

RIMA

Relatório de Impacto
Ambiental

COMPLEXO SOLAR **PADRE LIRA**

Dom Inocência/PI



RenovaMundo
ENERGIA E ENGENHARIA



COMPLEXO SOLAR PADRE LIRA

Dom Inocência/PI

UFV Padre Lira I

UFV Padre Lira II

UFV Padre Lira III

UFV Padre Lira IV

UFV Padre Lira V

UFV Padre Lira VI

UFV Padre Lira VII

CONSULTORIA AMBIENTAL



RenovaMundo
ENERGIA E ENGENHARIA



Prezado Leitor(a)

A UFV PADRE LIRA I LTDA, vem por meio desse Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresentar o estudo do seu empreendimento - Complexo Solar Padre Lira, que está localizado no município de Dom Inocêncio, estado do Piauí, com área aproximada de 665,87 hectares e capacidade de geração de 350 MW.

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 ao entorno do empreendimento.

O presente documento foi elaborado com base no termo de referência disposto no ANEXO 15 da Instrução Normativa SEMAR N° 07, de 02 de março de 2021.



SUMÁRIO

01	IDENTIFICAÇÃO GERAL	05
02	PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	09
03	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO	13
04	FUNCIONAMENTO DE UMA USINA SOLAR	15
05	CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	17
06	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	25
07	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	29
08	MEIO FÍSICO	31
09	MEIO BIÓTICO	39
10	MEIO SOCIOECONÔMICO	49
11	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	57
12	MEDIDAS MITIGADORAS, E COMPENSATÓRIAS	65
13	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	67
14	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73



01 IDENTIFICAÇÃO GERAL

Empreendedor

COMPLEXO SOLAR PADRE LIRA	
Razão Social	Complexo Solar Padre Lira I LTDA
CNPJ	47.095.961/0001-90
Endereço	Av. das Américas, Nº 03443, Blc 3. Sala 202, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro-RJ, CEP 22.631-003
PROCURADORA	
Razão Social	MARWIND Energias Renováveis LTDA
CNPJ	42.289.822/0001-84
Endereço	Avenida Luís Viana Filho, 013223, Edif. Hangar Business Park, Hangar 2, Sala 418, Outros Torre 2, São Cristóvão, Salvador/BA, CEP 41.500-300
Telefone contato	71 987216766
E-mail	maria.gomes@marwind.com.br
Website	www.marwind.com.br
Responsável pelo contato	Maria Elisa Gomes

Consultoria Ambiental

CONSULTORIA AMBIENTAL	
Razão Social	Renova Mundo Energia e Engenharia LTDA
CNPJ	35.784.609/0001-83
Endereço	Av Presidente Juscelino Kubitschek, 1327 conjunto 41 Vila Nova Conceição – São Paulo
Telefone	(11) 97960-1248
E-mail	joao.amaro@renovamundo.com.br
Website	www.renovamundo.com.br
Responsável Legal	João Paulo Amaro

Equipe Técnica

ESCOPO	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO / DADOS
Coordenação e Gestão	Sarah Sales Cerqueira	Engenheira Ambiental e Sanitarista. Especialista em Gestão Pública com Ênfase em Meio Ambiente e Energia CREA nº 051977318-7 / CTF Nº 8192057
Meio Biótico/Fauna	Magno Travassos	Biólogo, M.Sc. Ecologia e Biomonitoramento, Doutorando em Ecologia. CRBio 85.008/08 / CTF Nº 4900948
Meio Biótico/Flora	Helen Ayumi Ogasawara	Bióloga, Msc em Botânica CRBio 92.527/08-D/ CTF Nº 5010285
Meio Físico	Gabriel Matos Lima	Geógrafo. Mestre em modelagem em Ciências da Terra e Meio Ambiente. CREA/BA 0514826614 / CTF Nº 6628878
Meio Socioeconômico	Danilo Couto Ferreira	Biólogo, Msc em Biodiversidade e Evolução CRBio 85.619/05-D / CTF Nº 4916426
Geoprocessamento	Marilia Seabra Martins Santos	Engenheira Ambiental e Civil CREA 61392BA /
Apoio Estagiária/ Geoprocessamento	Lorena Nizama Borges	Estudante de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica.
Apoio	Beatriz Barreto de Almeida	Bióloga, Mestranda em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental CRBio: 122.341/08





02 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo no qual o poder público, representado por órgãos ambientais, licencia e autoriza a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Comumente, o processo de licenciamento ambiental é dividido em três etapas principais: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

- A **LP** é a primeira a ser solicitada e consiste na fase de planejamento do empreendimento, na qual os estudos ambientais são entregues para análise do Órgão Ambiental. É nesta etapa que também ocorre a Audiência Pública.
- A **LI** é a licença que autoriza o início da obra de implantação do projeto. É concedida depois de atendidas as condições da Licença Prévia.
- A **LO** autoriza o início do funcionamento do empreendimento. É concedida após vistoria para verificar se todas as exigências contidas na LI foram atendidas.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO ESTADO DO PIAUÍ

No Piauí, as diretrizes, prazos e procedimentos para a concessão de licenças ambientais e declarações estão estabelecidas nas leis estaduais 4.854/1996 e 6.947/2017 e pela Instrução Normativa (IN) SEMAR nº 07, de 02 de março de 2021. A Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMAR é responsável pela execução dos procedimentos de licenciamento ambiental e homologação ambiental.

A IN SEMAR 7/2021 estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental estadual, informações e documentos necessários à instrução de processos de licenciamento, além de outros atos e instrumentos emitidos pela SEMAR. Já a Resolução CONSEMA 33/2020 (atualizada pela Resolução CONSEMA 40/2021) estabelece o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado, destacando os considerados de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal. Nessa resolução estão incluídos os empreendimentos solares (Anexo I - Tabela de Atividades Licenciáveis; Grupo D - Infraestrutura/obras; Subgrupo D2 - Infraestrutura de energia)

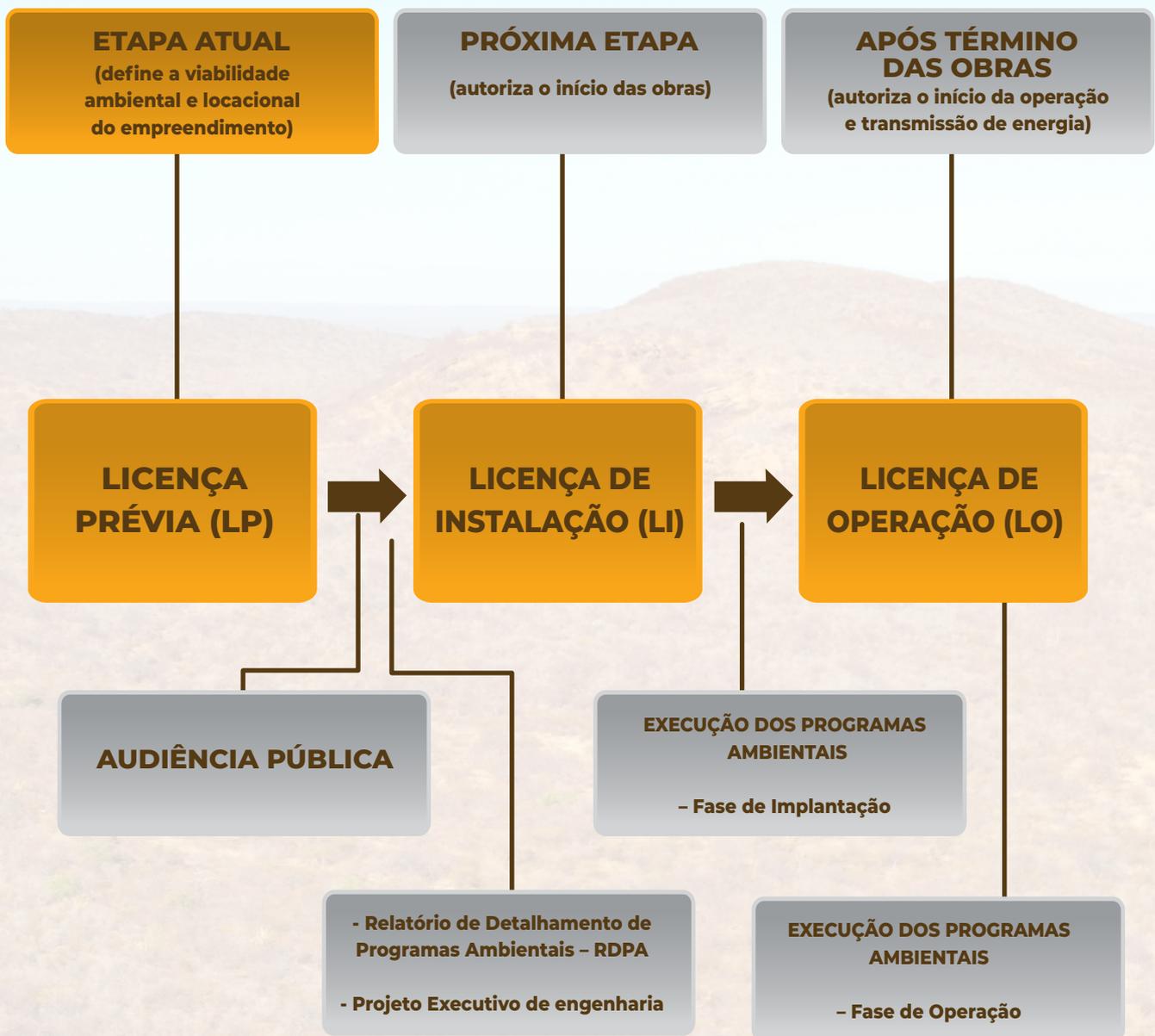
No quadro abaixo é apresentado o enquadramento para empreendimentos de geração de energia a partir de fonte solar conforme a Resolução CONSEMA 33/2020.

