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba) é um exemplo de espécie onívora.

A ordem Carnívora é o grupo de mamíferos formado por espécies de topo de cadeia alimentar, possuem seus crânios, músculos e dentes adaptados para encontrar, capturar e matar animais, 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 emiliae* (gato-do-mato-pequeno), *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco) e *Galictis cuja* (furão).

Os quirópteros possuem uma variedade 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 (VOGEL, 1969; REIS et al., 2007).

5.2.5.7. Espécies Endêmicas

A comunidade faunística catalogada para a área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento apresentou um total de oito espécies endêmicas da Caatinga, todas de aves (Tabela 5).

As espécies de aves endêmicas da Caatinga registradas para a área de influência do empreendimento foram (Figura 70): *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga), *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga), *Sakesphorus cristatus* (choca-do-nordeste), *Thamnophilus capistratus* (choca-barrada-do-nordeste), *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro), *Icterus jamacaii* (corrupião), *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste) e *Sporophila albogularis* (golinho). Também são observados répteis endêmicos da caatinga na região, sendo eles: *Bothrops erythromelas* (jararaca), *Epicrates assisi* (salamanta) e *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral).



Figura 70: Aves endêmicas da caatinga observadas na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta do empreendimento: A: *Picumnus limae* (picapauzinho-da-caatinga); B: Fêmea de *Sporophila albogularis* (golinho); C: *Pseudoseisura cristata* (casaca-de-couro); D: *Thamnophilus capistratus* (chocobarrada-do-nordeste). Fonte: Bruno França, 2020.

A espécie *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã; Figura 71) é considerada endêmica da região Nordeste.



Figura 71: Ave endêmica da região Nordeste: *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã). Fonte: Bruno França, 2020.

5.2.5.8. Espécies Ameaçadas de Extinção

Com base na lista de 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 três (03) espécies, sendo duas (02) classificadas como “Vulnerável” e uma (01) classificada como “Em Perigo” (Figura 72). Além das consideradas ameaçadas de extinção a nível nacional, uma (01) espécie é classificadas como “Dados Insuficientes” (Figura 72). Já a nível internacional com base na IUCN (2020), apenas uma (01) espécie é classificada como ameaçada na categoria “Vulnerável” e uma (01) “Quase Ameaçada”.

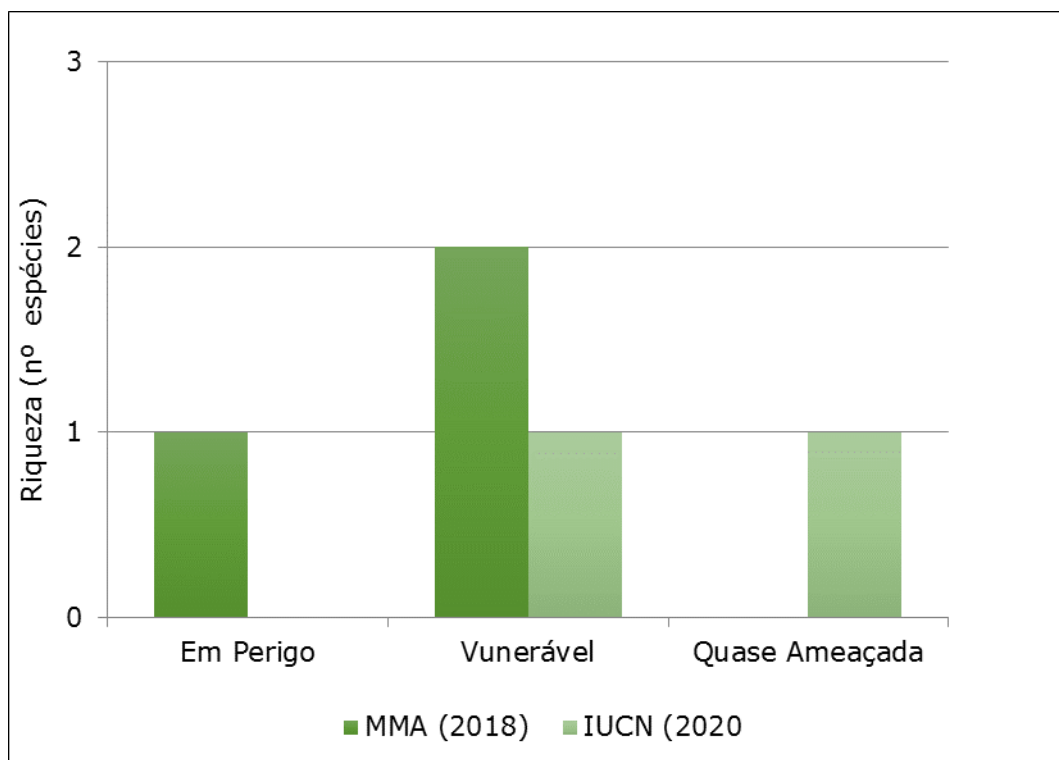


Figura 72: Diversidade de espécies da fauna terrestre de acordo com o status de ameaça de extinção a nível nacional com ocorrência para a área de influência (ADA, AID e All) do empreendimento.

As espécies a nível nacional classificadas como “Vulnerável” foram os mamíferos *Natalus macrourus* (morcego) e *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco). Todavia, tais espécies não foram registradas em campo na ADA e AID, sendo sua ocorrência apontada para a All por fontes bibliográficas.

A espécie classificada como “Em Perigo” foi o mamífero *Leopardus emiliae* (gato-do-mato-pequeno). Todavia, o *L. emiliae* não apresentou ocorrência para a ÁDA e AID, sendo apontado para a All a partir de fontes bibliográficas. Contudo, a ocorrência da espécie na Área Diretamente Afetada não pode ser descartada em virtude dos relatos dos moradores da região e pelo fato da espécie apresentar uma área de vida extensa.

Como “Dados Insuficientes” a nível nacional foi apontada a serpente *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral). Apesar da espécie não ter sido registrada durante as atividades de campo, sua ocorrência na Área Diretamente Afetada e de influência Direta é possível.

Já a nível internacional, a espécie *Leopardus emiliae* (gato-do-mato-pequeno) é classificada como “Vulnerável”. Já o morcego *Natalus macrourus* é considerado como “Quase Ameaçado”.

5.2.5.9. Espécies Migratórias

As espécies migratórias podem ter requerimentos especiais para sobreviver, tendo em vista a necessidade de conservação de habitat e recursos alimentares em áreas disjuntas, muitas vezes separadas por milhares de quilômetros entre os sítios de reprodução e de invernada (locais de alimentação durante o período não reprodutivo). Havendo ainda aquelas para as quais é crucial a manutenção de áreas específicas utilizadas para descanso ou alimentação durante a jornada. Com a falta dessas áreas, as espécies não completariam o deslocamento essencial para seu ciclo de vida, com isso as populações rapidamente responderão de forma negativa, implicando na perda de populações inteiras ou mesmo na extinção de espécies, nos casos mais extremos (MMA, 2020).

De acordo com o MMA (2016; 2020), há cinco rotas principais no Brasil (Figura 73), 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.

O MMA (2016; 2020) diz que, a maior parte das informações disponíveis sobre migrantes setentrionais está relacionada a algumas espécies da ordem Charadriiformes em suas rotas migratórias na região costeira do país. Grande parte das aves limícolas brasileiras compõem uma população mundial cujas áreas de reprodução no ártico e, a cada ano, com a proximidade do outono boreal, cerca de trinta espécies migram para a América do Sul, chegando à costa brasileira. Tais espécies concentram-se em um pequeno número de locais, destacando-se na região Norte do Brasil, a costa do Amapá, o salgado paraense e reentrâncias maranhenses.

Já na Região Nordeste, há um destaque para a costa de Icapuí, no Ceará, a região de Galinhos e Areia Branca, no Rio Grande do Norte, a Ilha Coroa do Avião, em Pernambuco, a região da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, em Alagoas, e as regiões de Mangue Seco e Cacha-Prego, na Bahia. No Sul do país se evidencia o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no estado do Rio Grande do Sul. Geralmente, a permanência dessas espécies no Brasil se dá de setembro a maio e dependem de habitats importantes para descanso, mudas de penas e alimentação, inclusive para repor as energias gastas na migração e se prepararem para os voos de retorno.

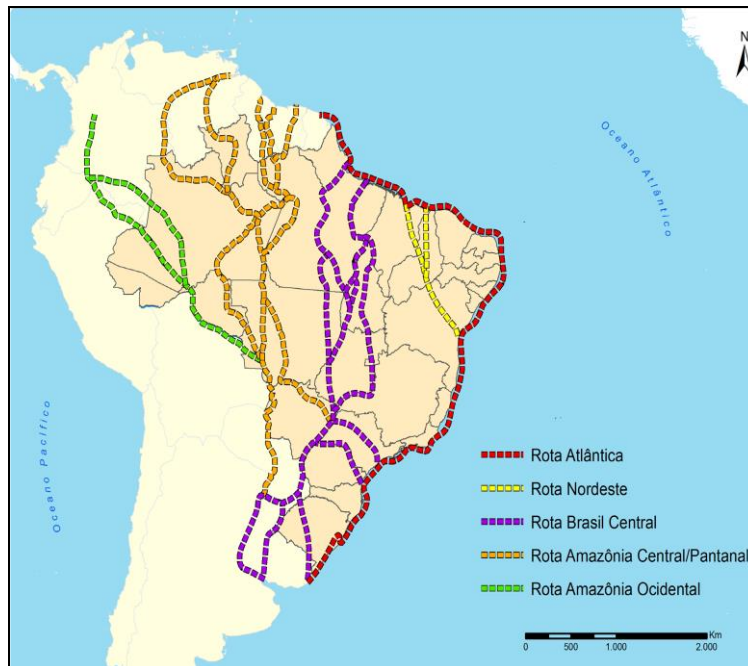


Figura 73: Mapa das principais rotas de aves migratórias no Brasil. Fonte: MMA, 2016.

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 realizam algum tipo de migração, sendo que 64% destas foram consideradas migratórias e 36% parcialmente migratórias, quando uma parte da população o permanece no mesmo local ou região 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.), Procellariidae (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 autor

citado 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 cíclicos e sazonais com alta fidelidade aos seus sítios de reprodução.

Analisando a comunidade de espécies observadas em campo na área do empreendimento e utilizando a classificação adotada por Somenzari *et al.* (2018), percebe-se que esta é composta em maioria por espécies residentes, com uma riqueza de 83 espécies, representando 85,5% da comunidade. Já as espécies que apresentam algum status migratório, a maioria foi de migrantes parciais, com um total de 10 espécies (10,3%), duas (02) como migratório (2%) e duas com status não definido. Nenhuma dessas espécies registradas constam em listas de fauna ameaçada de extinção, tanto a nível nacional (MMA, 2018) quanto internacional (IUCN, 2020).

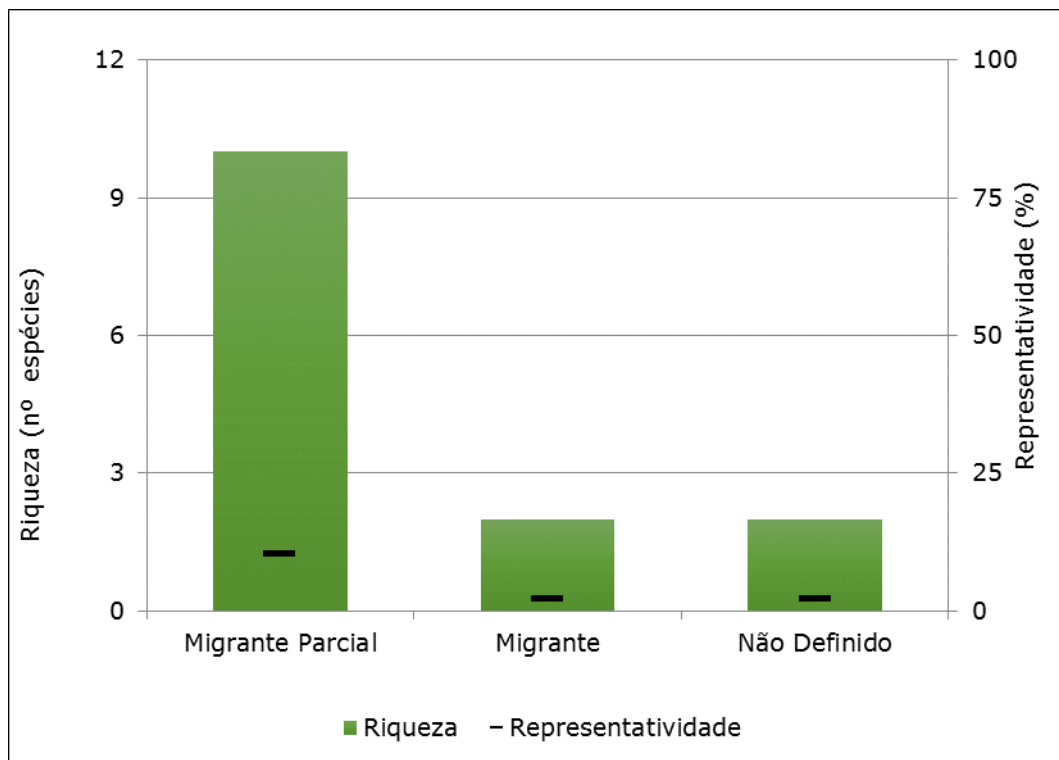


Figura 74: Riqueza e representatividade de espécies migratórias por grupo de migração na região do empreendimento.

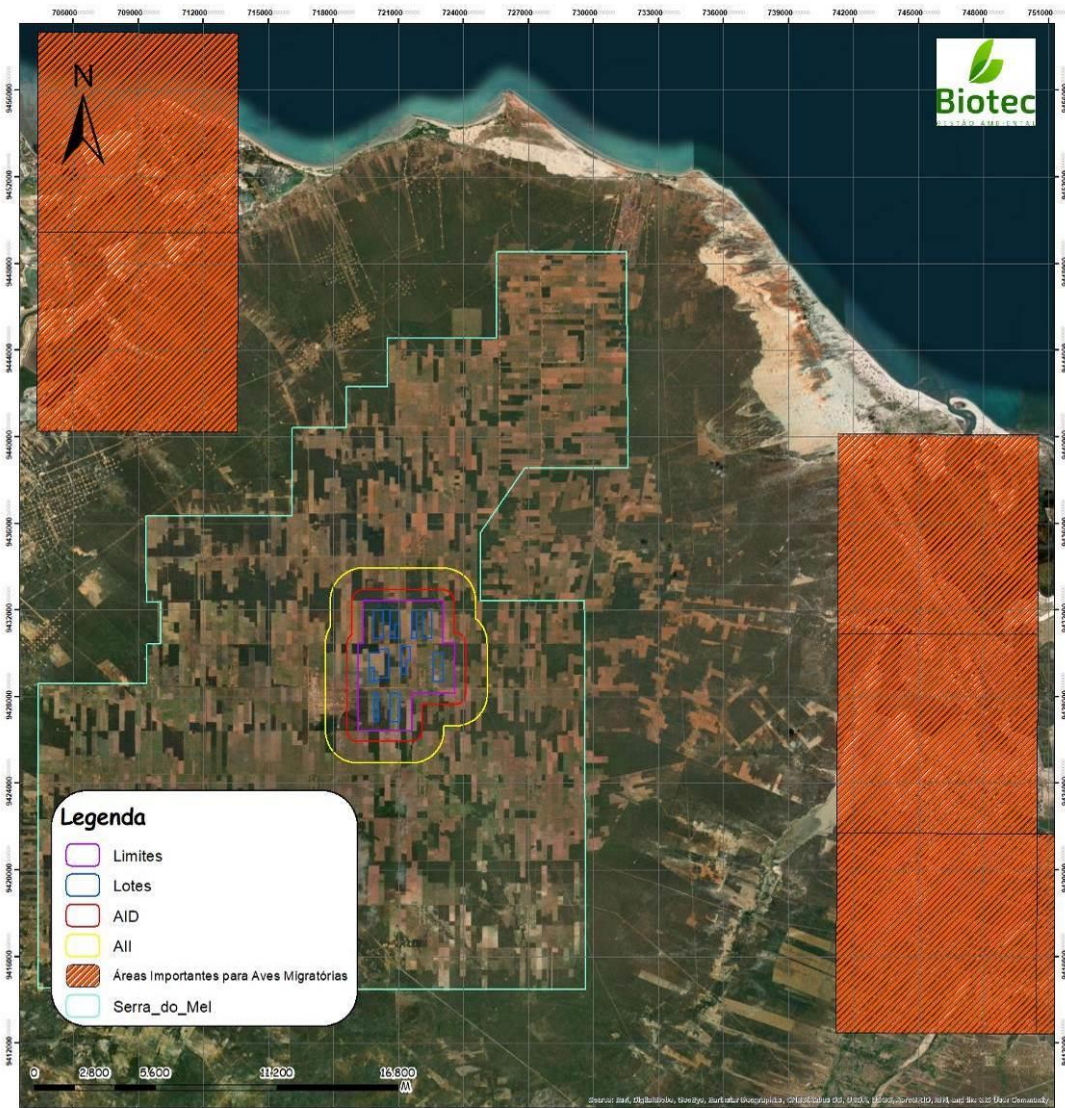
Os Migrantes Regionais (M) relatados de forma acumulada para a Área de Influência (ADA, AID e AII) do empreendimento foram: *Tachybaptus dominicus* (mergulhão-pequeno), *Chrysolampis mosquitos* (beija-flor-vermelho), *Columbina*

talpacoti (rolinha), *Legatus leucophaeus* (bem-te-vi-pirata), *Zenaida auriculata* (avoante), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco), *Pachyramphus polychopterus* (caneleiro-preto), *Xenopsaris albinucha* (tijerila), *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora), *Sturnella superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul), e *Volatinia jacarina* (tiziú).

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 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). Sendo assim, a espécie foi classificada como migratória porque se desloca em resposta aos movimentos das chuvas na Caatinga de acordo com Antas (1987), Azevedo Júnior & Antas (1990) e Souza et al. (2007), voando do sudoeste para o nordeste (NIMER, 1977). Já Sick (1983) afirma que não é todo ano que essa espécie se reúne aos milhares no Nordeste, e isso, quando associado ao fato de poder ser observada na região durante todo o ano sem uma clara flutuação sazonal da população, o que conflita com sua classificação como migratória, sendo por este motivo classificada por Someranzi et al. (2018) com o status de não definida.

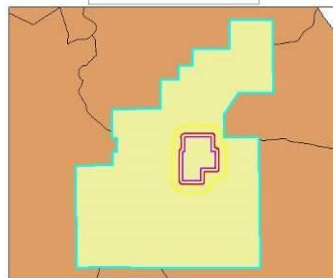
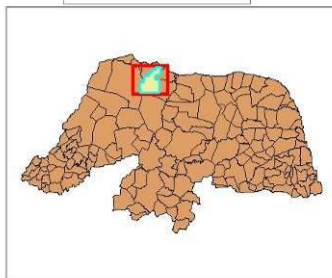
O recente Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (MMA, 2020) considerou apenas as espécies elencadas como migratórias por Someranzi et al. (2018), o que exclui as classificadas com status de vagante e não definido. Sendo assim, a área de influência do empreendimento não está inserida em uma região considerada como importante para a avifauna

migratória no Estado do Rio Grande do Norte



Rio Grande do Norte

Serra do Mel / RN



Título: Áreas Importantes para Aves Migratórias (áreas regulares de rota, pouso, descanso, alimentação e reprodução) no estado do Rio Grande do Norte.	Data: 27/11/2020
Cliente: Voltalia Energias do Brasil	
Projeto: Complexo Solar Mel III	
Datum: SIRGAS 2000	UTM Zona: 24 S
Responsável Técnico: João de Carvalho	

Figura 75).

