CRN-Bio
Ambiental e Arqueologia

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5

Caldeirão Grande do Piauí - PI

ELABORADO PARA:

CENTRAL GERADORA SOLAR IBITU I LTDA

Ibitu energia

CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ/PI
OUTUBRO – 2021

APRESENTAÇÃO

Instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, Lei 6938/81) e regulamentado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, Resolução nº 01/86), o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) que são necessários em qualquer obra ou atividade capaz de causar impactos significativos modificações no meio ambiente.

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento público que apresenta as informações técnicas mais importantes do EIA em linguagem clara e acessível, de forma sintetizada, conferindo-lhe transparência para que qualquer interessado tenha acesso às informações do projeto. É um documento destinado, principalmente, à população.

Diante disso, visando a obtenção das Licenças de Prévia para o Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5, composto pelas Usinas Solares Caldeirão Grande XVII, XVIII e XIX, o empreendedor CENTRAL GERADORA SOLAR IBITU I LTDA, do grupo IBITU ENERGIA, apresenta o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMAR e população.

O Presente documento foi elaborado de acordo com o Anexo I5 da Instrução Normativa nº 07/2021 expedida pelo Órgão Estadual regulador.

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO 9
1.1 DO EMPREENDEDOR 9
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA 9
2. O EMPREENDIMENTO 10
2.2 LOCALIZAÇÃO 10
2.3 JUSTIFICATIVAS 12
3. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA 12
3.1 COMO FUNCIONA UMA USINA SOLAR? 13
3.2 CARACTERÍSTICAS DOS MÓDULOS 13
3.3 CANTEIRO DE OBRAS 14
3.4 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO 15
3.5 CRONOGRAMA DE OBRAS DO PROJETO 17
4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 17
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 20
5.1 MEIO FÍSICO 21
5.1.1 CLIMA 21
5.1.2 GEOLOGIA - Rochas 21
5.1.3 PEDOLOGIA - Solos 22
5.1.4 GEOMORFOLOGIA - Relevo 23
5.1.5 RECURSOS HÍDRICOS 24
5.1.6 CAVIDADES NATURAIS - Cavernas 25
5.1.7 PROCESSOS MINERÁRIOS 26
5.1.8 SISMICIDADES 28
5.1.9 PRESSÃO SONORA - Ruídos 28
5.2 MEIO BIÓTICO 30
5.2.1 FLORA 30
5.2.2 FAUNA 34
5.2.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIDAS 38
5.3 MEIO ANTRÓPICO 44
5.3.1 CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ 44
6. IMPACTOS AMBIENTAIS 49

6.1 AVALIAÇÃO 49
6.2 IMPACTOS 51
6.2.1 PRÉ-IMPLANTAÇÃO: 51
6.2.2 INSTALAÇÃO 53
6.2.3 OPERAÇÃO 60
6.3 PROGNÓSTICO 64
6.3.1 DA NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 64
6.3.2 COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 65
7. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 68
7.1 INSTALAÇÃO 68
7.2 OPERAÇÃO 73
8. PROGRAMAS AMBIENTAIS 76
8.1 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS 76
8.1.1 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL 76
8.1.2 PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS 77
8.1.3 PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS 77
8.1.4 PLANO DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS 77
8.1.5 PLANO DE SINALIZAÇÃO 77
8.1.6 PLANO DE PREPARAÇÃO E ATENDIMENTO A EMERGENCIAS 78
8.1.7 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 78
8.1.8 PLANO DE DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA 78
8.1.9 PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 78
8.1.10 PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 79
8.1.11 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCO OPERACIONAL 79
8.2 PROGRAMA DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA DO TRABALHADOR 79
8.3 PROGRAMA DE DESMATAMENTO RACIONAL 80
8.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS 80
8.5 PROGRAMA DE TREINAMENTO E APROVEITAMENTO DE MÃO DE OBRA LOCAL 80
8.6 PROGRAMA DE RESGATE, MANEJO E MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE 81
8.6.1 SUBPROGRAMA DE RESGATE E MANEJO DA FAUNA; 81

8.6.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE; 81

8.6.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ALADA. 82

8.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COLISÕES DA FAUNA COM ESTRUTURA FÍSICA INSTALADA 82

8.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA (VIAS DE ACESSO E VIAS INTERNAS) 82

9. CONCLUSÃO 83

10. EQUIPE TÉCNICA 83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Mapa de Localização do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 11
Figura 3.1: (A) Módulo Fotovoltaico TSM-600DEG20C.20, (B) Modelo Inversor SG3125HV-30 14
Figura 4.1: Mapa das Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 19
Figura 5.1: Geologia encontrada nas áreas do empreendimento. 22
Figura 5.2: Pedologia encontrada nas áreas do empreendimento. 23
Figura 5.3: Geomorfologia encontrada nas áreas do empreendimento. 23
Figura 5.4: Corpo d'água artificial, na área de influência indireta do empreendimento 25
Figura 5.5: Formações areníticas na Borda da Chapada do Araripe. Área de influência direta do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 26
Figura 5.6: Mapa de Processos Minerários evidenciando o Complexo Caldeirão Grande 5 e suas áreas de influência. 27
Figura 5.7: Monitoramento de ruído diurno e noturno sendo realizado nas áreas do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 29
Figura 5.8: Mapa de Biomas brasileiros e localização do empreendimento no Bioma Caatinga do estado do Piauí, nordeste do Brasil. 31
Figura 5.9: Formações vegetais e algumas espécies encontradas no Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 34
Figura 5.10: Espécies da Herpetofauna encontradas no Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 35
Figura 5.11: Metodologia empregada para levantamento da avifauna e registro fotográfico das espécies de aves registradas na área do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 36
Figura 5.12: Metodologia empregada para levantamento da mastofauna e registro fotográfico das espécies de aves registradas na área do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 37

Figura 5.13: Metodologia empregada para levantamento da quiropterofauna e registro sonograma de espécie de morcego registrada na área do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 38
Figura 5.14: Visualização das Área de Preservação Permanente – APP mais próximas da área a ser implantado o empreendimento. 39
Figura 5.15: Mapa das Unidades de Conservação (UC's) mais próximas das áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 41
Figura 5.16: Mapa das Áreas prioritárias para a conservação da Caatinga no entorno da área de interesse para instalação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 43
Figura 5.17: Aplicação de questionários junto aos moradores da AID do empreendimento. 44
Figura 5.18: Escolas localizadas no Município de Caldeirão Grande do Piauí. 47

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1- Divisão do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. 12
Tabela 3.1: Etapas para implantação e operação do empreendimento. 15
Tabela 3.2: Etapas para implantação e operação do empreendimento. 17
Tabela 5.1- Dados Populacionais de Caldeirão Grande do Piauí. 44
Tabela 5.2: PIB do município – 2018. 45
Tabela 6.1: Impactos para fase de pré-instalação..... 51
Tabela 6.2: Valoração dos Impactos para fase de pré-instalação..... 52
Tabela 6.3: Impactos para fase de instalação 53
Tabela 6.4: Valoração dos Impactos para fase de instalação 55
Tabela 6.5: Impactos para fase de operação 60
Tabela 6.6: Valoração dos Impactos para fase de operação 61
Tabela 6.7: Vantagens e desvantagens da implementação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande..... 67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1: Renda da População do município de Caldeirão Grande do Piauí45

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 DO EMPREENDEDOR

Razão Social: CENTRAL GERADORA SOLAR IBITU I LTDA

CNPJ: 43.195.002/0001-96

Endereço: AV Desembargador Moreira, nº 1300, Sala 1102 SC T-Norte, Aldeota, Fortaleza/CE.

Endereço do Projeto: TR Serra dos Caboclos, S/N, Caldeirão Grande do Piauí/PI.

Contato: Ana Caroline Leite Cordeiro

Telefone: (11) 3157-1304

E-mail:ana.clcordeiro@ibituenergia.com /meio.ambiente@ibituenergia.com

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONSULTORIA

Razão Social: CRN – Bio Consultoria Socioambiental e Projetos Sustentáveis LTDA.

CNPJ: 10.734.070/0001-27

Endereço: Av. Governador José Varela, 2867, Capim Macio – CEP: 59.078-300, Natal/RN.

Responsável: Silvânia Helena Oliveira Magalhães

Contato: (84) 2010-9534; silvania.magalhaes@crnbio.com.br

2. O EMPREENDIMENTO

2.2 LOCALIZAÇÃO

O Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 será localizado no município de Caldeirão Grande do Piauí, Estado do Piauí, na região centro oeste do Estado, situada a aproximadamente 5 km da sede da cidade de Caldeirão Grande do Piauí e 350 km da Capital Teresina **(Figura 2.1).**

O empreendimento é constituído da Usinas Solares Caldeirão Grande XVII, XVIII, e XIX, com potência total de **150,00** MWac e ocupando uma área de intervenção de **263,24 ha**

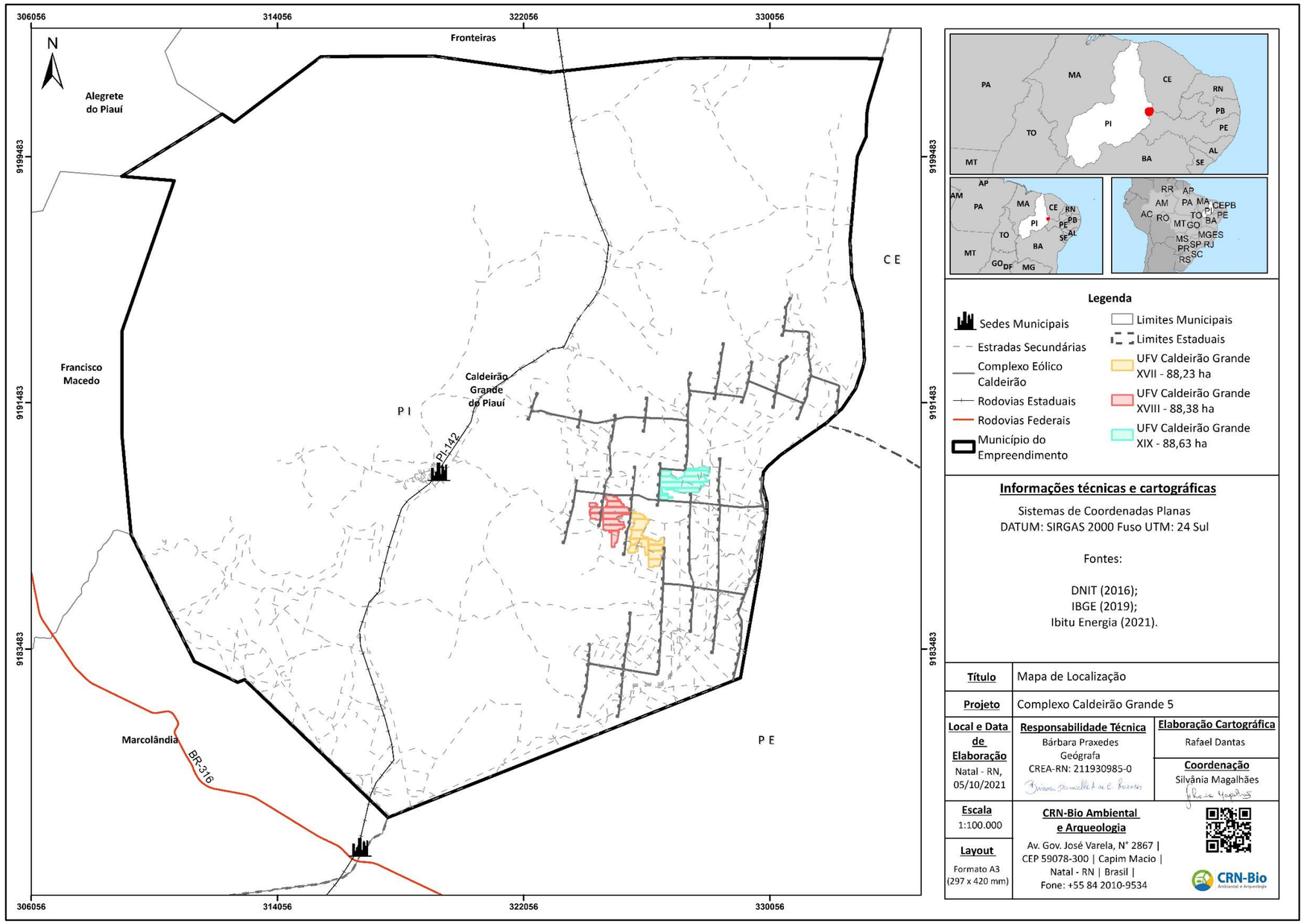


Figura 2.1: Mapa de Localização do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

2.3 JUSTIFICATIVAS

O Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 tem como objetivo a produção de energia elétrica através do aproveitamento da energia solar e, posteriormente sua comercialização em leilões de energia organizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

As mudanças na atualidade com relação a velocidade do crescimento da população brasileira, resultam em busca de soluções e inovações que venham a atender a esse cenário atual. Desta forma a expansão das energias complementares, tais como as fotovoltaicas, as eólicas, biodiesel entre outras é de suma importância para o país.

A tecnologia Fotovoltaica tem um enorme potencial energético e se constitui em uma alternativa válida para aumentar a oferta de energia ao sistema elétrico brasileiro, atendendo ao aumento da demanda energética causado pelo crescimento do consumo devido ao desenvolvimento econômico, como dito anteriormente.

3. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA

O Complexo está dividido da seguinte forma:

Tabela 3.1- Divisão do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.

Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5				
Parque	**Módulos (und)**	**Inversores (und)**	**Potência (MWac)**	**Pitch (m)**
UFV CG – XVII	92.070	15	50,000	7,00
UFV CG – XVIII	92.070	15	50,000	7,00
UFV CG – XIX	92.070	15	50,000	7,00
TOTAL	**276.210**	**45**	**150,000**	-

Fonte: Memoriais Descritivos das Usinas do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5, 2021.

3.1 COMO FUNCIONA UMA USINA SOLAR?

O funcionamento básico de uma usina solar é a conversão de luz em eletricidade. Os painéis solares (módulos) produzem eletricidade através da irradiação que os atinge, passando por um inversor o qual converte essa energia e a possibilita ser transmitida pelas linhas de transmissão e distribuição, até a chegada ao consumidor.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS MÓDULOS

Os módulos solares que serão utilizados nas usinas são do fabricante Trina Solar, modelo TSM-600DEG20C.20, com potência nominal de 600Wp cada. O modelo dos inversores fotovoltaicos que serão utilizados no Complexo, serão da Sungrow, modelo SG3125HV-30 e estarão dispostos nos Eletrocentos (Skids) previstos para cada UFV, junto com os transformadores primários (com potência de saída de 700 kVA), transformadores auxiliares (com potência de saída de 20 kVA), cubículos de média tensão e equipamentos de medição.

Os painéis fotovoltaicos serão instalados em estruturas seguidores (trackers), compostas por aço e/ou alumínio, e a suas estruturas são do tipo móvel, com sistema de seguimento do sol em um eixo orientado N-S. O sistema seguidor é composto por 1 eixo com 1 série fotovoltaica de 31 módulos cada, os módulos serão montados de forma vertical (em relação ao eixo), sendo 1 linha e 31 colunas para cada uma das strings presentes no tracker. A fundação das estruturas deve ser realizada por perfis de aço cravados no solo, acumulando as funções de fundação e pilarete em um único elemento estrutural.

(A) (B)

Figura 3.1: (A) Módulo Fotovoltaico TSM-600DEG20C.20, (B) Modelo Inversor SG3125HV-30
Fonte: Memoriais Descritivos das Usinas do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5, 2021.

3.3 CANTEIRO DE OBRAS

As sedes de municípios próximos apresentam a estrutura necessária para acomodar os colaboradores que trabalharão na construção do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. Além disto, tem condições de fornecer os serviços de suporte básico para o canteiro. Desta forma, não será preciso construir alojamentos no local de obra.

De modo a compatibilizar o local e entender a demanda do empreendimento, serão necessárias algumas adequações de infraestrutura básica e a efetiva implementação de ações no local, conforme as leis regulamentares aplicáveis ao site, tais como:

- Ambulatório;
- Área de armazenamento de materiais perigosos e não perigosos;
- Área de armazenamento de resíduos;
- Armazém de materiais coberto e almoxarifado;
- Escritório de obra;

- Estacionamento e pátio de máquinas;
- Geradores;
- Lavanderia;
- Oficina;
- Posto de abastecimento de diesel e gasolina;
- Refeitório;
- Sanitários e lavatórios, vestiários com armários individuais e bancos.

3.4 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

Na Tabela a seguir, encontram-se brevemente descritas as etapas para implantação e operação de cada UFV do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5

Tabela 3.2: Etapas para implantação e operação do empreendimento.