ATIVIDADE	PORTE (ÁREA ÚTIL EM HA)	CLASSE	ESTUDO AMBIENTAL
D2-005 Geração de energia a partir de fonte solar	$2 \leq \text{área útil} < 20$	C1	DTA
	$20 \leq \text{área útil} < 100$	C2	EAS ou similar
	$100 \leq \text{área útil} < 400$	C3	EAI ou similar
	$400 \leq \text{área útil} < 1000$	C4	EIA/RIMA
	Área útil ≥ 1000	C6	EIA/RIMA

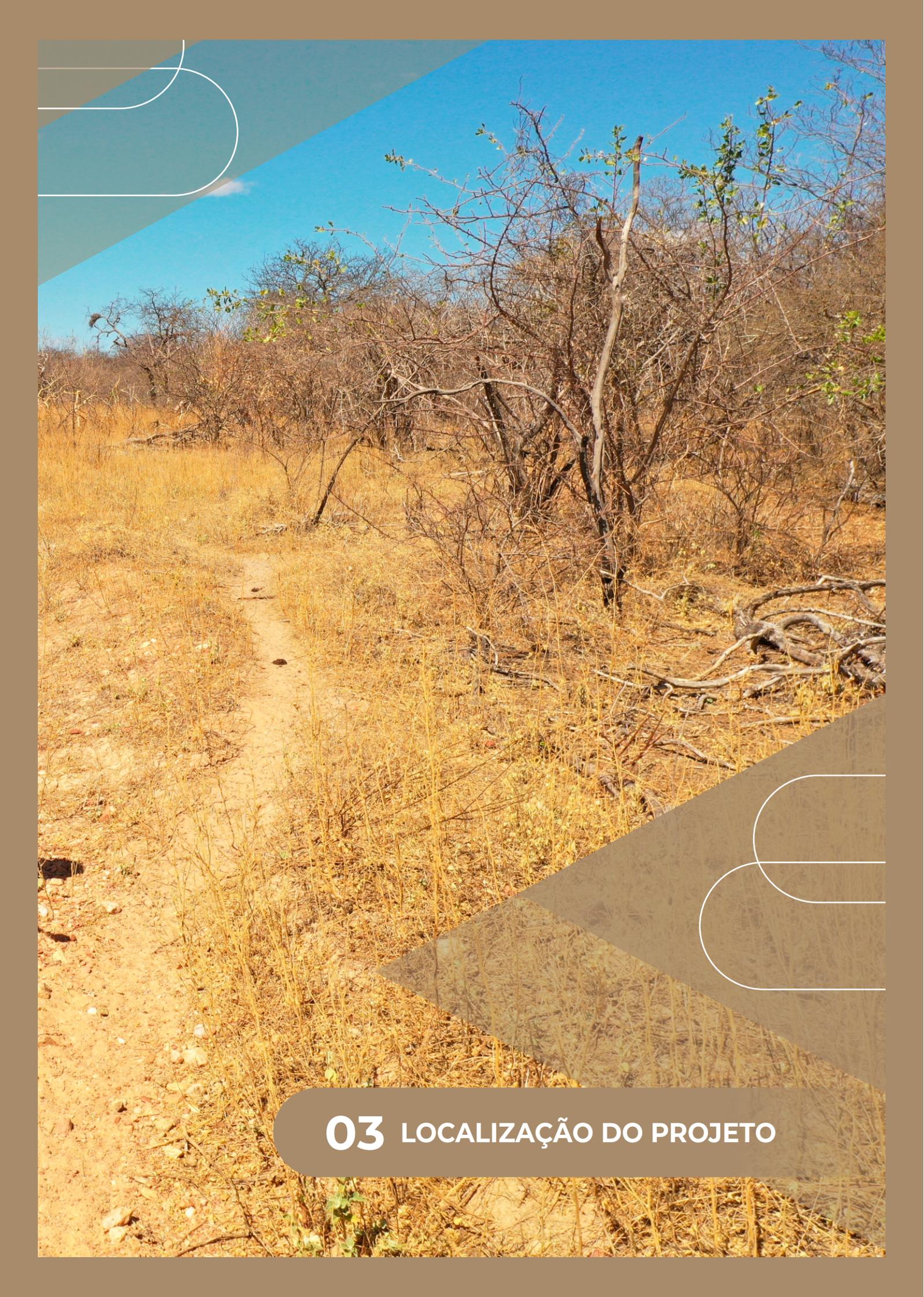
EIA – Estudo de Impacto Ambiental:

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RESUMO DAS ETAPAS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL





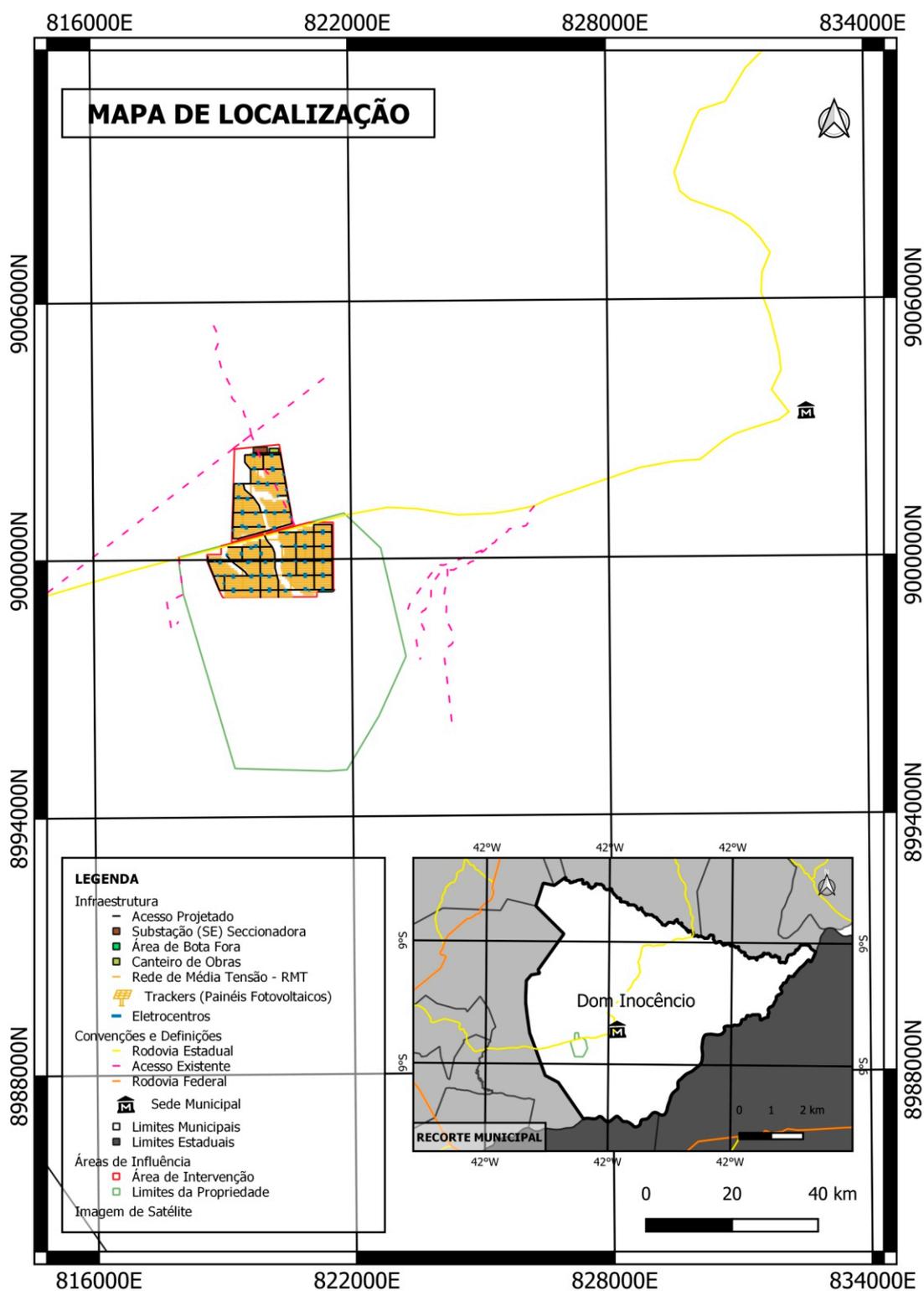


03 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

O empreendimento será localizado na zona rural do município de Dom Inocêncio, no estado do Piauí, a cerca de 13 km da sede municipal e a 605 km da capital do estado, Teresina.

O acesso de Teresina ao empreendimento pode ser feito por meio da BR-343 na direção sul por 243 km até o município de Floriano, então acessando a PI-140 no sentido sul, por cerca de

162 km até o município de Itaueira, onde é feito o acesso à BR-324 por onde deve-se seguir por 130 km até o município de Raimundo Nonato, por fim acessando a rodovia estadual PI-144 no sentido norte por 68 km até chegar à entrada do empreendimento. A rodovia PI-144, que dá acesso direto ao empreendimento, é asfaltada e encontra-se em boas condições de tráfego.





04 FUNCIONAMENTO DE UMA USINA SOLAR

VOCÊ SABE O QUE É UMA USINA SOLAR FOTOVOLTAICA?

A usina solar fotovoltaica (também chamada de parque solar ou central fotovoltaica) é um sistema de energia solar de grande porte projetado para a produção e venda de energia elétrica, responsável por fornecer energia em alta tensão para distribuição. Nestas usinas, a radiação liberada pelo sol é transformada em energia elétrica através de placas chamadas de fotovoltaicas, composta de

células fotovoltaicas, que tem por finalidade absorver a energia solar fazendo com que uma corrente elétrica seja gerada entre duas camadas com cargas opostas. A energia então produzida, pela usina, é encaminhada para os consumidores (residência, fazendas e/ou indústrias) por meio redes de transmissão e entregue pelas distribuidoras de energia.