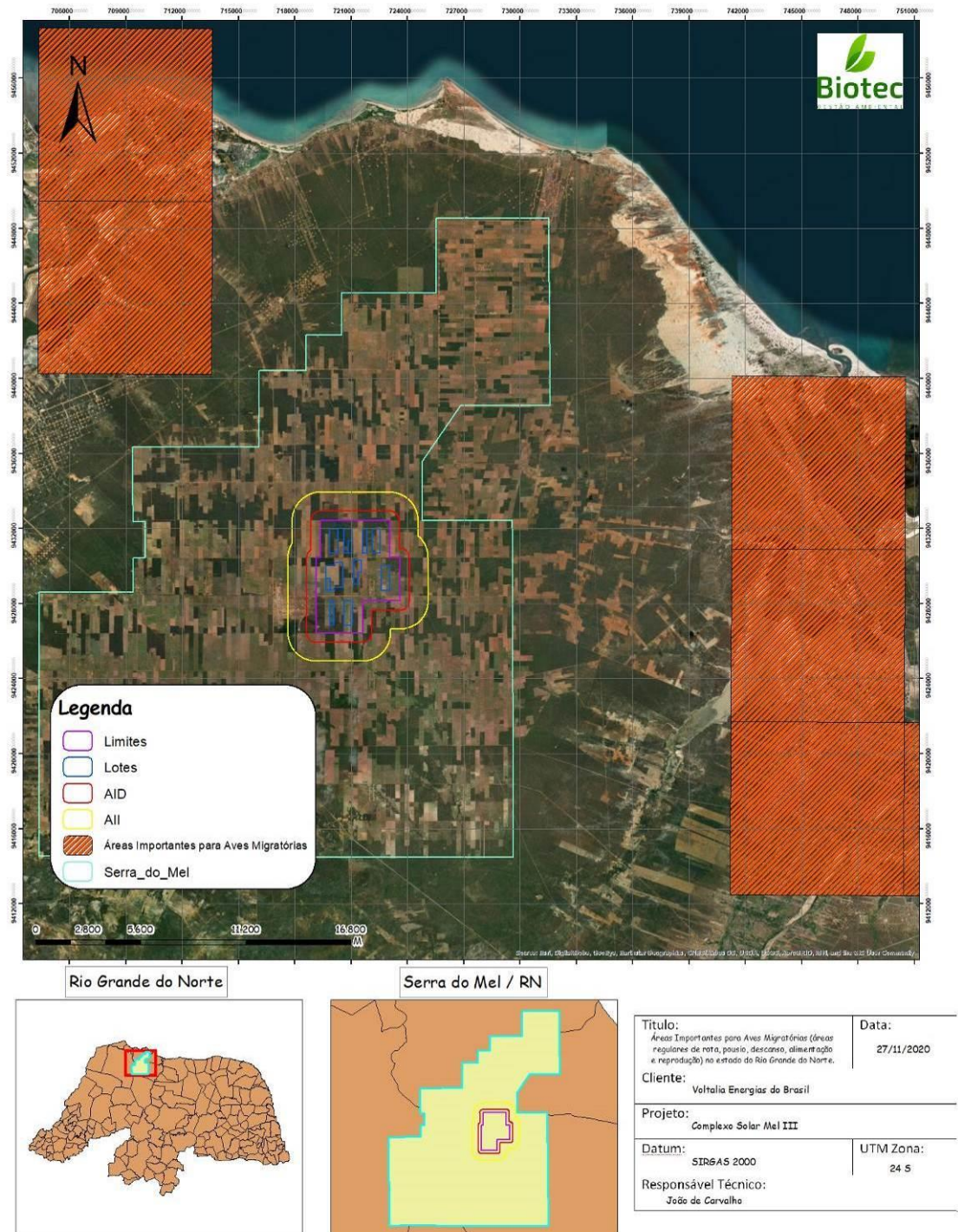


Figura 75: Mapa da área de influência do empreendimento em relação as Áreas Importantes para Aves Migratórias (áreas regulares de rota, pouso, descanso, alimentação e reprodução) no estado do Rio Grande do Norte de acordo com MMA (2020).

5.2.5.10. *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.*, 2007; 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), *Cariama cristata* (seriema), *Columbina minuta* (rolinha-de-asa-canela), *Columbina picui* (rolinha-picuí), *Zenaida auriculata* (avoante), além das diferentes espécies de anatídeos (marrecas, paturis e patos).

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 lineola* (bigodinho), *Sporophila albogularis* (golinho), *Euphonia chlorotica* (fim-fim), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca) e *Turdus leucomelas* (sabiá-barranco).

Durante o trabalho de campo não foi constatada atividade de caça na ADA e AID do empreendimento, no entanto, os moradores da região relatarão que a atividade é realizada e os principais mamíferos alvo dos caçadores é o *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), o *Tamandua tetradactyla* (tamanduá mirim) e o *Galea spixii* (preá).

Outras 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.

5.2.5.11. Áreas de Dessedentação de Fauna

Nas áreas de influência do empreendimento não há corpos d'água, não havendo asism locais que possam ser utilizados pelas espécies da fauna como fonte de dessedentação.

5.2.5.12. 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 ADA e AID do empreendimento.

As informações disponíveis na literatura sobre colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (SOUZA *et al.*, 2007) não apontam atividade reprodutiva da espécie na ADA e AID do empreendimento, estando a colônia mais próxima localizadas cerca de aproximadamente 18 km de distância (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

5.2.5.13. Conclusão

A área do empreendimento apresenta em sua maioria uma comunidade faunística composta por espécies comuns e de ampla distribuição geográfica. Todavia, foram identificados táxons sensíveis, como no caso das espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e migratórias. Cabe ressaltar a presença de espécies com baixa capacidade adaptativa, apresentando maior sensibilidade a distúrbios ambientais no habitat.

5.2.6. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Não foram mapeadas APPs de rio nas áreas de influência direta e diretamente afetada do empreendimento, conforme verificado no capítulo referente ao Meio Físico.

5.2.7. AMBIENTE AQUÁTICO

O Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III, está localizado no município de Serra do Mel/RN, este por sua vez está inserido nas Bacias Hidrograficas do rio Apodi-Mossoró e na Bacia Hidrografica do Rio Pinhas Açú. Porém, é importante ressaltar nesta área de estudo não existem corpos d'água.

5.2.8. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Segundo a Lei Nº. 6.938, de 1981, as Unidades de Conservação (UCs) correspondem a um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e podem ser criadas pelos governos federal, estadual e municipal. As UCs compreendem áreas de relevância ambiental dentro de determinadas regiões, quer seja pela representatividade robusta de um ecossistema, pela beleza cênica de um determinado local ou visando à sustentabilidade do uso destas.

A Unidade de Conservação mais próxima da área do empreendimento é a APA Dunas do Rosado, que, em análise ao mapa a seguir, está fora da sua zona de amortecimento.

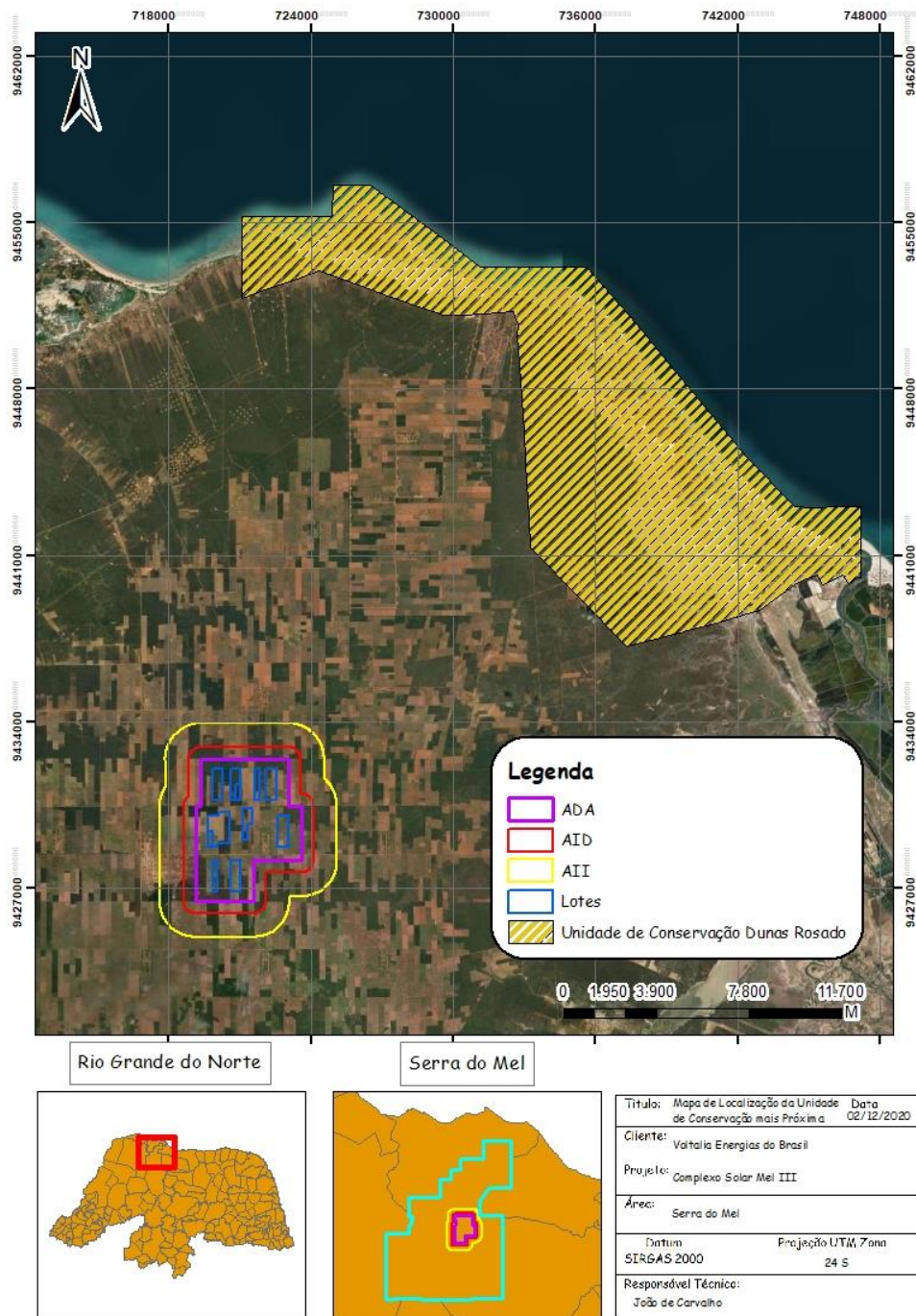


Figura 76: Distância do empreendimento à APA Dunas do Rosado. Fonte: Biotec, 2020.

5.2.4. MEIO SOCIOECONOMICO

5.2.4.1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: SERRA DO MEL

5.2.4.1.1. Introdução

Esse capítulo tem como objetivo caracterizar a realidade socioeconômica da Área de Influência Indireta (All) e da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, que será instalado no município de Serra do Mel. 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 All, 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 do município 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 conforme orientações presentes no Termo de Referência emitido pelo IDEMA.

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.

5.2.4.1.2. Metodologia

Para a realização do diagnóstico do meio socioeconômico foram realizados levantamentos de dados secundários para o município de Serra do Mel, 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 do RN, site da prefeitura municipal, dentre outros.

Para a coleta de dados primários, foram realizadas vistoria em campo que consistiram em visitas técnicas na área onde será instalado o empreendimento e no município de Serra do Mel.

Esses levantamentos foram fundamentais para a elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico, no qual foi levado em consideração o modo de vida da população do município envolvido. 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 resultando de relações humanas que acontece no cotidiano.

A Área de Influência Indireta (AII) para essa parte do estudo foi considerado o município Serra do Mel, 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. Na AID está situação a Vila Pernambuco.

A AID engloba os efeitos induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica do mesmo, ressaltando-se que a criticidade e magnitude das adversidades diminui à medida que se afasta da fonte, ou seja, da área de influência direta.

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento proposto, por sua vez, é formada por áreas antropizadas, no qual historicamente vem sendo utilizada para o desenvolvimento de atividades agropastoril, com destaque para plantação de caju. A vistoria de campo aconteceu no mês de novembro de 2020. Em um primeiro momento toda a área foi analisada via imagens do programa Google Earth, já em um segundo momento a área foi vistoria através de pesquisa de campo.

5.2.4.1.3. Dados Demográficos

O município de Serra do Mel está localizado na microrregião Mossoró, zona homogênea de planejamento Mossoroense. Com uma área territorial de 620,241 km² (2017), densidade demográfica 16,69 hab/km² (2010), altitude da sede 215 metros, distante da capital Natal 320 Km. Seus limites são: Norte: Areia Branca; Sul: Carnaubais e Assú; Leste: Porto do Mangue e Carnaubais; Oeste: Mossoró e Areia Branca.

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 8.016 habitantes, chegando em 2010 ao total de 10.287 habitantes, apresentando uma taxa média de crescimento

positiva. Segundo estimativa do IBGE a população do município em 2018 foi de 11.790 habitantes. Sendo 64º município do Estado em número de habitantes.

Tabela 7: População de Serra do Mel de 1991 a 2010

Ano	Serra do Mel	RN	Brasil
1991	8.016	2.415.567	146.825.475
2000	8.237	2.776.782	169.799.170
2010	10.287	3.168.027	190.755.799

Fonte: IBGE, 2010.

Em relação à taxa de crescimento da população do município têm-se os seguintes dados. Entre 2000 e 2010, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 2,25%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização passou de 99,59% para 26,23%. Essa taxa de urbanização justifica-se pela concentração da população na zona rural do município, concentrados e organizados socioespacialmente em vilas.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,30%. Na UF, esta taxa foi de 1,56%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização passou de 15,38% para 99,59%.

Tabela 8: População total, por gênero, rural e urbana.

Composição Populacional	2000	%	2010	%
População Residente Masculina	4.341	52,70%	5.392	52,42%
População Residente Femina	3.896	47,30%	4.895	47,58%
População Urbana	8.203	99,59%	2.698	26,23%
População Rural	34	0,41%	7.589	73,77%
Total	8.237	100%	10.287	100%

Fonte: PNUD/Ipea/FJP, 2017.

Segundo o Censo de 2010 observa-se que a maior parte da população do município se concentra na zona rural, sendo um total de 7.589 habitantes, correspondendo a 73,77% da população total. Já a população urbana nesse mesmo ano foi de 2.698 habitantes, correspondendo a 26,23% da população total. Podemos observar que a maior parte da população do município se concentra na zona rural já que a principal produção econômica do município é a atividade agropecuária, vinculada a produção de castanha. É importante destacar que a população do município, em função da proximidade e a facilidade de acesso com a cidade de Mossoró, uma das maiores cidades do RN, se desloca para esta, para usar o comércio e serviço, favorecendo para inexpressividade da dinâmica urbana verificada no centro do município.

Em relação à estrutura etária, percebe-se que a população é composta em sua maioria por jovens, na faixa de idade que varia de 15 anos até os 30 anos. Sendo a porcentagem entre mulheres e homens muito pequena. 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.

Em relação à estrutura etária é importante analisar a razão de dependência e a taxa de envelhecimento da população. A razão de dependência é o 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 potencialmente ativa). A taxa de envelhecimento é a razão da população de 65 anos ou mais em relação à população total.

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 62,24% para 55,23% e a taxa de envelhecimento, de 5,33%

para 6,79%. 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, 82,35% e 3,22%. 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.

Em relação a População Economicamente Ativa verificada no município, 62,9%, ou seja, 4.230 pessoas fazem parte da População Economicamente Ativa Ocupada, 26,7% 1.792 pessoas fazem parte da População Economicamente Inativa, 10,4% 700 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 61,54% em 2000 para 62,93% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 5,78% em 2000 para 10,41% em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 48,03% trabalhavam no setor agropecuário, 1,79% na indústria extrativa, 13,18% na indústria de transformação, 6,62% no setor de construção, 0,66% nos setores de utilidade pública, 6,07% no comércio e 22,32% no setor de serviços.

5.2.4.1.4. População Residente na AID

O empreendimento será instalado na Zona Rural do município de Serra do Mel que se destaca economicamente na produção de caju, com características familiares. A Área de Influência Direta (AID), necessária para para identificar a população residente, abrange um raio de 500 metros a partir do limite da Área Diretamente Afetada. 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 ao espaço

onde será instalada o empreendimento, explorando e conhecendo a realidade socioeconômica da AID, através da coleta de informações com moradores.

Foi identificada dentro dentro da AID uma comunidade, com característica de vila de moradores, no qual neste item será traçado o seu perfil socioeconômico.

A comunidade possui energia elétrica, acesso à água através de poços artesianos. Existe um escolas na comunidade. Os alunos do ensino infantil, fundamental e médio precisam se deslocarem para as escolas localizada no centro do município. Todo esse deslocamento é feito através de um ônibus escolar fornecido pela prefeitura municipal.

Não existe saneamento básico, nem coleta de resíduos sólidos. Em relação ao esgotamento sanitário, nas residências existem fossas sépticas e os resíduos sólidos, em sua maioria, são queimados no quintal das residências.

problemas relatados pelos moradores é a falta de emprego e renda. Questionados sobre a instalação de empreendimentos no município a grande maioria dos entrevistados se mostraram favorável a instalação, levando em consideração a quantidade de emprego e renda que será gerado na comunidade, além de trazer desenvolvimento para todo o município.

A oferta de empregos diretos e as oportunidades de geração de renda que serão proporcionadas pela implantação do empreendimento, deverão ser preferencialmente direcionadas a beneficiar a população local. Embora a mão de obra disponível no município possa não ser suficiente para preencher todos os postos de trabalho a ser ofertados, principalmente os que exigem maior capacitação, mas é de suma importância que o máximo possível de empregos diretos e indiretos seja destinado à população local e até mesmo regional.

Para o transporte e instalação do empreendimento serão utilizadas as vias existentes, através do melhoramento das mesmas. Além da instalação de sinalização e campanha de trânsito para minimizar os transtornos. Caso seja necessário, novas vias de acesso serão construídas, levando em considerações as autorizações específicas.

A geração de ruído se dará de forma mais intensa com a obra de instalação, principalmente através da movimentação dos veículos, caminhões e máquinas, após essa etapa o ruído gerado é quase inexistente e será monitorado pela equipe ambiental.

5.2.4.1.5. Nível de Vida

SAÚDE

A saúde, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) é entendida “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 Serra do Mel, segundo o IBGE (2009) é formado por 22 estabelecimentos, composto por hospitais, UNS (Unidade de Saúde), PSF (Programa de Saúde da Família), unidades básicas, consultórios médicos, clínicas, pronto-socorro, pronto atendimento, laboratório para exames, entre vários outros estabelecimento, todas de responsabilidade da Prefeitura Municipal em parceria com o governo federal para atender uma população de aproximadamente 11.000 mil habitantes, ou seja, um número de unidades limitado em relação ao total de habitantes. Com destaque para o número de

unidades municipais, prevalecendo a atuação da prefeitura nesse segmento, com destaque para a presença de Unidade Básica de Saúde como centro de apoio para a população.