PROCESSO	DESCRIÇÃO
Análise do solo (sondagem)	Testes de cravação de estacas e composição do solo com o auxílio de máquina bate estacas e escavadeira
Supressão da vegetação	Supressão da vegetação através de trator esteira
Preparação do terreno	Terraplanagem do terreno com o auxílio de trator esteira e retroescavadeira se necessário
Montagem do canteiro de obras	Instalação de containers para utilização como escritório, banheiros químicos e locais provisórios para armazenamento de ferramentas e EPI's
Construção de cercas e acessos	Construção da cerca no perímetro da usina e estradas e vias de acesso para carga e descarga de materiais e equipamentos
Escavação mecanizada dos canais de drenagem e eletrocalhas	Escavação com o auxílio de retroescavadeira
Preparação e concretagem das bases dos eletrocentros	Construção das bases onde os eletrocentros serão colocados

PROCESSO	DESCRIÇÃO
Preparação e concretagem das bases da subestação elevadora	Construção das bases para os equipamentos da subestação elevadora
Recebimento e armazenamento de materiais e equipamentos	Descarga e armazenamento de materiais e equipamentos com o auxílio de caminhão Munck e empilhadeira
Processo de cravamento das estacas	Cravação das estacas com o auxílio de máquinas bate estacas
Montagem das mesas	Montagem das mesas sobre as estacas com auxílio de ferramentas manuais
Montagem dos módulos fotovoltaicos	Colocação e fixação dos módulos fotovoltaicos com auxílio de ferramentas manuais
Montagem da subestação elevadora	Montagem da subestação por equipe terceirizada
Desmobilização e limpeza geral da obra	a Limpeza geral do local da obra e recolhimento das estruturas provisórias utilizadas durante a obra
Operação da usina	Operação da usina com realização periódica de aparagem da vegetação e limpeza dos módulos

Fonte: Memoriais Descritivos das Usinas do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5, 2021

3.5 CRONOGRAMA DE OBRAS DO PROJETO

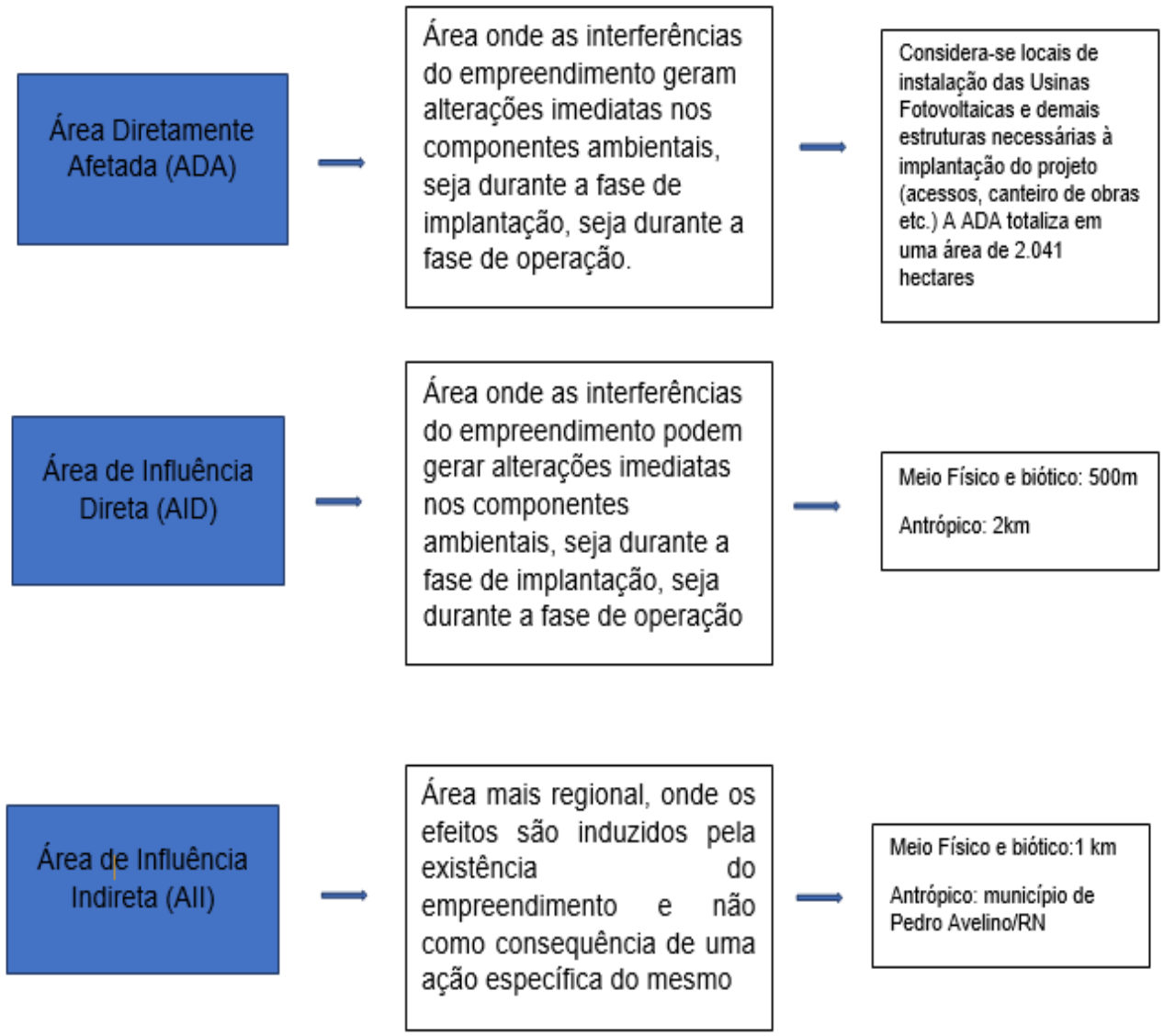
O cronograma elaborado para o projeto em foco, segue na Tabela abaixo.

Tabela 3.3: Etapas para implantação e operação do empreendimento.

Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 – 150MWac (191,506MWp)		
Nome da Tarefa	Início	Conclusão
Fornecimento de componentes Principais	20/05/2023	20/02/2024
Fornecimento de Trackers - Entrega no site	06/07/2023	02/01/2024
Fornecimento de Inversores/SKID - Entrega no site	25/08/2023	24/10/2023
Fornecimento de Módulos - Entrega no site	11/12/2023	20/02/2024
Fornecimento de Cabos DC	20/05/2023	17/09/2023
Fornecimento de Cabos BT	20/05/2023	17/09/2023
Fornecimento de Cabos BT/MT - TAF	18/08/2023	17/09/2023
Fornecimento de RMT	20/05/2023	17/09/2023
Fornecimento de Stringboxes	20/05/2023	16/11/2023
Fornecimento de cabos de comunicação	20/05/2023	17/09/2023
Fornecimento de Estação Solarimétrica	20/05/2023	18/08/2023
Projeto Executivo	19/02/2023	20/05/2023
Mobilização	22/04/2023	06/06/2023
Canteiro de Obras	22/05/2023	04/09/2023
Montagem Eletromecânica	04/09/2023	25/06/2024
Comissionamento	03/11/2023	25/06/2024
Energização	01/02/2024	25/06/2024
Operação em Teste	01/02/2024	10/07/2024
Operação Comercial	16/02/2024	10/07/2024

4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência é de extrema importância para caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico, definindo os diferentes espaços que serão influenciados pela implantação e operação do empreendimento.



Na figura abaixo, pode-se observar as Áreas de influência para os meios físico, biológico e socioeconômico do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.

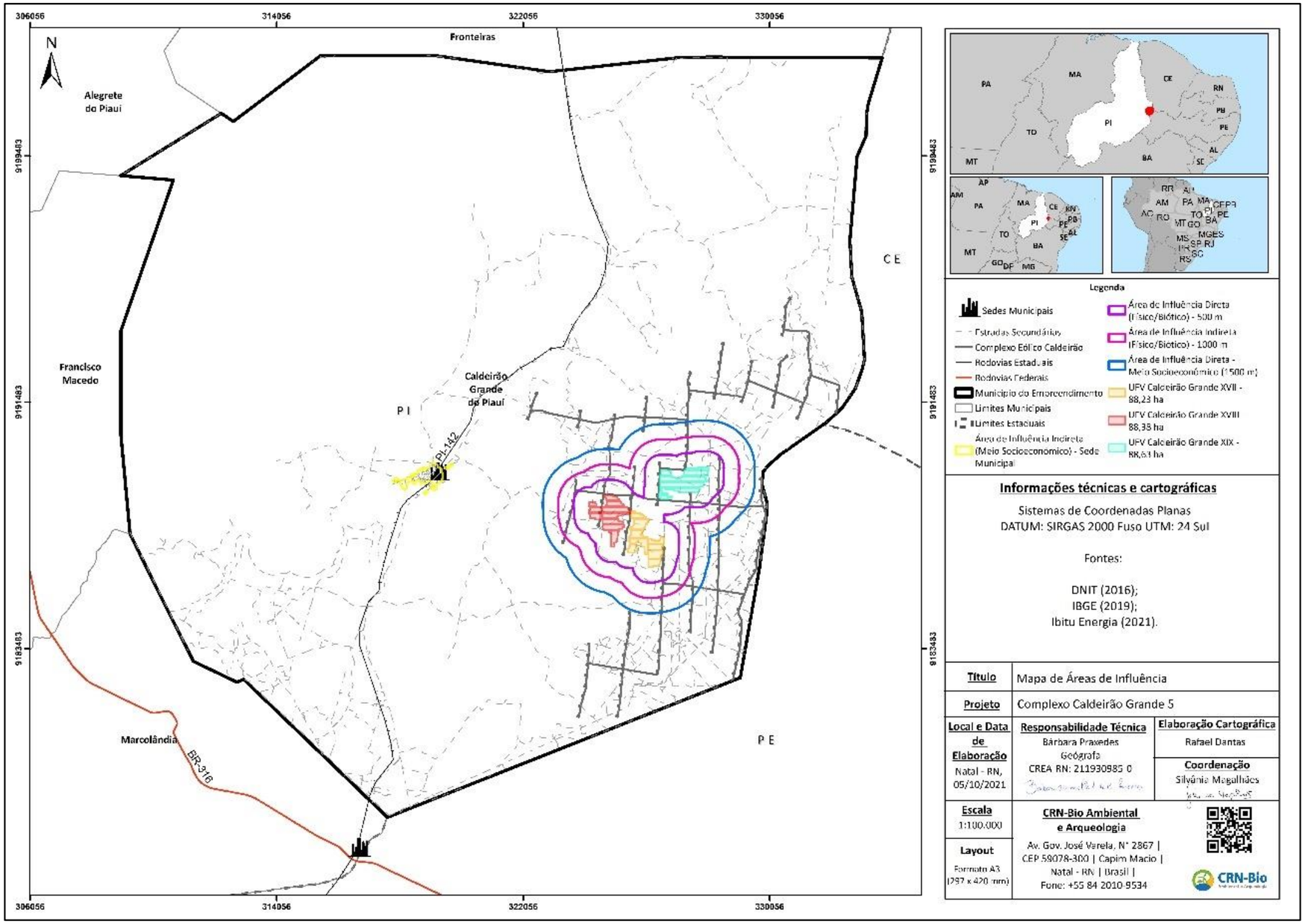


Figura 4.1: Mapa das Áreas de Influência do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para uma correta avaliação dos ambientes interceptados pelo empreendimento, foram realizados estudos detalhados, com intuito de caracterizar e analisar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, diagnosticando:

Meio Físico

O subsolo, as águas, o ar e o clima, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes atmosféricas.

Meio Biótico

A fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as Áreas de Preservação Permanente.

Corrupião (*Icterus jamacaii*)

Meio Socioeconômico

O uso e a ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura

Os dados que compõem o diagnóstico ambiental foram coletados a campo (dados primários) e complementados com informações disponíveis na literatura (dados secundários). Por meio destes, estimaram-se os impactos ambientais e propostas as medidas e programas ambientais.

5.1 MEIO FÍSICO

5.1.1 CLIMA

O clima geral da região é semiárido, especificamente em Caldeirão Grande do Piauí tem-se o clima Semiárido Quente, caracterizado pela escassez e irregularidade espaço-temporal da precipitação, baixa nebulosidade, forte insolação e temperaturas médias elevadas, que por sua vez, resultam em altos índices de evapotranspiração. As chuvas ocorrem, em geral, entre os meses de janeiro e abril, destacando-se o mês de março, com média de 153,0 mm. A temperatura máxima anual gira em torno de 31,10 °C, com pico em novembro de 33,50 °C. Os ventos possuem direção predominante de sudoeste. A maior intensidade do vento (m/s^{-1}) na região ocorre entre os períodos de junho e outubro, com pico de 5,9 m/s^{-1} no mês de agosto. Em geral, a região possui uma média anual de intensidade do vento de 4,8 m/s^{-1}.

5.1.2 GEOLOGIA - Rochas

O estado do Piauí está, dentro do contexto geológico do Brasil, inserido entre diferentes províncias estruturais, tendo cerca de 80% do seu território composto pela Província Estrutural Parnaíba, e ainda porções da Província Borborema, do Cráton São Francisco, Planície Costeira e Margem Continental.

Localmente ocorrem as rochas do Grupo Araripe, das formações Exu e Araripina, essencialmente arenitos, ritmitos e folhelhos, além dessas duas formações, ocorrem também os Depósitos colúvio-eluviais, que consistem em sedimentos inconsolidados (**Figura 5.1**).

Arenito da Formação Exu (Bacia do Araripe)

Arenitos finos da formação Araripina, apresentando alternância de coloração nas camadas. As camadas amarelas foram depositadas em ambientes redutores e as camadas avermelhadas depositadas sob condições ocidentes

Colúvios depositados acima de latossolo. O material detrítico é mal selecionado, de coloração avermelhada. Localizados

Figura 5.1: Geologia encontrada nas áreas do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.1.3 PEDOLOGIA - Solos

A área do empreendimento, localizada no topo da chapada, apresenta predominantemente a classe dos Latossolos Amarelos Distróficos, caracterizados por sua coloração amarelada, e possuir alta profundidade, e nas áreas declivosas, no entorno do empreendimento e área de influência foi identificado o Neossolo Litólico Eutrófico, solos rasos, pouco espessos (**Figura 5.2**).

Latossolo Amarelo Distrófico na área diretamente afetada do empreendimento

Neossolo Litólico na área de influência direta do empreendimento

Figura 5.2: Pedologia encontrada nas áreas do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.1.4 GEOMORFOLOGIA - Relevo

O relevo abrange a unidade que pertence à Chapada do Araripe, planalto sedimentar da Bacia do Araripe, as altitudes nesse segmento variam entre 700m e 1000m. Nas suas áreas de influência na porção oeste do empreendimento, o contexto geomorfológico abrange também os Patamares Periféricos o Ibiapaba – Araripe (**Figura 5.3**).

Vista Parcial da Borda da Chapada do Araripe e área de influência indireta. Relevo Plano. Coordenadas: Zona 24 Sul. X: 325645 Y: 9191046

Vista parcial da Área Diretamente Afetada. Relevo plano. Coordenadas: Zona 24 Sul. X: 324323

Figura 5.3: Geomorfologia encontrada nas áreas do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.1.5 RECURSOS HÍDRICOS

A área do empreendimento encontra-se situada apenas na Bacia do Parnaíba. De acordo com o MMA (2016), a Bacia do Rio Parnaíba é a segunda mais importante do Nordeste do Brasil, representando a mais densa rede hidrográfica da região, possuindo um sistema de aquíferos de grande importância ambiental. Compreende uma área de 333.056 km², segundo a ANA (2015), abrangendo os estados do Piauí, Maranhão e Ceará. A maior parte das terras do Estado do Piauí está inserida na Bacia do Rio Parnaíba.

Depois do rio São Francisco, o rio Parnaíba é o mais importante rio do Nordeste. Os principais corpos d'água que drenam o município de Caldeirão Grande do Piauí são de ordem inferior, a saber, o riacho Curimatá e o riacho do Padre.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, a área está inserida nos sistemas aquíferos da Chapada do Araripe (Bacia do Araripe), sendo divididos em três seções: inferior, médio e superior. A área do empreendimento está localizada sobre o Sistema de Aquíferos Superior, com permeabilidade média de 10-5 e 10-6 m/s.

Figura 5.4: Corpo d'água artificial, na área de influência indireta do empreendimento
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.1.6 CAVIDADES NATURAIS - Cavernas

Na área diretamente afetada e nas áreas de influência do empreendimento, não há cavidades naturais conhecidas e cartografadas. A cavidade natural mais próxima identificada encontra-se a cerca de 1,3 km da área diretamente afetada do empreendimento, denominada "Abrigo da Caveira". Na borda da chapada (AID do empreendimento), foram identificadas pequenas cavidades de arenito, em processo inicial, mas que não tem características de cavernas propriamente ditas (**Figura 5.5**).

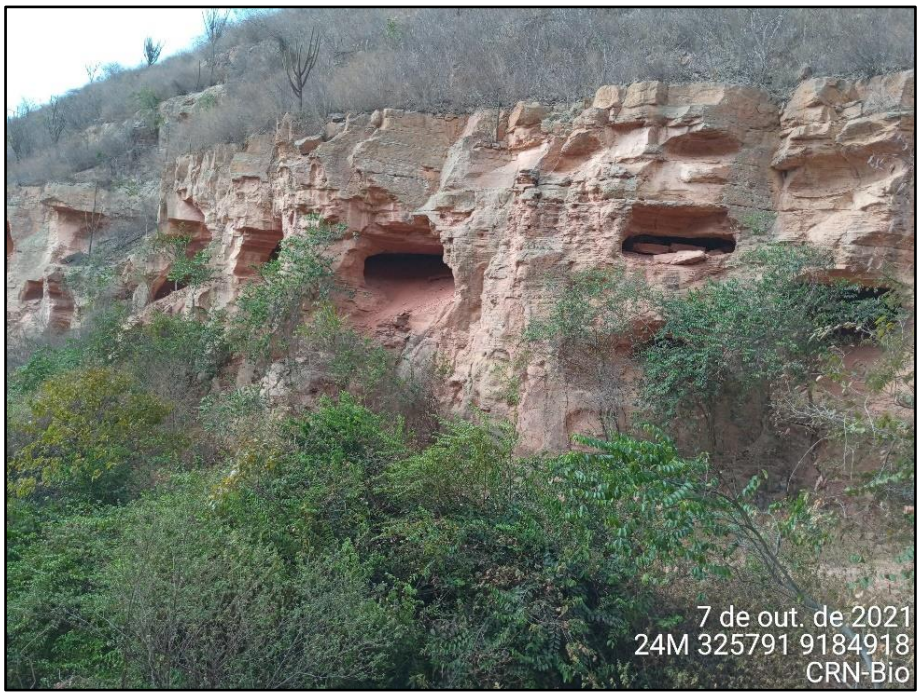
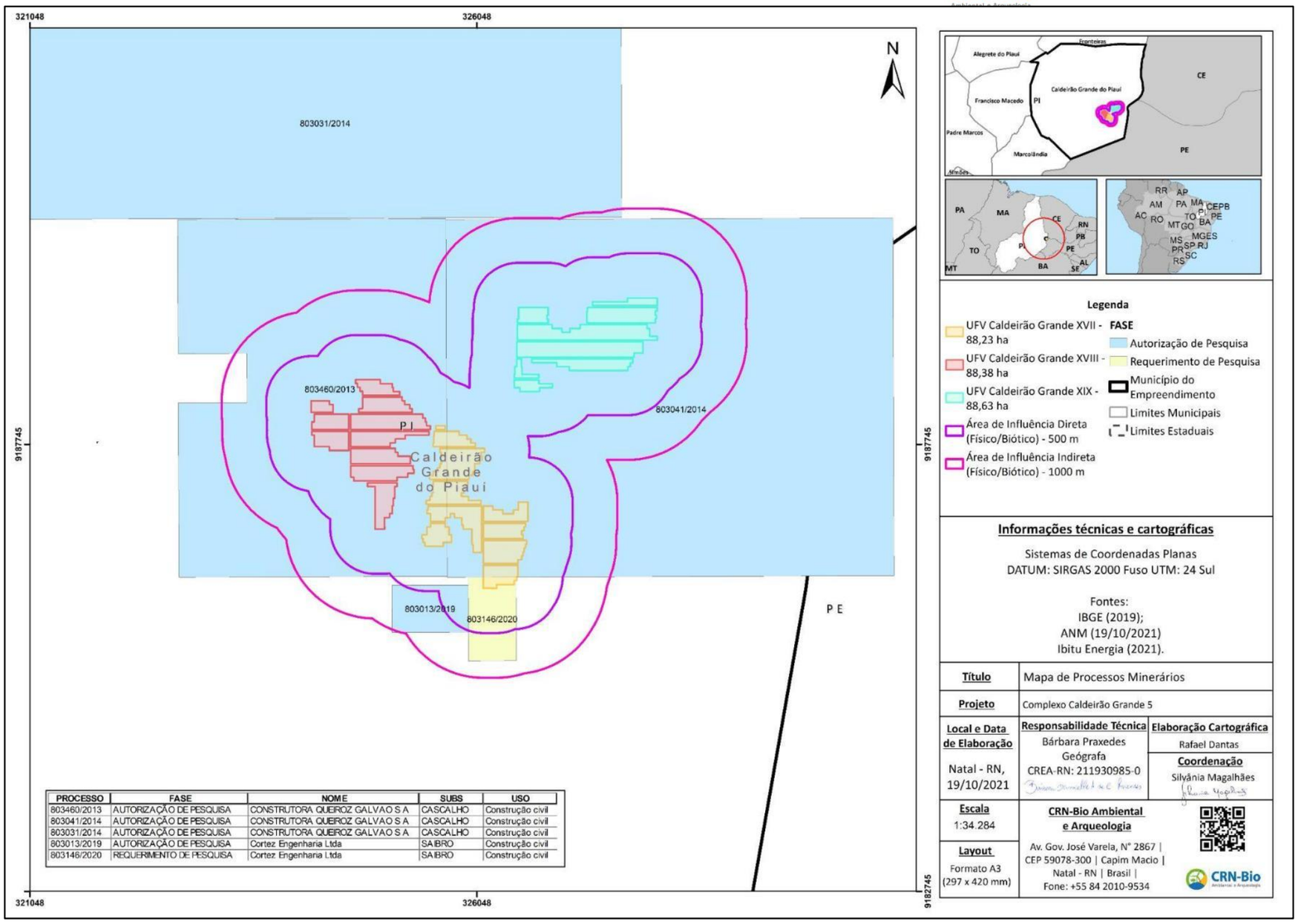


Figura 5.5: Formações areníticas na Borda da Chapada do Araripe. Área de influência direta do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.1.7 PROCESSOS MINERÁRIOS

De acordo com a consulta realizada em outubro de 2021 ao site da ANM, foram localizados os seguintes processos minerários na área diretamente afetada (ADA) e áreas de influência, sendo 05 processos identificados, 4 são de autorização de pesquisa e 1 requerimento de pesquisa, tendo como substâncias a serem exploradas, o cascalho e o saibro (**Figura 5.6**).