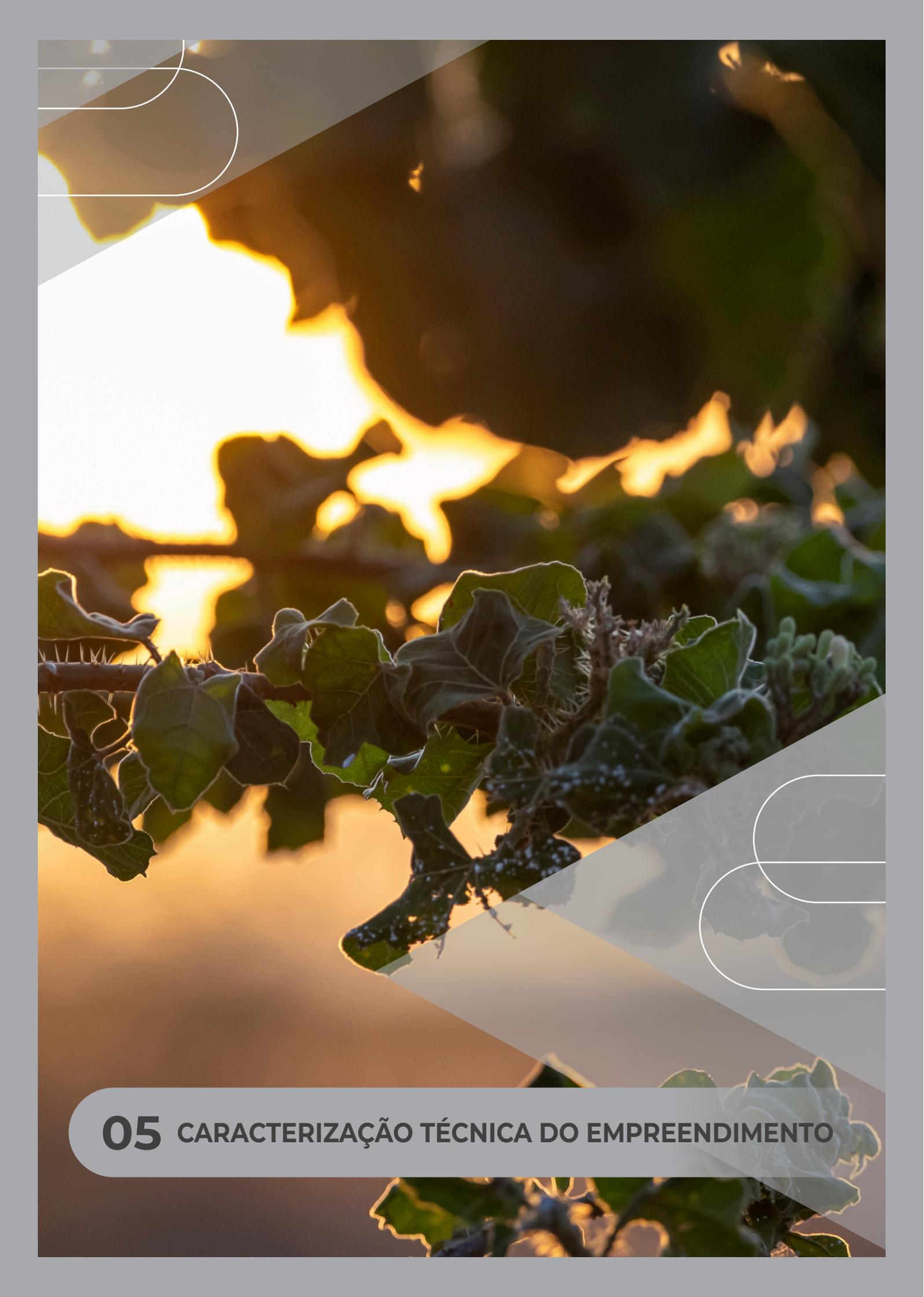


Fonte: <https://www.portalsolar.com.br/usina-solar.html>

COMO FUNCIONA UMA USINA FOTOVOLTAICA?



A energia do sol vai para as placas fotovoltaicas que transformam essa energia em corrente contínua, então uma série de equipamentos transformam essa corrente contínua em corrente alternada, que é aquela que utilizamos em nossas casas. Então o sistema de transmissão de energia, leva essa energia produzida na usina para nossas casas. Energia limpa e renovável, já que o sol é uma fonte de energia que podemos considerar infinita.



05 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

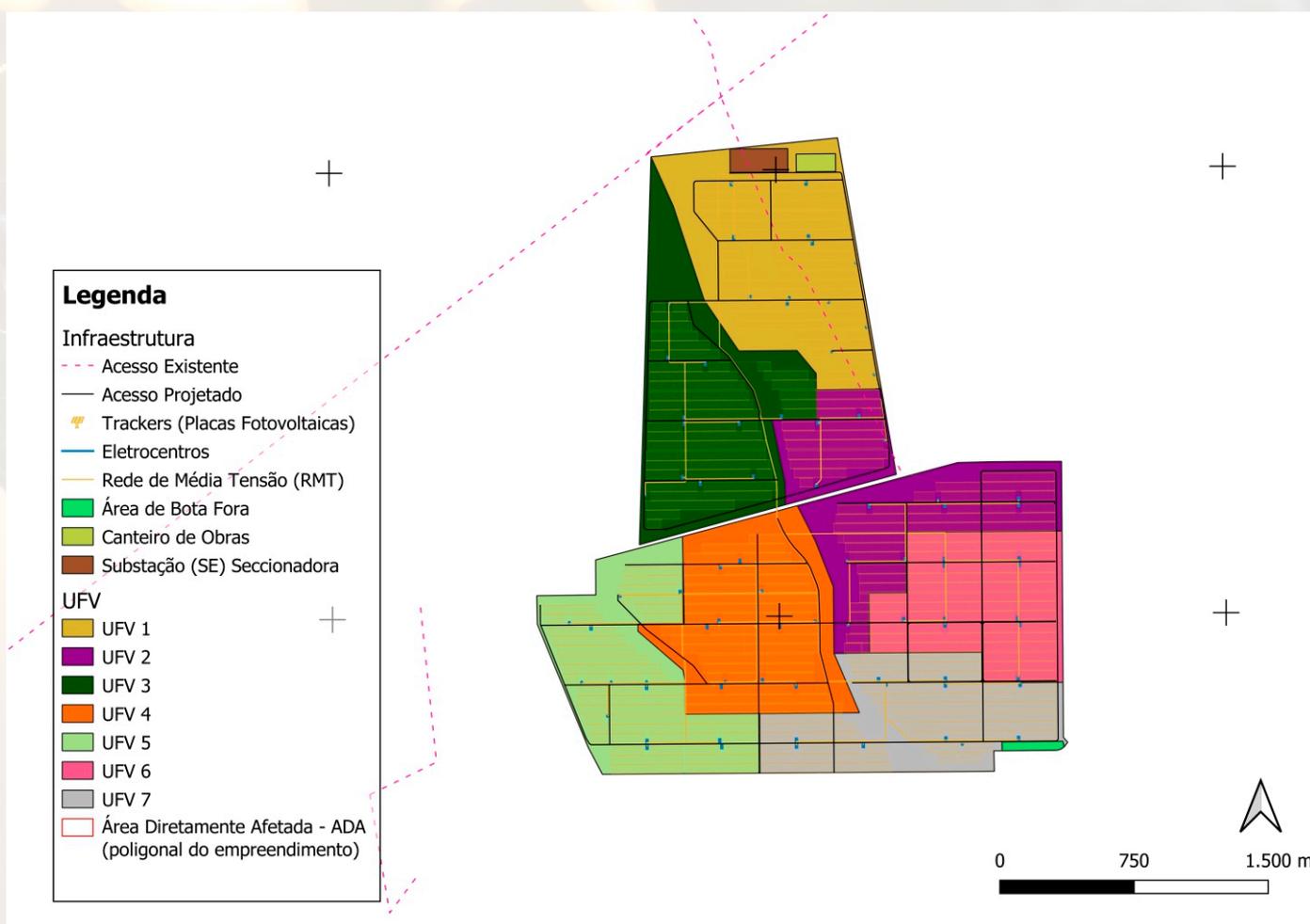
LAYOUT GERAL DO COMPLEXO SOLAR

O Complexo Solar Padre Lira é composto por sete centrais geradoras idênticas em potência e compostas pelo mesmo modelo e número de

trackers e painéis fotovoltaicos. A tabela abaixo detalha os valores de potência geral e de cada central geradora do empreendimento.

Características gerais do empreendimento e Subparques.

Potência CC total do empreendimento [MWp]	404,6
Potência injetável total do empreendimento [MW]	350
Potência CC de cada Subparque [MWp]	57,8
Potência AC de cada Subparque [MW]	50



CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURA

PAINÉIS FOTOVOLTAICOS



Os módulos fotovoltaicos a serem utilizados são de silício mono cristalino, com 132 células, e potência nominal de 650 Wp. Possuem tensão de isolamento de 1500 V, para atender aos requisitos elétricos do sistema projetado para o gerador.

A montagem e conexão dos painéis devem seguir as normas estabelecidas na norma NBR 5410 (ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão, 2008)

INVERSORES



O inversor é responsável pela conversão do sistema elétrico de potência, de corrente contínua a corrente alternada, tipicamente utilizada pelo sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica.

ARRANJO FOTOVOLTAICO



O arranjo fotovoltaico é a estrutura de combinação dos elementos geradores (módulos fotovoltaicos), conectados em série e em paralelo, a montante do inversor. O arranjo fotovoltaico típico do empreendimento é composto por: 171 strings fotovoltaicas. Cada string é composta por 26 painéis de 650 W em série

TRACKERS



As estruturas de sustentação dos painéis fotovoltaicos serão do tipo de eixo horizontal Norte-Sul, com fixação por meio de estaqueamento no solo.

Os trackers deverão comportar duas fileiras de 39 painéis cada, com 51,5 m de comprimento e ângulo de variação de orientação Leste-Oeste entre -60° a 60° , e o pitch entre trackers deve ser de 10 m.

ELETROCENTROS



Os eletrocentros são subestações destinadas a abrigar o inversor fotovoltaico e o transformador BT/MT, para a conversão de tensão do sistema de corrente contínua para corrente alternada, e por fim, de baixa tensão para Média Tensão. O empreendimento terá três padrões de eletrocentro: Tipo I, com 1 inversor fotovoltaico e 1 transformador, Eletrocentro Tipo II, com 2 inversores fotovoltaicos e 1 transformador 5500 kW, BT/MT (0,55 kV/34,5 kV), Eletrocentro tipo III, com 2 inversores fotovoltaicos e 2 transformadores 2600 kW, BT/MT (0,55 kV/34,5 kV), e um barramento de arranjo simples seccionado, para convergência dos circuitos de MT da central geradora em questão.

As instalações devem estar de acordo com os padrões estabelecidos na norma da concessionária de distribuição local, Equatorial Energia – PI, para fornecimento de energia em Média Tensão (13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV) (EQUATORIAL ENERGIA, 2022).

REDE DE MÉDIA TENSÃO (RMT)



A rede interna de média tensão consiste nos circuitos de saída dos eletrocentros distribuídos pelas centrais geradoras, todos em 34,5 kV, que seguem para a SE do projeto.