Figura 77: Centro de Especialidade Médica. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 78 Unidade Básica de Saúde. Fonte: Biotec, 2020.

As principais unidades de saúde presentes no município são:

- ✓ Unidade Básica Vila Pará;
- ✓ Unidade Básica Vila Brasília;
- ✓ Unidade Básica de Saúde Vila Alagoas;
- ✓ Unidade Básica Vila Paraná;
- ✓ Unidade Básica Vila Minas Gerais;
- ✓ Posto de Saúde Vila Bahia;
- ✓ Unidade Mista Dr Silvio Rom de Lucena;
- ✓ Centro de Especialidades;
- ✓ Unidade Básica de Saúde Vila Maranhão.

A população do município para atendimento de urgência e emergência conta com um hospital público. Além de clínicas particulares com a presença de médicos especialistas que oferecem atendimentos semanais, além da presença de 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 56,6 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 22,8 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991 esse número atingiu o valor de 90,0 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

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 Serra do Mel, segundo Censo Educacional (2017) existem 47 estabelecimentos de ensino, divididos da seguinte forma: 22 destinados a Pré-escola, 24 escolas do Ensino Fundamental, 01 do Ensino Médio.

Em 2015, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tiveram nota média de 4.2 no IDEB. Para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, essa nota foi de 2.9. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 73° de 167. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 97.8 em 2010. Para melhorar esse quadro é necessário investimentos e melhorias na educação do município.

Em nível de esclarecimento, 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: 22 docentes da pré-escola, 14 docentes do ensino médio. O registro de matrículas consta: pré-

escola 396, 1.797 matrículas no ensino fundamental, e cai drasticamente para 332 matrículas no ensino médio.

O IDHM Educação é composto por cinco indicadores, sendo quatro deles referentes ao fluxo escolar de crianças e jovens, que tem como objetivo medir até que ponto estão frequentando a escola na série adequada à sua idade. O quinto indicador refere-se à escolaridade da população adulta. É importante ressaltar que a dimensão Educação, além de ser uma das três dimensões do IDHM, faz referência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 – Educação de Qualidade.

No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 97,76%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental, era de 87,24%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 37,21%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 25,21%.

Em 2000, 68,61% da população de 6 a 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com menos de dois anos de defasagem idade-série. Em 2010, esse percentual era de 79,45%.

A taxa de Distorção idade-série no ensino médio no município era de 35,20%, em 2016, e passou para 35,20%, em 2017. Por sua vez, a taxa de evasão no fundamental foi de 2,90%, em 2013, para 3,40%, em 2014. A taxa de evasão no ensino médio foi de 7,10%, em 2013, e, em 2014, de 3,50%.

Outro indicador que compõe o IDHM Educação e mede a escolaridade da população adulta é o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador reflete defasagens das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 18,86% para 36,90, no município, e de 32,57% para 48,60%, na UF.

Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Serra do Mel, 31,91% eram analfabetos, 31,81% tinham o ensino fundamental completo, 19,56% possuíam o ensino médio completo e 2,72%, o superior completo. Na UF, esses percentuais eram, respectivamente, 23,16%, 43,93%, 31,57% e 8,32%.



Figura 79: Escola localizada na zona rural. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 80: Escola localizada no centro do município. Fonte: Biotec, 2020.

Outro indicador que compõe o IDHM Educação e mede a escolaridade da população adulta é o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador reflete defasagens das gerações mais

antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 18,86% para 36,90, no município, e de 32,57% para 48,60%, na UF.

Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Serra do Mel, 31,91% eram analfabetos, 31,81% tinham o ensino fundamental completo, 19,56% possuíam o ensino médio completo e 2,72%, o superior completo. Na UF, esses percentuais eram, respectivamente, 23,16%, 43,93%, 31,57% e 8,32%.

SEGURANÇA SOCIAL

O sistema de segurança pública em Serra do Mel é formado pela Delegacia de Polícia Civil, 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.



Figura 81: Delegacia de Policia Civil. Fonte: Biotec, 2020.

HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO

Habitar é uma necessidade eminente do ser humano. Uma habitação bem localizada, com infraestrutura, com 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 Serra de Mel, segundo IBGE (2010), apresenta 1,4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 28,5% 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 seguintes dados: 817 domicílios tem seu lixo coletado pelo serviço público, 249 domicílios enterram na própria propriedade, 30 domicílios jogam em terrenos baldio ou logradouro e 1.676 domicílios são queimados na própria propriedade, sendo uma prática bem comum nos domicílios na zona rural do município.



Figura 82: Coletores instalados nas ruas do município. Fonte: Biotec, 2020.

Em relação a forma de abastecimento de água, 2 domicílios têm abastecimento feito por poço ou nascente na propriedade, 243 poços ou nascente fora da propriedade e 2.321 domicílios conectado na rede geral. Existem outras formas de abastecimento: 8 domicílios usam água da chuva armazenada em cisternas, 53 domicílios usam carro-pipa e 162 domicílios tem outra forma de abastecimento. (IBGE, 2010).

O abastecimento de água à população de Serra do Mel/RN é realizado através da exploração de poços tubulares e também do manancial da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves através da Adutora Jerônimo Rosado, pertencente à bacia hidrográfica Rio Piranhas-Assú. A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano nesta cidade é a Regional Oeste, localizada à Rua Alberto Maranhão S/N, Bom Jardim Mossoró RN. As vilas são atendidas por poços artesianos.

Existe em Serra do Mel 2.779 domicílios, desse total, 2.008 apresentam alvenaria com revestimento, 699 domicílios com alvenaria mas sem revestimento, 6 domicílios de palha, 33 de taipa revestida e 33 de taipa não revestida. No qual a maior parte dos domicílios se encontram na zona rural sendo 2.034 domicílios e 745 domicílios na zona rural. Desses domicílios 2.680 tinham banheiros exclusivo do domicílio, 46 domicílios tinham sanitários e 83 não tinha banheiro ou sanitário (IBGE, 2010).



Figura 83: Tipologia das habitações presente na zona urbana. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 84: Tipologia das habitações presente da Zona Rural. Fonte: Biotec, 2020.

Segundo o PNUD, melhorias nesses índices vêm acontecendo em Serra do Mel. A porcentagem da população com água encanada nas suas residências que em 1991 era de 3,67% passou em 2010 para 83,29%. Já em relação à população em domicílios com energia elétrica esse número passou em 1991 de 90,96% para alcançar em 2010 o total de 98,30% da população atingida por esse serviço, com 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 a população do município não era atendida por esse serviço alcançando em 2010 o total de 94,54% da população. 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.

No município, durante pesquisa de campo, não foi observado a presença de canais de drenagem das águas pluviais. Conforme pode ser observado nas figuras abaixo. 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 lagoas de drenagem evitando com isso os alagamentos.



Figura 85: Ruas sem calçamento e sistema de drenagem. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 86: Ruas com acúmulo de água pluvial. Fonte: Pesquisa de campo.

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 Serra do Mel são:

- Emancipação política do município – 13 de maio;
- São Pedro na Serra – no mês de junho;
- Fequaju - Festival de quadrilhas juninas - no mês de junho;
- Comemoração da Independência do Brasil – 7 de setembro;
- Festa da padroeira, Nossa Senhora Aparecida – 12 de outubro;
- Festa da Flor do Caju – no mês de outubro;
- Festa da Mais Bela Voz – no mês de novembro;
- Festa do Caju – no mês de novembro;
- Festa do Mel de caju- mês de janeiro.

A festa mais tradicional do município é a festa da sua padroeira Nossa Senhora Aparecida que acontece no mês de outubro. 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 12 de outubro 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, motoromaria. 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 87: Matriz de Carnaubais. Fonte: Biotec, 2020.

O município se destaca na produção de caju, por isso, a prefeitura municipal organiza anualmente a festa do caju. No ano de 2018 foi a 38ª Festa do Caju que conta com desfile de carroças ornamentadas, concurso rei e rainha do caju e show na praça Cortez Pereira com bandas de forró da região.

O município conta com uma praça de central com ginásio poliesportivo, quadra de areia, palco para apresentações culturais, bancos e árvores.

No município pode-se destacar a importância das Praças Públicas como espaços socioculturais, de encontros e de lazer. As praças públicas na atualidade são equipamentos urbanos de importante função social nas cidades, dessa forma, as praças públicas no município surgem como pontos de sociabilidade entre a população. São neles que se realizam manifestações locais e os principais acontecimentos cotidianos do lugar.

Nas fotos abaixo pode ser observado as principais estruturas de lazer presente no município:



Figura 88: Quadra de esporte localizada na zona rural. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 89: Praça. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 90: Estádio de Futebol. Fonte: Biotec, 2020.

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) de Serra do Mel é considerado "médio" - correspondendo ao valor de 0,614 - 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.

Em Serra do Mel, a dimensão que mais contribui para o IDHM do município foi Longevidade, com índice de 0,773, seguida de Renda, com índice de 0,574, e de Educação, com índice de 0,521. 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 71,88% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,205), seguida por Longevidade e por Renda.

O IDHM educação, em Serra do Mel 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 97,76%. 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 55,75 anos em 1991 para 71,35 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\$ 98,32 reais para R\$ 284,48 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.

O município conta com uma secretaria de cultura que gerencia os projetos na área artista e cultural. Sendo uma forma de incentivo aos jovens.

O desenvolvimento de políticas públicas voltadas as práticas esportivas e lazer é de fundamental importância para a melhoria da qualidade de vida das populações dos municípios brasileiros. A necessidade de programas que viabilizem o acesso e democratização a práticas esportivas, culturais e de lazer, especialmente em áreas periféricas e pequenas cidades é urgente, já que as práticas são limitadas, concentrando-se principalmente na prática do futebol e futsal, onde se observa um desconhecimento por parte da população sobre a diversidade de práticas esportivas como: handebol, vôlei, atletismo e basquete. Nota-se também pouca diversidade em atividades culturais e de lazer, essas

estando concentradas em práticas tradicionais locais, onde é de grande importância a manutenção, preservação e valorização das mesmas.

5.2.4.1.6. Estrutura Produtiva e de Serviços

O desenvolvimento das atividades econômicas na região Nordeste vem se modernizando em função, entres 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.

O município de Serra do Mel se destaca pela plantação de caju precoce e nativo, pela apicultura e pelo beneficiamento da castanha de caju, a fruta é o símbolo da cidade. A organização produtiva através de vilas abriga moradores que vivem da cultura do cajueiro, em regime de cooperativismo

Em 2016 o PIB de Serra do Mel foi de R\$ 244.391,25, dividido da seguinte forma: setor agropecuário R\$ 13.144,16, Indústria R\$ 111.429,90 serviço R\$ 61.821,95 (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 Castanha e mel.

Em relação a produção das lavouras a nível de área, temos o seguinte quadro: 27.285,679 hectares para a produção de lavouras permanentes e 479,737 hectares para a produção de lavouras temporárias. Em relação a pastagens, 1.156,500 hectares são de paisagens naturais, 696,180 hectares de pastagens plantadas em boas condições, 7.377,100 hectares naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (Censo agropecuário 2017).

Em relação a forma de organização produtivas (Censo agropecuário, 2017), 85 estabelecimentos praticam a forma de condomínio, consórcio ou união de pessoas, 1 cooperativa, 767 estabelecimentos são do tipo produtores individuais.

Nas lavouras permanentes o principal produto cultivado é o Caju



Figura 91: Plantação de caju. Fonte: Biotec, 2020.

Tabela 9: Principal cultura permanente desenvolvidas em Serra do Mel/RN.

Produções	Quantidade produzida (tonela)	Quantidade de Estabelecimentos
Caju (castanha)	2.477,047	696
Caju (fruto)	1.916,439	271

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

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

Tabela 10: Principais culturas temporárias desenvolvidas em Serra do Mel/RN.

Produções	Quantidade de Estabelecimento	Quantidade produzida (tonelada)	Área colhida (ha)
Feijão (fradinho)	277	427,570	1.100,986
Feijão (verde)	66	69,160	271,511
Milho (forrageiro)	29	64,025	27,300
Sorgo (grão)	6	50,612	96,500

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2017.

A atividade pecuária está centralizada na bovinocultura de corte, na ovinocultura e na suinocultura. (Tabela 11).

Tabela 11: Efetivo de Rebanho para Serra do Mel.

Produção Animal	
Produções	Quantidade (cabeças)
Bovino	1.075
Equino	57
Ovino	2.442
Caprinos	66
Suínos	144
Galináceos	2.078
Perus	30
Patos, Gansos, Marrecos, Perdizes e Faisões	39

Fonte: IBGE, Centro Agropecuário, 2017.



Figura 92: Criação de bovinos. Fonte: Biotec, 2020.

O setor terciário se destaca na dinâmica econômica do município, contribuindo para o seu desenvolvimento e sua diversificação produtiva. O setor

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. (Figura 93).



Figura 93: Dinâmica do Setor Terciário. Fonte: Biotec, 2020.

Para a realização dos serviços bancários, o município possui uma Caixa Econômica Federal (correspondente bancário e lotérica), agência do Banco do Brasil, Bradesco, Banco do Nordeste.



Figura 94: Casa lotérica. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 95: Agência do Banco do Brasil. Fonte: Biotec, 2020.

Segundo do Cadastro de empresas (2018) estão cadastradas 90 unidades locais, 89 empresas atuantes, 737 pessoas ocupadas, 649 pessoas ocupadas assalariadas, com média de salário mensal de 2,1 salários mínimos.

Os valores da renda per capita mensal registrados, em 2000 e 2010, evidenciam que houve crescimento da renda no município - Serra do Mel - entre os anos mencionados. A renda per capita mensal no município era de R\$ 171,39, em 2000, e de R\$ 284,48, em 2010, a preços de agosto de 2010.

5.2.4.1.7. Infraestrutura Urbana

A distribuição de energia elétrica para o município de Serra de Mel 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 as vilas e localidades a sede do município. A população local é beneficiada com transportes intermunicipais, que fazem ligação para os municípios vizinhos, principalmente Mossoró 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-taxi.



Figura 96: Via de acesso a zona rural. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 97: Infraestrutura Urbana. Fonte: Biotec, 2020.

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.

Em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos, o município tem sistema de limpeza e coleta de resíduos. Quanto ao destino final, os resíduos são enviados para um lixão a céu aberto. Os resíduos comuns são coletados através de um carro específico pra isso, alternando os dias de coletas de acordo com a localidade.



Figura 98: Coletores distribuído pela zona urbana. Fonte: Biotec, 2020.

5.2.4.1.8. 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 mantêm 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 os cidades históricas, sítios arqueológicos e paisagísticos e bens individuais; ou móveis, como coleções arqueológicas, acervos museológicos, documentais, bibliográficos, arquivísticos, videográficos, 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 Serra do Mel, 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 Serra do Mel não existe bem tombado a nível estadual, nem nível federal.

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 Serra do Mel existe 1 sítio arqueológico catalogado. Chamado Sítio GASFOR-19, sendo um sítio a céu aberto, com indústria lítica de quartzo, na margem do alagadiço.

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 novembro de 2020 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 conseqüentemente 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 Serra do Mel 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.

5.2.4.1.9. Comunidades Tradicionais

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 Carnaubais, até a conclusão desse estudo em março de 2020, áreas de remanescentes indígena, nem demarcada e nem em processo de demarcação.

No município de Serra do Mel não existem Comunidades Quilombolas certificadas, nem em processo de certificação até a finalização desse trabalho em março de 2020.

5.2.4.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOOLO

O empreendimento será instalado na Zona Rural do município de Serra do Mel. A ADA e AID do projeto encontra-se bastante antropizada, sendo constatada a presença de plantações de caju, milho e feijão. Além do uso da área para criação de animais.

A Área de Influência Direta (AID) considerada nesse estudo abrange um raio de 500 metros a partir do limite da Área Diretamente Afetada. 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 visita ao espaço onde será instalado o empreendimento, explorando e conhecendo a realidade socioeconômica da AID, através da coleta de informações com moradores da comunidade.

Para o levantamento de dados primários foi realizada vistoria de campo que aconteceu, 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.

Foram realizadas entrevistas, através da aplicação de questionários na comunidade que está inserida dentro da AID. As entrevistas realizadas permitiram traçar o perfil socioeconômico da população residente na AID.

Uma característica particular em relação a organização socioespacial do município é o fato dela ser baseado em um modelo de cidade cooperativista idealizado pelo então governador do Estado, Cortez Pereira, na década de 1970. O município está dividido em vilas comunitárias de produção, sendo 23 núcleos habitacionais (22 vilas rurais e 1 vila central) que receberam, cada uma, o nome de um Estado Brasileiro.

A ideia de instalação das vilas foi promover a reforma agrária, através de um sistema de cooperativismo. De certa forma, a ideia na época foi considerada como modelo para todo o estado. A força econômica das vilas vem da produção e exportação da castanha de caju e do mel silvestre produzido pelas abelhas que tem em abundância na região. Durante pesquisa de campo foi possível identificar a importância que essas produções têm para as famílias moradoras das vilas.

A comunidade que está dentro da AID do empreendimento é formada por aproximadamente 300 residências, com média de 5 pessoas por casa, onde, as famílias se dedicam principalmente a produção agropecuária, com destaque para as plantações e beneficiamento da castanha do caju.



Figura 99: Visão geral da comunidade. Fonte: Biotec, 2020.

A comunidade possui energia elétrica, acesso à água através de poços artesianos e rede geral, sendo o abastecimento feito de 15 em 15 dias. Existe uma escola de ensino infantil na comunidade, quadra de esporte e campo de futebol. Os alunos do ensino fundamental e médio precisam se deslocarem para as escolas localizada no centro do município. Todo esse deslocamento é feito através de um ônibus escolar fornecido pela prefeitura municipal.



Figura 100: Escola localizada na Vila Pernambuco. Fonte: Biotec, 2020.

Não existe saneamento básico, nem coleta de resíduos sólidos. Em relação ao esgotamento sanitário, nas residências existem fossas sépticas e os resíduos sólidos são queimados no quintal das residências. As ruas não possuem calçamento.

Em relação as atividades econômicas, a maior parte dos moradores vivem da plantação de caju e beneficiamento da castanha. O beneficiamento é feito no quintal das residências, empregando pais de famílias, mulheres e jovens.



Figura 101: Plantação de Caju. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 102: Beneficiamento de castanha. Fonte: Biotec, 2020.

Os moradores criam galinhas, gado, caprinos e suínos dentro da própria residência ou nos lotes produtivos para consumo próprio.



Figura 103: Criação de Galinhas. Fonte: Biotec, 2020.



Figura 104: Criação de Caprinos. Fonte: Biotec, 2020.

Um dos problemas relatado pelos moradores é a falta de emprego e renda no município, principalmente para os mais jovens. Questionados sobre a instalação de um complexo fotovoltaico no município a grande maioria dos entrevistados se mostraram favorável a instalação, levando em consideração a quantidade de empregos e renda que será gerado na comunidade, além de trazer desenvolvimento para o município. Aliado a esse fato, muitos moradores

relataram o fato de já existirem parques eólicos na região, que têm beneficiado os moradores que possuem áreas arrendadas, ou participam de algum projeto social.