PROCESSO	FASE	NOME	SUBS	USO
803460/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CONSTRUTORA QUEIROZ GALVAO S A	CASCALHO	Construção civil
803041/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CONSTRUTORA QUEIROZ GALVAO S A	CASCALHO	Construção civil
803031/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	CONSTRUTORA QUEIROZ GALVAO S A	CASCALHO	Construção civil
803013/2019	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	Cortez Engenharia Ltda	SAIBRO	Construção civil
803146/2020	REQUERIMENTO DE PESQUISA	Cortez Engenharia Ltda	SAIBRO	Construção civil

Figura 5.6: Mapa de Processos Minerários evidenciando o Complexo Caldeirão Grande 5 e suas áreas de influência.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.1.8 SISMICIDADES

Segundo a CPRM (2014), a maior parte da atividade sísmica global se concentra em limites, ou bordas, de placas litosféricas, comumente conhecidas como placas tectônicas, onde os tremores são mais frequentes e ocorrem com maior intensidade. O Brasil, por estar situado no centro da placa Sul-Americana e, portanto, distante de seu limite com placas adjacentes, está livre de terremotos de grandes magnitudes.

A faixa de lineamentos, conjunto de fraturas e falhas, Transbrasiliano e Picos-Santa Inês cortam transversalmente o Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins, além do lineamento Tocantins-Araguaia que faz parte do mesmo sistema, correspondem a uma das áreas mais suscetíveis à geração de sismos pela acomodação de camadas de rochas, bem como à propagação das ondas sísmicas que se dissipam em superfície na região. São documentados alguns registros de abalos sísmicos com magnitude mais elevada no Piauí, nos municípios de União, José de Freitas, Pedro II em 2017, atingindo 4,7 na escala Richter (UFPI, 2017) e em 1980, na capital do estado, em Teresina e proximidades, abalos sísmicos com magnitude de 5,2 na escala Richter.

5.1.9 PRESSÃO SONORA - Ruídos

Os Níveis de Pressão sonora, quando muito elevados, podem causar prejuízos ao meio ambiente e afetar a qualidade de vida da população, interferindo sobre o sistema auditivo e em diversas funções orgânicas do corpo humano. Além disso, o ruído ambiental quando em excesso, pode levar a perturbações na saúde mental, prejudicar o descanso noturno e o sossego público (AMORIM, 2014).

Dessa forma, a adoção de medidas (monitoramento) que contemplem o estudo das causas de produção dos ruídos, deve ser amplamente analisada e considerada, com o intuito de indicar ações que venham a mitigar os impactos decorrentes dos níveis de ruídos que porventura venham a prejudicar a harmonia ambiental no âmbito local, tendo em vista que haverá um aumento no fluxo de veículos nos acessos, como máquinas e automóveis, e também de pessoas,

gerando ruídos de curta duração e temporários, apenas enquanto durar a implantação das Usinas.

No caso do projeto em estudo, foram monitorados 8 pontos distribuídos na Área de Influência Direta (**Figura 5.7**).

Segundo os limites dos níveis de pressão sonora (RL_{Aeq}) para áreas externas definidos na NBR 10.151/2020, dos valores obtidos de "L_{Aeq}" a partir da medição realizada nos 08 pontos para o período diurno, 3 ficaram dentro do limite permissível para Áreas de Residências Rurais (40 dB). Já para o período noturno e utilizando como referência a mesma norma a qual delimita o limite permissível em 35 dB, todos os pontos tiveram valores acima do limite da norma.

Figura 5.7: Monitoramento de ruído diurno e noturno sendo realizado nas áreas do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.2 MEIO BIÓTICO

5.2.1 FLORA

A cobertura vegetal registrada nas áreas de influência do empreendimento é típica do Bioma Caatinga, sendo classificada como Savana-Estépica, que denomina tipologias vegetais campestres, em geral, com estrato lenhoso decidual e espinhoso e formações herbáceo-lenhosas, cuja região predomina o semiárido do nordeste brasileiro. A Caatinga é caracterizada por ser um bioma que ocorre apenas no Brasil, sendo 11% do território nacional e 70% da região Nordeste. “Caatinga” vem do tupi-guarani e significa “floresta branca” Denominação essa devido as características da vegetação que em período de seca, perdem as folhas (**Figura 5.8**).

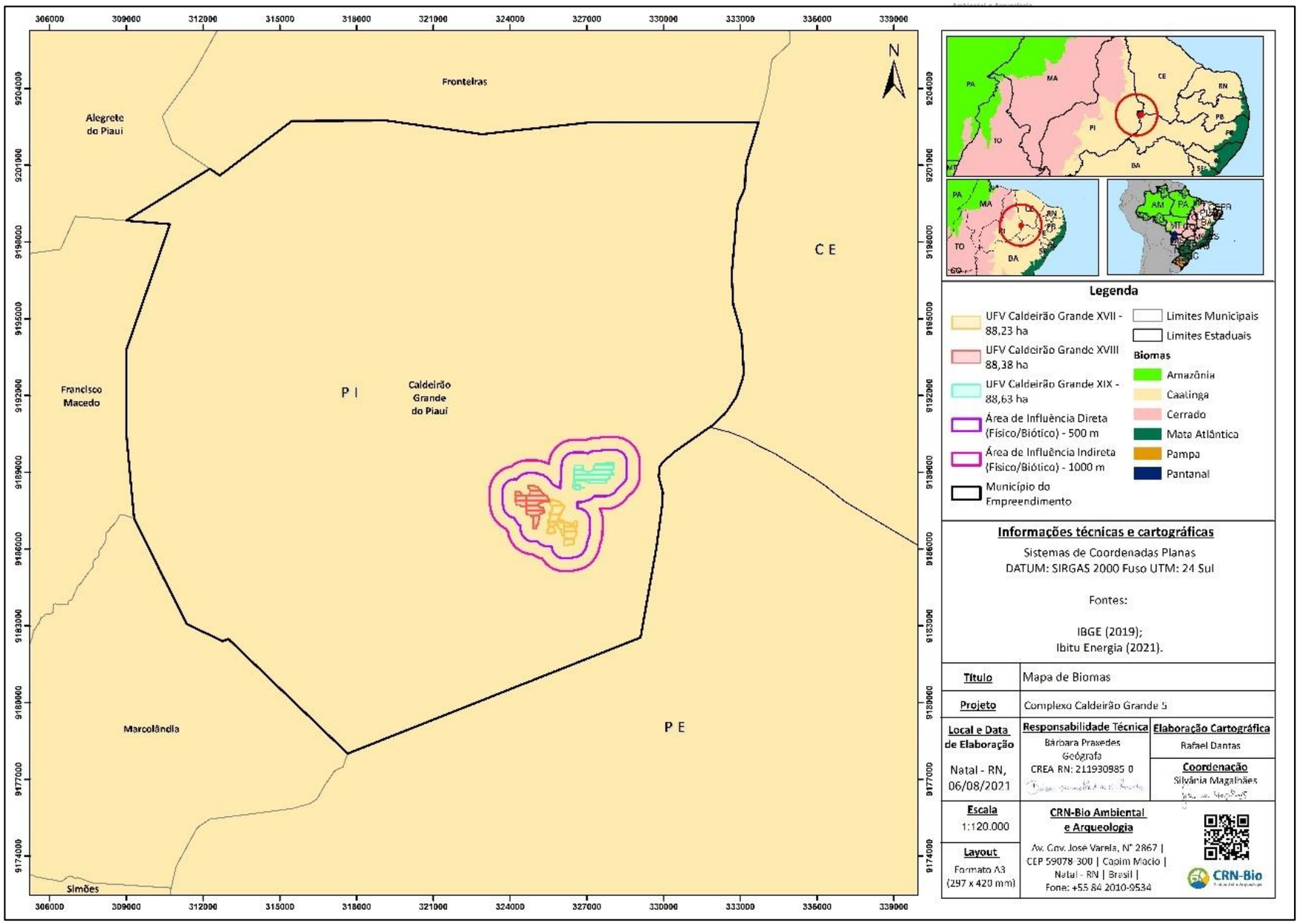


Figura 5.8: Mapa de Biomas brasileiros e localização do empreendimento no Bioma Caatinga do estado do Piauí, nordeste do Brasil.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

As fitofisionomias encontradas foram caracterizadas como: Savana Estépica Florestada, Savana-Estépica Arborizada e Savana-Estépica Parque. Além destas fisionomias vegetacionais, foram encontradas áreas antropizadas, com solo exposto e vias de acesso, além de áreas com ocorrência de atividades agropecuárias.

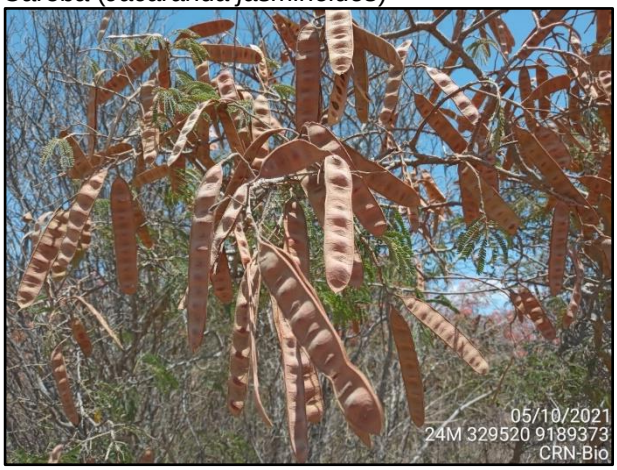
A partir do levantamento florístico realizado nas áreas de influência do empreendimento, foram identificadas 72 espécies de diferentes hábitos, como cactos, lianas, herbáceas, arbustivas e arbóreas, com destaque para as espécies *Pterodon emarginatus* (sucupira), *Mimosa arenosa* (calumbi), *Jacaranda jasminoides* (caroba), *Fridericia erubescens* (grajau) e *Croton blanchetianus* (marmeleiro), as quais possuem grande abundância na região, sugerindo que a área pode estar em processo de regeneração natural após um histórico de forte antropização, uma vez que estas são consideradas espécies pioneiras **(Figura 5.9).**

Dentre as espécies identificadas, não foram registradas espécies endêmicas exclusivamente do estado do Piauí. Também não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção. Entretanto, foram encontrados indivíduos das espécies *Godmania dardanoi* (chifre-de-bode) e *Dioscorea campestris* (cará), as quais podem estar susceptíveis de se enquadrarem em alguma categoria de ameaça num futuro próximo.

Pereiro (Aspidosperma pyrifolium)

Maracujá-do-mato (Passiflora cincinnata)

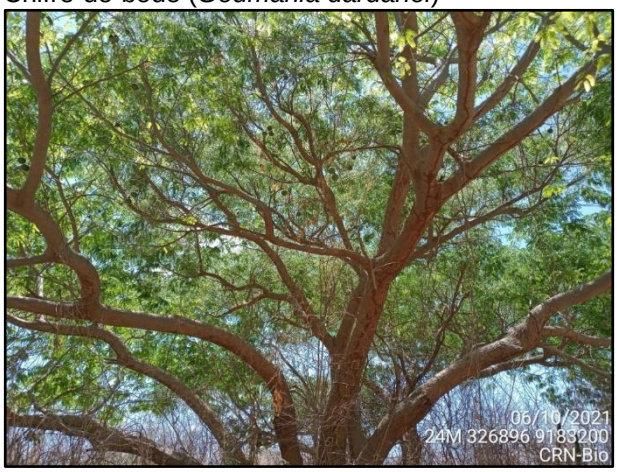
Caroba (*Jacaranda jasminoides*)



Malva-rasteira (*Pavonia cancellata*)

Calumbi (*Mimosa arenosa*)

Chifre-de-bode (*Godmania dardanoi*)



Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*)

Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum)*

Grajau (*Fridericia erubescens*)

Catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*)

Figura 5.9: Formações vegetais e algumas espécies encontradas no Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.2.2 FAUNA

Para conhecer os animais que existem na área do empreendimento e em suas proximidades, biólogos visitaram a região e analisaram dados apresentados em outros estudos, como relatórios de monitoramento, além da bibliografia para a região. Nessa pesquisa, foram obtidas informações sobre aves, répteis, anfíbios e mamíferos terrestres e alados (morcegos).

Prevê-se, atualmente, que o total de animais que podem ocorrer na área é de 255 espécies, destes, 50 répteis, 15 anfíbios representando o grupo Herpetofauna, com registros de espécies endêmicas do bioma Caatinga ou da região Nordeste, ou seja, ocorrem somente nessa região do Brasil, tais como a lagartixa-de-lajedo (*Tropidurus semitaeniatus*), a briba-gigante-da-caatinga (*Phyllopezus periosus*), a cobra-verde (*Erythrolamprus viridis*).

Cerca de 7% das espécies são endêmicas do bioma Caatinga ou da região Nordeste, ou seja, ocorrem somente nessa região do Brasil.

A amostragem da **herpetofauna** em campo se deu através da busca ativa nos períodos diurno e noturno (entre 17h30 e 20h). Os registros fotográficos da **Figura 5.10** mostram algumas espécies de lagartos e serpente registrados na área do empreendimento.

Ameiva ameiva – Bico-doce

Ameivulla ocellifera - Calanguinho

Oxybelis aeneus – Cobra-cipo

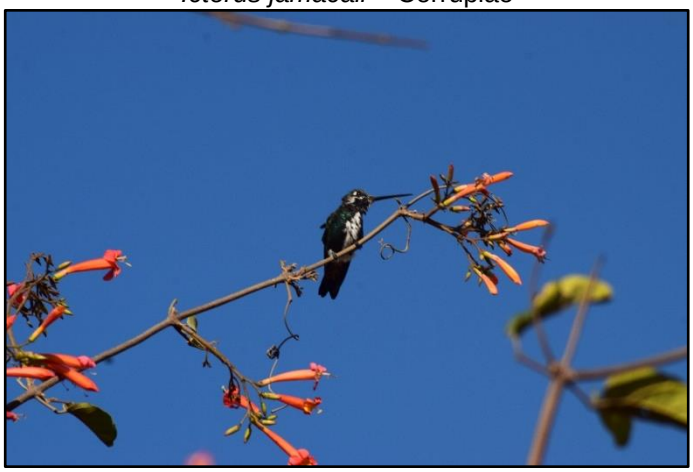
Figura 5.10: Espécies da Herpetofauna encontradas no Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

A amostragem das **aves** em campo se deu principalmente buscas ativas para obtenção de registros através de observações diretas e vocalizações. Para o grupo das aves, é confirmada a presença de 141 espécies, também com representantes endêmicos da Caatinga, como o periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*), o choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*), o cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*), a casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*), o golinho (*Sporophila albogularis*), dentre outras. A seguir podemos ver fotos de algumas aves registradas na área do empreendimento.

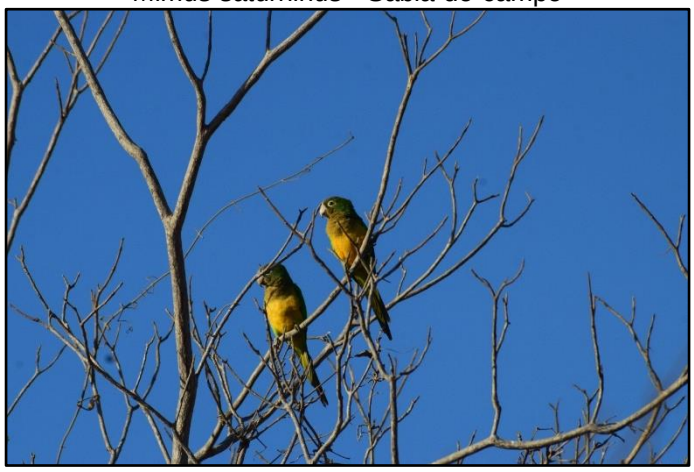
Método de pontos de escuta (aves)

Icterus jamacaii – Corrupião

Mimus saturninus - Sabiá-do-campo



Heliomaster squamosus - Bico-reto-de-banda-branca



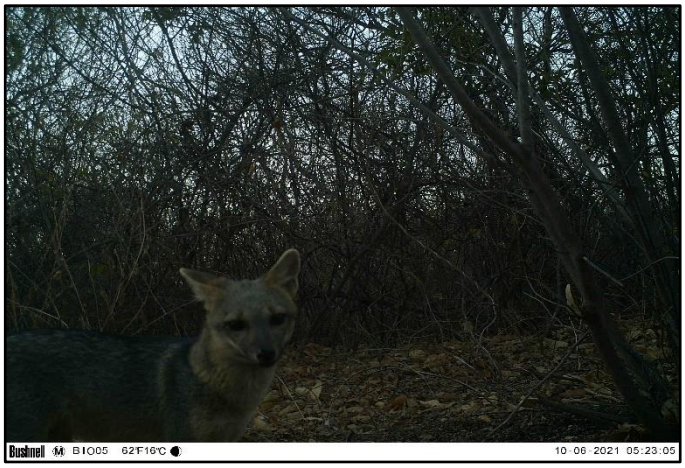
Eupsittula cactorum - Periquito-da-caatiga

Schistochlamys ruficapillus - Bico-de-veludo

Figura 5.11: Metodologia empregada para levantamento da avifauna e registro fotográfico das espécies de aves registradas na área do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021

Para os **mamíferos terrestres**, o levantamento de campo se deu através de busca ativa nos períodos diurno e noturno a fim de avistar animais ou seus vestígios (fezes e pegadas, por exemplo) e uso de armadilhas fotográficas (cameras trap). Para os mamíferos terrestres é confirmada a presença 21 espécies, entre elas espécies que estão oficialmente em alguma categoria de ameaça de extinção, como por exemplo o mocó (*Kerodon rupestris*), e o gato-do-mato-pintado (*Leopardus tigrinus*). E para os quirópteros, é confirmada a presença de 28 espécies de morcegos para a área do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.