A rede será subterrânea, e suas instalações devem estar de acordo com a norma de rede de distribuição subterrânea (EQUATORIAL ENERGIA, 2018)

CONEXÃO A REDE BÁSICA

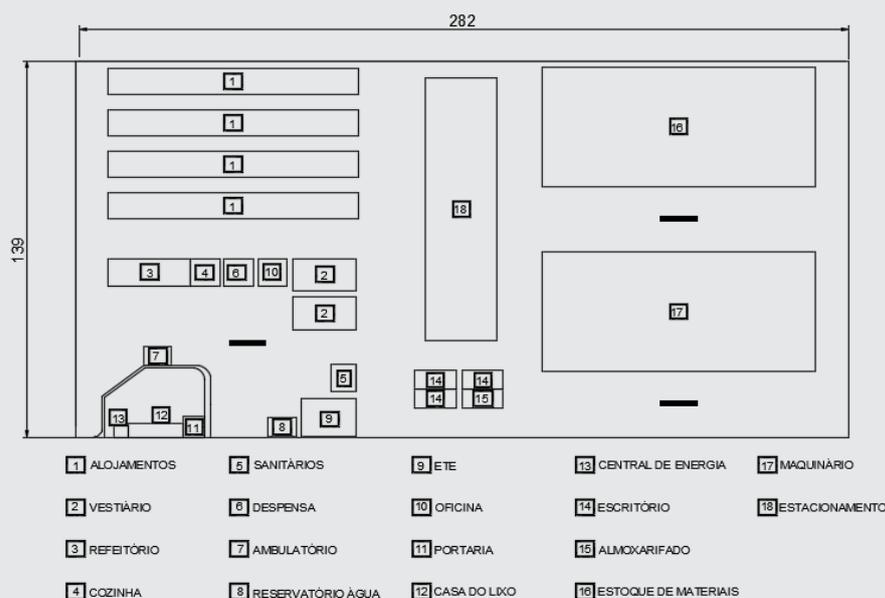


O empreendimento pretende se conectar à Linha de Transmissão de 500 kV que conecta as subestações Queimada Nova II e Buritirama (circuito 1), no trecho mais próximo das propriedades do empreendimento.

CANTEIRO DE OBRA



O canteiro de obras deve ser projetado de forma a atender as exigências normativas e legais, e visando também otimizar as condições de segurança e de trabalho na implantação do empreendimento.



Layout geral do canteiro de obras. Fonte: Marwind, 2022

Bota-Fora



A área destinada a bota fora será localizada ao sul do empreendimento, com área total prevista preliminarmente de 16.600 m², para receber volumes remanescentes de vegetação e solo provenientes do nivelamento do terreno que não forem aproveitados.

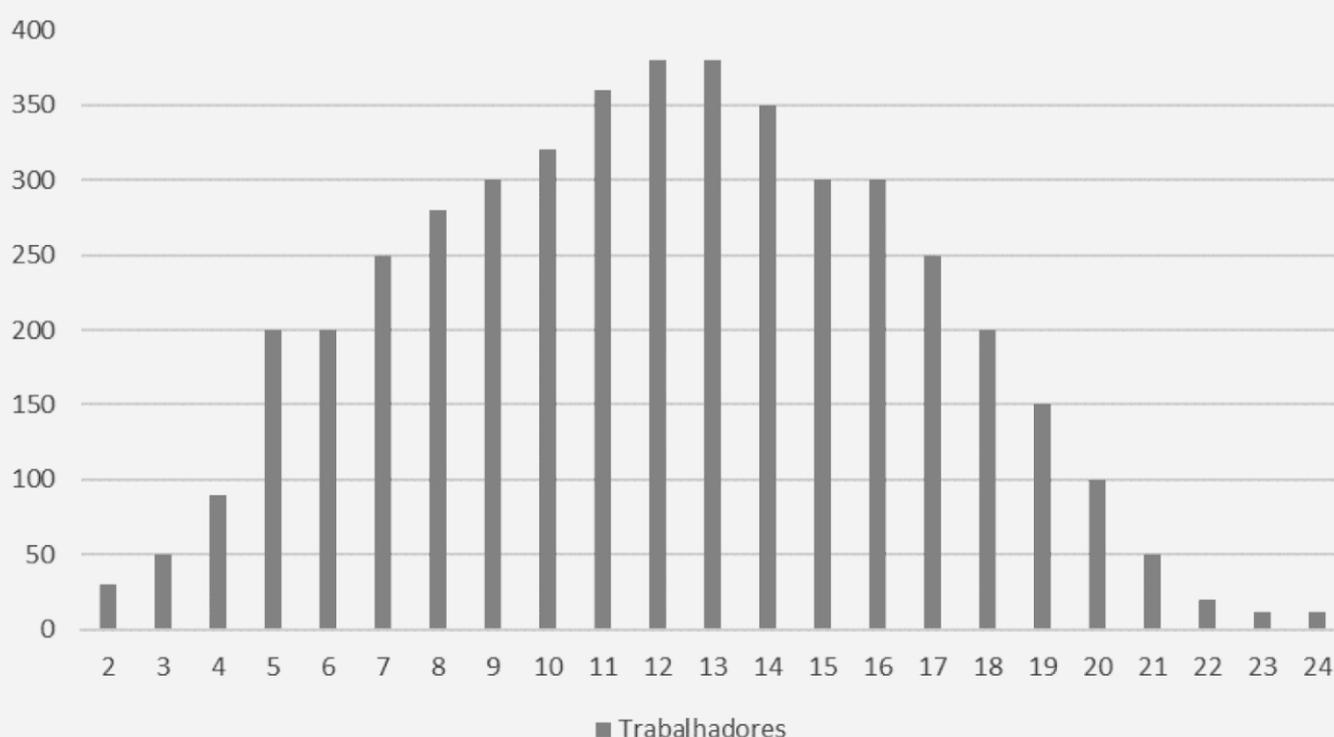
ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



MÃO DE OBRA

Foi estimado que o empreendimento empregará aproximadamente 300 pessoas durante seu período de implantação, sendo considerada a possibilidade de aumento desta quantidade para até 380 trabalhadores em momentos de pico. O histograma demonstrado na figura abaixo considera o último cenário, e a distribuição estimada da mão de obra nas diversas fases da implantação.

Histograma da mão de obra do empreendimento



OBJETIVOS

O Complexo Solar Padre Lira, tem como objetivo principal produzir energia elétrica, a partir da luz do sol, com a utilização de placas fotovoltaicas e disponibilizá-la para distribuição. No contexto socioeconômico e ambiental, a instalação do empreendimento irá contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, redução das emissões de gases de efeito estufa e, portanto, o aquecimento global, além de ampliar a oferta de energia no estado.

JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS, LOCACIONAIS E ECONÔMICAS

A implantação do Complexo Solar Padre Lira justifica-se por proporcionar diversos benefícios à região do empreendimento, conforme detalhado nos aspectos a seguir:

• JUSTIFICATIVA TÉCNICA

- Tecnologia de geração de energia: O Complexo Solar Padre Lira irá gerar energia a partir de painéis composto de células fotovoltaicas de silício mono cristalino.
- Eficiência das tecnologias de painéis fotovoltaicos: Os painéis do Complexo Solar Padre Lira serão compostos de células de silício mono cristalino que demonstram uma maior eficiência, quando comparado a outras tecnologias.

• JUSTIFICATIVA LOCACIONAL E ECONÔMICA

Os principais parâmetros utilizados para a escolha de locação de um Complexo Solar são: a oferta de recurso solar no local, condições do terreno, a viabilidade de conexão à rede, além dos impactos socioeconômicos e ambientais.

- Oferta da fonte solar no local: O Complexo Solar Padre Lira está localizado dentro de uma zona de maior recurso solar dentro do país.
- Condições do terreno e infraestrutura disponível: Na avaliação da conformidade do terreno, foram verificados os níveis de declividade e características de vegetação. No geral, o terreno apresenta relevo plano, com declividade menor que 5%, de forma que o ajuste do layout e ocupação do terreno pelas estruturas do parque solar possam reduzir qualquer movimentação de solo desnecessária.

CRONOGRAMA

O tempo total de implantação estimado do empreendimento é de 24 meses, desde a preparação do terreno até a fase final de comissionamento. O cronograma geral das atividades está descrito na tabela abaixo.

ATIVIDADE / MÊS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparação do terreno	█																							
Cercamento		█	█																					
Instalação do canteiro de obras		█	█																					
Retirada de vegetação		█	█																					
Vias de acesso internas			█	█	█	█	█																	
Instalação das canaletas - drenagem			█	█	█	█	█	█																
Escavação de valas e caixas de passagem BT			█	█	█	█	█	█																
Escavação de valas e caixas de passagem MT			█	█	█	█	█	█	█	█														
Infraestrutura para eletrocentros			█	█	█	█	█	█	█	█	█													
Estaqueamento para fixação dos trackers			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█												
Montagem mecânica dos trackers			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█											
Montagem elétrica painéis			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
Cabeamento painéis			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
Montagem da malha de aterramento			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
Montagem do sistema de SPDA			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█									
Fechamento de Valas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█								
Montagem da Subestação			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
Construção e montagem da LT associada			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
Comissionamento			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Desmobilização			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Testes para entrada em operação			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█



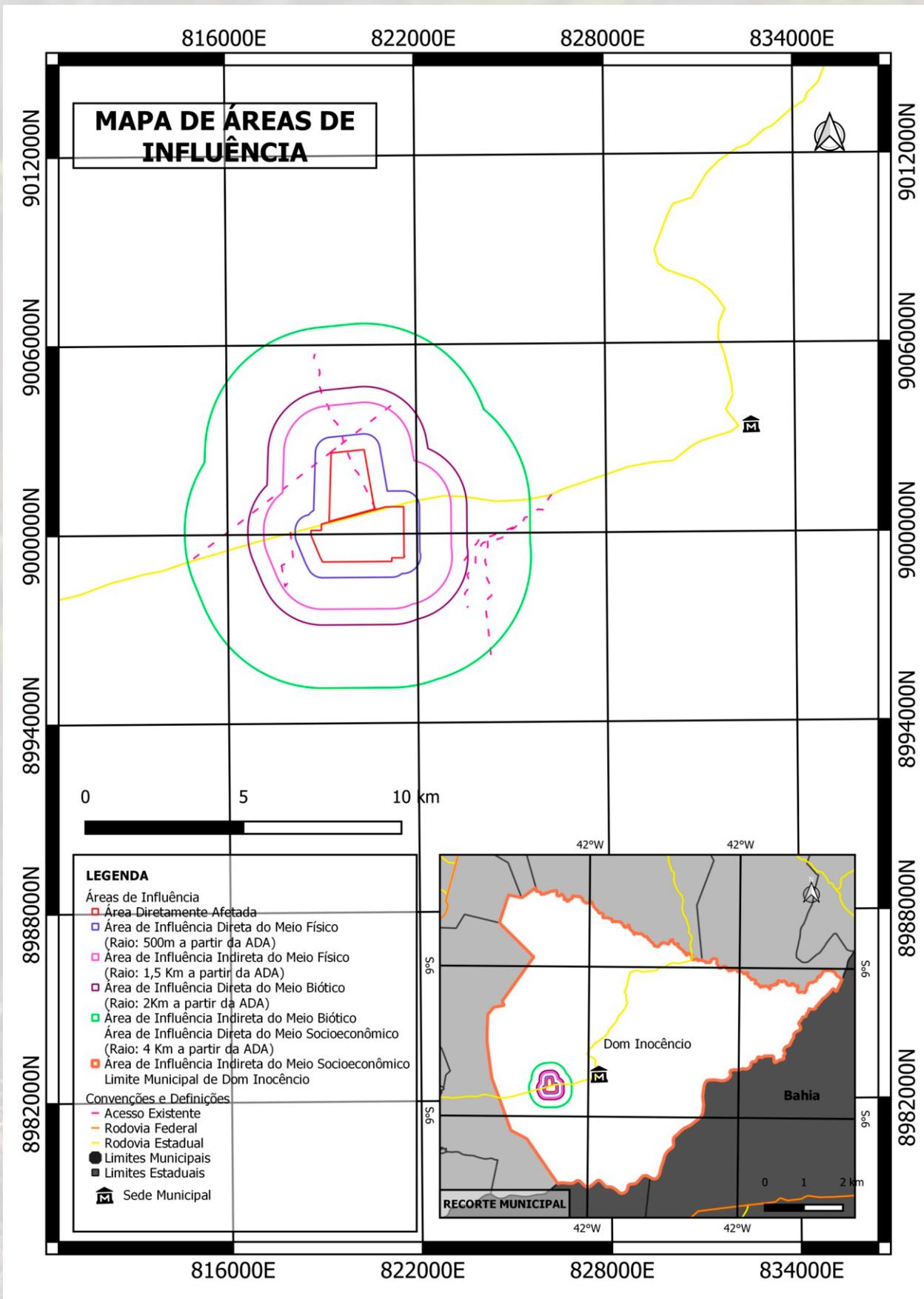
06 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