A oferta de empregos diretos e as oportunidades de geração de renda que serão proporcionadas pela implantação do empreendimento, deverão ser preferencialmente direcionadas a beneficiar a população local e regional. Embora a mão de obra disponível no município possa não ser suficiente para preencher todos os postos de trabalho a ser ofertados, principalmente os que exigem maior capacitação, mas é de suma importância que o máximo possível de empregos diretos e indiretos seja destinado à população local e até mesmo regional.

5.2.4.2.1. Atividades Econômicas

Na AID não foi identificada atividade mineradora, piscicultura, salina, petróleo. Existem plantação de caju, milho e feijão e criação de animais.

5.2.4.2.2. 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 empreendimento.

5.2.4.2.3. Usos Rurais, Culturas, Pastagens, Vegetação Nativa e Reserva Legal

Na ADA e na AID não foram identificadas produções agrícolas em larga escala. A área é usada para plantar principalmente, caju, milho e feijão. Além de área para pastagem. Grande parte da ADA e AID encontra-se antropizada.



Figura 105: Criação de animais. Fonte: Biotec, 2020.

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.



Figura 106: Vegetação encontrada na AID do projeto. Fonte: Biotec, 2020

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 eficientes para o 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 107 Área antropizada encontrada na AID e na ADA do projeto. Fonte: Biotec, 2020.

As atividades encontradas na ADA e na AID estão relacionadas com a agricultura – cultivos (em pequena a média escala), presença de uma vegetação de caatinga antropizada e criação de animais.

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.

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.

A seguir o mapa de uso e ocupação do solo.

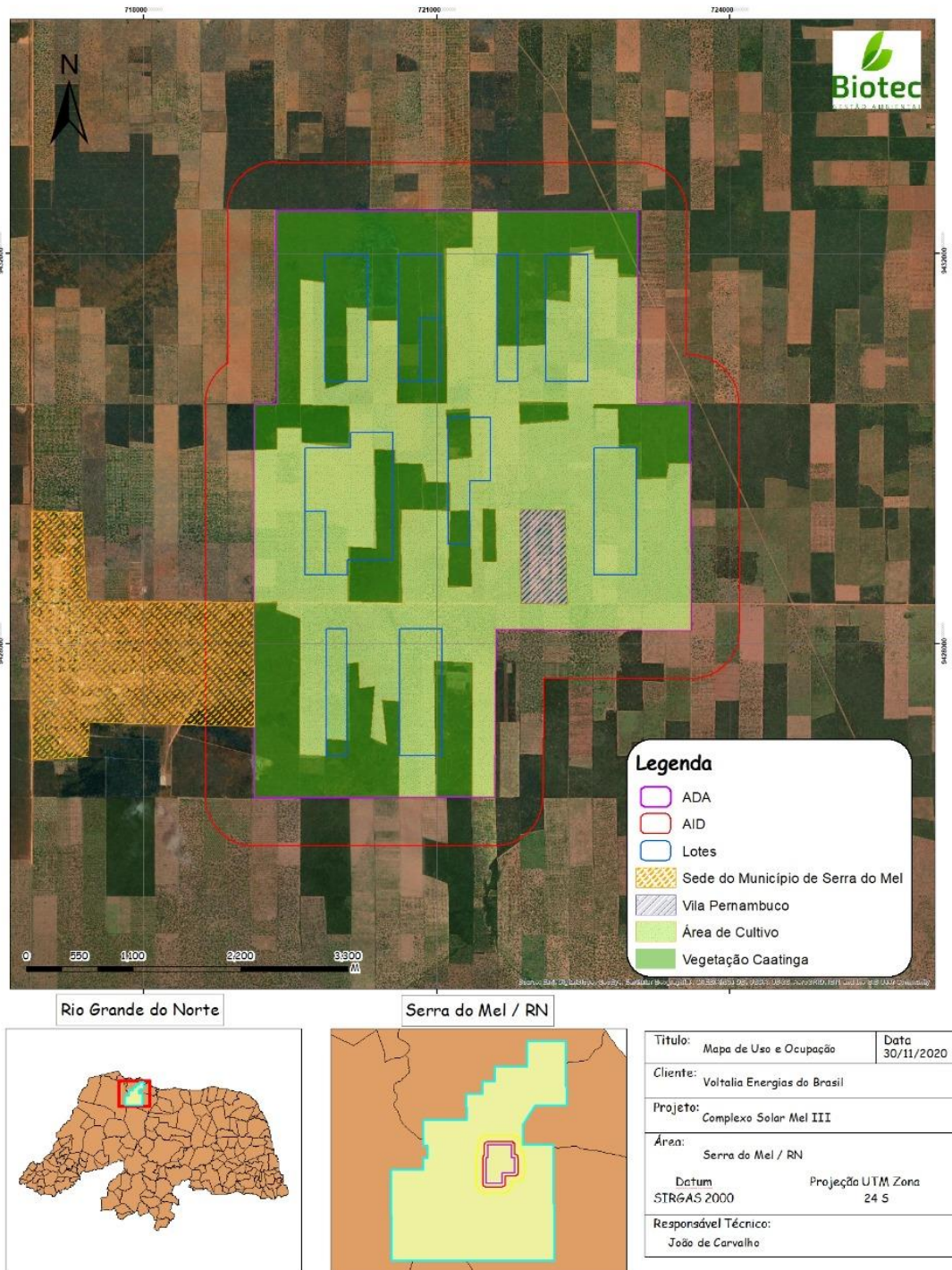


Figura 108 Mapa de uso e ocupação do solo. FONTE: Biotec, 2020.

5.2.5. 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 da usina, 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.

Com relação aos impactos positivos pode-se destacar o aumento do número de empregos indiretos durante a fase de implantação do empreendimento, desenvolvimento do comércio, aumento da circulação de mercadorias, a geração de renda e principalmente da produção do sal.

Se tratando da Área de Influência Indireta, as maiores modificações serão a concepção de que haverá um incremento no comércio e serviços do município de Serra do Mel, trazendo novas dinâmicas econômica e diversificando a matriz energética do Estado do Rio Grande do Norte.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Avaliação de Impactos Ambientais - AIA é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, de grande importância para a gestão institucional de

planos, programas e projetos, em nível federal, estadual e municipal sendo, portanto uma ferramenta de estudo que faz a interface entre diagnóstico e prognóstico.

CLAUDIO (1987), explica que a Avaliação de Impactos Ambientais tem como objetivo prevenir e minimizar as alterações que podem ocorrer na elaboração de um projeto ou determinada atividade, pois o estudo é essencialmente um instrumento de previsão. Neste sentido, SILVA (1994 a), acrescenta que a avaliação propriamente dita dos impactos ambientais representa o prognóstico das condições emergentes, segundo as alternativas contempladas, sendo realizada em três etapas: a) identificação, b) previsão e c) interpretação da importância dos impactos ambientais relevantes. No processo de Avaliação de Impactos Ambientais, são caracterizadas todas as atividades impactantes e os fatores ambientais que podem sofrer impactos dessas atividades, os quais podem ser agrupados nos meios físico, biótico e antrópico, variando com as características e a fase do projeto (SILVA, 1994 b).

Impacto ambiental pode ser definido conforme a legislação ambiental brasileira (Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986), como:

“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; (IV) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais”.

Ainda, podemos definir Impacto Ambiental como sendo uma perturbação no ecossistema proveniente de uma ação ou omissão humana (efeito ambiental), qualificada de positiva ou negativa por um certo grupo social, no contexto de sua realidade espacial e temporal. Nota-se que o efeito ambiental inclui a noção de julgamento, valor positivo (benéfico) ou negativo (prejudicial). Portanto, o conceito de

Impacto Ambiental é relativo porque o julgamento que lhe é intrínseco varia no espaço e no tempo.

Os impactos podem estar associados às várias ações desempenhadas durante as fases do empreendimento, podendo ser por geração de ruídos, resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, entre outros, em decorrência disso os empreendimentos causam impactos ambientais positivos e negativos sobre os meios, com isso a identificação e avaliação de impacto ambiental de um determinado empreendimento devem ser conduzidas utilizando-se de 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), sendo assim é de fundamental importância avaliar tais impactos a fim de minimizar ou compensar aqueles considerados negativos e potencializar os positivos.

Os métodos tradicionais que podem ser utilizados na Avaliação de Impactos Ambientais são mecanismos estruturados para identificar, coletar e organizar os dados, permitindo a sua apresentação em formatos visuais que facilitem a interpretação pelas partes interessadas (ANDREAZZI & MILWARD-DE-ANDRADE, 1990). Estes métodos variam com as características do projeto e as condições ambientais. Dentre os principais métodos empregados na Avaliação de Impactos Ambientais estão: *ad hoc*, *check-lists*, matrizes, *overlays*, redes e modelagem (MAGRINI, 1989; SILVA, 1994 b).

Com o auxílio do método empregado a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas é feita através da identificação, previsão da magnitude e importância dos prováveis impactos relevantes discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários, cíclicos e permanentes, seu grau de reversibilidade, as suas propriedades acumulativas e sinérgicas, a distribuição do ônus e benefícios sociais.

É interessante fazer uma ressalva com relação aos impactos de classificação cumulativa e sinérgica, pois segundo SADLER (1996) define “efeitos cumulativos”

como sendo o resultado líquido de impactos ambientais de diversos projetos e atividades.

O autor COOPER, L. (2004) afirma 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 tratadas 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, 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).

Vale ressaltar que 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 a região de Serra do Mel dispõe de alguns Parques Eólicos, e por existir parques em sua Área de Influência Direta-AID, nos levou a inclusão dos impactos cumulativos e sinérgicos nesta avaliação de impacto ambiental.

Outro fator determinante para a não inclusão do parâmetro cumulatividade neste trabalho foi à aplicação prática deste tipo de parâmetro apenas em Estudos de

Impacto Ambiental – EIA e Avaliações Ambientais Estratégicas – AAE, considerando a abordagem macro que estes representam.

Nesse capítulo serão descritos os aspectos e impactos resultantes do planejamento, instalação e operação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III, localizado no município de Serra do Mel /RN.

Oportuno ressaltar que os impactos ambientais foram identificados através de análise dos dados técnicos do projeto e do diagnóstico ambiental da área, considerando-se a abrangência de cada impacto sobre a AID e AII.

6.2. METODOLOGIA UTILIZADA

Para a identificação e avaliação dos impactos ambientais referentes ao projeto do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III, foram adotadas as principais metodologias de avaliação e mensuração de impactos, buscando identificar em cada meio (físico, biótico e antrópico) os diferentes impactos decorrente das atividades que serão desenvolvidas no empreendimento, seja na fase de planejamento, instalação ou operação, visando conhecer a relação causa *versus* efeito, de forma que, quando possível, possamos identificar também medidas mitigadoras para os efeitos adversos e potencializadoras para os efeitos benéficos.

Primeiramente utilizou-se do método Ad Hoc de avaliação dos impactos, realizando reuniões com os integrantes do grupo envolvido no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, cujos conhecimentos teóricos e práticos acerca da área de estudo permitiram definir parâmetros capazes de estimar e qualificar os possíveis impactos causados durante as três fases deste empreendimento.

A identificação dos impactos ambientais, de ocorrência provável, como consequência de um empreendimento é feita através da construção de hipóteses sobre as modificações ambientais aportadas, direta ou indiretamente, por este mesmo empreendimento.

Logo, a equipe multidisciplinar que compõe este estudo, estabeleceu a metodologia para identificação e classificação dos impactos, utilizando-se como instrumentos básicos a Listagem Controle e a Matriz de Interação.

Na matriz de interação de impactos, nela estão listadas as ações do empreendimento, que poderão impactar os meios (físico, biótico e antrópico). Cada uma destas interações foi avaliada, evidenciando-se os principais impactos resultantes nas três fases do empreendimento (ou seja, planejamento, instalação e operação).

Para a classificação/valoração dos impactos identificados, de forma a permitir uma melhor análise dos mesmos os impactos foram avaliados seguindo atributos e parâmetros, a seguir listados.

Ressaltamos que além da avaliação geral qualitativa de todos os atributos, será feita uma avaliação quantitativa específica de forma a identificar quais impactos são mais importantes neste tipo de empreendimento. Para tanto, as interações entre os elementos na matriz serão mensuradas em termos de frequência e magnitude.

6.2.1. ATRIBUTOS E PARAMETROS UTILIZADOS PARA A ANALISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POR MEIO DA MATRIZ DE INTERAÇÃO

A definição dos atributos e parâmetros utilizados para a avaliação dos impactos ambientais obedece a normas pré-estabelecidas, tendo como base uma técnica calcada nos sistemas abertos e na relação causa-efeito.

Na metodologia de avaliação dos impactos ambientais geralmente são definidas características ou atributos *quali-quantitativos* utilizados na aferição dos mesmos. A definição dos atributos e parâmetros foi baseada no grau de influência dos impactos na região do empreendimento, sendo adotada para tal, o número de 8 (oito) atributos e 20 (vinte) parâmetros, apontados na Tabela 12.

Tabela 12 Conceito dos Atributos Utilizados na Matriz "causa X efeito" e Definição dos Parâmetros de Valoração.

NATUREZA	Positivo (POS) , quando a alteração se constituir num 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, afetando a Área de Influência Direta – AID e a Área Diretamente Afetada – ADA.	1
	Regional (REG) se os efeitos se propagarem por áreas geográficas mais abrangentes. Área de Influência Indireta – AII.	5
INCIDENCIA	Direta (DIR) , quando decorre diretamente de uma ação desenvolvida durante a atividade.	5
	Indireta (IND) , ocorrida a partir de uma ação que não esteja relacionada com a ação propriamente dita.	1
REVERSIBILIDADE	Reversível (REV) quando as condições ambientais podem voltar ao estado inicial, ou próximo.	1
	Irreversível (IRR) , quando os efeitos sobre o ambiente permanecem mesmo tendo sido finalizado a ação que provocou o impacto.	5
DURAÇÃO	Temporários (TEMP) quando os efeitos desaparecem após o término da ação causadora do impacto.	1
	Cíclicos (CIC) os efeitos da alteração ambiental que podem ser intermitentes.	3
	Permanentes (PER) , quando os efeitos permanecem mesmo cessando a ação impactante.	5
TEMPORALIDADE	Imediato (IME) , se ele se manifesta imediatamente após a sua causa.	5
	Médio Prazo (MP) se é necessário algum tempo para que ele se manifeste.	3
	Longo Prazo (LP) se é necessário um tempo maior para que ele se manifeste.	1

<p>SIGNIFICANCIA A definição da significância deu-se a partir do somatório da: escala, incidência, reversibilidade, duração e temporalidade.</p>	<p>Desprezível (DES) quando o impacto associado não apresentar conseqüências significativas no meio ambiente, conforme valoração.</p>	Somatório até 9.
	<p>Moderado (MOD) se a avaliação tiver um caráter de média significância, conforme valoração.</p>	Somatório entre 10 a 17.
	<p>Os impactos podem ser classificados como significativos (SIG) quando a associação dos critérios for alta, conforme valoração.</p>	Somatório a partir de 18.
<p>MAGNITUDE Já a magnitude é a relação entre a significância e a duração dos impactos ambientais.</p>	<p>A magnitude é considerada baixa (BAIXA) quando o impacto é temporário e não significativo.</p>	
	<p>Média (MÉDIA) quando os impactos são temporários, mas significativos, cíclicos, porém moderado ou permanente, no entanto desprezível.</p>	
	<p>Alta (ALTA) quando os impactos são significativos, cíclicos ou permanentes.</p>	

Fonte: Adaptado de SANCHEZ (2008) e BLOCK (1999).

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. No quadro abaixo é possível visualizar a matriz de correlação entre significância e duração, resultando na magnitude do impacto ambiental correspondente.

Tabela 13 Correlação entre significância e duração, resultando na magnitude de cada impacto.

Significância Duração	Desprezível	Moderado	Significativo
Temporário (1)	Baixa (1)	Baixa (3)	Media (5)
Cíclico (3)	Baixa (3)	Media (9)	Alta (15)
Permanente (5)	Media (5)	Alta (15)	Alta (25)

Fonte: Adaptado de BLOCK (1999)

6.2.2. SELEÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS IMPACTANTES

Após a conclusão do diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, procurou-se identificar e caracterizar em relação aos meios físico, biótico e socioeconômico. Esta ação permitiu a seleção dos fenômenos ou das situações possíveis de alteração, a partir do planejamento do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III, até a operação do mesmo. Segue nas tabelas abaixo a Listagem Controle, com os impactos ambientais advindos das três fases do empreendimento.

Tabela 14 Listagem Controle das atividades, aspectos e impactos ambientais na fase de planejamento do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico.

AÇÕES	ASPECTOS	IMPACTOS	MEIOS AFETADOS
Viabilização do projeto	Seleção e mapeamento da área	Seleção de propriedade para implantar o empreendimento	Meio Socioeconômico
		Levantamento de áreas ambientalmente sensíveis e protegidas	Meios Socioeconômico, Físico e Biótico
		Expectativas na população local durante levantamento de campo	Meio Socioeconômico
		Investimentos na localidade	Meio Socioeconômico
		Contratação de serviços especializados	Meio Socioeconômico
	Layout do empreendimento	Definição de aspectos técnicos necessários para implantação	Meios Socioeconômico, Físico e Biótico
		Definição do traçado de acessos e estruturas para não atingir nenhuma área ambientalmente sensível, protegidas	Meios Socioeconômico, Físico e Biótico

Tabela 15 Listagem Controle das atividades, aspectos e impactos ambientais na fase de Implantação do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico.

AÇÕES	ASPECTOS	IMPACTOS	MEIOS AFETADOS	
Contratação de Profissionais	Alterações demográficas causadas na área de influência	Aumento da demanda por serviços públicos	Meio Socioeconômico	
		Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes	Meio Socioeconômico	
	Aumento na demanda por serviços	Criação de expectativas na população local	Meio Socioeconômico	
		Maior necessidade de estabelecimentos para suprir demanda de hospedagem e alimentação	Meio Socioeconômico	
		Geração de empregos diretos e indiretos	Meio Socioeconômico	
		Geração de renda	Meio Socioeconômico	
		Diversificação das atividades econômicas	Meio Socioeconômico	
		Aumento da arrecadação de impostos	Meio Socioeconômico	
	Terraplanagem	Supressão Vegetal	Redução da cobertura vegetal da área	Meio Biótico
			Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna	Meio Biótico
Afugentamento de fauna			Meio Biótico	
Risco de atropelamento da fauna			Meio Biótico	
Degradação paisagística			Meio Socioeconômico	
Estocagem de material vegetal removidos			Meio Biótico	
Erosão do solo			Meio Físico	
Emissão de ruídos			Meio Socioeconômico e Biótico	
Movimentação de		Emissão de gases e material particulado	Meio Socioeconômico	

	solos		e Biótico
		Possível exploração de jazidas para terraplanagem	Meio Físico
Instalação de canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos de Construção civil e efluentes	Acúmulo de materiais e equipamentos	Meio Socioeconômico
		Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos	Meio Socioeconômico
		Risco de acidentes com trabalhadores	Meio Socioeconômico
	Emissão de gases e material particulado	Alteração da qualidade do ar	Meio Socioeconômico e Biótico
	Emissão de ruídos	Incômodo acústico	Meio Socioeconômico e Biótico
Transporte de peças e equipamentos	Aumento do tráfego de veículos e caminhões	Maior frequência de congestionamentos	Meio Socioeconômico
		Aumento do tráfego de veículos no município	Meio Socioeconômico
		Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades	Meio Socioeconômico
		Risco de acidentes com moradores	Meio Socioeconômico
Instalação do Empreendimento COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III	Instalação das estruturas (placas fotovoltaicas, Construção de guias e sarjetas e passagem da rede elétrica)	Compactação de Solo	Meio Físico
		Geração de resíduos de construção civil	Meio Socioeconômico
		Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento	Meio Biótico
		Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros	Meio Físico, Biótico e Socioeconômico
		Redução de áreas propícias à presença de espécies em extinção	Meio Biótico
		Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa	Meio Biótico
		Redução da área produtiva de atividades tradicionais	Meio Socioeconômico

Tabela 16 Listagem Controle das atividades, aspectos e impactos ambientais na fase de Operação do empreendimento nos meios físico, biótico e socioeconômico.