Armadilhas fotográficas (*cameras trap*)



Cerdocyon thous – Cachorro-do-mato, Raposa

Wiedomys pyrrhorhinos – Rato-da-fava

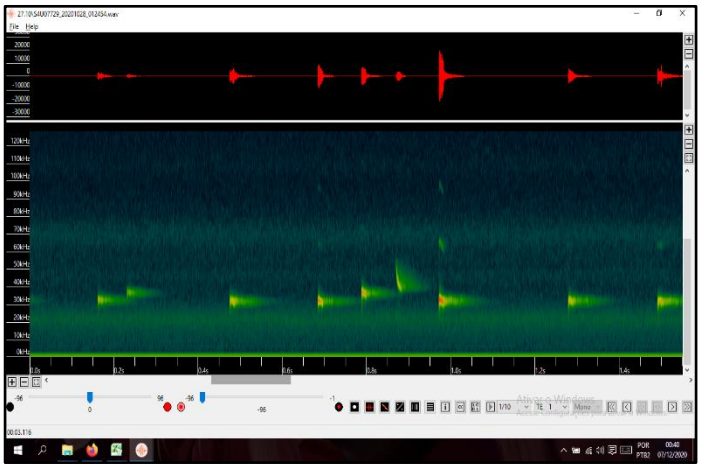
Galea spixii – Preá

Figura 5.12: Metodologia empregada para levantamento da mastofauna e registro fotográfico das espécies de aves registradas na área do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021

Os **morcegos** utilizam a ecolocalização para se orientar no espaço e identificar presas e alimentos. Cada espécies possui sinais próprios e inaudíveis para o ser

humano. Para estudar esse grupo, são utilizados equipamentos e softwares especiais. Os sons capturados pelos equipamentos podem ser representados em gráficos (sonogramas) para mais fácil visualização. Nesse estudo, foi utilizado o modelo de gravador SM4BAT+ Passive Ultrasonic Bat Recorder (Wildlife Acoustics, Concord, USA), em funcionamento por 12h durante o período noturno (das 17h30min às 5h30min do dia seguinte).

Algumas espécies registradas foram: *Molossus molossus, Pteronotus gymnonotus, Myotis nigricans, Phy 1* entre outras.



Sonograma demonstrando as atividades da espécie de morcego *Molossus molossus*

Song meter – Aparelho utilizado para levantamento da mastofauna alada (morcegos).

Figura 5.13: Metodologia empregada para levantamento da quiropterofauna e registro sonograma de espécie de morcego registrada na área do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, 2021

5.2.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIDAS

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) existentes dentro dos domínios do projeto são apresentadas no mapa a seguir, onde pode ser observado que a Área de Influência Direta e Indireta corresponde a APPs.

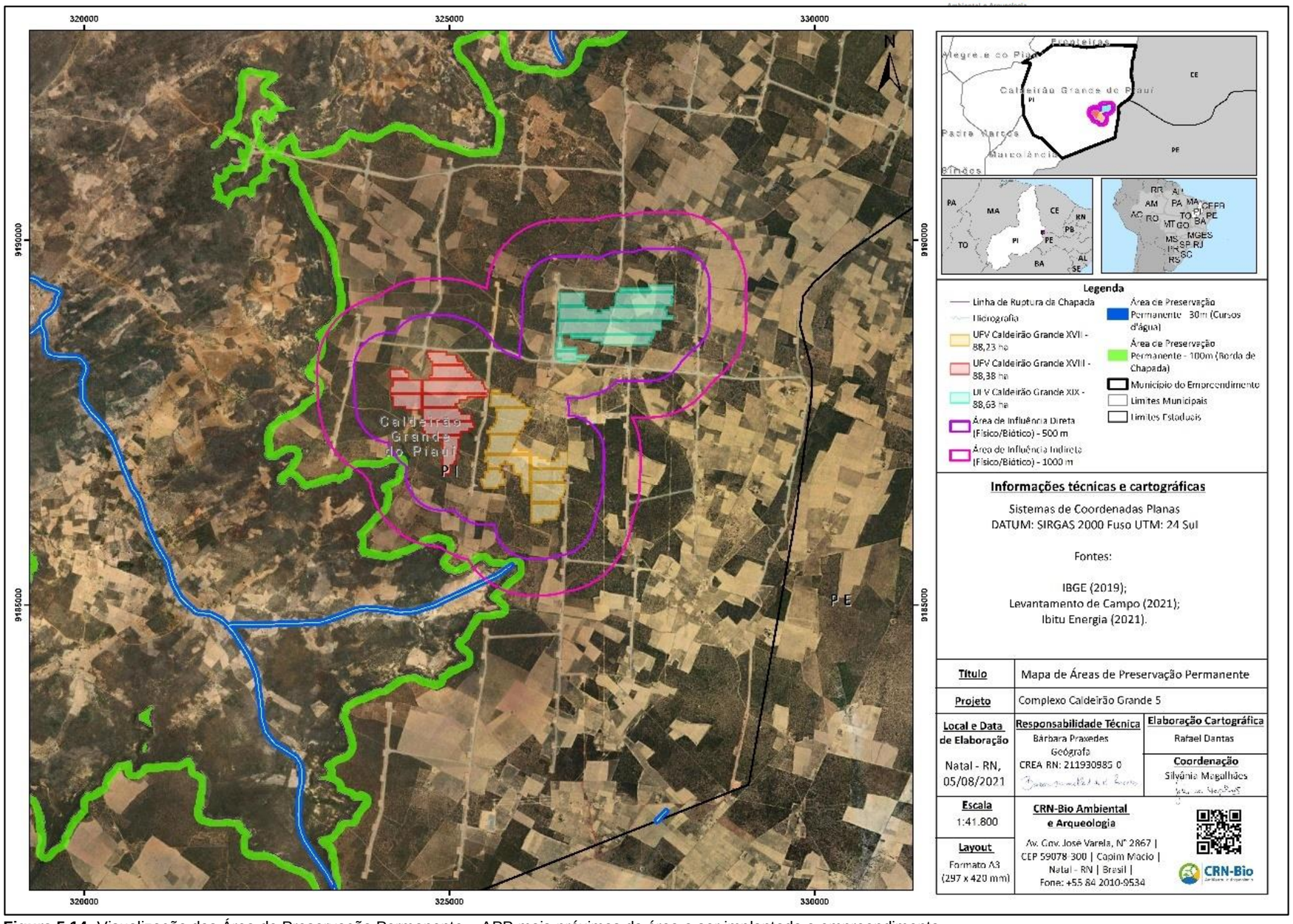


Figura 5.14: Visualização das Área de Preservação Permanente – APP mais próximas da área a ser implantado o empreendimento.
Fonte: CRN-BIO, 2021.

Entre as áreas protegidas mais próximas da área do mesmo, sejam elas federais, estaduais ou municipais, segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e as respectivas gestões estaduais e municipais envolvidas, o empreendimento se encontra dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe.

A APA Chapara do Araripe possui 1.063.000,00 hectares, formada por terras de 36 municípios e é definida por cotas de altitude entre as divisas dos estados do Ceará (500 m), Pernambuco (640 m) e Piauí (480 m), compreendidas entre latitudes delimitadas por cartas da Sudene (7ºS e 8ºS), excetuando-se a extensão da Floresta Nacional do Araripe-Apodi e áreas urbanas na época do seu Decreto Federal de criação, de 4 de agosto de 1997. (WikiAves, 2021)

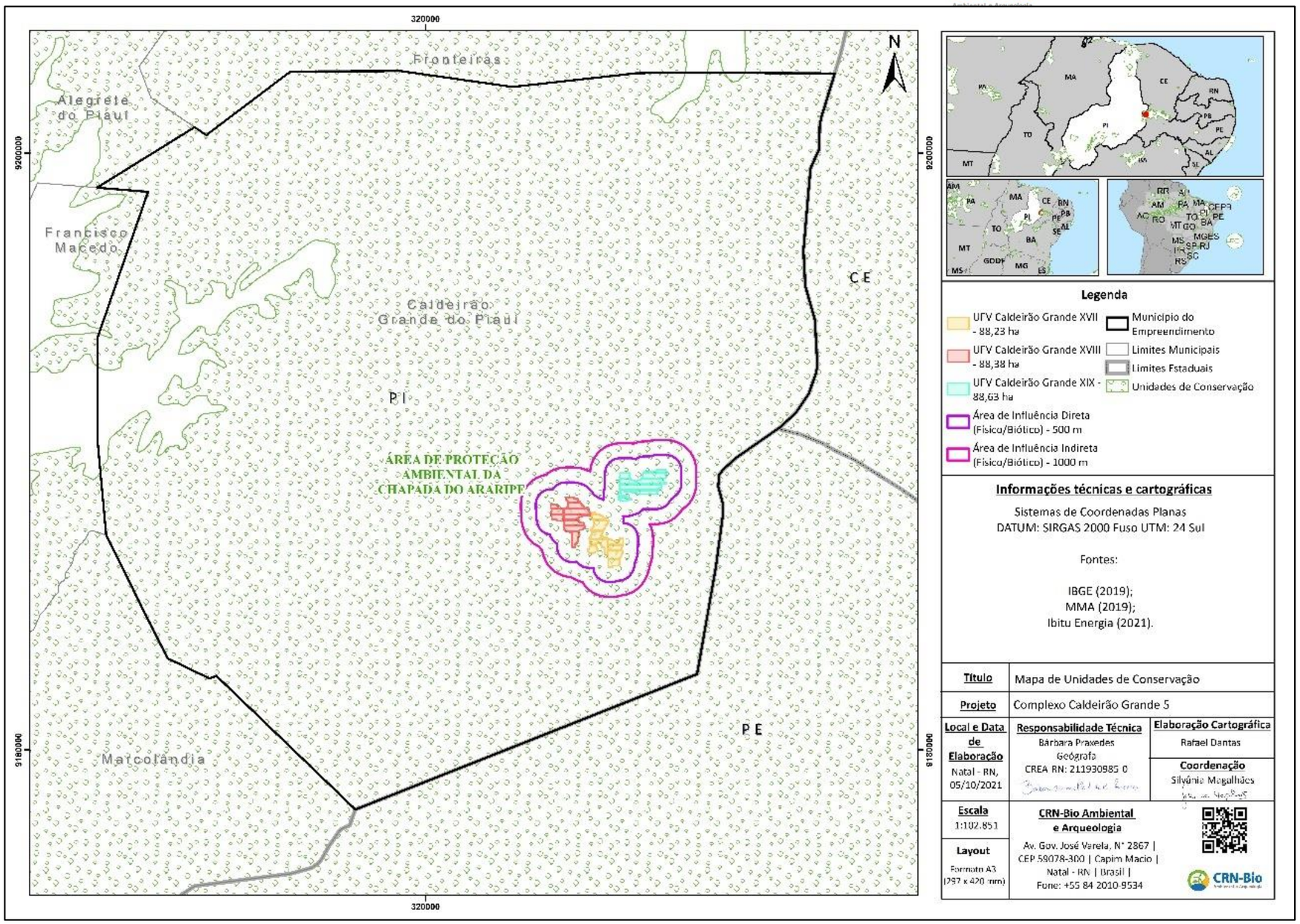


Figura 5.15: Mapa das Unidades de Conservação (UC's) mais próximas das áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, outubro/2021, adaptado de MMA (disponível em: http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao)

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. Em relação as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, o Complexo em questão se encontra dentro do polígono CA146, classificado como de Importância Biológica e de “Alta” prioridade.

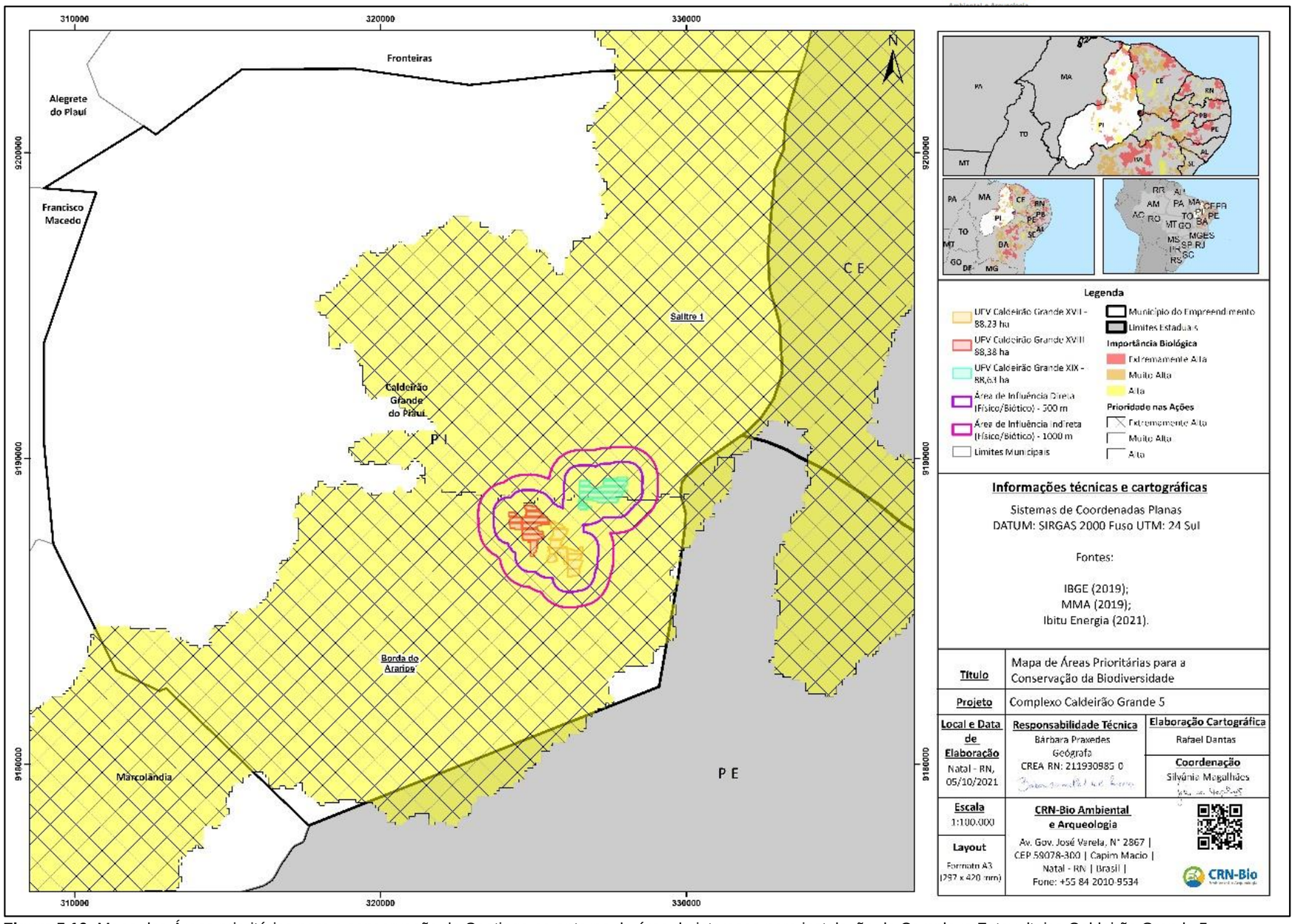


Figura 5.16: Mapa das Áreas prioritárias para a conservação da Caatinga no entorno da área de interesse para instalação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.
Fonte: CRN-Bio, outubro/2021, adaptado de Portaria MMA, 2018.

5.3 MEIO ANTRÓPICO

5.3.1 CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ

De acordo com dados do IBGE (2010), o município de Caldeirão Grande do Piauí, há 5.806 habitantes. A população encontra-se distribuída proporcionalmente, nas zonas urbana e rural, sendo 50,17% do total do sexo masculino e, 49,83%, feminino.

Tabela 5.1- Dados Populacionais de Caldeirão Grande do Piauí.

Município	População 2000	População 2010	Taxa de Crescimento Populacional (% ano – 2000/2010)
Caldeirão Grande do Piauí	5.634	5.806	0,30

Fonte: CRN-Bio, 2021

Figura 5.17: Aplicação de questionários junto aos moradores da AID do empreendimento.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.3.1.1 PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS

O desenvolvimento local de um município é medido através do valor do seu Produto Interno Bruto, (PIB) que se refere à soma dos bens e serviços produzidos em uma economia, durante determinado período. Em Caldeirão Grande do Piauí, no ano de 2018, percebe-se que predomina a arrecadação pelo setor da indústria, seguido do setor de serviços, com atividades de saúde, educação e seguridade social.

Tabela 5.2: PIB do município – 2018.

Atividades econômicas	Valor (x1000 reais)
Agropecuária	4.461
Indústria	54.571
Serviços	9.543
*Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	26.588,00
*Impostos líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes	11.974
Total	**107.137**

Fonte: IBGE, 2018.

5.3.1.2 RENDA DA POPULAÇÃO

No município de Caldeirão Grande do Piauí, destacam-se como principais fontes de trabalho e renda as atividades em indústria e serviços, bem como por meio das atividades realizadas no setor público. No que diz respeito à população da AID, os rendimentos são provenientes do Bolsa Família, agricultura e aposentadoria rural.