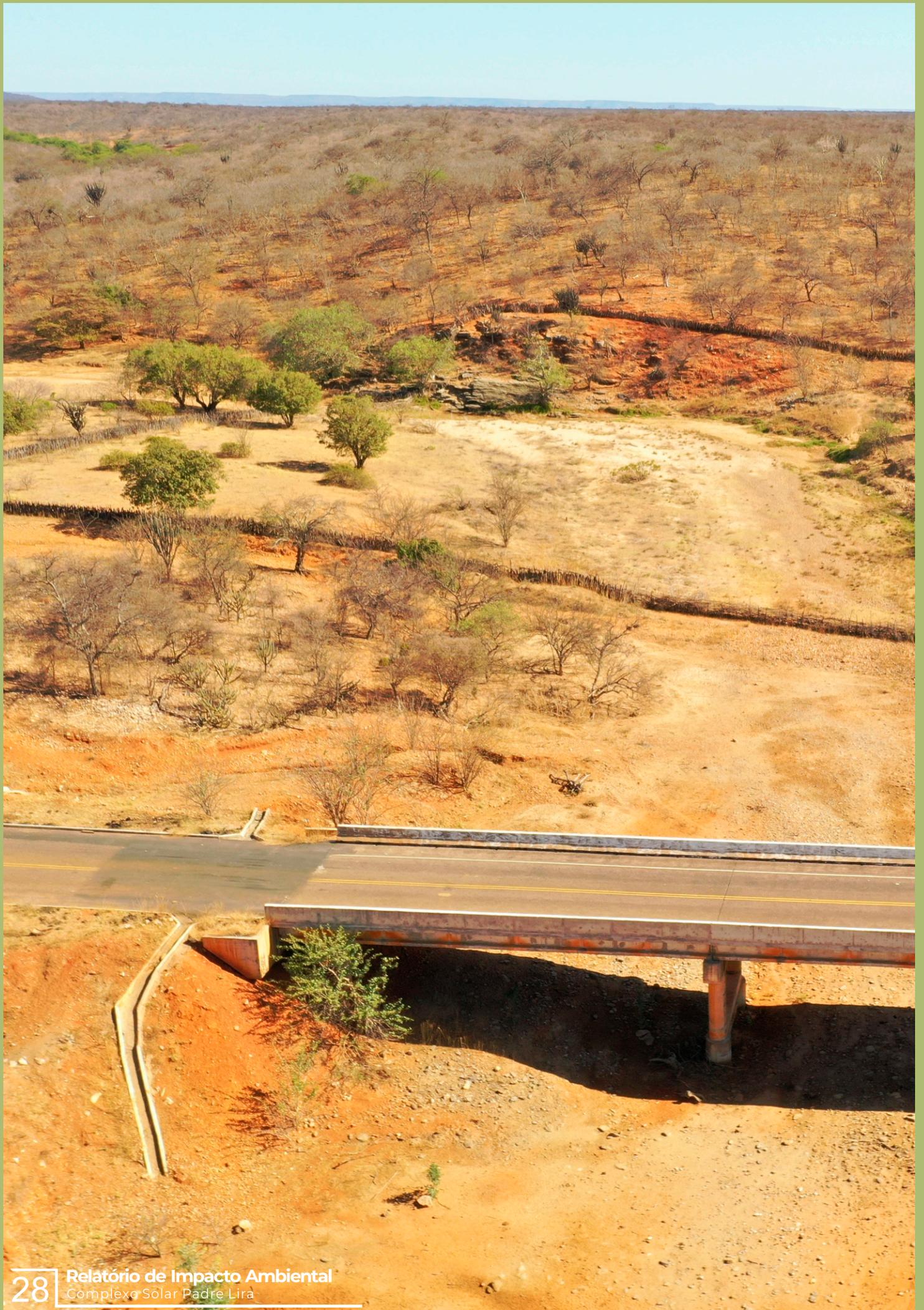
Conforme a Resolução CONAMA 001/86, dentro do contexto de um Estudo de Impacto Ambiental, o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento deve apresentar uma completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, de modo a caracterizar a situação ambiental antes da implantação do projeto. Assim sendo, o diagnóstico ambiental deverá retratar a qualidade ambiental atual da área de abrangências dos estudos, indicando as principais características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a

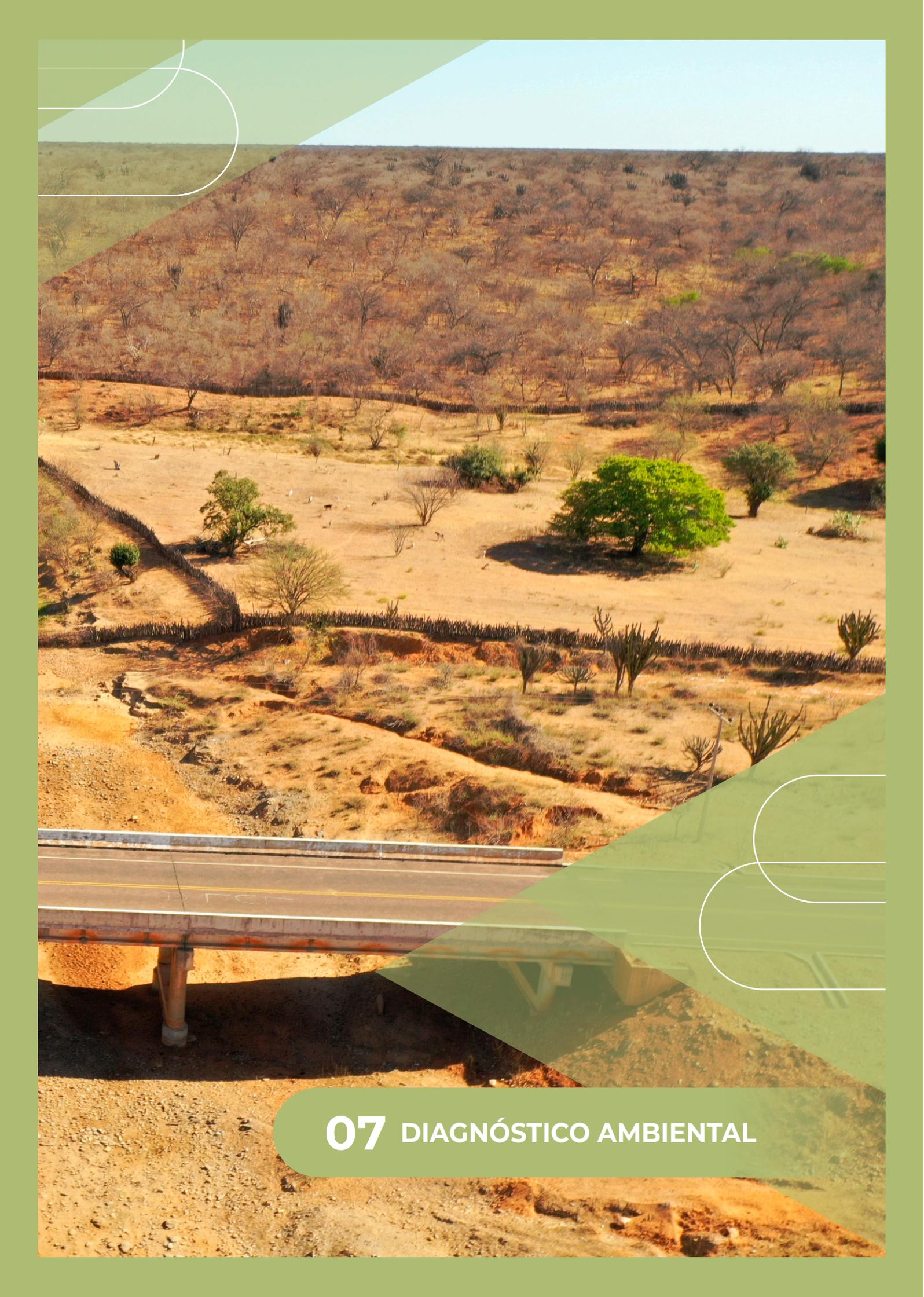
permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biológico e socioeconômico da área diretamente afetada.

Na referida resolução também é estabelecido que a Área de Influência de um empreendimento abrange a extensão geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos gerados nas fases de planejamento, implantação e operação do mesmo. Portanto, as áreas de influência do empreendimento foram divididas em três níveis, sendo:







An aerial photograph of a semi-arid landscape. The terrain is hilly and covered with sparse, dry vegetation, including small trees and shrubs. A prominent feature is a road bridge with a concrete railing and a metal support structure, crossing a dry gully. The ground is reddish-brown and appears to be a mix of soil and gravel. The sky is clear and blue. The image is framed by a green border with white decorative lines in the top-left and bottom-right corners.