AÇÕES	ASPECTOS	IMPACTOS	MEIOS AFETADOS
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III em Operação	Funcionamento da UFV	Oferta de empregos diretos e indiretos	Meio Socioeconômico
		Destinação correta dos resíduos sólidos e líquidos	Meio Socioeconômico
		Redução do risco de Poluição do solo	Meio Físico e Socioeconômico
		Surgimento e/ou acentuação de processos erosivos	Meio Físico
		Redução de emissão de material particulado	Meio Socioeconômico
		Expansão da oferta da energia elétrica	Meio Socioeconômico
		Atração de novos investimentos	Meio Socioeconômico

		Degradação paisagística	Meio Socioeconômico
		Aproveitamento de fonte energética renovável	Meio Socioeconômico
		Preservação das áreas de interesse ambiental	Meio Físico, Biótico e Socioeconômico
		Redução da cobertura vegetal	Meio Biótico
		Geração de divisas para o país	Meio Socioeconômico
		Geração de benefícios socioeconômicos e culturais para as comunidades locais	Meio Socioeconômico
		Alteração do padrão social tradicional	Meio Socioeconômico
		Incremento tecnológico na região	Meio Socioeconômico

6.2.3. MATRIZES QUALI-QUANTITATIVAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DETECTADOS

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 uma Usina Fotovoltaica para com o meio ambiente que os suportará.

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, estando apresentada nos quadros a seguir.

Uma vez efetuados os cruzamentos entre as Ações do empreendimento e os Fatores Ambientais resultou-se na detecção de **56 (Cinquenta e seis) possibilidades de impactos**, sendo: 07 (sete) possibilidades de impactos durante a fase de planejamento, 34 (trinta e quatro) possibilidades de impactos ambientais distribuídos durante a instalação, e a ocorrência de 15 (quinze) possibilidades de impactos durante a operação. Com base nas descrições desses impactos, foram elaboradas Matrizes dos Impactos Ambientais detectados, por fase do empreendimento, que são apresentadas nas Tabelas 17, 18 e 19, a seguir.

Tabela 17 Matriz de Impacto Ambiental para a etapa de planejamento

ETAPA DE PLANEJAMENTO												
FICHA	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO		NATUREZA	ESCALA	INCIDENCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICANCIA	MAGNITUDE	
CONTRATAÇÃO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS												
1	Seleção de propriedade para implantar o empreendimento			S	POS	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA
2	Levantamento de áreas ambientalmente sensíveis e protegidas	F	B	S	POS	REG (5)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (25)	ALTA
3	Expectativas na população local durante levantamento de campo			S	NEG	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	PER (5)	MP (3)	SIG (19)	ALTA
4	Investimentos na localidade			S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	CIC (3)	IME (5)	SIG (19)	ALTA
5	Contratação de serviços especializados			S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)	BAIXA
6	Definição de aspectos técnicos necessários para implantação	F	B	S	POS	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	PER (5)	IME (5)	MOD (17)	ALTA
7	Definição do traçado de acessos e estruturas para não atingir nenhuma área ambientalmente sensível, protegidas	F	B	S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA

Tabela 18 Matriz de Impacto Ambiental para a etapa de implantação

ETAPA DE IMPLANTAÇÃO												
FICHA	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDENCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICANCIA	MAGNITUDE		
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO DAS VIAS DE ACESSO E MONTAGENS DAS ESTRUTURAS DE BASES E AEROGERADORES												
8	Aumento da demanda por serviços públicos		S	NEG	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	CIC (3)	IME (5)	SIG (19)	ALTA	
9	Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes		S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA	
10	Criação de expectativas na população local		S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA	
11	Maior necessidade de estabelecimentos para suprir demanda de hospedagem e alimentação		S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)	BAIXA	
12	Geração de empregos diretos e indiretos		S	POS	REG (5)	IND (1)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA	
13	Geração de renda		S	POS	REG (5)	IND (1)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA	
14	Diversificação das atividades econômicas		S	POS	REG (5)	IND (1)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA	
15	Aumento da arrecadação de impostos		S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA	
16	Redução da cobertura vegetal da área	B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA	
17	Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna	B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA	
18	Afugentamento de fauna	B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA	

19	Risco de atropelamento da fauna		B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA
20	Degradação paisagística			S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA
21	Estocagem de material vegetal removidos		B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA
22	Erosão do solo	F			NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	CIC (3)	MP (3)	MOD (13)	MEDIA
23	Emissão de ruídos		B	S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA
24	Emissão de gases e material particulado		B	S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA
25	Possível exploração de jazidas para terraplanagem	F			NEG	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)	BAIXA
26	Acúmulo de materiais e equipamentos			S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	CIC (3)	IME (5)	MOD (15)	MEDIA
27	Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos			S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	CIC (3)	IME (5)	MOD (15)	MEDIA
28	Risco de acidentes com trabalhadores			S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	CIC (3)	IME (5)	MOD (15)	MEDIA
29	Alteração da qualidade do ar		B	S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	MP (3)	MOD (11)	BAIXA
30	Incômodo acústico		B	S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA
31	Maior frequência de congestionamentos			S	NEG	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)	BAIXA
32	Aumento do tráfego de veículos no município			S	NEG	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)	BAIXA
33	Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades			S	NEG	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)	BAIXA
34	Risco de acidentes com moradores			S	NEG	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)	BAIXA
35	Compactação do solo	F			NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	MP (3)	SIG (19)	ALTA
36	Geração de resíduos de construção civil			S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)	BAIXA
37	Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento		B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA
38	Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros	F	B	S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	MP (3)	SIG (19)	ALTA
39	Redução de áreas propícias à presença de		B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	MP (3)	SIG (19)	ALTA

	espécies em extinção											
40	Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa		B		NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	MP (3)	SIG (19)	ALTA
41	Redução da área produtiva de atividades tradicionais			S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	MP (3)	SIG (19)	ALTA

Tabela 19 Matriz de Impacto Ambiental para a etapa de operação

ETAPA DE OPERAÇÃO												
FICHA	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO	NATUREZA	ESCALA	INCIDENCIA	REVERSIBILIDADE	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	SIGNIFICANCIA	MAGNITUDE		
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA CENTRAL EÓLICA												
42	Oferta de empregos diretos e indiretos		S	POS	REG (5)	IND (1)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)		BAIXO
43	Destinação correta dos resíduos sólidos e líquidos		S	POS	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)		BAIXO
44	Redução do risco de Poluição do solo	B	S	POS	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)		BAIXO
45	Surgimento e/ou acentuação de processos erosivos	F		NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	CIC (3)	MP (3)	MOD (13)		MEDIA
46	Redução de emissão de material particulado		S	POS	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (13)		BAIXO
47	Expansão da oferta da energia elétrica		S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	TEMP(1)	IME (5)	MOD (17)		BAIXO
48	Atração de novos investimentos		S	POS	REG (5)	DIR (5)	REV (1)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)		ALTA
49	Degradação paisagística		S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	REV (1)	PER (5)	IME (5)	MOD (17)		ALTA

50	Aproveitamento de fonte energética renovável			S	POS	REG (5)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	MP (3)	SIG (23)	ALTA
51	Preservação das áreas de interesse ambiental	F	B	S	POS	REG (5)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (25)	ALTA
52	Redução da cobertura vegetal		B	S	NEG	LOC (1)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (21)	ALTA
53	Geração de divisas para o país			S	POS	REG (5)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (25)	ALTA
54	Geração de benefícios socioeconômicos e culturais para as comunidades locais			S	POS	REG (5)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (25)	ALTA
55	Alteração do padrão social tradicional			S	POS	REG (5)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (25)	ALTA
56	Incremento tecnológico na região			S	POS	REG (5)	DIR (5)	IRR (5)	PER (5)	IME (5)	SIG (25)	ALTA

6.3. SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise das Matrizes apresentadas anteriormente, relativas à avaliação dos impactos ambientais, revela que a COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III, deverá provocar 07 impactos ambientais na etapa de planejamento, 34 na fase de implantação e 15 quando em operação. Do total de 56 impactos identificados e avaliados, 24 (42,86) foram avaliados como BENÉFICOS ou POSITIVOS e 32 (57,14) como ADVERSOS ou NEGATIVOS.

Por se tratar de uma etapa de estudos e pesquisas, a etapa de planejamento do empreendimento resultou em 06 impactos de NATUREZA POSITIVA, sendo eles no Meio Físico, Biótico e Socioeconômico e 01 impacto de NATUREZA NEGATIVA, no Meio Socioeconômico. Nesta etapa foram encontrados 4 impactos POSITIVOS apresentando como SIGNIFICATIVO e MAGNITUDE ALTA em que irá atingir os meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Durante a fase de implantação por se tratar de uma etapa de obras do empreendimento, foram encontrados 34 impactos, sendo 6 de NATUREZA POSITIVA sendo eles no Meio Socioeconômico e 28 de NATUREZA NEGATIVA, distribuído entre os Meio Físico, Biótico e Socioeconômico. Nesta etapa 02 impactos POSITIVOS apresentam como SIGNIFICATIVO e MAGNITUDE ALTA e 10 impactos NEGATIVOS apresentam como SIGNIFICATIVO e MAGNITUDE ALTA.

Na operação do empreendimento um período que já sessou as obras, são previstos 15 impactos ambientais, sendo 12 de NATUREZA POSITIVA distribuídos entre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico e 03 de NATUREZA NEGATIVA, distribuídos entre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico. Nesta etapa, 07 impactos POSITIVOS apresentaram como SIGNIFICATIVO e MAGNITUDE ALTA.

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.

Analisando os impactos ambientais sob o enfoque do atributo ESCALA, estes se distribuem em 30 de ESCALA LOCAL, sendo 02 na fase de planejamento sendo todos POSITIVOS, 22 na fase de instalação sendo todos NEGATIVOS e 06 na fase de Operação (03 POSITIVOS e 03 NEGATIVOS), e 26 de ESCALA REGIONAL, em que estão distribuídos em 05 na fase de planejamento (04 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 12 na fase de instalação (06 POSITIVOS e 06 NEGATIVO) e 09 na fase de operação sendo todos POSITIVOS.

Analisando os impactos ambientais sob o enfoque do atributo INCIDÊNCIA, estes se distribuem em 45 de INCIDÊNCIA DIRETA, sendo 07 na fase de planejamento (06 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 31 na fase de instalação (03 POSITIVOS e 28 NEGATIVOS) e 14 na fase de Operação (11 POSITIVOS e 03 NEGATIVOS), e 04 de INCIDÊNCIA INDIRETA, em que estão distribuídos em 03 na fase de instalação sendo todos POSITIVOS e 01 na fase de operação sendo POSITIVO.

No atributo REVERSIBILIDADE, estão distribuídos em 37 como REVERSÍVEIS sendo, 05 na fase de planejamento (04 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 24 na fase de instalação (06 POSITIVOS e 18 NEGATIVOS) e 08 na fase de operação (06 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS), e 19 como IRREVERSÍVEIS sendo, 02 na fase de planejamento todos POSITIVOS, 10 na fase de instalação sendo todos NEGATIVOS) e na fase de operação estão 07 (06 POSITIVOS e 01 NEGATIVO).

No que concerne ao atributo DURAÇÃO, estão distribuídos em 23 de DURAÇÃO TEMPORÁRIA, sendo 01 na fase de planejamento POSITIVA, 17 na fase de instalação (04 POSITIVOS e 13 NEGATIVOS) e 05 na Fase de Operação sendo todas POSITIVAS, 07 como CICLICOS, sendo 01 na fase de planejamento POSITIVO, 05 na fase e instalação sendo todos NEGATIVOS e 01 na fase de operação NEGATIVO, 25 como PERMANENTES, sendo 05 na fase de planejamento (04 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 12 na fase de instalação (02 POSITIVOS e 10 NEGATIVOS) e 09 na fase de operação (07 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS).

Em relação ao atributo TEMPORALIDADE, estes se distribuem em 46 como IMEDIATO sendo, 06 na fase de planejamento todos POSITIVOS, 27 na fase de instalação (06 POSITIVO e 21 NEGATIVOS) e 13 na fase de operação (11 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS), como MEDIO PRAZO, se encontram 10 sendo 01 na fase de planejamento NEGATIVO), 07 na fase de instalação sendo todos NEGATIVOS e 02 na fase de operação (01 POSITIVOS e 01 NEGATIVO) e como LOGO PRAZO, não foi encontrado.

Com relação ao atributo SIGNIFICÂNCIA, foram levantados 30 como MODERADO sendo, 02 na fase de planejamento todos POSITIVOS, 21 na fase de instalação (04 POSITIVOS e 17 NEGATIVOS) e 07 na fase de operação (05 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS) e 25 como SIGNIFICATIVO sendo, 05 na fase de planejamento (04 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 12 na fase de instalação (02 POSITIVOS e 10 NEGATIVOS) e 08 na fase de operação (07 POSITIVOS e 01 NEGATIVO).

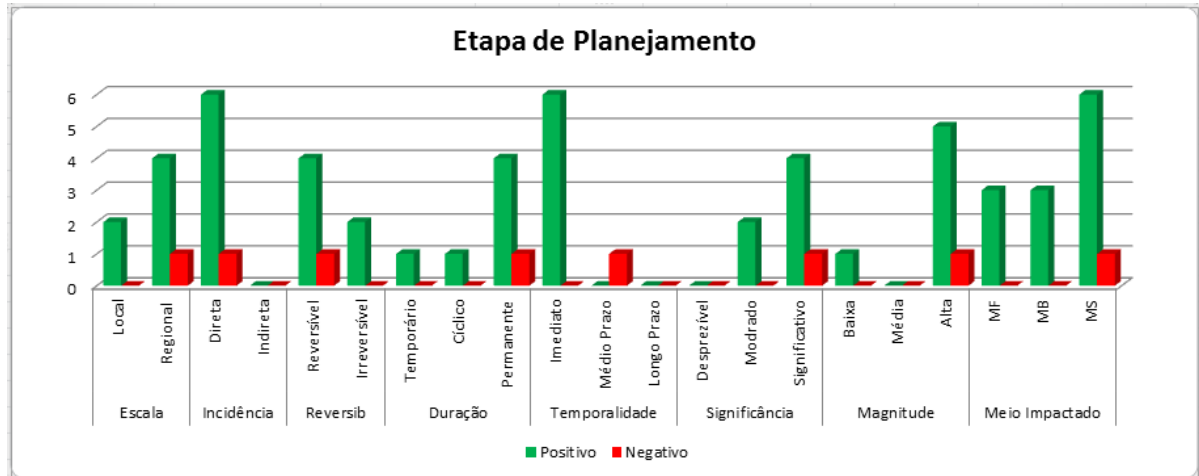
O atributo MAGNITUDE demonstrou um total de 22 impactos de BAIXA MAGNITUDE sendo, 01 POSITIVO na Fase de Planejamento, 17 na fase de instalação (04 POSITIVOS e 13 NEGATIVOS) e 05 na Fase de Operação sendo todos POSITIVOS, 05 de MÉDIA MAGNITUDE sendo 04 na fase de INSTALAÇÃO e 01 na Fase de Operação sendo todos NEGATIVOS e de ALTA MAGNITUDE foram encontrados 28 distribuídos em 06 na fase de planejamento (05 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), 13 na fase de instalação (02 POSITIVOS e 11 NEGATIVOS) e na fase de operação foram encontrados 09 (07 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS).

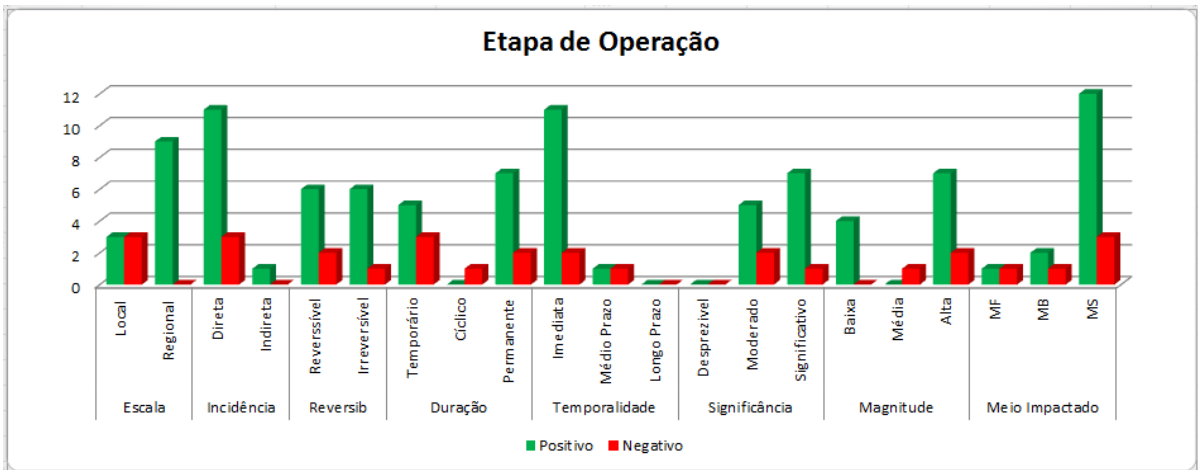
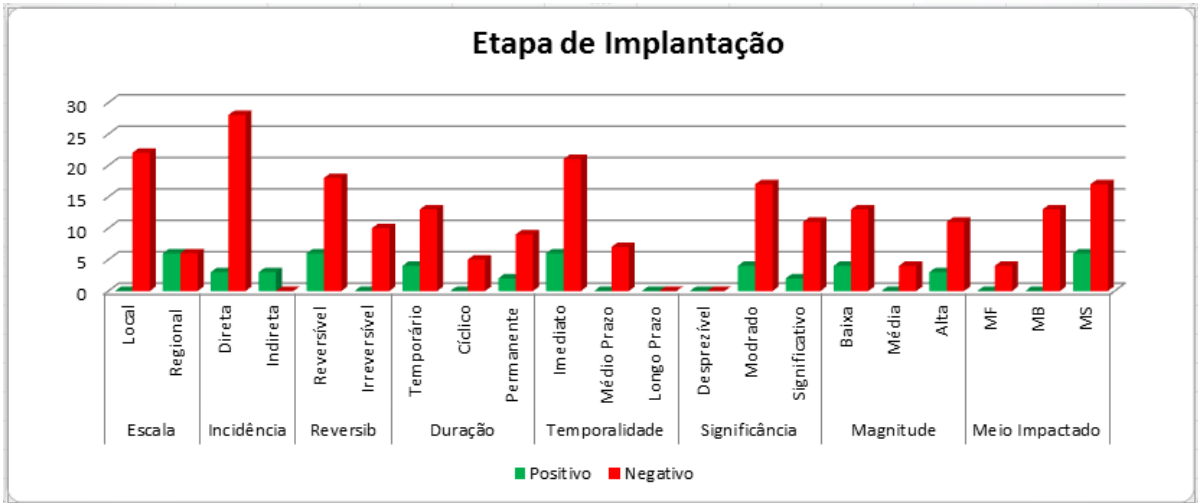
Quando analisado os impactos ambientais relacionando-os com cada meio, verifica-se 09 impactos no Meio Físico, sendo, 03 na fase de planejamento todos de CARATER POSITIVO, 04 na fase de instalação de CARÁTER NEGATIVO e 02 na fase de operação (01 POSITIVO e 01 NEGATIVO), 19 distribuem-se no Meio Biótico sendo, 03 na fase de planejamento todos de CARÁTER POSITIVO, 13 na fase de instalação sendo todos NEGATIVOS e 03 na fase de operação (02 POSITIVOS e 01 NEGATIVO), e 44 se apresentam no Meio Antrópico sendo, 07 na fase de planejamento (06 POSITIVOS e 01 NEGATIVOS), 23 na fase de

instalação (06 POSITIVOS e 17 NEGATIVOS) e 14 na fase de operação (12 POSITIVOS e 02 NEGATIVOS).