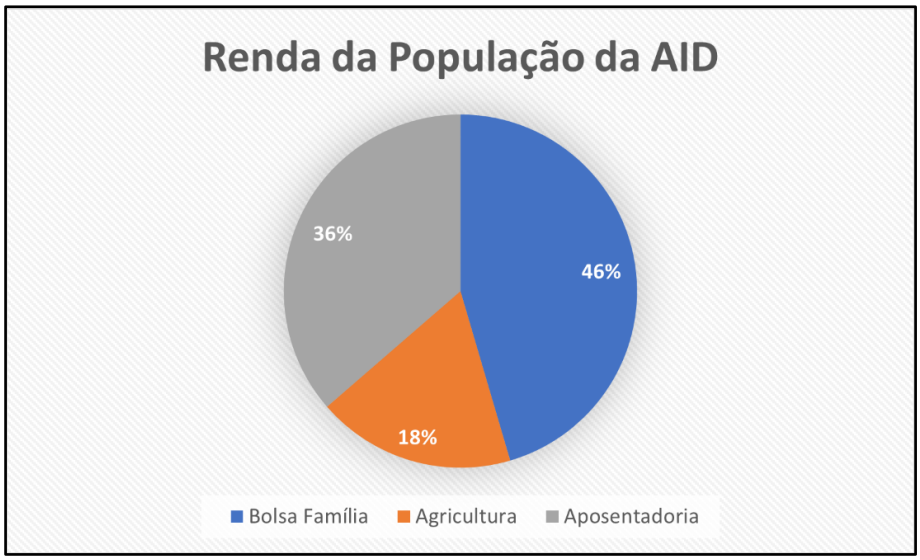


Gráfico 5.1: Renda da População do município de Caldeirão Grande do Piauí
Fonte: CRN-Bio, 2021

5.3.1.3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL

5.3.1.3.1 SAÚDE

Verificou-se a existência de 06 estabelecimentos de saúde no município, distribuídos nas zonas rural e urbana. De acordo com dados da Secretaria Municipal de Saúde, existem 02 PSF's localizados na zona rural. Destaca-se que os indicadores de saúde são de extrema importância para entender as condições de vida de uma população e o seu desenvolvimento.

5.3.1.3.2 LIXO

A zona urbana de Caldeirão Grande do Piauí é atendida pelo serviço de coleta de lixo contratado pela prefeitura. Destaca-se que, na AID do empreendimento, não há coleta, sendo os resíduos queimados pela população.

5.3.1.3.3 ESGOTO

O município de Caldeirão Grande do Piauí, de acordo com o IBGE (2010) não possui rede geral, sendo a principal forma de esgotamento, as fossas rudimentares.

5.3.1.3.4 ÁGUA

A partir da visualização em campo e dos dados do IBGE Rural, verificou-se que o abastecimento no município é realizado pela Companhia de Águas e Esgotos do Piauí (AGESPISA). No entanto, apenas 11% da população tem acesso à distribuição de água pela rede geral, sendo o restante da população atendido por cisternas e carros-pipa.

5.3.1.3.5 COMUNICAÇÃO

A comunicação é feita a partir de agência dos correios, localizada no centro urbano do município. A partir das entrevistas realizadas com os moradores, detectou-se que a operadora Claro é a mais utilizada, sobretudo nas áreas rurais, e que o sinal é razoável.

5.3.1.3.6 ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Os programas sociais do município são realizados pela Secretaria Municipal de Assistência Social e alguns funcionam no CRAS – Centro de Referência de Assistência Social, o qual possui dois prédios, no centro do município. Os principais programas assistenciais são oferecidos em parceria com as esferas estadual e federal, como o Programa Criança Feliz.

5.3.1.3.7 EDUCAÇÃO

Em Caldeirão Grande do Piauí existem 09 escolas, sendo 03 na Zona Urbana e 06 na Zona Rural. As escolas localizadas na zona rural oferecem educação infantil e ensino fundamental, enquanto nas unidades da zona urbana, apenas uma oferece educação infantil, duas oferecem o ensino fundamental e apenas uma, oferta o ensino médio e EJA.

Figura 5.18: Escolas localizadas no Município de Caldeirão Grande do Piauí.
Fonte: CRN-Bio, 2021.

5.3.1.4 PATRIMÔNIO CULTURAL

Em relação aos bens culturais protegidos a nível federal, foram identificados 11 sítios arqueológicos, a maioria deles caracterizada pela ocupação de grupos Tupiguarani e por fragmentos de cerâmica e faiança de fabricação nacional. Além dos sítios, de acordo com os moradores, a festa do padroeiro São José

ocorre todos os anos há 85 anos, sendo uma das tradições religiosas mais antigas do município.

5.3.1.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A área, em sua grande maioria, está ocupada por vegetação nativa, vias de acesso, além dos parques eólicos existentes, na AID do empreendimento. A paisagem atual da região apresenta como característica marcante os territórios rurais, com cobertura vegetal típica do sertão nordestino. A principal cultura produzida é a da mandioca, o que torna a região conhecida pela produção da farinha de mandioca.

6. IMPACTOS AMBIENTAIS

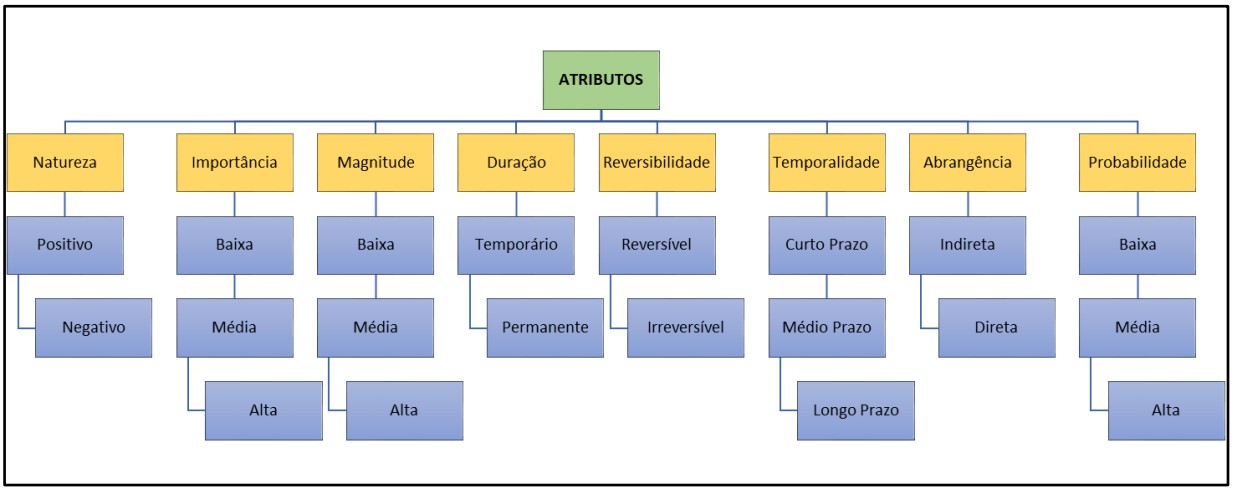
A implantação de empreendimentos de Geração de Energia Elétrica como o Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5, apresentam muitos pontos positivos, no entanto, podem ocasionar distúrbios socioambientais ao longo da sua área de intervenção e de seu percurso, o que torna necessária uma avaliação de impactos levando em consideração suas fases de pré-implantação, instalação e operação.

Os impactos que foram considerados no Estudo de Impacto Ambiental para o Complexo Fotovoltaico abrangem os meios físico, biótico e antrópico, pontuados para possíveis ocorrências nas fases distintas do empreendimento.

6.1 AVALIAÇÃO

Os impactos foram listados e posteriormente avaliados com base nos seguintes atributos: natureza, importância, magnitude, duração, reversibilidade, temporalidade, abrangência e probabilidade. Os atributos receberam pesos que ao final da avaliação, foi determinada a sua graduação e valoração. Assim, é possível perceber os impactos mais significativos para a área, em cada fase do empreendimento

- **ESQUEMA DE ATRIBUTOS**



- **CRITÉRIOS**

Natureza (NAT)	**Positivo**	**+**
	Negativo	**-**
Importância (IMP)	**Baixa**	**1**
	Média	**2**
	Alta	**3**
Magnitude (MNG)	**Baixa**	**1**
	Média	**2**
	Alta	**3**
Duração (DUR)	**Temporário**	**1**
	Permanente	**2**
Reversibilidade (VER)	**Reversível**	**1**
	Irreversível	**2**
Temporalidade (TMP)	**Curto Prazo**	**3**
	Médio Prazo	**2**
	Longo Prazo	**1**
Abrangência (ABG)	**Direta**	**2**
	Indireta	**1**
Probabilidade (PBL)	**Baixa**	**1**

	Média	**2**
	Alta	**3**

- **INTERVALO DE GRADUAÇÃO**

Escala de Valoração			
Pontuação	Baixa	10 – 12	
	Média	13 – 15	
	Alta	16 – 18	

6.2 IMPACTOS

A seguir, seguem os impactos levantados por fase do empreendimento.

6.2.1 PRÉ-IMPLANTAÇÃO:

Ações: Elaboração de estudos prévios

Tabela 6.1: Impactos para fase de pré-instalação

	IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUIÇÃO: FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO												
Nº	**Impactos Ambientais**	**Meio impactado**			**Atributos Ambientais**								
		Físico	**Biótico**	**Antrópico**	**NAT**	**IMP**	**MGN**	**DUR**	**REV**	**TMP**	**ABG**	**PBL**
1	Geração de emprego				POS	MED	BXA	TMP	REV	CP	IND	ALT
2	Riscos de acidentes com animais e pessoas				NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	BXA

3	Geração de conhecimento científico				POS	ALT	BXA	TMP	IRV	CP	IND	ALT
4	Identificação de áreas ambientalmente sensíveis				POS	ALT	ALT	TMP	IRV	LP	IND	ALT
5	Geração de expectativa na população				NEG	MED	BXA	TMP	REV	CP	IND	BXA

Legenda: Natureza (NAT): positiva (POS) ou negativa (NEG); Importância (IMP): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Magnitude (MGN): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Duração (DUR): temporário (TMP) ou permanente (PMT); Reversibilidade (REV): reversível (REV) ou irreversível (IRV); Temporalidade (TMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Abrangência (ABG): Direta (DIR) e Indireta (IND); Probabilidade (PBL): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT).

Tabela 6.2: Valoração dos Impactos para fase de pré-instalação

	VALORAÇÃO: FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO									
Nº	**Impactos Ambientais**	**Valoração dos Impactos**								**Total**
		NAT	**IMP**	**MGN**	**DUR**	**REV**	**TMP**	**ABG**	**PBL**	
1	Geração de emprego	+	2	1	1	1	3	1	3	**12**
2	Riscos de acidentes com animais e pessoas	-	3	2	1	1	3	2	1	**13**
3	Geração de conhecimento científico	+	3	1	1	2	3	1	3	**14**
4	Identificação de áreas ambientalmente sensíveis	+	3	3	1	2	1	1	3	**14**
5	Geração de expectativa na população	-	2	1	1	1	3	1	1	**10**

Legenda: Natureza (NAT): positiva (+) ou negativa (-); Importância (IMP): baixa (1), média (2) ou alta (3); Magnitude (MGN): baixa (1), média (2) ou alta (3); Duração (DUR): temporário (1) ou permanente (2); Reversibilidade (REV): reversível (1) ou irreversível (2); Temporalidade (TMP): curto prazo (3), médio prazo (2) ou longo prazo (1); Abrangência (ABG): Direta (2) e Indireta (1); Probabilidade (PBL): baixa (1), média (2) ou alta (3).

Na fase de pré-implantação, são previstos **três (3) impactos de relevância baixa e dois (2) de média**.

1 Geração de Emprego

Demandas de contratações de serviços e profissionais com conhecimentos especializados, incluindo serviços de topografia, estudos hidrogeológicos, estudos de engenharia, entre outros, para avaliar a viabilidade do empreendimento.

2 Riscos de acidentes com animais e pessoas

Associado aos serviços e estudos realizados na etapa de pré-implantação, que demandam levantamentos de dados técnicos na área do projeto.

3 Geração de conhecimento científico

Os estudos realizados nesta etapa contribuem significativamente com dados primários da região, muitas vezes não estudados anteriormente, gerando conhecimento científico. Irão compor o acervo técnico os estudos morfológicos, hidrogeológicos, geológicos, geotécnicos, faunísticos e florísticos, socioeconômicos, espeleológicos, arqueológicos, dentre outros.

4 Identificação de Áreas Ambientalmente Sensíveis

Surge do mapeamento e definição da localização do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5. Isso envolve aspectos técnicos e econômicos que deverão ser previamente analisados, a fim de evitar custos adicionais e tempo desnecessários para readequar o projeto.

5 Geração de Expectativa na População

Em decorrência dos estudos elaborados com a participação da comunidade, possibilitando a perspectiva do aumento da oferta de empregos, do crescimento da economia da região, da intensificação do comércio local, das melhorias na infraestrutura, entre outros fatores.

6.2.2 INSTALAÇÃO

Ações: Contratação de serviços e mão de obra, Terraplanagem, Instalação de estruturas fixas e temporárias, Relações entre empreendedor e os agentes públicos, Desmobilização de canteiros e finalização da implantação

Tabela 6.3: Impactos para fase de instalação

	IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUIÇÃO: FASE DE INSTALAÇÃO											
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais							
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	IMP	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
1	Geração de emprego e renda				POS	ALT	ALT	TMP	REV	CP	IND	ALT
2	Capacitação da Mão de Obra Local				POS	ALT	MED	TMP	IRV	MP	IND	ALT
3	Aumento na arrecadação de impostos				POS	ALT	ALT	TMP	REV	CP	DIR	ALT
4	Geração de expectativa na população				NEG	ALT	BXA	TMP	REV	CP	IND	ALT
5	Aumento da demanda por serviços públicos				NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	IND	ALT
6	Interação cultural				POS	BXA	MED	TMP	IRV	CP	IND	ALT
7	Risco de comprometimento dos modos de vida da população local				NEG	MED	BXA	TMP	REV	MP	DIR	BXA
8	Alteração no fluxo de veículos				NEG	MED	MED	TMP	REV	CP	DIR	ALT
9	Alteração da paisagem				NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
10	Alteração na qualidade do solo				NEG	BXA	BXA	PMT	REV	LP	DIR	ALT
11	Indenização de benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas				POS	MED	BXA	TMP	REV	CP	DIR	ALT
12	Fuga da Fauna Silvestre e aumento da vulnerabilidade de espécies ameaçadas				NEG	MED	MED	TMP	REV	CP	DIR	ALT
13	Alteração na qualidade do ar				NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	ALT
14	Fragmentação de habitats				NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
15	Alteração do fluxo hidrológico superficial				NEG	MED	ALT	PMT	REV	CP	DIR	ALT
16	Impactos na saúde e bem-estar da população e trabalhadores				NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	BXA
17	Alteração do nível de ruídos				NEG	MED	MED	TMP	REV	CP	DIR	ALT
18	Melhoria na malha viária				POS	ALT	BXA	TMP	IRV	MP	DIR	ALT

	IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUIÇÃO: FASE DE INSTALAÇÃO										
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais						
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	IMP	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
19	Risco de acidentes com animais e pessoas				NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	DIR	MED
20	Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos e contaminação do solo				NEG	ALT	BXA	TMP	REV	CP	DIR	BXA
21	Benefício das parcerias público-privadas em fomento a ações socioambientais				POS	ALT	ALT	TMP	IRV	CP	IND	ALT
22	Tensão emocional na população				NEG	ALT	MED	TMP	REV	CP	IND	MED
23	Melhoria da qualidade ambiental				POS	ALT	MED	PMT	IRV	MP	IND	ALT

Legenda: Natureza (NAT): positiva (POS) ou negativa (NEG); Importância (IMP): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Magnitude (MGN): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Duração (DUR): temporário (TMP) ou permanente (PMT); Reversibilidade (REV): reversível (REV) ou irreversível (IRV); Temporalidade (TMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Abrangência (ABG): Direta (DIR) e Indireta (IND); Probabilidade (PBL): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT).

Tabela 6.4: Valoração dos Impactos para fase de instalação

VALORAÇÃO: FASE INSTALAÇÃO									
Nº	Impactos Ambientais	Valoração dos Impactos							Total
		NAT	IMP	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL	
1	Geração de emprego e renda	+	3	3	1	1	3	1	3	**15**
2	Capacitação da Mão de Obra Local	+	3	2	1	2	2	1	3	**14**
3	Aumento na arrecadação de impostos	+	3	3	1	1	3	2	3	**16**
4	Geração de expectativa na população	-	3	1	1	1	3	1	3	**13**
5	Aumento da demanda por serviços públicos	-	3	2	1	1	3	1	3	**14**
6	Interação cultural	+	1	2	1	2	3	1	3	**13**
7	Risco de comprometimento dos modos de vida da população local	-	2	1	1	1	2	2	1	**10**

VALORAÇÃO: FASE INSTALAÇÃO										
Nº	Impactos Ambientais	Valoração dos Impactos								Total
		NAT	IMP	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL	
8	Alteração no fluxo de veículos	-	2	2	1	1	3	2	3	**14**
9	Alteração da paisagem	-	3	3	2	2	3	2	3	**18**
10	Alteração na qualidade do solo	-	1	1	2	1	1	2	3	**11**
11	Indenização de benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas	+	2	1	1	1	3	2	3	**13**
12	Fuga da Fauna Silvestre e aumento da vulnerabilidade de espécies ameaçadas	-	2	2	1	1	3	2	3	**14**
13	Alteração na qualidade do ar	-	3	2	1	1	3	2	3	**15**
14	Fragmentação de habitats	-	3	3	2	2	3	2	3	**18**
15	Alteração do fluxo hidrológico superficial	-	2	3	2	1	3	2	3	**16**
16	Impactos na saúde e bem-estar da população e trabalhadores	-	3	2	1	1	3	2	1	**13**
17	Alteração do nível de ruídos	-	2	2	1	1	3	2	3	**14**
18	Melhoria na malha viária	+	3	1	1	2	2	2	3	**14**
19	Risco de acidentes com animais e pessoas	-	3	2	1	1	3	2	2	**14**
20	Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos e contaminação do solo	-	3	1	1	1	3	2	1	**12**
21	Benefício das parcerias público-privadas em fomento a ações socioambientais	+	3	3	1	2	3	1	3	**16**
22	Tensão emocional na população	-	3	2	1	1	3	1	2	**13**
23	Melhoria da qualidade ambiental	+	3	2	2	2	2	1	3	**15**

Legenda: Natureza (NAT): positiva (+) ou negativa (-); Importância (IMP): baixa (1), média (2) ou alta (3); Magnitude (MGN): baixa (1), média (2) ou alta (3); Duração (DUR): temporário (1) ou

permanente (2); Reversibilidade (REV): reversível (1) ou irreversível (2); Temporalidade (TMP): curto prazo (3), médio prazo (2) ou longo prazo (1); Abrangência (ABG): Direta (2) e Indireta (1); Probabilidade (PBL): baixa (1), média (2) ou alta (3).