07 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental é o ponto de partida para o conhecimento da situação ambiental de uma determinada área, antes da implantação do projeto. A partir de estudos detalhados, obtidos através de coleta de dados em campo e complementações disponíveis na literatura, é possível analisar e estimar os impactos gerados pelo empreendimento e obter um prognóstico da situação futura, além de propor medidas que visam reduzir ou maximizar estes impactos.

Neste contexto, serão aqui apresentados os estudos referentes ao meio físico (clima, solo e água), bióticos (plantas e animais) e socioeconômico (cultura, demografia, infraestrutura, economia e patrimônio histórico e arqueológico) das áreas de influência do empreendimento do Complexo Solar Padre Lira.

MEIO FÍSICO

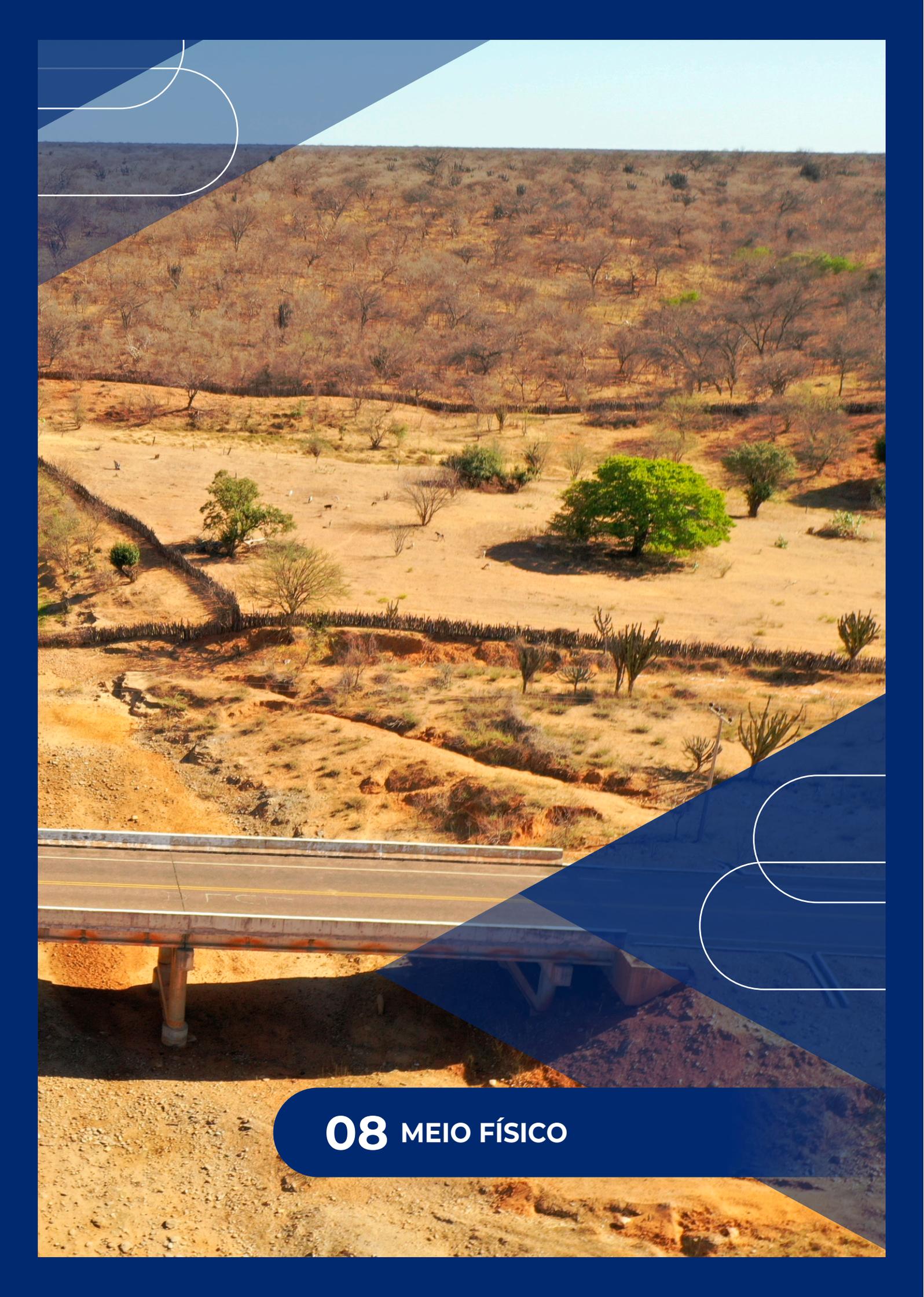
O meio físico, consiste no espaço que acomoda todos os outros meios. Conforme o Art. 6º da Resolução CONAMA nº. 001/86 é definido como “o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d’água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas”. Sendo assim, o meio físico engloba todos os estudos relacionados à geologia, pedologia, geomorfologia, hidrologia, meteorologia e engenharia.

MEIO BIÓTICO

O Meio Biótico é definido como o meio que qualidade ambiental, de valor científico e inclui todos os seres vivos locais, abrangendo a econômico, raras e ameaçadas de extinção e fauna e a flora e sua interação com o ambiente. as áreas de preservação permanente”. Caracterizado também no Art. 6º da Resolução Durante as vistorias para estudo do meio CONAMA nº. 001/86 como “o meio biológico e biótico, é muito comum a realização de os ecossistemas naturais – a fauna e a flora inventários de flora, identificação da fauna destacando as espécies indicadoras da local, etc.

MEIO SOCIOECONÔMICO

Conforme o Art. 6º da Resolução CONAMA nº. 001/86 é definido como “o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.”

An aerial photograph of a dry, hilly landscape. The terrain is covered with sparse, dry vegetation, including small trees and shrubs. A concrete bridge with a metal guardrail spans across a valley in the foreground. The sky is clear and blue. The image is framed by a dark blue border with white geometric shapes in the corners.

08 MEIO FÍSICO

O conhecimento das características do meio físico da área do Complexo Solar Padre Lira e o seu entorno é de fundamental importância, tendo em vista que, saber sobre a paisagem e sua dinâmica, possibilita a tomada de ações e intervenções mais racionais e ambientalmente responsáveis. A adoção dessas ações, quando se tem por objetivo reduzir os impactos

ambientais negativos sobre ecossistemas e populações afetadas pela implantação de um empreendimento, depende do conhecimento dos aspectos do meio físico, sobre o qual se dará tal intervenção. O Meio Físico estuda o clima, os tipos de solo, relevo, rochas, águas superficiais (rios) e subterrâneas (lençol d'água), cavernas, dentre outros.

CLIMA



O clima da área onde o Complexo Solar Padre Lira será implantado é classificado como sendo um Clima Tropical Semiárido. Trata-se de um clima quente de baixa latitude e altitude, caracterizado por uma curta estação chuvosa no verão (variando entre novembro a abril) e por um período bem marcado de estação seca (variando entre maio a outubro), com médias de 400mm a 600mm anuais. Essa condição, aliadas as altas temperaturas médias anuais, sempre superiores a 25°C, chegando a marcar nos meses de setembro, outubro e novembro, médias superiores a 28°C, mostram para a região em estudo uma forte deficiência de chuva, o que dificulta a manutenção do fluxo dos canais fluviais das águas dos rios, além da agricultura sem o suporte de irrigação

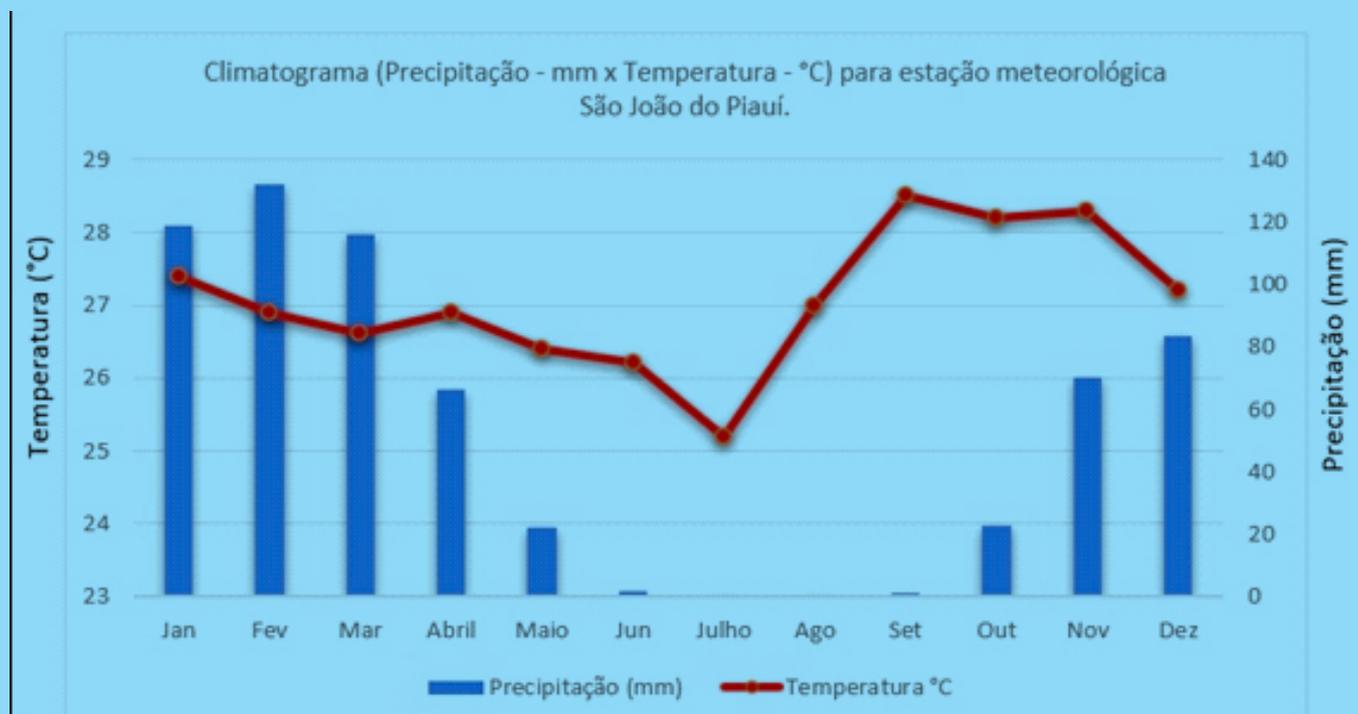


Gráfico de Temperatura e Precipitação para a estação meteorológica de São João do Piauí

GEOLOGIA



Grande parte da Área de Influência Indireta do empreendimento apresenta rochas metamórficas, como os micaxistos, quartzitos, migmatitos e gnaisses. Estas são rochas originadas de outros tipos de rochas que, longe de seus locais de formação e sob influência da pressão e temperaturas diferenciadas, transformaram-se e modificaram suas características em um processo denominado por metamorfismo.