Diante do exposto, pode-se verificar que os impactos NEGATIVOS se encontram em sua maioria na fase de Instalação, na qual apresenta uma maior impactância, porém LOCAL, REVERSIVEL, TEMPORARIO e BAIXA MAGNITUDE, observando a Fase de Operação pode-se verificar que apresentou em sua maioria, impactos POSITIVOS, tendo como o Meio Socioeconômico o mais afetado SIGNIFICATIVAMENTE, evidenciando o benefício trazido pelo empreendimento ao meio socioeconômico da região de Serra do Mel. Ressalta-se que alguns impactos ambientais afetam mais de um meio, podendo inclusive incidir nos três (físico, biótico e antrópico).

6.3.1. REPRESENTAÇÃO GRAFICA DA SINTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS





6.3.2. ANÁLISE DE CULMULATIVIDADE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Apresenta-se a matriz de interação e a análise final dos impactos cumulativos na fase de instalação e Operação do empreendimento.

Tabela 20 Matriz de impacto com classificação de cumulatividade para etapa de implantação

ETAPA DE IMPLANTAÇÃO							
FICHA	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO	NATUREZA	MAGNITUDE	CUMULATIVIDADE	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO DAS VIAS DE ACESSO E MONTAGENS DAS ESTRUTURAS DE BASES E AEROGERADORES							
8	Aumento da demanda por serviços públicos		S	NEG	ALTA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando, e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto.
9	Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes		S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto.
10	Criação de expectativas na população local		S	POS	ALTA	C	Com a instalação de mais um empreendimento na região, irá gerar um aumento na expectativa da população local.

11	Maior necessidade de estabelecimentos para suprir demanda de hospedagem e alimentação			S	POS	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto.
12	Geração de empregos diretos e indiretos			S	POS	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
13	Geração de renda			S	POS	BAIXA	C	Com a instalação de mais um empreendimento na região, irá gerar um aumento na renda da população local.
14	Diversificação das atividades econômicas			S	POS	BAIXA	C	Com a instalação de mais um empreendimento na região, irá gerar um aumento deste impacto na população local.
15	Aumento da arrecadação de impostos			S	POS	ALTA	C	Maior quantidade de empreendimentos se instalando certamente irá ocorrer um aumento da arrecadação de impostos sobre serviços.
16	Redução da cobertura vegetal da área		B		NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.
17	Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna		B		NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal e consequentemente de habitats da fauna.
18	Afugentamento de fauna		B		NEG	ALTA	C	Diversos empreendimentos se instalados em uma mesma região, certamente causará cumulatividade desse impacto. É importante que seja dada atenção especial quando 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.
19	Risco de atropelamento da fauna		B		NEG	BAIXA	NC Estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto.
20	Degradação paisagística			S	NEG	ALTA	C Impacto subjetivo, porém inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.
21	Estocagem de material vegetal removidos		B		NEG	BAIXA	NC Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
22	Erosão do solo	F			NEG	MEDIA	C Com a instalação de mais um empreendimento na AID irá surgir ou acentuar processos erosivos, pois irá ser suprimida mais vegetação deixando assim o solo exposto consequentemente irão ocorrer erosões, porem com monitoramentos e medidas mitigadoras diminuirá bastante a probabilidade de ocorrência.
23	Emissão de ruídos		B	S	NEG	BAIXA	NC Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto

24	Emissão de gases e material particulado		B	S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando, e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
25	Possível exploração de jazidas para terraplanagem	F			NEG	BAIXA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
26	Acúmulo de materiais e equipamentos			S	NEG	MEDIA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando, e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
27	Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos			S	NEG	MEDIA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando, onde estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
28	Risco de acidentes com trabalhadores			S	NEG	MEDIA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando, e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
29	Alteração da qualidade do ar		B	S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto

30	Incômodo acústico		B	S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
31	Maior frequência de congestionamentos			S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
32	Aumento do tráfego de veículos no município			S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto

33	Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades			S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
34	Risco de acidentes com moradores			S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
35	Compactação do solo	F			NEG	ALTA	C	Apesar de ser um ambiente bastante 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.
36	Geração de resíduos de construção civil			S	NEG	BAIXA	NC	Além de se tratar de atividades diferentes, estão em fases diferentes, pois o parque eólico que se encontra na AID já está instalando e estará em fase de operação quando o empreendimento em questão iniciar suas instalações, não causando assim cumulatividade com relação a este impacto
37	Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento		B		NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
38	Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros	F	B	S	NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.

39	Redução de áreas propícias à presença de espécies em extinção		B		NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
40	Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa		B		NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
41	Redução da área produtiva de atividades tradicionais			S	NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.

Tabela 21 Matriz de impacto com classificação de cumulatividade para etapa de operação

ETAPA DE OPERAÇÃO								
FICHA	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO IMPACTADO	NATUREZA	MAGNITUDE	CUMULATIVO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO		
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA CENTRAL EÓLICA								
42	Oferta de empregos diretos e indiretos		S	POS	BAIXO	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.	
43	Destinação correta dos resíduos sólidos e líquidos		S	POS	BAIXO	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.	

44	Redução do risco de Poluição do solo		B	S	POS	BAIXO	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
45	Surgimento e/ou acentuação de processos erosivos	F			NEG	MEDIA	C	Com a instalação de mais um empreendimento na AID irá surgir ou acentuar processos erosivos, pois irá ser suprimida mais vegetação deixando assim o solo exposto conseqüentemente irá ocorrer erosões, porem com monitoramentos e medidas mitigadoras diminuirá bastante a probabilidade de ocorrência.
46	Redução de emissão de material particulado			S	POS	BAIXO	NC	Devido aos empreendimentos estarem em fase de operação a uma redução drástica da movimentação de veículos comparados a fase de instalação, conseqüentemente diminuindo assim a emissão de material particulado.
47	Expansão da oferta da energia elétrica			S	POS	BAIXO	C	A implantação de mais um empreendimento na região irá atrair mais investidores em energias renováveis.
48	Atração de novos investimentos			S	NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
49	Degradação paisagística			S	POS	ALTA	C	Impacto subjetivo, porém inegável que se acumula com a instalação de vários empreendimentos. Interessante lembrar que há quem entenda como impacto positivo tal aglomeração.
50	Aproveitamento de fonte energética renovável			S	POS	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
51	Preservação das áreas de interesse ambiental	F	B	S	NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo desse impacto.
52	Redução da cobertura vegetal		B	S	NEG	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.

53	Geração de divisas para o país			S	POS	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.
54	Geração de benefícios socioeconômicos e culturais para as comunidades locais			S	POS	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.
55	Alteração do padrão social tradicional			S	POS	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.
56	Incremento tecnológico na região			S	POS	ALTA	C	Apesar de se tratar de atividades diferentes, a futura instalação de mais empreendimento certamente gerará impacto cumulativo de perda de cobertura vegetal.

A análise das planilhas apresentadas, relativas à cumulatividade dos impactos ambientais, revela que a COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III, deverá provocar 30 impactos ambientais que apresentam cumulatividade e 19 impactos não apresentam cumulatividade, levando em consideração somente a etapa de instalação e operação do empreendimento, pois foi observado que na AID possui um Parque eólico em fase de instalação.

Na etapa de instalação foram observados 16 impactos cumulativos (04 POSITIVOS e 12 NEGATIVOS) e 18 NÃO CUMULATIVOS, enquanto que a etapa de operação foram observados 14 impactos cumulativos (10 POSITIVOS e 04 NEGATIVOS) e 01 NÃO CUMULATIVOS.

Dos 49 impactos analisados nas fases de instalação e operação, 61,22% dos impactos são cumulativos enquanto 38,8% caracterizam-se como não cumulativo, desses 14 são positivos e cumulativos, 3 são positivos e não cumulativos, 16 são negativos e não cumulativos e 16 são negativos e cumulativos. Nota-se que os impactos NEGATIVOS e CUMULATIVOS, tiveram predominância na fase de instalação, fase que apresenta uma duração temporária e por isso deverá se ter medidas mitigadoras com relação aos impactos, enquanto que os impactos POSITIVOS e CUMULATIVOS se encontram na fase de operação do empreendimento e no meio socioeconômico, fase esta que permanecerá por mais tempo.

6.4. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS

Neste tópico faz-se a descrição dos impactos ambientais da área de influência funcional do projeto, considerando os impactos negativos sobre os fatores ambientais, ou seja, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, em suas várias manifestações, nas fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

6.4.1. IMPACTOS NO MEIO FÍSICO

Dos 09 impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 05 deles são de caráter negativo e 04 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

6.4.1.1. Erosão do solo; Possível exploração de jazidas para terraplanagem; Compactação do solo; Impermeabilização do solo; Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros e Surgimento e/ou acentuação de processos erosivos.

A abertura dos acessos e da área onde ficara as placas fotovoltaicas resultará em alteração da camada superficial do solo das faixas de terra afetadas. Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas, o que resultará em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas, podendo assim ocasionar a erosão devido o fluxo de água ou vento, que remove solo, rochas ou material dissolvido de um local transportando para outro.

Dentre as atividades previstas, esta a terraplenagem atividade que poderá ocasionarão impactos de significância baixa sobre o meio físico da área estudada.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material, de modo que as características sedimentológicas e geotécnicas dos materiais superficiais serão modificadas.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas, de modo que poderão ocorrer processos localizados, de moderada magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Para a terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada devido a compactação do solo para a passagem do asfalto, diminuindo assim a impermeabilização nessas áreas.

A atividade de regularização do terreno trará alteração na geomorfologia da área devido a necessidade de cortes e aterros sobretudo para construção das vias internas.

Nas atividades de corte, o solo poderá ser preservado quando da criação de um estoque de solo para reposição em outras áreas, podendo existir assim a necessidade de exploração de jazidas para terraplanagem.

6.4.2. IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO

Dos 19 impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 14 deles são de caráter negativo e 05 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

6.4.2.1. Redução da cobertura vegetal da área; Perda e/ou fragmentação de habitats da fauna; Afugentamento de fauna; Risco de atropelamento da fauna; Estocagem de material vegetal removidos; Emissão de ruídos; Emissão de gases e material particulado; Alteração da qualidade do ar; Incômodo acústico; Substituição de ecossistema complexo pelo empreendimento; Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros; Redução de áreas propícias à presença de espécies em extinção; Comprometimento dos corredores de trânsito da fauna nativa.

A cobertura vegetal na área das vias, instalações civis e canteiros de obras será afetada diretamente pela ação de supressão vegetal, em que resultará diretamente em prejuízo da cobertura vegetal e biodiversidade local, desencadeando impactos principalmente sobre a fauna.

Embora a supressão da vegetação necessária para implantação do empreendimento ocorra de forma setorial, contribuirá com a diminuição da cobertura vegetal consequentemente irá ocasionar a perda de *habitats* para a fauna local e os animais tenderão a se refugiar nos locais mais conservados, ocorrendo à fuga para as áreas adjacentes mais seguras e com isso, irá diminuir o potencial ecológico da área, esses efeitos desencadearão alteração do ecossistema e instabilidade ecológica, este é um impacto comum devido à intensa movimentação dentro da área, entretanto será conduzido com atenção para a forma de escape no sentido de evitar que os animais fiquem presos em ilhas de vegetação.

Durante a etapa de supressão da vegetação para abertura das vias e áreas de instalações civis, podem ocorrer atropelamentos de animais nas vias que cortam as áreas em obras, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas vegetadas no entorno. Também na fase de instalação será intensa a circulação de veículos e equipamentos inerentes as obras, tais fatos podem acarretar desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos se atropelados ou mesmo vir a óbito.

Para a implantação do projeto será realizada a supressão vegetal nas aberturas das vias e instalações civis, ocasionando assim além de Estocagem de material vegetal removidos, irá gerar emissão de ruídos e de gases e material particulado, alterando a qualidade do ar na área do empreendimento, e com relação a vegetação seja ela nativa ou exótica terá que ser removida, reduzindo assim as áreas propícias à presença de espécies em extinção.

O processo de supressão vegetal em áreas florestais leva a formação de fragmentos isolados que funcionam como “ilhas” de mata cercadas por habitats

não florestados, esse processo de fragmentação impõe a criação de uma borda de floresta, que diferentemente das zonas de ecotonia natural, caracterizadas por um gradiente natural de limites entre dois habitats, consiste em uma quebra abrupta da paisagem, separando um habitat do outro adjacente. A criação da borda pode levar a diversas consequências biológicas, a maioria delas resultado do ressecamento e das alterações microclimáticas na região da borda (KAPOS, 1989 apud PÉRICO et al, 2005), além de diferenças na composição e estrutura das espécies e no solo, e, conseqüentemente alteração na dinâmica do ecossistema e diminuição de diversidade local, no entanto, não são permanentes e evoluem com o tempo à medida que a borda se fecha devido ao crescimento da vegetação (PÉRICO et al, 2005).

Durante a fase de operação do empreendimento, irá ocorrer uma diminuição do fluxo de carro nas vias internas, bem como pela população local. Desta forma, pelo menos no que tange ao tráfego de veículos inerente a manutenção do empreendimento, este será irrisório, incorrendo em menores riscos de atropelamentos de animais.

6.4.3. IMPACTOS NO MEIO ANTROPICO

Dos 44 impactos prognosticados em relação ao Meio Antrópico, 20 deles são de caráter negativo e 24 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

- 6.4.3.1. *Expectativas na população local durante levantamento de campo; Aumento da demanda por serviços públicos; Aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes; Degradação paisagística; Emissão de ruídos; Emissão de gases e material particulado; Acúmulo de materiais e equipamentos; Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos; Risco de acidentes com trabalhadores; Alteração da qualidade do ar; Incômodo acústico; Maior frequência de congestionamentos;*

Aumento do tráfego de veículos no município; Sobrecarga das vias de acesso do município e comunidades; Risco de acidentes com moradores; Geração de resíduos de construção civil; Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros; Redução da área produtiva de atividades tradicionais e Aumento da conversão de áreas verdes para áreas ocupadas.

Para a elaboração dos estudos básicos e do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) foram realizadas pesquisas na área de estudo, gerando trânsito de pessoas externas à região além de, para os estudos socioeconômicos, foram necessários contatos diretos com a população residente na área de entorno do empreendimento, o que pode ter causado certa tensão nestes grupos, relacionada a incertezas quanto a seu futuro e qualidade de vida.

A geração de expectativas é mais significativa entre a população da região do empreendimento, com a espera de construção de novos empreendimentos para região, ficando apreensiva em relação a geração de empregos e aos impactos que na instalação a atividade causará no seu dia-a-dia, como restrições de trânsito e circulação pelas estradas.

A geração de tensão poderá ainda ser provocada pelas expectativas do proprietários dos terrenos onde serão feitos os acessos externos, em se ter prejuízos com a perda de áreas plantadas, quando da supressão vegetal/limpeza do terreno, o que poderá criar dúvidas e incertezas sobre a forma de indenização destas áreas.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

De modo geral, as comunidades da AID têm expectativas favoráveis quanto ao empreendimento, pois muitos vislumbram alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do projeto, o que poderá imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

O incremento da oferta de empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matéria-prima, por sua vez, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento na oferta de empregos indiretos.

A existência de mão de obra pouca qualificada na região, faz necessário investimentos na capacitação de pessoal, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

Embora não estimados, espera-se que empregos indiretos sejam gerados, principalmente no setor de serviços (hospedagem, aluguel, alimentação, lavagem de roupas, transporte, etc.) para atendimento, pelos fornecedores, das demandas ligadas ao empreendimento devido ao aumento de pessoas na região e como consequência também aumentará a demanda por serviços públicos.

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que afetará positivamente a economia do município de Serra do Mel.

A implantação do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos. Isto acarretará aumento de movimentação tanto nas vias principais como, nas estradas locais que, por cortarem pequenas comunidades ao longo delas, ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes, pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa podendo, eventualmente acarretar o aumento dos acidentes de trânsito.

Durante toda a fase de instalação, notadamente quando da montagem do empreendimento, os operários envolvidos com a atividade ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores ficarão expostos a riscos e doenças ocupacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos, a material particulado e Risco de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos. A criticidade deste impacto

poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI's).

Quando da operação do empreendimento, relativamente aos valores paisagísticos do empreendimento permitirá dois prognósticos bem distintos, dependendo do ponto perceptivo do observador, sendo assim, a alteração da paisagem é um dos impactos que mais repercutem no meio antrópico e um dos menos quantificáveis por serem de apreciação subjetiva.

A alteração da paisagem inicia-se com a instalação dos canteiros de obras e prossegue nas etapas de terraplenagem, supressão vegetal e construção das edificações.

Por outro lado, é também compreensível que, para alguns, a inclusão de estruturas artificiais, seja considerada uma perda do padrão de qualidade ambiental e paisagística.

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis e, eventualmente, algum outro que seja gerado no ambulatório dos canteiros de obras.

Estes resíduos sólidos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de permitir que os materiais possíveis sejam reciclados. O material restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos (resíduos orgânicos), embalagens, papéis e plásticos (resíduos inorgânicos) que não podem mais ser reaproveitados.

No início da implantação serão gerados resíduos lenhosos decorrentes da atividade de supressão vegetal. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens e materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão colocados em contêineres identificados ou armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas licenciadas para este fim.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e armazenamento não adequados dos resíduos sólidos orgânicos ou resíduos de saúde poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

A operação do empreendimento na região agregará uma nova forma de uso do solo, que deixará de ser exclusivamente agrícola ou agropecuário, para ser também Usina Fotovoltaica.

7. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As medidas mitigadoras e compensatórias objetivam compatibilizar a construção e operação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III com o ambiente no seu entorno, propondo ações para redução ou minimização dos impactos adversos identificados e compensação daqueles que não poderão ser mitigados, podendo ainda maximizar os impactos positivos do projeto.