Na fase de implantação, **são previstos três (3) impactos de baixa relevância, quinze (15) de média e cinco (5) de alta relevância.**

1 Geração de Emprego e Renda

Em função da demanda de empregos gerada para a implantação do Complexo e pela busca de serviços na região, como moradia (embora temporária), alimentação, dentre outros. Como consequência, haverá a criação de postos diretos e indiretos, gerando oportunidades de emprego para a população local e para os que vem de fora (geralmente mão de obra especializada)

2 Capacitação da Mão de Obra Local

Quando mobilizada para a construção do empreendimento, a mão de obra local será alvo de programas dirigidos aos empregados diretamente envolvido, que contribuirão para a diversificação das experiências e dos conhecimentos.

3 Aumento na Arrecadação de Impostos

A implantação do Complexo irá ampliar de forma significativa a prestação de serviços e o comércio nesta fase e consequentemente, o aumento na arrecadação de impostos.

4 Geração de Expectativas na População

A implantação do Complexo é um fator que poderá gerar expectativas em decorrência do aumento da oferta de empregos, do crescimento da economia da região, da intensificação do comércio local, das melhorias na infraestrutura, entre outros fatores. Por outro lado, expectativas também podem ser geradas em razão da alteração da paisagem, das mudanças no cotidiano e da redefinição de um novo espaço social.

5 Aumento na Demanda por Serviços Públicos

Quando mobilizada para a construção, o afluxo populacional temporário decorrente das obras usualmente acarreta aumento da demanda por serviços públicos relacionados à saúde, segurança e saneamento. Além disso, ocasiona de forma repentina o aumento da demanda imobiliária, que pode ter como consequência ações de caráter especulativo e uso desordenado do solo urbano.

6 Interação Cultural

Esse impacto se dá por meio da introdução ou valorização de conceitos relacionados à preservação ambiental, uso sustentável dos recursos naturais, igualdade de gênero, segurança no ambiente de trabalho e geração de energia renovável, através do aumento no fluxo de pessoas na região e programas a serem implementados.

7 Risco de comprometimento dos modos de vida da população local

O risco de comprometimento do modo de vida da população advém fundamentalmente do fluxo migratório temporário associado à implantação da Complexo Fotovoltaico.

8 Alteração no fluxo de veículos

A alteração no fluxo de veículos ocorre devido a necessidade da movimentação de pessoas que irão trabalhar na obra, de maquinário para o processo de supressão vegetal e carregamento de peças constituintes do sistema e de materiais para a construção do canteiro de obras

9 Alteração da Paisagem

Considera-se a alteração da paisagem um impacto, pois as caraterísticas cênicas atuais são habituais à observação da população local. Consideram-se impactantes tanto as alterações cênicas quanto a interação dos elementos dinâmicos – veículos e equipamentos – que compõem a paisagem. Esta alteração se dá, portanto, pela movimentação de equipamentos em virtude da implantação do Empreendimento, bem como pela supressão da vegetação, construção das vias de acesso e instalação dos módulos solares

10 Alteração na Qualidade do Solo

As movimentações de terra a serem efetuadas na ADA trarão alterações locais de ordem pedológica em função da incorporação de novos solos sobrejacentes aos solos autóctones e atuação de fatores que interferirão nas propriedades físicas.

11 Indenização de Benfeitorias Reprodutivas e não reprodutivas

A área que será utilizada para a instalação dos módulos solares requer um processo de terraplanagem. Durante o trajeto na área, foi observado uma cultura de mandioca. Com isso, deverão ser indenizadas áreas reprodutivas e não reprodutivas, para que não haja prejuízos aos donos.

12 Fuga da fauna silvestre e aumento da vulnerabilidade de espécies ameaçadas

Associado a diversos fatores na fase de implantação, a fuga da fauna é um impacto negativo relevante assim como a vulnerabilidade de espécies ameaçadas que possuem registros para a área do Complexo Fotovoltaico. Tanto a etapa de supressão vegetal para construção dos acessos necessários, quanto a instalação dos módulos solares podem ocasionar a fuga de fauna.

13 Alteração na qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar é um impacto negativo que se dá por meio da emissão de material particulado oriundo das atividades inerentes à terraplenagem, do tráfego de veículos e equipamentos, do transporte eólico de materiais provenientes de solos expostos, da operação das centrais de produção de insumos para a implantação do empreendimento, da exploração de áreas de empréstimo, entre outras

14 Fragmentação de Habitats

Decorrente da supressão da vegetação na fase de implantação do Empreendimento e tem como consequência a alteração das condições climáticas desses locais, como luz, temperatura e umidade, e a diminuição do fluxo genético e da capacidade de movimentação e dispersão das espécies, interferindo diretamente na fauna e na flora.

15 Alteração do fluxo hidrológico

A alteração do fluxo hidrológico se dará em razão das ações, como por exemplo a terraplanagem, que visam conferir aos acessos internos e praças de instalação dos módulos solares, características físicas e geotécnicas predeterminadas, que afetarão, ainda que minimamente, o fluxo hidrológico superficial, assim como qualquer estrutura edificada, mesmo que pontual, que diminua as taxas de infiltração.

16 Impactos na saúde e bem-estar da população e trabalhadores

Caso as obras não sejam bem planejadas e gerenciadas, impactos podem ser causados sobre a saúde da população local e trabalhadores, como a emissão de ruídos e poeiras, supressão em locais de uso sustentável dos recursos hídricos, a não aplicação de campanhas de educação ambiental, além disso, não proporcionar as condições de trabalho adequadas aos empregados lotados na obra.

17 Alteração do nível de ruídos

Este impacto de natureza negativa tem origem no aumento do tráfego na AID, bem como nas atividades inerentes à construção do Empreendimento, que ocorrerão prioritariamente na ADA

18 Melhoria da malha viária

A melhoria da malha viária para o transporte de equipamentos, bem como dos trabalhadores, deverá ser uma das ações benéficas do Empreendimento, cujo impacto beneficiará a população da AID

19 Risco de acidentes com animais e pessoas

Este impacto de natureza negativa tem origem no aumento do tráfego na AID, bem como nas atividades inerentes à construção do Empreendimento, que ocorrerão prioritariamente na ADA

20 Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos e contaminação do solo

A operação do canteiro de obras associada à geração e disposição de resíduos sólidos são eventos que poderão favorecer a atração de animais sinantrópicos e proliferação de vetores de doenças. Além disso, o não correto manuseio e acondicionamento dos resíduos pode contaminar o solo, em caso de derramamento

21 Benefício das parcerias público-privadas em fomento a ações socioambientais

As parcerias público-privadas em fomento ao desenvolvimento socioambiental são ações positivas, intensificando as relações entre o Empreendedor e os agentes públicos locais.

22. Tensão nominal da população

A tensão emocional populacional é um impacto negativo, causado pela desmobilização da mão de obra alocada para a instalação do empreendimento, ocasionando a diminuição do uso de serviços na região e o aumento do desemprego.

23 Melhoria da qualidade ambiental

É considerado um impacto de natureza positiva e ocorre durante a desmobilização da obra com a retiradas de maquinários, materiais residuais, remoção do canteiro de obras temporário, diminuição do fluxo de pessoas e veículos, além da diminuição da emissão de ruídos e emissão de particulados.

6.2.3 OPERAÇÃO

Ações: Funcionamento das Usinas Fotovoltaicas, Manutenção e monitoramento

Tabela 6.5: Impactos para fase de operação

	IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUIÇÃO: FASE DE OPERAÇÃO											
Nº	**Impactos Ambientais**	**Meio impactado**			**Atributos Ambientais**							
		Físico	**Biótico**	**Antrópico**	**NAT**	**IMP**	**MGN**	**DUR**	**REV**	**TMP**	**ABG**	**PBL**
1	Alteração da paisagem no contexto cênico				NEG	BXA	BXA	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
2	Danos e evasão da fauna local incluindo espécies vulneráveis a extinção				NEG	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	IND	ALT
3	Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos				NEG	MED	BXA	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
4	Atração de Novos investimentos				POS	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	IND	MED
5	Limitações de ocupação do solo				NEG	BXA	MED	PMT	IRV	CP	DIR	ALT
6	Alteração de microclima local				NEG	MED	MED	PMT	IRV	MP	DIR	MED
7	Surgimento ou acentuação de processos erosivos				NEG	ALT	ALT	PMT	REV	MP	DIR	MED
8	Aumento na arrecadação de impostos				POS	ALT	MED	PMT	REV	CP	IND	ALT
9	Ampliação da Geração de energia elétrica advinda de fontes renováveis				POS	ALT	ALT	PMT	IRV	CP	IND	ALT
10	Redução das atividades do setor terciário				NEG	MED	BXA	TMP	IRV	MP	IND	ALT
11	Riscos de acidentes de trabalho				NEG	ALT	BXA	TMP	REV	CP	DIR	BXA
12	Alteração no nível de ruídos				NEG	ALT	MED	PMT	IRV	CP	DIR	ALT

	IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUIÇÃO: FASE DE OPERAÇÃO											
Nº	Impactos Ambientais	Meio impactado			Atributos Ambientais							
		Físico	Biótico	Antrópico	NAT	IMP	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL
13	Geração de emprego e renda				POS	MED	BXA	PMT	REV	CP	IND	ALT

Legenda: Natureza (NAT): positiva (POS) ou negativa (NEG); Importância (IMP): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Magnitude (MGN): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT); Duração (DUR): temporário (TMP) ou permanente (PMT); Reversibilidade (REV): reversível (REV) ou irreversível (IRV); Temporalidade (TMP): curto prazo (CP), médio prazo (MP) ou longo prazo (LP); Abrangência (ABG): Direta (DIR) e Indireta (IND); Probabilidade (PBL): baixa (BXA), média (MED) ou alta (ALT).

Tabela 6.6: Valoração dos Impactos para fase de operação

VALORAÇÃO: FASE OPERAÇÃO										
Nº	Impactos Ambientais	Valoração dos Impactos								Total
		NAT	IMP	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL	
1	Alteração da paisagem no contexto cênico	-	1	1	2	2	3	2	3	**14**
2	Danos e evasão da fauna local incluindo espécies vulneráveis a extinção	-	3	3	2	2	3	1	3	**17**
3	Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos	-	2	1	2	2	3	2	3	**15**
4	Atração de Novos investimentos	+	3	3	2	2	3	1	2	**16**
5	Limitações de ocupação do solo	-	1	2	2	2	3	2	3	**15**
6	Alteração de microclima local	-	3	2	2	2	2	2	2	**15**
7	Surgimento ou acentuação de processos erosivos	-	3	3	2	1	2	2	2	**15**
8	Aumento na arrecadação de impostos	+	3	2	2	1	3	1	3	**15**
9	Ampliação da Geração de energia elétrica advinda de fontes renováveis	+	3	3	2	2	3	1	3	**17**
10	Redução das atividades do setor terciário	-	2	1	1	2	2	1	3	**12**
11	Riscos de acidentes de trabalho	-	3	1	1	1	3	2	1	**12**

VALORAÇÃO: FASE OPERAÇÃO									
Nº	Impactos Ambientais	Valoração dos Impactos							Total
		NAT	IMP	MGN	DUR	REV	TMP	ABG	PBL	
12	Alteração no nível de ruídos	-	3	2	2	2	3	2	3	**17**
13	Geração de emprego e renda	+	2	1	2	1	3	1	3	**13**

Legenda: Natureza (NAT): positiva (+) ou negativa (-); Importância (IMP): baixa (1), média (2) ou alta (3); Magnitude (MGN): baixa (1), média (2) ou alta (3); Duração (DUR): temporário (1) ou permanente (2); Reversibilidade (REV): reversível (1) ou irreversível (2); Temporalidade (TMP): curto prazo (3), médio prazo (2) ou longo prazo (1); Abrangência (ABG): Direta (2) e Indireta (1); Probabilidade (PBL): baixa (1), média (2) ou alta (3).

Na fase de operação, **são previstos dois (2) impactos de baixa relevância, sete (7) de média e quatro (4) de alta relevância.**

1 Alteração da paisagem no contexto cênico

Há a interferência na paisagem que a população local estava habituada a visualizar com a adição de novas estruturas.

2 Danos e evasão da fauna local incluindo espécies vulneráveis a extinção

As atividades antrópicas observadas, principalmente na etapa de instalação, tais como a supressão da vegetação, a emissão de ruídos, gases e material particulado, provenientes da abertura de vias e o funcionamento do canteiro de obras, por exemplo, pode ocasionar interferência no fluxo gênico das populações refletindo na perda da variabilidade genética das espécies. Essas alterações, são responsáveis por modificarem os ecossistemas de forma a comprometer a estrutura das comunidades faunísticas

3**. Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos**

A operação do empreendimento haverá, mesmo que minimamente, a geração de resíduos diferentes daqueles gerados na fase de implantação (resíduos de obras civis).

4. Atração de novos investimentos

A instalação de um empreendimento fotovoltaico atrai novos investimentos pois mostra o potencial elétrico daquela área. Além disso, serão implantados sistemas de transmissão que farão a interligação entre o Complexo ao Sistema Interligado Nacional (SIN), com isso, poderão servir para empreendimentos fotovoltaicos e outros empreendimentos de Geração de Energia, como eólicas.

5 Limitações de uso e ocupação do solo

A instalação de um empreendimento fotovoltaico causa limitações de uso e ocupação do solo, no entanto, algumas áreas vão depender do acordo entre o empreendedor e o arrendado. Há possibilidade de realização de outras atividades na área, desde que não comprometa o funcionamento do empreendimento

6 Alteração do microclima local

A instalação de um empreendimento fotovoltaico gera áreas de supressão, com perda de cobertura vegetal, o que causa assim uma probabilidade de alteração no microclima local, por consequência do conjunto das seguintes ações: substituição da vegetação pelo asfalto, concreto e outras superfícies impermeáveis, que ocasiona uma grande absorção da radiação solar; verticalização das construções (edifícios), formando uma barreira para a circulação do ar e emissão de gases poluentes na atmosfera

7 Surgimento ou acentuação de processos erosivos

O surgimento e/ou a acentuação de processos erosivos na área do Empreendimento são de natureza negativa. Porém, entende-se que este impacto se manifesta de forma setorizada, estando principalmente relacionado às faixas marginais aos acessos e demais áreas de solo exposto, perpetrando impactos que afetam direta e indiretamente o próprio solo e a biota local

8 Aumento na arrecadação de impostos

Com a entrada em operação comercial, a geração de energia elétrica influenciará a arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), conforme prevê o Artigo 155 da Constituição Federal. Por disposição constitucional, 25% da receita proveniente da arrecadação de ICMS de cada Estado são repartidos entre os seus municípios, por meio de quotas-partes determinadas pelos seus respectivos índices de participação. Quanto maior for a geração de riqueza de um determinado município, maior será o seu índice de participação na divisão do montante arrecadado de ICMS.

9 Ampliação da geração de energia elétrica advinda de fontes renováveis

O consumo per capita de energia é um dos principais indicadores de desenvolvimento e de qualidade de vida das sociedades. Disponibilidade de energia elétrica representa condição imprescindível ao desenvolvimento social. Deve-se conciliar, no entanto, as demandas de desenvolvimento com restrições de diversas ordens, incluindo as prováveis limitações às emissões de carbono decorrentes do emprego de combustíveis fósseis

10 Redução das atividades do setor terciário

Com o término da fase de implantação, haverá progressiva redução das atividades do setor terciário, embora se estabilize em patamares superiores aos atuais. Ainda assim, o decréscimo das atividades econômicas tende a ser negativo por implicar redução dos postos de trabalho e, consequente, da geração de renda.

11 Riscos de Acidentes de Trabalho

Algumas atividades desta fase ocorrem em locais confinados e em altura, havendo à exposição aos riscos elétricos – certas ações requerem que os equipamentos estejam

energizados. Trata-se de um impacto de natureza negativa e de alta importância por estar relacionado à saúde dos empregados.

12 Alteração no nível de ruídos

Ruídos e vibrações produzidos pela presença maior de pessoas, automóveis e maquinários podem causar perturbações no deslocamento ou evasão de animais, uma vez que muitas espécies, principalmente de anfíbios (Rohr, et al., 2015) e aves, se utilizam de sinais acústicos para encontrar parceiros reprodutivos, marcar território, e para comunicar a detecção de predadores ou presas para outros animais do grupo.

13 Geração de emprego e renda

Na fase de operação do Complexo, a oferta de empregos diretos e indiretos é reduzida. Contudo, deve-se ressaltar que nesta fase serão demandados profissionais de diferentes áreas de conhecimento para atuar em distintas funções, tais como: administração, manutenção, monitoramentos ambientais, entre outros.

6.3 PROGNÓSTICO

Esta seção aborda a análise integrada dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos em função dos estudos contidos no Diagnóstico Ambiental, relacionada aos princípios e definições ambientais para elaboração do estudo com a concepção de planejamento, instalação, operação e desativação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5

6.3.1 DA NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A operação do Complexo Fotovoltaico irá beneficiar a região local e o Estado, no que diz respeito ao fornecimento de energia elétrica, tendo em vista que se trata de um importante fator para o desenvolvimento de qualquer atividade, conferindo uma maior segurança do Estado e interesse por parte de empresas interessadas em desenvolver atividades no local. Sem a instalação do empreendimento, a população da região perderia oportunidades de empregos, diretos e indiretos, e o município envolvido deixará de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos

Outro aspecto relevante é a não geração de energia de forma limpa e renovável, aumentando as emissões de carbono e os impactos ambientais, tornando o mercado de energias renováveis menos competitivo em relação às energias convencionais e sem propulsão à diversificação da matriz energética.

Quanto às interferências na flora local, apesar de a vegetação existente apresentar distúrbios ambientais decorrentes das atividades antrópicas (desmatamento, pecuária etc.), é previsto que estas seriam diretamente impactadas, principalmente em virtude da vasta área de supressão vegetal. Assim, sem a implantação do complexo, a área seria conservada e seguiria seu estágio natural de regeneração e sucessão ecológica. Em relação à fauna, não haveria maiores interferências sobre as comunidades faunísticas, pressupondo-se que os fatores ambientais e intrínsecos às espécies regulariam as populações locais

Na hipótese da não implantação do empreendimento, o cenário ambiental prosseguiria em suas atuais tendências evolutivas, com restabelecimento por meio de regeneração natural, de acordo com a realidade regional. Adicionalmente, os impactos ambientais positivos deixariam de existir, uma vez que a região permaneceria sem o escoamento da energia gerada pelas usinas solares lá instaladas e sem a melhoria na disponibilidade de energia elétrica na rede básica, tornando o sistema mais dependente da geração de energias não renováveis, e consequentemente, mais vulneráveis às condições climáticas.