Rocha Metamórfica (Micaxisto) aflorante, intercalada com veios de quartzo leitoso. Fonte: Renova Mundo, 2022.

GEOMORFOLOGIA / RELEVO

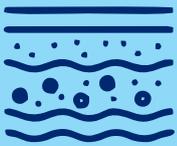


A área onde o Complexo Solar Padre Lira será implantado é na sua maior parte plana, apresentando no máximo formas suave onduladas de relevo. São Superfícies Aplainadas Degradadas pelo processo de desgastes das rochas locais, ao longo dos anos. Apresentam declividade de 0° a 5° (graus) e altitudes modestas variando entre 370 metros a 400 metros. Na borda sul da All do empreendimento, em uma proporção bem menor, podem ser avistados Morros e Serras Baixas, com formas de relevo e declividades variando de 5° a 20° (graus), representando um arranjo de várias feições de declividade média e altimetria predominantemente entre 480 metros e 550 metros.

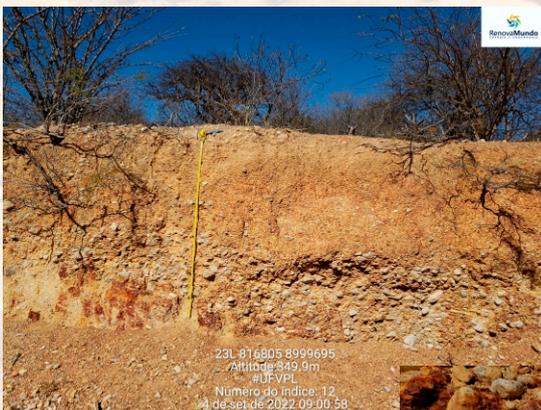


Formas de relevo na área do empreendimento.
Fonte: Renova Mundo, 2022.

PEDOLOGIA (SOLOS)



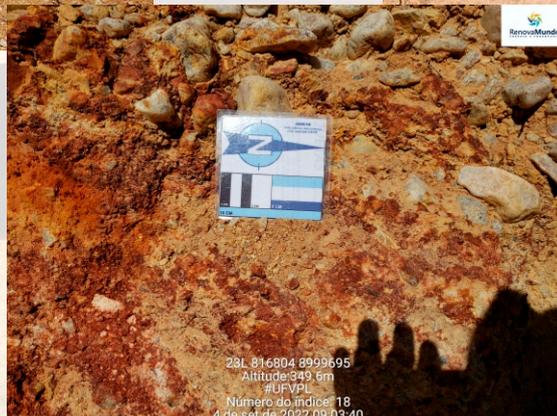
Seguindo a classificação e nomenclaturas normatizadas pela Embrapa (2006), foram identificadas na AID do Complexo Solar Padre Lira três classes de solos: Latossolo Amarelo, Luvisolos (Bruno Não Cálculo) e Neossolo Litólico.



Latossolos Amarelos



Luvisolos (Bruno Não Cálculo)

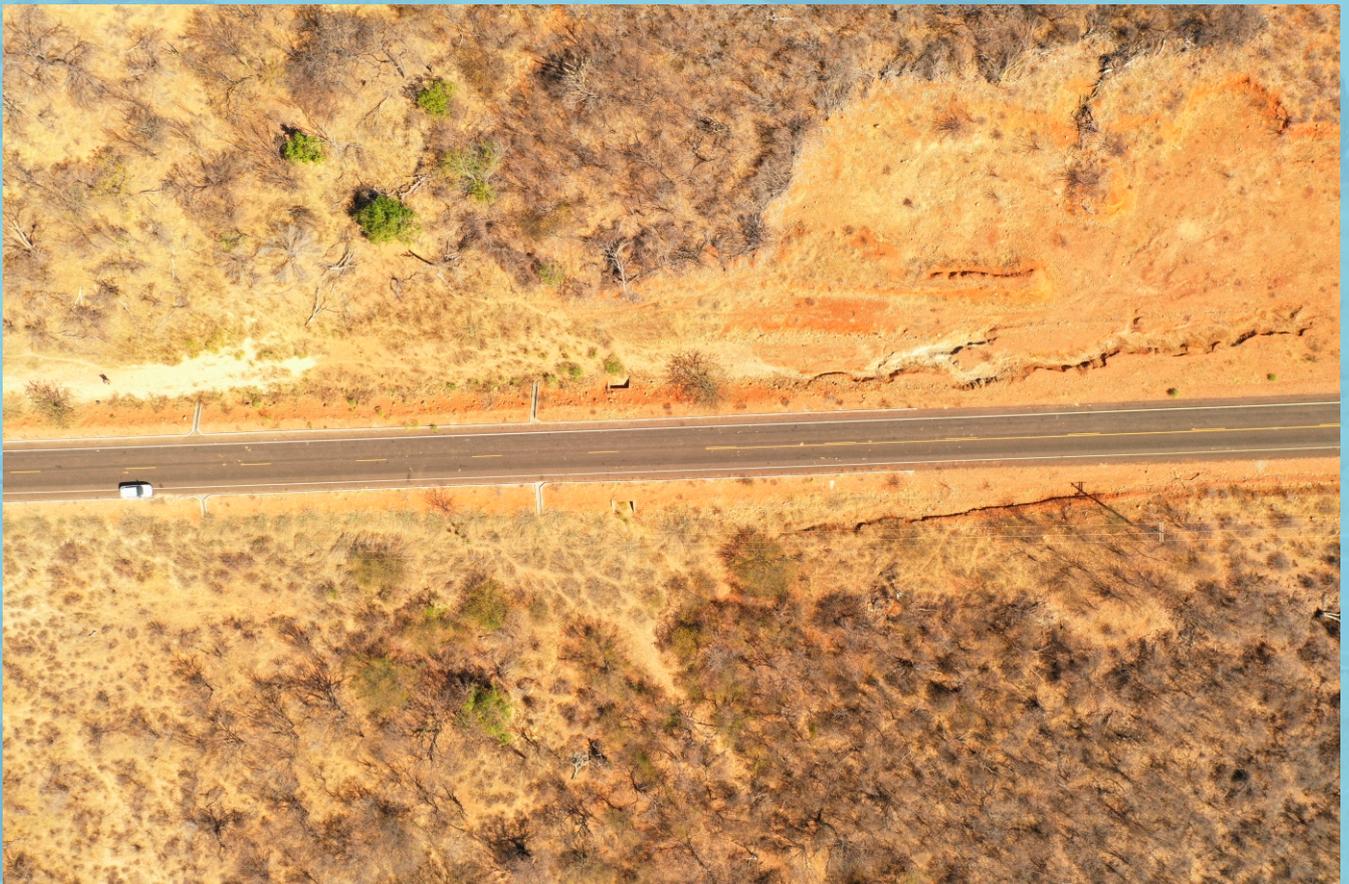


Neossolo Litólico.

PROCESSOS EROSIVOS



A erosão do solo compreende um conjunto de fenômenos naturais envolvendo a remoção e o transporte de sedimentos provenientes da decomposição e desagregação das rochas e dos solos. A área do Complexo Solar Padre Lira, não diferente de outras regiões na porção sudeste do Estado do Piauí, baseado sobretudo nas suas condições edafoclimáticas, está sujeita a ocorrência de processos erosivos. De acordo com os estudos realizados cerca de 94,8% da ADA do empreendimento é ocupada pela classe Latossolo Amarelo. Segundo a EMBRAPA (2018), os Latossolos são moderadamente susceptíveis a erosão, sobretudo quando estes possuem elevados teores de areia, assemelhando-se às areias quartzosas. Como o relevo da área em estudo apresenta-se pouco movimentado, com baixa declividade e baixa variação altimétrica, os processos erosivos ocorrem em áreas associadas a locais próximos a curso d'água ou grandes áreas com solo exposto e com extração mineral de areia, argila ou cascalho.



Feições Erosivas em áreas de solo exposto na AID. Fonte: Renova Mundo, 2022.

RECURSOS HÍDRICOS



Analisando a partir de um contexto de meso-escala, a AID do Complexo Solar Padre Lira integra a bacia hidrográfica Canindé-Piauí, localizada no compartimento sudeste do estado do Piauí, em uma região sob forte domínio e influência morfoclimática do semiárido.

Localmente, o Rio Piauí configura-se como o principal curso d'água a receber os fluxos dos contribuintes que drenagem as águas na área do entorno do empreendimento, conectando-se a esta área através da sub-bacia do riacho da Mulungu. Os cursos d'água existentes na área do Complexo Solar Padre Lira nascem no embasamento cristalino, estrutura geológica com fraca condição de retenção da água e com um maior favorecimento ao escoamento superficial, e por isso apresentam regime de intermitência, decorrente da formação geológica e geomorfológica da bacia na qual estão inseridos. Soma-se a isso o fato de a bacia localizar-se em região de condições climáticas semiárida, com baixas e irregulares precipitações tanto no tempo quanto no espaço, uma alta evapotranspiração e longos períodos de estiagem.

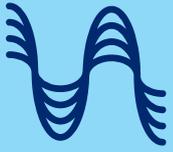


Leito de riacho seco no período de estiagem. Fonte: Renova Mundo, 2022.



Curso d'água sem fluxo no período seco. Fonte: Renova Mundo, 2022.

PRESSÃO SONORA



Embora um empreendimento como um Complexo Solar Fotovoltaico não gere ruídos de alta magnitude durante a fase de operação, é necessário o monitoramento prévio e durante sua instalação, 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 do empreendimento.

No caso do projeto em estudo, foram monitorados 05 pontos distribuídos na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta, no período diurno e noturno. As áreas onde foram realizadas as medições se enquadram como Áreas de residência rurais, conforme a NBR 10.151/2019 no qual estabelece nesta categoria os limites de pressão sonora (LAeq) de 40 dB no período diurno e 35 dB no período noturno

Dos valores obtidos de “LAeq” a partir da medição realizada nos 05 pontos, apenas um ponto no período diurno esteve acima do limite permissível (40 dB) para Áreas de residências rurais, resultado este que pode ser justificado pela proximidade do ponto em relação a rodovia estadual PI-144 a qual apresenta um grande fluxo de veículos.







09 MEIO BIÓTICO

BIOMA



O local proposto para a implantação do Complexo Solar Padre Lira, está inserido no bioma Caatinga, em umas das áreas prioritárias para pesquisa científica, pois se trata de uma área insuficientemente conhecida, mas de provável importância biológica (SILVA et al. 2004).