É fundamental que sejam assegurados procedimentos para implementação das medidas mitigadoras previstas, trabalhos de acompanhamento ambiental das obras, e execução de planos e programas socioambientais.

Periodicamente, durante a implantação do empreendimento, e no início de sua operação, deverá ser apresentado um relatório de conformidade ambiental constatando o cumprimento das medidas mitigadoras e dos Planos e Programas propostos e aceitos pelo órgão ambiental, bem como de medidas, planos e programas adicionais que venham a ser solicitados posteriormente, comparando e avaliando o andamento dos mesmos com os cronogramas previstos.

As medidas apresentadas devem ser revistas ou adaptadas, ou mesmo propostas outras medidas adicionais em função da definição de detalhes e metodologias construtivas ou prováveis alterações quanto da elaboração do projeto executivo.

As medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas são classificadas quanto a:

- a) Fase do empreendimento em que deverão ser adotadas: projeto, implantação, operação ou desativação.
- b) Natureza: Preventiva **(P)**, Corretiva **(C)**, Maximizadora **(M)** ou Compensatória **(CC)**
- c) Fator ambiental a que se destina: Físico **(F)**, Biótico **(B)** ou Socioeconômico **(S)**.
- d) Prazo de permanência de sua aplicação: Curto **(C)**, Médio **(M)** ou Longo **(L)**.
- e) Responsável pela sua execução. Empreendedor **(E)** ou Governo **(G)**.

Nos quadros a seguir são apresentadas as medidas de minimização que devem ser implementadas nas fases de planejamento, construção e operação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III.

Tabela 22 Medidas mitigadoras para a fase de planejamento.

	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO			
		Natureza	Fator Ambiental	Permanência	Responsável
Fase de Planejamento	Aumento das expectativas da população e geração de empregos				
	Promover o diálogo mais próximo com as comunidades da AID, estabelecendo uma relação de confiança, apresentando informações qualificadas do empreendimento, sanando as diversas dúvidas da população.	P	S	C	E
	Contratar mão-de-obra local promovendo a melhoria de renda das famílias	M	S	C	E
	Identificar as competências e habilidades da mão-de-obra local e realizar cursos visando potencializar a força de trabalho da região.	M	S	C	E
	Alteração da qualidade do ar contaminação do solo por estudos prévios e atividades de sondagem				
	Impermeabilização da bacia de circulação de fluido de perfuração. Armazenamento adequado de combustíveis, óleos e graxas.	P	F	C	E
	Incorporação das áreas passíveis de contaminação, como objeto do PRAD.	P	F	C	E

Tabela 23 Medidas mitigadoras para a fase de implantação

Fase de Implantação	Supressão de Vegetação e Movimentação de Terras				
	Umectação constante dos locais onde estará sendo removida a vegetação	P	F	M	E
	Proceder ao registro fotográfico em todas as áreas onde está previsto intervenção para posterior recomposição paisagística conforme situação anterior.	P	B	M	E
	Limitar os trabalhos de desmatamento e decapagem de solos às áreas estritamente necessárias.	P	F/B	C	E
	Salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não comprometam a execução da obra.	P	B	C	E
	Nas áreas de movimentação de terras proceder a remoção e estoque adequado da camada superficial do solo para posterior utilização na recomposição, sobretudo nas áreas de jazidas.	C	F/B	C	E
	Promover o resgate de espécies vegetais protegidas por lei ou de elevada importância ambiental	P	B	C	E

Revegetação com a utilização de espécies nativas nos locais onde ocorreu exposição do solo.	C	B	L	E
Promover a reconformação topográfica dos terrenos degradados.	C	F	C	E
Implementar um Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD.	C	F/B	L	E
Promover o plantio de vegetais em áreas não impactadas pela obra	CC	B	C	E
Evitar sempre que possível realizar cortes seletivos na vegetação e constituir picadas em maciços florestais	P	B	M	E
Implantação de sistemas de drenagem eficiente em todas as áreas de intervenção submetidas à remoção da camada superficial dos solos.	P	F	C	E
Manter equipe de emergência ou parcerias com equipes locais de combate a incêndios.	P	F	M	E
Os trabalhos de limpeza e movimentação de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em de exposição e executados preferencialmente no período seco, com menor incidência de chuvas.	P	F	C	E
Promover o resgate da fauna silvestre	P	B	M	E
Evitar trabalhos noturnos para que não haja alterações significativas no habito da fauna	P	B	M	E

As ocorrências arqueológicas que forem reconhecidas durante as obras, na medida do possível, devem ser conservadas <i>in situ</i> .	M	S	M	E/G
Áreas de Intervenção para Implantação das Placas fotovoltaicas e Canteiro de Obras				
Planejamento adequado das edificações e vias de acesso para utilização da menor área possível.	P	F/B	F	E
Disciplinamento das águas pluviais tendo em vista o controle de processos erosivos.	P	F	L	E
Recobrimento e impermeabilização de pavimento das instalações de estocagem, praça de abastecimento, lubrificação e oficinas de manutenção, e instalação de sistemas de drenagem dotados de caixa separadora água/óleo.	P	F	C	E
Estocagem adequada e não disposição de tambores de derivados de petróleo diretamente sobre o solo.	P	F	C	C
Implantação de sistema de drenagem nas áreas de canteiro e vias de circulação, com sistema para retenção/deposição de partículas sólidas grosseiras.	P	F	L	E
As valetas de drenagem não deverão ser impermeabilizadas, exceto nas zonas de maior declive.	P	F	C	E

Privilegiar o escoamento natural em todas as fases de desenvolvimento da obra.	P	F	L	E
A rede de cabos aéreo e subterrânea deverá ser implantada, preferencialmente, ao longo das vias de acesso da Usina Fotovoltaica.	P	F/B	C	E
Remover e providenciar destinação específica a todo o equipamento utilizado na construção das obras, bem como demolir toda a construção provisória, e que não será mais utilizada na operação.	P	F	M	E
O canteiro de obras deverá ser cercado em toda a sua extensão.	P	F	C	E
Proceder ao monitoramento e revisões periódicas com vista à manutenção dos níveis sonoros de funcionamento de equipamentos e geradores de energia.	P	F	L	E
Vias de Acesso e Trânsito				
Umedecimento constante das vias de acesso, canteiro e áreas de implantação com vistas ao controle de emissão de particulados durante as obras.	P	F	M	E
Estudos geotécnicos específicos para definição de inclinação segura para taludes de corte e aterro.	P	F	C	E
Planejar as vias de acesso seguindo a topografia natural do terreno	P	F	C	E

	Disciplinar o escoamento de águas pluviométricas nas bases de taludes de corte e aterro.	P	F	L	E
	Proteção de taludes de corte e aterro, sempre que possível, com a utilização de técnicas de revegetação.	C	F	M	E
	Realização de manutenção periódica das vias de acesso e sistema de drenagem	C	S	L	E
	Sinalização das principais estradas e vias de acessos onde ocorrer trânsito de máquinas e caminhões.	P	S	L	E
	Estabelecimento de limites de velocidade para veículos leve e caminhões.	P	S	C	E
	Realização de campanhas de educação no trânsito através dos programas de comunicação social e educação ambiental	P	S	M	E
	Utilização de equipamentos de proteção individual e sinalizadores por parte dos trabalhadores da obra	P	S	L	E
	Realização de manutenção preventiva nos veículos e maquinários	P	F	L	E
Controle Sanitário, Resíduos e Efluentes					

Destinação adequada dos esgotos sanitários e de águas servidas e de resíduos sólidos gerados no canteiro de obras.	C	F	L	E
Educação sanitária orientada aos funcionários da obra e implantação de sanitários com utilização de fossas sépticas ou banheiros químicos, que deverão ser removidos no final da obra.	P	F	M	E
Promover o acondicionamento e coleta de resíduos sólidos com destinação final adequada.	P	F	L	E
Proceder diariamente a coleta dos resíduos nas frentes de serviço e ao seu armazenamento temporário no canteiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados.	P	F	M	E
Disponibilizar para os operários de instalações sanitárias adequadas.	P	F/S	L	E
Implementar o Programa de Gerenciamento de Resíduos sólidos – PGRS.	P	F	M	E
Os óleos usados nas operações de manutenção periódica dos equipamentos deverão ser recolhidos e armazenados em recipientes adequados, tendo destinação final apropriada como o rerrefino.	P	F	M	E
Gestão da Obra				

Promover a manutenção regular dos veículos e equipamentos visando reduzir o nível de ruído e riscos de acidentes.	P	F	L	E
Aferição regular dos veículos e equipamentos visando manter a emissão de gases dentro dos padrões recomendados.	P	F	M	E
Aplicar a legislação referente à segurança e saúde dos operários e demais funcionários da obra.	P	S	L	E/G
Instruir os operários sobre a lei de proteção a fauna e orientar quanto ao afugentamento.	P	B	L	E
Promover diálogos com os trabalhadores quanto acidentes com a fauna local e picadas de animais peçonhentos	P	B/S	M	E
Promover campanhas de sensibilização da comunidade local, a fim de sinalizar a importância da conservação dos elementos da biodiversidade.	P	S	M	E
Promover campanhas de uso consciente da água	P	S	M	E
Dimensionar adequadamente os equipamentos e sistemas que utilizam água	P	F	C	E
Realizar o acompanhamento de vazões captadas	P	F	L	E

Alterações na dinâmica socioeconômica dos municípios				
Sempre que possível contratar mão-de-obra local promovendo a melhoria de renda das famílias.	M	S	M	E
Implantar o programa de capacitação/integração da mão-de-obra local.	M	S	C	E/G
Identificar as competências e habilidades da mão-de-obra local, através de programa específico, e realizar cursos visando potencializar a força de trabalho da região.	M	S	C	E
Estimular e organizar a atuação de pequenos fornecedores.	M	S	L	E
Fornecer e dispor equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva	P	S	C	E
Elaboração e desenvolvimento de programas de educação ambiental e comunicação socioambiental.	M	S	M	E
Promover palestras de Educação Ambiental para os funcionários da obra.	P	S	M	E
Informar as populações sobre as ações de construção e respectivo cronograma.	P	S	C	E

	Monitoramento da qualidade dos diversos serviços municipais que possivelmente sofrerão algum tipo de pico de demanda	P	S	L	E/G
COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III					
	Promoção de campanhas de esclarecimento das populações locais sobre utilização de energias limpas e renováveis.	M	S	M	E
	Promover a recuperação ambiental e enriquecimento da flora nas áreas do entorno da usina eólica.	CC	B	L	E
	Restringir a construção de edificações e de residências próximas aos as placas fotovoltaicas.	P	F	C	E
	Proceder à coleta e destinação adequada dos diversos tipos de resíduos resultantes das operações de manutenção e reparação de equipamentos.	P	F	L	E
	Estabelecer rotinas periódicas de treinamentos para os funcionários próprios e terceirizados quanto aos aspectos de saúde, segurança e meio ambiente.	P	S	L	E

Tabela 24 Medidas mitigadoras para a fase de operação.

Fase de Operação	Estabelecer medidas de monitoramento periódico dos níveis de ruído e criar mecanismos de controle e redução do ruído gerado pela Usina Fotovoltaica.	P	F	L	E
	Realizar monitoramento e manutenção preventiva nos sistemas de drenagem e vias de acesso	P	F	L	E
	Realizar o monitoramento da fauna.	P	B	L	E
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local.	M	S	C	E
	Desenvolver ações de comunicação social e educação ambiental para o público interno e também para as comunidades da área de influência direta do empreendimento.	M	S	L	E

8. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

O monitoramento ambiental consiste no processo de acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais envolvidas em determinada atividade produtiva, que busca coletar informações necessárias ao controle quantitativo e qualitativamente das condições dos recursos naturais em um espaço temporal determinado. Incluem as variáveis passíveis de monitoramento com vistas à conservação, preservação, mitigação e recuperação ambiental: as advindas das relações socioeconômicas entre determinada população e atividade produtiva, as mudanças tecnológicas necessárias a instalação do empreendimento, resultando em modificações do meio físico e do meio biótico, além questão de segurança do trabalho inerente à atividade em específico.

A execução dos planos de monitoramento é de responsabilidade do empreendedor, independentemente da contratação de empresa especializada. Na ocasião da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar os projetos executivos 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 SERRA DO MEL III estão descritos abaixo.

- Plano de Controle Ambiental associado à Execução das Obras;
- Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos;
- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento do Sistema de Drenagem;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;

8.1. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL ASSOCIADO À EXECUÇÃO DE OBRAS

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, este 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 SERRA DO MEL III.

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 Parque Solar.

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 FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III. Certamente ocasionarão alterações no ambiente proposto, principalmente em virtude da erosão potencial nos acessos e platôs, 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.

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.

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;

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). Dependendo da fase de obra, haverá necessidade de contratação de 1 (um) estagiário.

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.

ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

O Plano de controle ambiental associado a execução das obras dispõe de ações que devem ser implementadas conjuntamente com os demais planos (futuro programas), de modo a viabilizar o êxito dos mesmos.

Os requisitos legais deste Plano relacionam-se com os demais apresentados neste Capítulo e pauta-se principalmente na Resolução CONAMA nº. 237/1997 como um dos estudos necessários ao licenciamento ambiental.

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 SERRA DO MEL III, sendo eles:

- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Plano de Controle dos Processos Erosivos e Monitoramento Sistema de Drenagem
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;

8.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

INTRODUÇÃO

Haverá a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), o qual deverá atender às especificidades do Empreendimento. Todas as diretrizes de gerenciamento de resíduos deverão ser baseadas na legislação ambiental e normas técnicas vigentes, em especial nas disposições previstas na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e na Resolução CONAMA nº 307/02, que trata especificamente dos resíduos da construção civil.

JUSTIFICATIVA

Este programa se justifica pela necessidade de se estabelecer diretrizes e procedimentos a serem adotados na coleta, manuseio, transporte e destinação final dos resíduos gerados durante a implantação e operação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III, observadas as legislações ambientais e normas pertinentes.

Do mesmo modo, os efluentes gerados deverão ser devidamente destinados, visando à proteção do meio ambiente e a saúde dos trabalhadores, de forma a transmitir conforto e segurança aos colaboradores e reduzir os possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação do Empreendimento.

OBJETIVO

O principal objetivo deste programa é estabelecer diretrizes técnicas e operacionais, bem como apresentar ferramentas de controle ambiental para o gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados durante a instalação e operação do Empreendimento.

Outros objetivos do Programa de Gerenciamento de Resíduos são:

- Identificar os resíduos a serem potencialmente gerados na construção, de maneira a definir as estratégias de gestão pertinentes.
- Estabelecer medidas que promovam a redução da geração de resíduos na obra, com a conseqüente minimização da utilização de recursos naturais.
- Estabelecer garantias para a adoção de procedimentos específicos e adequados de coleta, manuseio, acondicionamento e disposição final de resíduos.
- Estabelecer garantias de que, quando se tratar de resíduos perigosos, incluindo resíduos hospitalares, apenas empresas especializadas e

licenciadas pelos órgãos ambientais competentes promovam o transporte e disposição final do material.

- Promover a devida destinação para os resíduos passíveis de tratamento.
- Promover, sempre que possível, a reutilização e reciclagem dos materiais.
- Promover a adequada disposição final de resíduos não-recicláveis, com a utilização de locais licenciados.

PÚBLICO- ALVO

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes tem como público alvo o Empreendedor, as empresas contratada e os trabalhadores do Empreendimento, bem como os seus visitantes.

METODOLOGIA

O gerenciamento dos resíduos compreende um sistema de gestão dos processos internos e externos de geração, caracterização, identificação e segregação, acondicionamento, coleta, manipulação, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Nesse contexto, deverá ser elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), considerando os procedimentos básicos de gerenciamento de resíduos.

As empresas construtoras deverão desenvolver campanhas e treinamentos envolvendo temas relacionados à redução e manejo dos resíduos sólidos gerados durante suas atividades. As campanhas deverão contemplar tanto os trabalhadores diretos como os subcontratados que prestam serviços para a obra.

Ressalta-se que, além de abordado nessas campanhas, o tema referente à gestão de resíduos sólidos também será abordado no Programa de Educação Ambiental.

FASE DE IMPLEMENTAÇÃO

Este programa será implantado durante as fases de implantação e operação do Empreendimento.

RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A responsabilidade pela implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é das empresas contratadas para a construção e, na fase de operação, do Empreendedor, os quais deverão seguir as diretrizes previstas no presente documento e nas etapas subsequentes do licenciamento ambiental.

8.3. PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

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 buscava 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 instituiu 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.

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 uma dessas práticas sustentáveis e ambientalmente educadas. Numa obra com o porte do Complexo COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III , 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 Parque Solar, buscando garantir a interação entre as partes no que concerne a preservação do meio ambiente.

O plano de educação ambiental e comunicação social tem por objetivo principal fazer com que a população do entorno do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III se integre ao empreendimento, buscando compatibilizar a educação ambiental com a energia eólica no âmbito da comunidade local. 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.

ESCOPO GERAL

A educação ambiental precisa ser parte integrante do pensamento dos colaboradores e da população diretamente afetada com a implantação do Parque Solar. 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 do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III e capacitando-os para exercer a função de cidadão na cobrança de melhorias para sua comunidade.

Deve ser primordial a formação de pessoal capacitado voltado para a preservação e conservação dos recursos naturais e culturais da região. Estabelecer a integração deste plano (futuro programa) com as demais iniciativas do empreendimento, priorizando: a rede de educação ambiental, a formação de professores em educação ambiental, a memória regional e a comunicação (mídia).

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.

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.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Os profissionais necessários são os mais variados possíveis, desde pedagogos até 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.

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.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

A principal legislação a ser seguida no desenvolvimento deste plano é a Lei 9.795/99 – 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.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona com todos os outros, uma vez que a educação ambiental é dever de todos.

8.4. PLANO DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E MONITORAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM

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 assim nas áreas de relevo que apresentam inclinações superiores a 5º (cinco graus) e que estejam desprovidas de cobertura vegetal. Além de 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 da propriedade.

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.

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 de corpos hídricos localizados na área objeto.

ESCOPO GERAL

O plano de controle dos processos erosivos e monitoramento do sistema e drenagem 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.

Apesar das intervenções estarem totalmente fora da área de preservação permanente dos corpos hídricos localizados na área, sugere-se que a área do entorno seja definida como área prioritária para o monitoramento de processos

erosivos, buscando proteger o recurso hídrico superficial de eventual assoreamento por carreamento.

Para que o empreendimento possa se instalar de forma harmônica, sugere-se algumas medidas de controle, a saber:

- Identificação e cadastramento de processos erosivos através da fotointerpretação, cartografia e atividades de campos.
- Identificar e cadastrar os processos erosivos, tanto no meio natural como nos equipamentos dos parques solares (estradas de acesso, pátio de manobras e bases de sustentação das torres), visando atenuar o processo de erosão na área do empreendimento. Atenção redobrada nas vias de acesso próximas ao corpo aquático presente na gleba, de forma a evitar o assoreamento.
- Delimitação das áreas com processos erosivos e acompanhamento de sua evolução.
- 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.
- Identificação dos processos, estruturas ou ações geradoras e deflagradoras associadas ao evento erosivo.
- 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.
- 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, assim como o monitoramento quinzenal de toda malha viária e dos platôs.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Para execução do futuro programa de controle dos processos erosivos e monitoramento do sistema de drenagem serão necessários 01 profissional de nível superior e experiência em execução de programas mais 01 auxiliar (técnico/superior) para apoio nas vistorias e eventuais medições de campo. Os materiais indispensáveis são veículo automotor, máquina fotográfica, GPS, trena (laser ou manual), prancheta de anotações de campo e material de escritório.