Se tratando da fase de operação do empreendimento, os impactos negativos seriam observados na redução da dinâmica econômica e redução na geração de empregos, em razão da desmobilização de profissionais e consequente diminuição da população flutuante, no município.

6.3.2 COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tendo em vista as características do empreendimento em análise, não são esperadas alterações significativas para os índices demográficos e indicadores populacionais do município estudado. Quando consideramos a fase de instalação do empreendimento, as alterações deverão ocorrer, principalmente, devido à geração de impostos recorrentes à instalação e operação do empreendimento, além da necessidade de mão de obra, o que culmina no desenvolvimento da economia local e regional.

De forma indireta, a implantação do Complexo Fotovoltaico poderá gerar um incremento positivo nos setores de hospedagem e alimentação, ambos do setor terciário, o que representa a maior fatia do PIB municipal.

Em relação ao meio biótico, a maior distribuição dos impactos ambientais deverá acontecer na etapa de implantação do empreendimento, observadas a partir das interferências nas comunidades florísticas e faunísticas

Com a futura implantação do empreendimento, áreas de vegetação serão suprimidas, ocasionando redução de habitats para toda a fauna terrestre e alada, influenciando principalmente as espécies com menor plasticidade ambiental. A fisionomia de savana estépica (caatinga) arbustiva-arbórea é uma das mais importantes para a manutenção da fauna, portanto, tal redução afetará as populações locais, sobretudo as endêmicas e ameaçadas de extinção, podendo, inclusive, fomentar extinções locais. Assim sendo, a preferência por áreas já antropizadas para supressão vegetal e implantação do empreendimento ocasionará menor impacto sobre as espécies locais.

Do ponto de vista da população residente, as principais alterações estarão relacionadas com a mudança da percepção da paisagem, a qual deixará de ser predominantemente natural e passará a ter mais elementos antrópicos. O aumento do tráfego nas vias locais e a pressão sobre a infraestrutura viária são alterações inerentes à instalação do empreendimento, tendo em vista a movimentação de maquinários, equipamentos e infraestrutura, além da intensa circulação de veículos. No entanto, essas modificações podem ser minimizadas quando da execução de medidas mitigadoras/preventivas abordadas pelos Programas Ambientais.

Outra importante alteração identificada a partir da consolidação do empreendimento, será a execução dos programas ambientais elaborados, executados e monitorados sob a responsabilidade do empreendedor. Por ser uma área com características ambientais alteradas por atividades que antecedem ao complexo fotovoltaico, os programas ambientais deverão, além de mitigar alterações existentes, prevenir futuras alterações, além de

potencializar as modificações ambientais positivas ocasionadas pelo empreendimento.

Por fim, é importante destacar que, diante do cenário de implantação do complexo, este deverá ser responsável pela geração de energia limpa. Dessa forma o empreendimento contribuirá para a sustentabilidade da matriz energética brasileira, uma vez que o modelo de geração de energia solar é considerado limpo e provém de um recurso renovável.

Tabela 6.7: Vantagens e desvantagens da implementação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande

Vantagens	Desvantagens
Geração de emprego e renda	Decréscimo na dinamização da economia
Contratação de mão de obra	Perdas na melhoria da qualidade de vida das comunidades envoltas
Capacitação da força de trabalho local	Perdas na arrecadação tributária
Dinamização da economia local	Não geração de energia de forma limpa e renovável
Aumento na Arrecadação	Intensificação das ocupações e atividades agropecuárias desordenadas para os cenários futuros
Ganho do conhecimento técnico-científico	
Geração de energia de fonte renovável	
Contribuição para a sustentabilidade da matriz energética brasileira	

Fonte: CRN-Bio, 2021.

7. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

De acordo com o Art. 6º, itens III e IV da Resolução CONAMA 01/1996, a avaliação de impactos ambientais deverá conter a definição de medidas mitigadoras dos impactos considerados negativos e a elaboração de programas cuja finalidade seja acompanhar e monitorar os impactos negativos e positivos (CONAMA, 1996).

As medidas são descritas relativas aos componentes das fases de instalação e operação do empreendimento, períodos mais suscetíveis aos impactos negativos da obra. Ressalta-se que após a conclusão das obras (fase operacional), os planos de controle e monitoramento serão os instrumentos mais eficientes para mitigação desses impactos.

É válido ressaltar que na fase de pré-implantação não são necessárias adoções de medidas mitigadoras, visto que as interferências de caráter negativo são pouco relevantes.

7.1 INSTALAÇÃO

1 Geração de Emprego e Renda

A geração de emprego e renda é um importante benefício gerado pela implantação do Empreendimento. Diante disso, serão adotadas medidas visando contribuir para a capacitação da força de trabalho existente. Assim, a mão de obra local poderá habilitar-se às vagas de trabalho que serão criadas.

2 Capacitação da Mão de Obra Local

Para estimular a contratação da mão de obra local, é fundamental contribuir para a capacitação da força de trabalho existente, o que propicia a redução dos efeitos adversos associados ao afluxo populacional. Para potencializar os efeitos deste impacto serão requeridas ações específicas, que deverão ser compatíveis com a demanda diretamente vinculada à implantação do Complexo Os empregados diretamente envolvidos nesta fase do Empreendimento serão alvo do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador e do Plano de Educação Ambiental, entre outros, que contribuirão para a diversificação das experiências e dos conhecimentos. O Plano de Comunicação Social definirá meios para prestar informações sobre formas para habilitar-se às capacitações que serão oferecidas e requisitos.

3 Aumento na Arrecadação de Impostos

Durante a construção do Empreendimento, a prefeitura ampliará a arrecadação de Impostos sobre Serviços (ISS) e o incremento da economia local promoverá o aumento das receitas públicas. Neste sentido, sempre que possível, serão envidados esforços

para estimular o consumo de bens e serviços locais, para que a riqueza gerada seja aplicada no próprio município.

4 Geração de Expectativas na População

As perspectivas tendem a ser atenuadas por meio de ações do Plano de Comunicação Social. Além disso, o Plano de Educação Ambiental explanará sobre a relevância do aproveitamento de energias renováveis e de baixo impacto, que colaboram para a redução do uso de combustíveis fósseis e das emissões de gases de efeito estufa associados.

5 Aumento na Demanda por Serviços Públicos

É oportuno destacar, como fator atenuante, que haverá esforços para contratação de mão de obra local, repercutindo em benefícios socioambientais, incluindo a redução do afluxo populacional e seus efeitos adversos. Paralelamente, serão estabelecidas parcerias com entes públicos e privados de modo a prover infraestrutura adequada à prestação de serviços requeridos pela população que migrará em decorrência da implantação do Complexo.

6 Interação Cultural

As interações que tendem a contribuir mais significativamente para a incorporação de novos hábitos serão promovidas no âmbito do Plano de Educação Ambiental, Plano de Comunicação Social e do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador.

7 Risco de comprometimento dos modos de vida da população local

Como forma de prevenir os efeitos deste impacto, devem ser previstas ações de comunicação social e parcerias com os órgãos públicos para que a dinâmica local seja afetada minimamente. Será objeto do Plano de Comunicação Social, a avaliação das situações que impliquem risco aos modos de vida da população

8 Alteração no fluxo de veículos

Para que essa alteração não prejudique a população do entorno, será executado o Plano de Sinalização, visando a orientação quanto a diminuição da velocidade dos veículos e emissão de particulados. Juntamente com esse programa, será executado o Plano de Controle de Processos Erosivos, visando identificar possíveis processos erosivos ocasionados pela passagem dos veículos, além dos Programas de Emissões Atmosféricas e Ruídos. Além destes, o Plano de Comunicação Social poderá incluir como plano de ação, desenvolver diálogos com os trabalhadores e a população, quanto aos cuidados para que não ocorram atropelamentos da fauna.

9 Alteração da Paisagem

Para o meio físico, devem ser realizados monitoramentos frequentes das áreas suscetíveis à erosão, além da adoção de Plano de Controle de Processos Erosivos e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – este último aplicável às áreas a serem provisoriamente utilizadas. Para reduzir os efeitos sobre o meio biótico, recomendam-se medidas de controle para assegurar que as intervenções em APP e a supressão de vegetação restrinjam-se às áreas estritamente necessárias, medidas estas que

integrarão o Programa de Desmatamento Racional. Os efeitos sobre a fauna silvestre em decorrências das alterações cênicas e dos elementos dinâmicos que passarão a compor a paisagem serão mensurados no âmbito do o Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre. Contribuirá para a atenuação das implicações adversas sobre o meio antrópico a adoção oportuna de um Plano de Comunicação Social. Considerando que a alteração da paisagem é um impacto reversível, ainda que perdure por um longo prazo, o ambiente tende a retornar à condição original ao final do período de operação, quando será implantado o Plano de Desmobilização de Obra

10 Alteração na Qualidade do Solo

A manutenção dos veículos deverá ser executada em local adequado, visando evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de substâncias contaminantes. Outro ponto a ser considerado com o intuito de evitar contaminação do solo é a utilização de banheiros químicos ou outros sistemas de tratamentos de efluentes líquidos. Adicionalmente, recomenda-se: manutenção periódica de veículos e equipamentos; realização de treinamento dos profissionais que manuseiem substâncias potencialmente contaminantes; adoção de procedimentos visando evitar acidentes que possam acarretar contaminação dos solos e da água. Estas ações, dentre outras, serão norteadas pelo Plano de Preparação e Atendimento à Emergências, Programa de Gerenciamento de Risco Operacional, Plano de Educação Ambiental, Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos e Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador.

11 Indenização de Benfeitorias Reprodutivas e não reprodutivas

O próprio impacto já se trata da adoção de uma medida preventiva e potencializadora quanto à mudança no uso das propriedades da área de influência direta do empreendimento. Uma vez que é paga uma indenização anteriormente à fase de supressão vegetal para implantação do empreendimento, é garantido ao proprietário das terras reprodutivas ou não reprodutivas um planejamento para realização de outra atividade e uma garantia de renda temporária.

12 Fuga da fauna silvestre e aumento da vulnerabilidade de espécies ameaçadas

Visando atenuar este impacto, as atividades de supressão vegetal serão norteadas pelo Programa de Desmatamento Racional. O resgate e manejo destes indivíduos serão realizados pela execução associada dos Subprogramas de Resgate e Manejo de Fauna, Monitoramento da Fauna Terrestre e Monitoramento da Fauna Alada. A conscientização dos trabalhadores diretamente envolvidos será realizada por meio do Plano de Educação Ambiental. Caberá ao Plano de Comunicação Social informar às comunidades circunvizinhas sobre o risco de acidentes com animais peçonhentos, bem como prestar esclarecimentos sobre os procedimentos de captura e locais de soltura dos espécimes da fauna resgatada.

13 Alteração na qualidade do ar

Será realizada a partir da execução de ações de monitoramento e controle de emissão de material particulado, que deverão constar do Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas. Dentre outras ações, sugerem-se: umidificação de vias de acesso ou emprego de produtos que, incorporados ao pavimento, reduzam a emissão de materiais particulados; proteção das cargas durante o transporte de materiais e

agregados; monitoramento e manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e veículos visando à diminuição da emissão de gases poluentes. Àqueles diretamente vinculados à implantação do Empreendimento que executarem atividades próximas às fontes emissoras de materiais particulados serão fornecidos equipamentos de proteção adequados às condições a que estão submetidos.

14 Fragmentação de Habitats

Existem mecanismos legais para mitigar os efeitos ocasionados pela fragmentação de habitats, como as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas pelo Novo Código Florestal Brasileiro (12.651 de 25 de maio de 2012) e Áreas de Reserva Legal que correspondem a porcentagem de um imóvel rural que deve ser mantido com vegetação nativa. Essas áreas, juntamente com outros remanescentes mapeados como importantes, podem funcionar como corredores ecológicos conectando estruturalmente os fragmentos e promovendo o fluxo de espécimes, e consequentemente, o fluxo gênico, entre os mesmos. Além disso, os novos acessos construídos são os maiores promovedores de fragmentação de habitat nesse tipo de empreendimento, de forma que a adoção de medidas como o controle de velocidade de veículos e a recuperação das margens dos acessos com vegetação em locais críticos pode facilitar a passagem da fauna e a conexão funcional entre fragmentos

15 Alteração do fluxo hidrológico

As vias de acesso, áreas de montagem e estruturas devem ser concebidas e executadas de modo que a dinâmica dos fluxos superficiais não seja alterada de maneira significativa. Devem ser implantados sistemas de drenagem em talvegues ou locais onde se concentrará o fluxo hídrico em função de terraplenagens para que se atenuem todos os possíveis danos causados pelo escoamento superficial. Estes processos serão monitorados e controlados pelo Plano de Controle de Processos Erosivos e atenuados pelo Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

16 Impactos na saúde e bem-estar da população e trabalhadores

Os impactos na saúde e bem-estar da população e trabalhadores serão mitigados através da execução do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador, além de atividades ligadas ao Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental que tenham como público-alvo tanto o público interno quanto a população. As atividades de implantação do empreendimento devem ser executadas sempre seguindo protocolos de segurança do trabalho de acordo com as Normas Técnicas estabelecidas e com o acompanhamento profissionais capacitados.

17 Alteração do nível de ruídos

A alteração dos níveis de ruídos será acompanhada a partir de um Plano de Monitoramento de Ruídos, bem como no âmbito do Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho. Dentre as ações previstas, citam-se: manutenção de máquinas e equipamentos visando à redução dos ruídos nas fontes emissoras; definição de restrições para os trabalhos noturnos em função das características das diversas frentes de serviço e contextos; fornecimento de EPI para os trabalhadores das obras submetidos a ambientes com elevados níveis de ruídos

18 Melhoria da malha viária

A melhoria da malha viária para o transporte de equipamentos, bem como dos trabalhadores, será acompanhada a partir de um Plano de Controle de Processos Erosivos, bem como no âmbito do Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho e o Plano de Sinalização de Obras. As atividades de implantação do empreendimento devem ser executadas sempre seguindo protocolos de segurança do trabalho de acordo com as Normas Técnicas estabelecidas e com o acompanhamento profissionais capacitados

19 Risco de acidentes com animais e pessoas

Serão implantados sistemas de sinalização, dotados de placas com limite de velocidade, além de estabelecer regras de conduta dentro e fora das áreas de influência do Complexo. É imprescindível que sejam feitas campanhas educativas dirigidas às comunidades adjacentes ao acesso externo. A mitigação dos acidentes com animais e pessoas se dará por meio dos seguintes programas: Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador, Subprograma de Resgate e Manejo da Fauna, Plano de Educação Ambiental, Programa de Controle de Desmatamento, além de Plano de Gerenciamento de Risco Operacional. As consequências de eventuais ocorrências serão atenuadas com a adoção de um Plano de Preparação e Atendimento a Emergências.

20 Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos e contaminação do solo

Fauna sinantrópica nociva é aquela que interage de forma negativa com a população, causando-lhe riscos ambientais e à saúde. Sendo assim, objetiva-se evitar condições que favoreçam a atração e proliferação das espécies potencialmente transmissores de doenças. Para tanto, serão utilizados banheiros químicos ou outras estruturas de tratamento de efluentes. Será implantado sistema de segregação, coleta seletiva e destinação adequada dos resíduos, conforme previsto no Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. Outro ponto preponderante é a orientação dos profissionais diretamente envolvidos no Empreendimento por meio do Plano de Educação Ambiental.

21 Benefício das parcerias público-privadas em fomento a ações socioambientais

Serão empreendidos esforços por parte dos agentes executores com o objetivo de desenvolver projetos que venham a contribuir para o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental. Sugere-se que essas parcerias visem contribuir com projetos relacionados às demandas socioambientais da região como, por exemplo, a preservação de espécies nativas, raras e endêmicas da fauna e da flora, entre outras temáticas que venham contribuir com a melhoria da região e desenvolvimento econômico e social. Essas ações integrarão o escopo dos Planos de Gestão Ambiental e Educação Ambiental.

22. Tensão nominal da população

Para prevenir e corrigir este impacto, devem ser aplicadas capacitações através do Programa de Treinamento e Aproveitamento de Mão de Obra Local e do Programa de Comunicação Social. Apesar do Programa de Treinamento e Aproveitamento de Mão de Obra Local ser voltado principalmente para alocar a população do entorno para

trabalhar na implantação do empreendimento, as capacitações realizadas neste programa e no Programa de Comunicação Social poderão garantir experiências que possibilitarão contratações deste pessoal em outros empreendimentos quando houver a desmobilização das obras da Complexo.

23 Melhoria da qualidade ambiental

O Plano de Recuperação de Áreas Degradas servirá como auxílio na revegetação funcional das áreas movimentadas e a contenção de processos erosivos já existentes ou que potencialmente possam vir a ocorrer após a instalação do empreendimento.

7.2 OPERAÇÃO

1 Alteração da paisagem no contexto cênico

Para que essa alteração não seja acompanhada de maiores danos, deve ser realizada a execução do Programa Gestão Ambiental e os subprogramas envolvidos, principalmente o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, Plano de Controle de Processos Erosivos e Programa de Comunicação Social. Vale salientar também que para a mitigação desse impacto, a reposição florestal, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e a delimitação de Reserva Legal são de suma importância

2 Danos e evasão da fauna local incluindo espécies vulneráveis a extinção

Dentre as medidas mitigadoras destaca-se a execução do Subprograma de Resgate e Manejo da Fauna e o Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre, o qual trata de monitorar impactos e definir condutas para situações de atenuação desse impacto. A execução deste programa pode constituir-se como medida mitigadora contundente para aplicação no contexto local em se tratando de conservação e proteção deste grupo, onde podem ser desenvolvidas atividades de mitigação que contemplem: execução do Subprograma de Monitoramento da Fauna Alada, que abrange por exemplo, o monitoramento de carcaças de aves, incluindo espécies ameaçadas e migratórias, podendo identificar assim espécies, locais e períodos de maior mortalidade para planejar ações mais específicas e eficientes que minimizem esse impacto. Além disso, recomenda-se como alternativa para minimizar as colisões ações de Educação Ambiental envolvendo trabalhadores e moradores da região, no sentido de minimizar impactos adicionais para esse grupo como a captura de espécimes

3**. Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos**

A principal medida a ser tomada para a prevenção de problemas como contaminação do solo ou de corpos hídricos próximos pela geração de resíduos sólidos e líquidos é a execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, diretamente ligado ao Plano de Gestão Ambiental do empreendimento e ao Programa de Educação Ambiental. As principais atividades desenvolvidas no Programa de Gerenciamento de Resíduos são o acondicionamento e destinação destes de acordo com as legislações aplicáveis, com o objetivo de potencializar o mínimo de danos ao ambiente.