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.

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.

INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS

O presente plano se relaciona principalmente com o Plano de Controle Ambiental Associado à Execução das obras e, eventualmente, de maneira corretiva com o Plano de Recuperação de Área Degradadas – PRAD.

8.5. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS

INTRODUÇÃO

Durante a fase de implantação e operação do COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERRA DO MEL III 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.

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 torna-se importante durante e após a implantação dos parques solares para a manutenção da qualidade ambiental.

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.

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 susceptíveis 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:
 - 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;
 - 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;
 - 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.

- 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. As inspeções devem ser realizadas pela Equipe de Supervisão Ambiental (Ecotime) e devem constar no Relatório de Inspeção de Segurança e Meio Ambiente (RISMA).

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.

PÚBLICO-ALVO

Os principais atores deste Plano são o empreendedor e a empresa responsável pela construção do empreendimento.

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.

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.

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Os principais requisitos legais atendidos pelo Plano de Recuperação de Áreas Degradadas são a Lei Federal 6.938/81 e, eventualmente, a CONAMA nº 429/11. A Norma Técnica ABNT NBR nº 13.030/99, apesar de tratar sobre PRAD para empreendimentos de mineração, também pode ser considerado um requisito legal atendido com a execução do futuro programa de recuperação de áreas degradadas.

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

Este Estudo Ambiental foi referente ao **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III**, a ser implantado no município de Serra do Mel, Estado do Rio Grande do Norte e será submetido à análise do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente - IDEMA visando a emissão da Licença Prévia - LP.

A energia gerada 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 região a ser beneficiada pelo empreendimento está localizada na Zona Rural do município de Serra do Mel em uma área antropizada e com vias de acesso já existentes em toda a área do empreendimento e com outros projetos de geração de energia em seu entorno.

Em relação a uso de energia no Brasil, é perceptivo o crescimento de demanda pelo uso seu uso, sendo necessário o planejamento e a execução de ações que vise aumentar a eficiência e diversidade das fontes energéticas por meio de fontes alternativas. Dentro desse contexto, o Rio Grande do Norte tem se destacado na produção de energias renováveis, diversificando sua matriz energética. A instalação do **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III** se enquadra dentro desse contexto, contribuindo para aumentar a eficiência energética do Estado.

A escolha da área justifica-se por ser uma área plana, com disponibilidade de sol o ano inteiro, vegetação antropizada, com uso agrícola, longos pastos, aliado a demanda crescente por energia elétrica verificada no país. É importante salientar que em todas as etapas de instalação do empreendimento, os impactos ambientais serão monitorados, levando em considerações as alternativas tecnológicas como forma de amenizar os impactos na dinâmica socioeconômica.

Para isso, programas de monitoramento socioeconômico da comunidade do entorno serão desenvolvidos, centralizados na ampliação de equipamentos sociais e de infraestrutura, como também na construção de um diálogo de comunicação constante e eficiente com a população diretamente envolvida. O projeto do **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III** 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, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento e o estudo ambiental, com a caracterização física, biológica e socioeconômica da região.

O Empreendimento obteve a Anuência da Prefeitura Municipal de Serra do Mel, 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, **não** existem APPs. No município de Serra do Mel não existem Unidades de Conservação, nem tão pouco em um raio 5 quilômetros.

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.

Pelo que se pode apurar, a partir dos levantamentos florístico e fitossociológico e da classificação dos tipos de vegetação e de seu estado de desenvolvimento de acordo com a legislação vigente, não existem na área do empreendimento classes de cobertura vegetal com restrição à ocupação.

O empreendimento deverá obter do IDEMA a autorização para intervenção/supressão de vegetação, em processo administrativo próprio, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis, visto que apesar da área diretamente afetada apresentar uma vegetação parcialmente antropizada, existem espécies nativas arbustivo/arbóreas que necessitam da devida autorização para sua retirada.

Como as propriedades onde será implantado o Complexo Solar localiza-se em zona rural, serão averbadas, à título de Reserva Legal, no mínimo 20% (vinte por cento) de cada propriedade, cuja delimitação está proposta em mapa constante no estudo, devendo ser efetuada a inscrição no Cadastro Ambiental Rural – CAR, por ocasião do pedido de Autorização para supressão vegetal.

Em referência às 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 à terras indígenas, nem mesmo existindo tais áreas no Estado do Rio Grande do Norte.

Segundo dados disponibilizados no site do INCRA não constam títulos expedidos á Comunidades Quilombola no município de Serra do Mel, nem tão pouco no estado do Rio Grande do Norte.

Com base nas informações disponibilizadas no mesmo site, no estado do Rio Grande do Norte existem processos abertos para reconhecimento de Comunidades Quilombolas, porém nenhuma no Município de Serra do Mel.

A instalação do **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III**, contribuirá para atrair investimentos visando o aumento do potencial energético do estado, tornando-o mais produtivo e competitivo, contribuindo para o desenvolvimento do município de Serra do Mel. Para isso, o projeto atenderá a legislação ambiental vigente, sendo produzido a partir do fundamento do princípio de desenvolvimento econômico em consonância com o desenvolvimento sustentável.

Os impactos ambientais prognosticados nas três etapas do **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III**, demonstram que as principais alterações adversas estão ligadas à fase de instalação, uma vez que haverá interferências de cunho direto aos componentes físico, biológico e antrópico.

Os efeitos adversos incidentes no meio físico serão provenientes principalmente das ações de instalação do canteiro de obras, construção das vias de acesso, das edificações civis, da subestação e da instalação dos módulos, sendo nesta fase onde provavelmente ocorrerá alterações na dinâmica sedimentar, no relevo natural, na paisagem, no ar e dentre outros. A grande maioria destes impactos foram classificados como locais, reversíveis e temporários, tendo em vista que após a implantação do empreendimento as causas serão eliminadas.

Quanto aos impactos sobre o meio biótico, as principais ações causadoras serão a construção das vias de acesso, instalação do canteiro de obras e instalação dos módulos, sendo nestas ações que ocorrerão supressão vegetal, afugentamento de fauna e o risco de acidentes com animais.

As alterações sobre o meio antrópico, no geral, possuem um cunho positivo, uma vez que haverá aumento na demanda de empregos, dinamismo na economia local e incremento na geração de impostos de serviços. Por tratar-se de uma obra de

grande porte e de curta duração, os impactos sociais de origem adversa provavelmente se manifestarão de forma incipiente.

Por fim, quando comparada à outras fontes de energia, a geração proveniente de fonte solar fotovoltaica se encaixa como a mais benéfica sob o ponto de vista socioeconômico, principalmente quando consideramos a taxa de empregabilidade da população local tendo em vista o caráter mais simples de implantação e operação da tecnologia, não necessitando assim capacitações mais específicas como é o caso da eólica por exemplo. Sem a implantação do empreendimento, o prognóstico para a área de influência direta do projeto pode ser avaliado da seguinte maneira: em se tratando de propriedades rurais, onde o potencial de uso agrícola do solo é limitado, além da falta de um sistema de irrigação eficiente, é previsível que a área permaneça por longo tempo sem uso econômico.

Acredita-se que a implementação, desenvolvimento e funcionamento do **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III** contribuirá positivamente para o município, pois atende as exigências das suas leis, gerando emprego e renda, abrangendo e trazendo benefícios e valorização, inclusive, para áreas adjacentes. Ou seja, trazendo crescimento socioeconômico, dentro de uma perspectiva urbano regional, obedecendo aos parâmetros urbanísticos do município, do estado e do país.

O projeto do **Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III** 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 Estudo
- 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 os Planos de Controle e Monitoramento Ambiental propostos para a área, devendo os mesmos serem inseridos nos projetos básicos; e,
- Informar ao órgão ambiental, alterações no projeto original.

10. BIBLIOGRAFIA

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.

ABREU-JR, E.F., CASALI, D.M., GARBINO, G.S.T., LORETTO, D., LOSS, A.C., MARMONTEL, M., NASCIMENTO, M.C., OLIVEIRA, M.L., PAVAN, S.E., & TIRELLI, F.P. **Lista de Mamíferos do Brasil**. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acessado em: 10 de novembro 2020.

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. Ethnzoology in Brazil: current status and perspectives. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 7: 1-18. 2011.

ANJOS, L.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; SERAFINI, P. P.; LOPES, E. V.; BOÇON, R.; SILVA, E. S.; BISHEIMER, M. V. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados

empíricos. P. 61-76. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books. 2010.

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**. 3ª 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.

BERNARDE, P.S. 2008. Ecologia e métodos de amostragem de Répteis Squamata. Pp. 189-201. In: SILVA, F.P.C.; GOMES-SILVA, D.A.P.; MELO, K.S & NASCIMENTO, V.M.L (Orgs.) Coletânea de textos - Manejo e Monitoramento de Fauna Silvestre em Florestas Tropicais. VII Congresso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina, Rio Branco, AC.

BIOGEO. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Alagoas**. Natal: BIOGEO. 2016a.

BIOGEO. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Paraíba**. Natal: BIOGEO. 2016c.

BIOGEO. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Piauí**. Natal: BIOGEO. 2016d.

BIOGEO. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Fotovoltaico Serra do Mel II.** Natal: BIOTEC. 2019b.

BIOTEC. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Fotovoltaico Serra do Mel II.** Natal: BIOTEC. 2019a.

BIOTEC. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Potiguar B60 (Parques Eólicos B61 e B62).** Natal: BIOTEC. 2019b.

BIOTEC. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Eólico Vila Mato Grosso (Parque Eólico B50).** Natal: BIOTEC. 2019c.

BIOTEC. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Complexo Fotovoltaico Serra do Mel III e IV.** Natal: BIOTEC. 2020.

BIBBY, C. J. Bird diversity survey methods. In **Bird Ecology and Conservation: A handbook of techniques** (W.J. Sutherland, I. Newton & R.E. Grenn, orgs). Oxford University Press, Oxford, p.1-15. 2004.

BLAUSTEIN, A. R.; WAKE, D. B. **The puzzle of declining amphibian populations.** Scientific American. 1995.

BLOCK, M. R. **Identifying environmental aspects and impacts.** Milwaukee, American Quality Press 1999.

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.

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.

BUREAU OF LAND MANAGEMENT (BLM); U.S. DEPARTMENT OF ENERGY (DOE), Final **Programmatic Environmental Impact Statement for Solar Energy Development in Six Southwestern States**. FES: 12-24. 2012. DOE/EIS-0403.

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**. Suíça: 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.

DE ANGELO, C.; PAVIOLO, A.; DI BLANCO, Y.; DI BITTETI, M.; CHIAPPE, A. **Guía de huellas de los mamíferos de misiones y otras áreas del subtrópico de Argentina**. Tucumán: Ediciones del Subtrópico. 120 p. 2008.

DIXO, M.B.O. Efeitos da fragmentação da floresta sobre a comunidade de sapos e lagartos de serrapilheira no sul da Bahia. São Paulo. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo, 2001.

EMBRASIL. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Central Geradora Eólica Vila Acre I**. 2015a.

EMBRASIL. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS) – Central Geradora Eólica Vila Acre III**. 2015b.

EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals – a field guide**. 2ª ed. Chicago: University of Chicago Press. 307 p. 1997.

FEIO, R. N. **Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce**. Minas Gerais: UFV, IEF. 1998.

FREIRE, E.M.X. Estudo Ecológico e Zoogeográfico sobre a Fauna de Lagartos (Sauria) das Dunas de Natal, Rio Grande do Norte e da Restinga de Ponta de Campina, Cabedelo, Paraíba, BRASIL. *Revista bras. Zoo I.* 13 (4): 903 – 921, 1996.

FREITAS, M. A. **Herpetofauna no Nordeste brasileiro – guia de campo**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 2015.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. **Guia ilustrado - mamíferos da Bahia: espécies continentais**. Pelotas: USEB. 132 p. 2005.

FREITAS, M.A., SILVA, T.F.S. **Guia ilustrado: a herpetofauna da mata atlântica nordestina**. Pelotas: USEB, 2005.

GREENE, H. W. **Snakes: the evolution of mystery in nature**. University of California Press, California. 1997.

GREIF, S.; SIEMERS, B.M. Innate recognizing of water bodies in echolocating bats. **Nature Communications** 2(1): 107. 2010.

GREIF, S.; ZSEBOK, S.; SCHMIEDER, D.; SIEMERS, B.M. Acoustic mirrors as sensory traps for bats. **Science** 357: 1045-1047.2017.

HERRISON, C.; LLOYD, H.; FIELD, C. Evidence review if the impact f solar farms on birds, bats and general ecology. **Natural England Technical Report**. 2017. DOI:10.13140/RG.2.2.24726.963.

HERZOG, S.K.; KESSLER, M.; CAHILL, T.M. Estimating species richness of tropical bird communities form rapid assessment data. **The Auk** 119: 749-769. 2002.

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: Nov. 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.

LOVICH, J.E.; ENNEN, J.R.; Wildlife conservation and solar energy development in the desert southwest, United States. **BioScience** 61: 982-992. 2011.

MAGALHÃES, F. DE. M.; DANTAS, A. K. B. DA; BRITO, M. R. M. DE; MEDEIROS, P. H. S. DE; OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, T. C. S. DE. O.; QUEIROZ, M. H. C. DE; SANTANA, D. J.; SILVA, W. P. DA; GARDA, A. A. Anurans from an Atlantic Forest-Caatinga ecotone in Rio Grande do Norte State, Brazil. **Herpetology Notes** 6: 1-10. 2013.

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** (em 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: Nélío R. dos Reis. 2006.

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: Nélío R. dos Reis. 2006.

MELLO, D.J. DE M.; MELLO, G.J. DE M.; MALLET-RODRIGUES, F.; LIMA, L.M. **Aves do Sudeste do Brasil: guia de identificação**. Rio de Janeiro: Edições do Autor. 2020.

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.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Volume III (Aves). Brasília: ICMBio/MMA. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Relatório de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil**. 3ª ed. Cabedelo: CEMAVE/ICMBio. 2020.

MOSTAFA, M.F.; ALEEM, S.H.A.; ZOBAA, A.F. Risk assessment and possible mitigation solutions for using solar photovoltaic at airports. In: IEEE. **Power Systems Conference (MEPCON), 2016**. Eighteenth International Middle East. [S.I.], 2016. p. 81-88.

NASCIMENTO, F. O.; FEIJO, A. Taxonomic revision of the tigrina *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) species group (Carnivora, Felidae). **Papéis Avulsos de Zoologia** 57:231–264. 2017.

NATURAL ENGLAND. Natural England Technical Information Note TIN101. **Solar parks: maximising environmental benefits**. 2011.

O'BRIEN, T. G.; KINNAIRD, M. F.; WIBISONO, H. T. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. **Animal Conservation**, 6:131–139. 2003.

OLMOS, F., SILVA, W.A.D.G., & ALBANO, C.G. Aves em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. **Papéis Avulsos de Zoologia** 45(14): 179-199. 2005.

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**. 2ª Edição. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN Jr., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2003.

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.

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.

PERLO, B.V. **A field guide to the birds of Brazil**. New York: Oxford. University Press. 2009.

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.
- PLANTE, J.; BARRETT, S.; VITA, P.D.; MILLER, R. **Technical guidance for evaluating selected solar technologies on airports**. Federal Aviation Administration, 2010.
- 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.
- RUIZ-GARCÍA, M.; PINEDO-CASTRO, M.; SHOSTELL, J. M. Small spotted bodies with multiple specific mitochondrial dnas: existence of diverse and differentiated tigrina lineages or species (*Leopardus* spp: Felidae, Mammalia) throughout Latin America. **Mitochondrial DNA Part A**10.1080/24701394.2017.1404041. 2017.
- SAGOT-MARTIN, F.; LIMA, R.D.; PACHECO, J.F.; IRUSTA, J.B.; PICHORIM, M.; HASSETT, D.M. An updated checklist of the birds of Rio Grande do Norte, Brazil, with comments on new, rare, and unconfirmed species. **Bulletin of the British Ornithologists Club** 140(3): 218–298. 2020.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F.; LANGONE, J. A. 2019. Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira** 8: 65-96. 2019.

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.

SILVA, M.V.A. DA. **Modelagem de distribuição das aves endêmicas da Caatinga, status de conservação e possíveis efeitos de mudanças climático-ambientais**. Dissertação (Mestrado) do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2017.

SMITH, K. G., Patterns of nonindigenous herpetofaunal richness and biotic homogenization among Florida Counties. **Biological Conservation**, vol. 127, no. 3, pp. 327-335. 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2005.04.026>. 2006.

SMITH, J.A.; DWYER, J.F. Avian interactions with renewable energy infrastructure: an update. **Condor** 118: 411–423. 2016. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-61.1>

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.

TAYLOR, R.; CONWAY, J.; GABB, O.; GILLESPIE, J. Potential ecological impacts of ground-mounted photovoltaic solar panels: na introducion and literature review. **Solar Panels and Wildlife Review**. 2019.

TRIGO, T. C.; SCHNEIDER, A.; OLIVEIRA, T. G.; LEHUGEUR, L.; SILVEIRA, L.; FREITAS, T. R.; EIZIRIK, E. Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of neotropical wild cat. **Current Biology** 23:2528–2533. 2013.

TROLLE, M.; KÉRY, M. Camera-trap study of ocelot and other secretive mammals in the northern Pantanal. **Mammalia** 69 (3-4): 405-412. 2005.

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.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, p. 117-151. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1990.

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.

ZOZERNON, F.J.; JUSTI JÚNIOR, J. **Manual ilustrado de pragas urbanas e outros animais sinantrópicos**. São Paulo: Instituto Biológico, 2006.

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

CENSO 1991. IBGE CIDADES. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

CENSO 2000. IBGE CIDADES. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

CENSO 2010. IBGE CIDADES. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.

GUERRA, Jussara Galharo 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.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Lavoura Permanente. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Lavoura Temporária. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Estatísticas do Cadastro Central de Empresas. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.

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.

BLOCK, M. R. Identifying environmental aspects and impacts. Milwaukee, American Quality Press 1999.

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.

PLANO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

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/FAPERNA.

ASSUMPTÃO, M., 1992. THE REGIONAL STRESS FIELD IN SOUTH AMERICA. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH 97, 11889–11903.

ASSUMPTÃO, 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 PETROLEO 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., SCHOBENHAUS C, VIDOTTI RM & GONC, ALVES JH. 2003. GEOLOGIA, TECTÔNICA E RECURSOS MINERAIS DO BRASIL. MAPA GEOLÓGICO 1:2.500.000. CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 692 P.

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 SERRA DO MEL. 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](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.](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-ÁFRICANA. 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.

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, ACCPTED MANUSCRIPT, AVALIABLE 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: REATIVATION 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

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.

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.

SITES CONSULTADOS

<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

<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/>
<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
<http://www.incra.gov.br/>
<http://www.maisrn.org.br/perfil-rn/infraestrutura/energia/>
<http://www.cultura.rn.gov.br/>
<http://www.caern.rn.gov.br>
<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rn.htm>
<http://www.escolas.inf.br/rn/são-gonçalo-do-amarante>
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/>