4. Atração de novos investimentos

Reitera-se a importância de contribuir, observados os limites de responsabilidade, para a habilitação do município às linhas de crédito ou à captação de recursos públicos disponíveis visando à melhoria da infraestrutura local, que tem repercussões inequívocas na atração de novos investimentos privados

5 Limitações de uso e ocupação do solo

O empreendimento não ultrapassará os limites estabelecidos em contrato entre empreendedor e proprietário. Dessa forma, não há uma forma de mitigar tal impacto, a não ser, é claro, a indenização da faixa de servidão. Apenas prevenir que ocorram ocupações irregulares colocando a vida da população em risco e o funcionamento do empreendimento.

6 Alteração do microclima local

Como medida mitigatória, sugere-se a implantação de cercas vivas, assim como reposição vegetal em áreas de compensação, buscando assim corrigir em longo prazo os danos causados pela perda da cobertura vegetal nativa e substituição por construções.

7 Surgimento ou acentuação de processos erosivos

Para atenuar os possíveis danos causados por este impacto, será executado o Plano de Controle de Processos Erosivos, que tem ações direcionadas à manutenção preventiva e corretiva de fenômenos que causem ravinamentos, além de visar ao controle do escoamento superficial durante e após o período de implantação do Complexo.

8 Aumento na arrecadação de impostos

Propor ações de capacitação aos gestores públicos com intuito de habilitar seus respectivos municípios às linhas de crédito ou à captação de recursos públicos disponíveis nas diversas esferas visando à melhoria da infraestrutura local para atração de novos investimentos privados. Adicionalmente, caberá ao Empreender contribuir, observados os limites de responsabilidade, para a construção de instrumentos de planejamento municipal e implantação de políticas públicas de desenvolvimento.

9 Ampliação da geração de energia elétrica advinda de fontes renováveis

Incluir como premissas das etapas de desenvolvimento e implantação: aproveitamento sustentável do potencial local, conciliando a necessidade de elevados fatores de capacidade com a preservação ambiental; conceber o projeto considerando a possibilidade futura de incorporar outras fontes renováveis de energia, que poderão ser exploradas utilizando a infraestrutura já implantada, a exemplo dos acessos, sistemas de operação e de transmissão de energia; empregar tecnologias avançadas visando ao aproveitamento máximo da capacidade de geração de energia e à disponibilidade necessária à segurança energética.

10 Redução das atividades do setor terciário

Uma das formas de atenuar as consequências adversas desse processo inevitável é prestar esclarecimentos oportunos à população por meio do Plano de Comunicação

Social visando reduzir as expectativas exacerbadas, que podem implicar investimentos economicamente inviáveis, dado o curto período de implantação. Por outro lado, considerando que a energia gerada pelo Empreendimento poderá ser comercializada tanto no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) quanto no Ambiente de Contratação Livre (ACL), bem como o expressivo aporte de recursos requerido, a construção do Complexo pode ocorrer em fases distintas, o que tende a ser um importante atenuante dos impactos da redução das atividades do setor terciário

11 Riscos de Acidentes de Trabalho

As medidas mitigadoras desse risco estarão previstas no Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador e no Plano de Gerenciamento de Risco Operacional, que consubstanciam as premissas e procedimentos visando à prevenção de riscos ambientais e controle da saúde ocupacional. Adicionalmente, será elaborado um Plano de Preparação e Atendimento à Emergências que estabelecerá procedimentos a serem adotados em situações emergenciais. Com isso, espera-se restringir os danos; indicar as ações que evitem o agravamento dos eventuais impactos; determinar respostas imediatas e eficazes, definindo as atribuições e responsabilidades.

12 Alteração no nível de ruídos

O monitoramento dos níveis de ruídos deverá ser mantido nas fases iniciais do período de operação do Complexo em apreço para assegurar que os impactos não atingirão nenhuma comunidade adjacente e tampouco residências isoladas exteriores ao polígono do Empreendimento.

13 Geração de emprego e renda

A mão de obra local será alvo de programas dirigidos aos empregados diretamente envolvidos, a exemplo do Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador e o Plano de Educação Ambiental, dentre outros, que contribuirão para a diversificação das experiências e dos conhecimentos. Com isso, essa mão de obra terá a empregabilidade aumentada, podendo ser mantida na fase de operação ou requisitada por outros empreendimentos do mesmo segmento. Recomenda-se, ainda, a utilização do Programa de Comunicação Social para a divulgação antecipada à população local das características gerais dos serviços que serão prestados no âmbito da operação, favorecendo a preparação para o atendimento dessas demandas

8. PROGRAMAS AMBIENTAIS

O Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais, através de diversos planos que serão listados a seguir, objetivam melhor organizar as ações relativas à instalação e operação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 de forma que as adversidades imputadas ao meio ambiente sejam minimizadas.

Os programas ambientais propostos foram elaborados tendo por base as características do empreendimento, e o diagnóstico e prognóstico das áreas.

8.1 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS

O Programa de Controle Ambiental das Obras apresenta diretrizes e orientações para as melhores práticas de construção, para que a implantação do empreendimento seja executada de forma equilibrada e ambientalmente sustentável. Tem como objetivo geral compensar e controlar os impactos ambientais negativos, reduzindo os efeitos adversos gerados durante a implantação do Empreendimento.

O Programa de Controle Ambiental é composto pelos Planos:

8.1.1 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

Para manter um padrão de qualidade ambiental adequado, é demandada uma estrutura de gerenciamento que permita tanto integrar de forma eficiente os diversos intervenientes nas várias etapas do processo, quanto garantir a utilização de técnicas de proteção e de recuperação ambiental apropriadas para cada situação.

Devidamente implementado, o Plano de Gestão Ambiental permitirá a mitigação e o controle dos impactos ambientais identificados ou previsíveis, através da eficiente execução e acompanhamento dos Planos/Programas, no decorrer da instalação do Complexo, garantindo a otimização das ações de instalação e a manutenção da qualidade ambiental.

8.1.2 PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos (PGRSEL) visa descrever as medidas necessárias para o correto gerenciamento dos resíduos que serão gerados durante todas as atividades, priorizando a Lei nº 12. 305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos – como eixo central na sua gestão e demais instrumentos jurídicos pertinentes.

As atividades de instalação e operação de um empreendimento de geração de energia são passíveis de produzir quantidades variáveis de resíduos sólidos (incluindo materiais orgânicos e não orgânicos) e efluentes líquidos, que por sua vez, quando não gerenciados de forma adequada, podem causar impactos significativos, resultando em danos ao meio ambiente.

8.1.3 PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

Esse Plano objetiva monitorar os níveis de ruídos decorrentes das atividades das obras de implantação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5, atendendo aos limites estabelecidos na Norma Técnica ABNT NBR nº 10.151/2019, bem como subsidiar eventual implantação de medidas de controle e/ou minimização do incômodo sonoro, quando caracterizada a necessidade

8.1.4 PLANO DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

O Plano de Controle de Processos Erosivos apresenta os procedimentos e os critérios a serem adotados com a finalidade de proteger e estabilizar as vias de acesso e as demais estruturas do Complexo da atuação de processos erosivos e de áreas instáveis, visando manter uma coexistência harmônica com as áreas circunvizinhas.

8.1.5 PLANO DE SINALIZAÇÃO

O Plano de Sinalização apresenta as diretrizes que devem ser adotadas no Empreendimento a fim de evitar a ocorrência de incidentes ou acidentes no trânsito por veículos automotores. A sinalização tem um papel fundamental de

alertar, advertir ou identificar a forma correta de transitar em vias públicas ou ambientes privados.

8.1.6 PLANO DE PREPARAÇÃO E ATENDIMENTO A EMERGENCIAS

Este plano deve definir claramente as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, prevendo também os recursos, humanos e materiais, compatíveis com os possíveis acidentes a serem atendidos, além dos procedimentos de acionamento e rotinas de combate às emergências, de acordo com a tipologia dos cenários acidentais estudados e apresentados no Programa de Gerenciamento de Riscos Operacionais

8.1.7 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A instalação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 implicará na construção de estruturas provisórias, tais como o canteiro de obras e áreas de estocagem, as quais, acarretarão a modificação da paisagem e implicarão na remoção da vegetação e movimentação de solo. Após a conclusão da instalação do empreendimento, esses espaços não serão mais úteis às obras e não sofrerão mais intervenções, podendo ser, assim, desmobilizados.

Esse Plano irá prevenir a instalação ou intensificação de processos erosivos e recuperar áreas que poderão ser degradadas com a implantação do Empreendimento, reintegrando habitats e paisagens degradadas, potencializando assim a utilização dos recursos do solo, dos recursos hídricos, da flora e da fauna associada.

8.1.8 PLANO DE DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA

O Plano de Desmobilização viabiliza elementos técnicos para a etapa de encerramento das atividades de implantação do empreendimento, garantindo a completa desativação e recuperação das áreas afetadas.

8.1.9 PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Pela necessidade de assegurar a transparência no repasse de informações sobre o empreendimento e pela abertura de canais de diálogo entre as partes

interessadas, tem-se o Plano de Comunicação Social. Sua implementação junto a sociedade é o elo norteador para a prática da boa convivência com as intervenções inerentes ao escopo do projeto, além de proporcionar a sadia qualidade de vida de toda a população afetada, de maneira direta e indireta

8.1.10 PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Plano procura a promoção de um diálogo efetivo que encoraja os cidadãos, não apenas a conhecer o Empreendimento, seus benefícios e impactos, mas também a promover um comportamento ambientalmente correto, despertando o cuidado com a prática de atividades que possam causar impacto ambiental.

O objetivo geral desse Plano é melhorar a qualidade de vida das comunidades afetadas diretamente pelo empreendimento e promover a formação de sociedades sustentáveis, por meio de atividades formativa, informativa e de sensibilização junto a essas comunidades, visando o desenvolvimento de comportamentos e ações individuais e coletivas conscientes acerca da responsabilidade socioambiental

8.1.11 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCO OPERACIONAL

O Plano de Gerenciamento de Risco Operacional é uma importante ferramenta no reconhecimento dos riscos existentes durante toda a fase de instalação do Empreendimento, de modo que possibilita a adoção de medidas de controle capazes de prevenir as ocorrências de acidentes com danos às pessoas, danos ao meio ambiente, danos ao patrimônio da empresa e danos envolvendo as comunidades do entorno.

8.2 PROGRAMA DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

O programa apresenta os mecanismos estabelecidos por meio de leis, normas e outros instrumentos aplicáveis, que garantem o desempenho das suas atividades livres de quaisquer agravos na saúde e acidentes de trabalho. Visa atender todas as determinações relativas à garantia da segurança e saúde dos

trabalhadores do Empreendimento, fundamentadas em requisitos legais e normativos vigentes no país e complementarmente, internacionais.

8.3 PROGRAMA DE DESMATAMENTO RACIONAL

A execução do Programa de Desmatamento Racional é justificada pela necessidade de tomar medidas para minimizar acidentes de trabalho e impactos sobre a fauna e a flora. O Programa apresenta os aspectos técnicos que devem ser observados durante a supressão da vegetação e descreve os procedimentos operacionais necessários para redução dos impactos da atividade.

8.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Esse Programa busca controlar as possíveis formas e fontes de poluição atmosférica decorrente das intervenções previstas no Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5, apontando os principais métodos para o controle e/ou atenuação das emissões atmosféricas na área de influência direta e indireta do empreendimento.

8.5 PROGRAMA DE TREINAMENTO E APROVEITAMENTO DE MÃO DE OBRA LOCAL

O referido Programa tem por finalidade, capacitar e recrutar moradores das Áreas de Influência Direta e Indireta do Empreendimento para atuar nas diversas frentes de serviço, principalmente, em sua fase de instalação.

Além de contribuir para a redução dos índices de desemprego e para o aquecimento da economia na região, o Programa reduz a sobrecarga nas infraestruturas municipais, ocasionada pela contratação massiva de mão de obra externa, a qual usufruirá juntamente com sua família dos equipamentos e serviços da localidade: escolas, unidades de saúde, equipamentos de lazer, entre outros.

8.6 PROGRAMA DE RESGATE, MANEJO E MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE

O Programa de Resgate, Manejo e Monitoramento da Fauna Silvestre é uma ferramenta para prevenir, mitigar e monitorar os impactos da implantação e operação do empreendimento sobre a comunidade faunística local através de construção de conhecimento sobre os mesmos, fornecendo assim subsídios para ações que visam a melhor mitigação dos impactos no local do empreendimento, inclusive para futuros empreendimentos, através da experiência adquirida

O presente Programa está dividido em Subprogramas, conforme segue:

8.6.1 SUBPROGRAMA DE RESGATE E MANEJO DA FAUNA;

Tendo em vista os impactos adversos da implantação do Complexo Fotovoltaico sobre a Fauna Silvestre, bem como a necessidade de protegê-la, o Subprograma de Resgate e Manejo da Fauna visa atenuar as consequências da perda dos habitats durante a fase de supressão da vegetação, garantindo assim as interações ecológicas e o equilíbrio dos ecossistemas naturais, além de contribuir para a preservação do patrimônio genético das populações das espécies de interesse encontradas na área do Empreendimento.

8.6.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE;

Monitoramentos periódicos são importantes ferramentas para avaliação e proposição de medidas mitigadoras de impactos gerados por empreendimentos de médio e grande porte e para determinação de estratégias de conservação de espécies, especialmente as ameaçadas de extinção em algum grau. O Subprograma de Monitoramento da Fauna Terrestre surge da preocupação do Empreendedor em evitar, ou na pior das hipóteses minimizar, o dano ambiental que a construção do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 poderá ter sobre a Fauna Terrestre da região.

8.6.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ALADA.

O Subprograma de Monitoramento da Fauna Alada tem o objetivo de monitorar as populações e comunidades biológicas locais a fim de prevenir e mitigar os eventuais impactos ambientais direcionados aos grupos da avifauna e quiropterofauna, avaliando, de forma sistemática, os efeitos do aumento da perturbação antrópica promovida pelas obras de implantação e operação do Complexo.

8.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COLISÕES DA FAUNA COM ESTRUTURA FÍSICA INSTALADA

O objetivo deste programa, é prever os riscos que as estruturas instaladas no Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 podem causar à Fauna Alada, assim como buscar medidas de mitigação que possam auxiliar na redução da mortandade destes grupos, por colisões.

8.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA (VIAS DE ACESSO E VIAS INTERNAS)

O presente programa vem apresentar os mecanismos estabelecidos por meio de leis, normas e outros instrumentos aplicáveis, que garantem o desempenho das suas atividades livres de quaisquer agravos referentes a Fauna presente nos entornos e no empreendimento durante todas as fases. Este Programa visa prevenir e mitigar o atropelamento de fauna silvestre ao longo da abertura e passagens do empreendimento.

9. CONCLUSÃO

O Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5 objetiva a produção de energia elétrica a partir de fonte renovável (solar) e localiza-se em Caldeirão Grande do Piauí/PI. O Complexo possui uma área total de intervenção de 263,24 ha hectares com potência de 150,00 MWac.

Esse RIMA foi elaborado com base no Anexo I5 da Instrução Normativa nº 07/2021 expedida pelo Órgão Estadual regulador, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMAR.

Diante do estudo realizado, verifica-se que sob os pontos de vista técnico, econômico, social e ambiental, não há aspectos que possam restringir ou impedir a instalação do empreendimento. Os impactos socioambientais levantados são esperados para projetos desse porte e tipologia e em detrimento disso é indispensável a implementação de medidas mitigadoras e dos Planos/Programas Ambientais aqui propostos.

Constata-se, a partir dos estudos apresentados, que a implantação do empreendimento é considerada viável e de grande importância para o fomento e ampliação da matriz energética brasileira.

O Empreendedor se compromete a comunicar ao órgão ambiental, com brevidade, caso haja alterações no empreendimento para que seja possível a sua avaliação e posicionamento.

10. EQUIPE TÉCNICA

Os estudos foram concebidos por meio de pesquisas de campo e consultas a livros e outros estudos técnicos realizados pela região de implantação do Complexo Fotovoltaico Caldeirão Grande 5.

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL	CONSELHO DE CLASSE
Silvania Helena de Oliveira Magalhães	Geóloga	Coordenadora técnico do EIA/ RIMA e coordenadora do Meio Físico	1769688	CREA: 060190079-0
Bárbara Danielle Andrade de Castro Praxedes	Geógrafo	Meio Socioeconômico e Cartografia	6083153	CREA: 211930985-0
Marília de Araújo Ferreira	Engenheira Agrônoma	Coordenadora do diagnóstico do meio biótico/Flora	5739502	CREA: 210848863-4
Raissa Danielle Praxedes Grangeiro	Bióloga	Coordenadora do diagnóstico do meio biótico/Fauna	6035128	CRBio: 85.986/05-D
Renata de Melo Mendonça Oliveira	Engenheira Civil	Coordenadora do diagnóstico do meio Físico/Pressão Sonora	5739502	CREA: 210081954-2
Thaynara Ellen de Sousa Nunes	Engenheira Ambiental	Coordenadora de Impactos Ambientais	7898902	CREA: 212029407-0

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO

NOME	FORMAÇÂO	FUNÇÂO
Adriano Henrique Andrade de Aguiar	Graduando em Geologia	Meio Físico
Ana Clara Celestino Belchior	Graduanda em Geografia.	Meio Socioeconômico
Anderson Salvador Moura da Silva	Biólogo	Meio Biótico - Fauna
Arthur Antunes de Melo Rodrigues	Engenheiro Florestal	Meio Biótico - Flora
Cácio Silva de Oliveira	Bacharel em Direito	Legislação
Daniel Luiz dos Santos Junior	Graduando em Ciências Biológicas	Meio Biótico - Fauna
Naiara Jaciane Ribeiro dos Santos Silva	Licenciada em Geografia/ Graduanda de Tecnologia em Gestão Ambiental	Meio Socioeconômico
Flora Karoline Rodrigues de Araújo	Graduanda em Geologia	Meio Físico
João Paulo Silva Gomes	Engenheiro Florestal	Meio Biótico - Flora
Larissa Praxedes	Graduanda em Geologia	Meio Físico
Naiara Jaciane Ribeiro dos Santos Silva	Geógrafa/Graduanda em Geologia	Meio Socioeconômico
Peterson Ferreira de Sousa	Engenheiro Ambiental	Impactos Ambientais
Rafael Dantas	Técnico em Geologia/ Graduando em Geologia	Mapas
Thales Almeida Xavier	Graduando em Geografia	Meio Físico - Ruídos
Yanne Soares	Engenheira Ambiental	Meio Físico - Ruídos