A Caatinga é a maior ecorregião semiárida tropical da América do Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 844.453 km², o que equivale a cerca de 10% do território nacional (MMA, 2020; MORO et al., 2016). Embora ocorra também na porção norte de Minas Gerais, sua maior distribuição está no nordeste do Brasil, onde é encontrada em todos estados, chegando a cobrir 70% desta região (SOARES; ALMEIDA, 2011; LEAL et al., 2005; PRADO, 2003; DRUMOND et al., 2000; RODAL et al., 1992). Essa formação apresenta uma grande variabilidade fisionômica, como resultado da elevada variação interna nas condições ambientais, principalmente climáticas e pedológicas (RODAL; SAMPAIO, 2002).

FLORA



As áreas de influência do Complexo Solar estão sob o domínio geográfico do bioma Caatinga, predominantemente composta por vegetação de Caatinga Arbustivo-arbórea (Savana Estépica Arborizada), sendo verificados poucos pontos de caatinga arbustiva, a vegetação se apresenta em diferentes graus de conservação e desenvolvimento, uma grande parte se apresenta em bom estado de conservação, mas também são encontradas áreas em antropização. Através do levantamento florístico por toda a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, foram registradas 47 morfoespécies, distribuídas em 38 gêneros e 18 famílias botânicas. No processo de identificação, 42 táxons (89%) foram identificados em nível específico, 3 (6%) até o nível de gênero e 2 espécies indeterminadas (4%).

As famílias botânicas com o maior número de espécies foram: Fabaceae (14), Euphorbiaceae (9), Cactaceae (5), Anacardiaceae, Bromeliaceae e Malvaceae (2 cada). No levantamento das parcelas amostrais, foram registrados 1299 indivíduos e no processo de identificação, 39 táxons foram identificados, destas 33 até nível de espécie (85%), 3 até nível de gênero (8%) e 3 espécies indeterminadas (8%).

Foram identificadas 15 famílias botânicas, dentre elas, as com o maior número de espécies foram: Fabaceae (13), Euphorbiaceae (9) e Malvaceae (2). Quanto às espécies ameaçadas de extinção, de acordo com a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022), foi encontrada com o status Em Perigo (EN) *Handroanthus spongiosus* (Casculdo). Outras espécies como *Amburana cearensis* (Umburana-de-cheiro) e *Tacinga inamoena* (Quipá), são citadas, a primeira, como Quase Ameaçadas (NT) e a última como Deficiente de Dados (DD) e de interesse para pesquisa e conservação (CNCFlora, 2012).

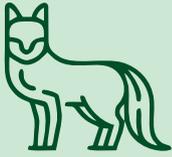
Para a avaliação das espécies protegidas, considerou-se também a Constituição do Estado do Piauí, Capítulo VII (do Meio Ambiente), Artigo 237, § 8º, que dispõe: "As aroeiras, faveiras, paus d'arcos e cedros terão proteção especial do Poder Público e a utilização dessas espécies vegetais ou áreas que compõem a cobertura vegetal nativa do Estado dependerá de prévia autorização dos órgãos públicos competentes". Como a Constituição Estadual apresenta apenas o nome vulgar, sem o detalhamento do gênero ou epíteto específico, estão citadas as espécies que recebem tais nomes popularmente, *Astronium urundeuva* (Aroeira) e *Handroanthus spongiosus*.

O Meio Biótico é definido como o meio que inclui todos os seres vivos locais, abrangendo a fauna e a flora e sua interação com o ambiente. Caracterizado também no Art. 6º da Resolução CONAMA nº. 001/86 como “o meio biológico e os ecossistemas naturais – 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”. Durante as vistorias para estudo do meio biótico, é muito comum a realização de inventários de flora, identificação da fauna local, etc.



(A) Folhas e (B) detalhe do tronco de *Handroanthus spongiosus* (Cascudo); (C) tronco e (D) ramo com folhas de *Amburana cearensis* (Umburana-de-cheiro); (E) hábito de *Tacinga inamoena* (Quipá); (F) ramo com folhas de *Astronium urundeuva* (Aroeira). Local: UFV Padre Lira, Dom Inocência -PI. Nov. 2022. Fonte: Renova Mundo,2022.

FAUNA TERRESTRE



Para conhecer os animais que existem na área do empreendimento e no seu entorno, foi feito um levantamento bibliográfico dos trabalhos publicados em revistas científicas, livros e trabalhos técnicos, além de entrevistas com a comunidade local e duas expedições a campo (período seco e chuvoso) para registro e confirmação das espécies na área de estudo.

Herpetofauna - Procura Visual Ativa (PVA) e bioacústica (amostragem por som).



Procura Visual Ativa durante o dia



Procura Visual Ativa durante a noite



Uso de equipamento fotográfico



Registro de rastro de gambá



Armadilha fotográfica



Disposição das iscas e da armadilha fotográfica

HERPETOFAUNA - Após as duas idas a campo, foi possível registrar 50 espécies da herpetofauna (répteis e anfíbios) (13 esp. por registro direto, 37 esp. por dados secundários), 126 espécies da avifauna (67 esp. por registro direto, 59 esp. por dados secundários), 29 espécies de mamíferos terrestres (8 esp. por registro direto, 21 esp. por dados secundários). Herpetofauna –Para os répteis foram 33 espécies (21 esp. de lagartos, 12 esp. de serpentes); e 17 (nove) espécies de anfíbios (ordem Anura).

As espécies da herpetofauna registradas encontram-se, em sua maioria, fora de perigo de extinção e são amplamente distribuídas em diversas localidades e biomas. As espécies *Ameivula pyrrhogularis* (calango) e *Physalaemus cicada* (sapo), são endêmicas da Caatinga e presentes na atual área de estudo, bastante comuns e abundante nos locais onde ocorrem, sendo comumente observadas forrageando. Em relação à importância médica, nenhuma espécie foi encontrada, mas através dos dados secundários, consideramos três dos quatro grupos de serpentes que podem causar acidentes ofídicos nos seres humanos, sendo o Grupo I – Acidente Botrópico: *Bothrops* sp. (jararaca), o Grupo II – Acidente Crotálico: representado pelas cascavéis (*Crotalus*);



Ameivula pyrrhogularis



Tropidurus hispidus



Lygodactylus klugei



Ameivula ocellifera



Philodryas nattereri



Iguana iguana



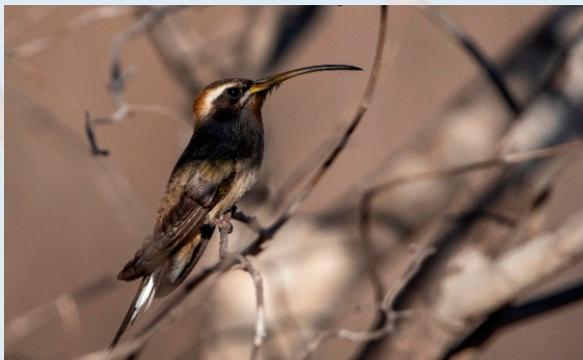
Rhinella granulosa



Physalaemus cicada i

AVIFAUNA - Registro direto: 67 espécies, distribuídas em 26 famílias e 14 ordens. Dados secundários: 59 espécies, distribuídas em 26 famílias e 17 ordens.

Dentre as espécies registradas por dados secundários, está o pintassilgo-do-nordeste (*Spinus yarrellii*), uma ave ameaçada e endêmica da caatinga. Apesar de não ter sido encontrada essa espécie nas amostragens realizadas, é possível que encontremos em campanhas futuras, principalmente na estação chuvosa onde a diversidade é maior.



Rabo-branco-de-cauda-larga (*Anopetia gounellei*)



Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado (*Myiarchus tyrannulus*)



Formigueiro-de-barriga-preta (*Formicivora melanogaster*)



Bico-chato-amarelo (*Tolmomyias flaviventris*)



Gralha-cancã (*Cyanocorax cyanopogon*)



Rapazinho-dos-velhos (*Nystalus maculatus*)



Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*)



Tico-tico-rei-cinza (*Coryphospingus pileatus*)



Bagageiro (*Phaeomyias murina*)



Guaracava-modesta (*Sublegatus modestus*)



Cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*)



Fimfim (*Euphonia chlorotica*)



Caburé (*Glaucidium brasilianum*)



Quiquiriri (*Falco sparverius*)



Balança-rabo-do-nordeste (*Polioptila atricapilla*)



Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*)

Mastofauna terrestre - Registro direto: 8 espécies, distribuídas em 7 (sete) famílias e 5 (cinco) ordens. Ordem Cetartiodactyla (família Tayassuidae, 1 esp.), ordem Carnivora (família Canidae, 1 esp., Mephitidae, 1 esp.), ordem Rodentia (família Dasyproctidae, 1 esp.), ordem Cingulata (família Dasypodidae, 2 esp.; família Chlamyphoridae, 1 esp.), ordem Primate (família Callitrichidae, 1 esp.). Dados secundários: 21 espécies, distribuídas em 11 famílias e 7 ordens. Destaca-se a ordem Carnivora, com 3 famílias, dentre elas Felidae (3 esp.), Mustelidae (2 esp.) e Procyonidae (1 esp.), e a ordem Rodentia com 3 famílias, dentre elas Cricetidae (4 esp.), Caviidae (3 esp.) e Echimyidae (1 esp.).

Para espécies consideradas ameaçadas de extinção, não houve registro direto, mas ao considerarmos os dados secundários, temos o *Herpailurus yagouaroundi* (gato mourisco) e o

Tolypeutes tricinctus (tatu bola). Ambas aparecem categorizadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2022), sendo o tatu bola como “Em perigo” e o mourisco “Vulnerável”. O tatu bola também está inserida na categoria “Vulnerável” de acordo com a IUCN (2022). Além disso, está inserida no apêndice I da CITES (2022). A espécie *Dasyprocta prymnolopha* (cutia) é considerada endêmica do Nordeste, já o tatu bola é restrito ao bioma Caatinga. Todas as espécies registradas são categorizadas como cinegéticas, ou seja, animais alvos de caça. Seja por fornecimento de alimento como também por represália de ataques a criação ou crenças religiosas. Em relação a xerimbabos, as espécies de tatus *Dasyopus novemcinctus*, *D. septemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*, a raposa *Cerdocyon thous*, e o camgambá *Conepatus semistriatus* são mais recorrentes nessa situação.



Cerdocyon thous (raposa)



Dasyopus septemcinctus (tatuí)



Dasyprocta prymnolopha (cútia)



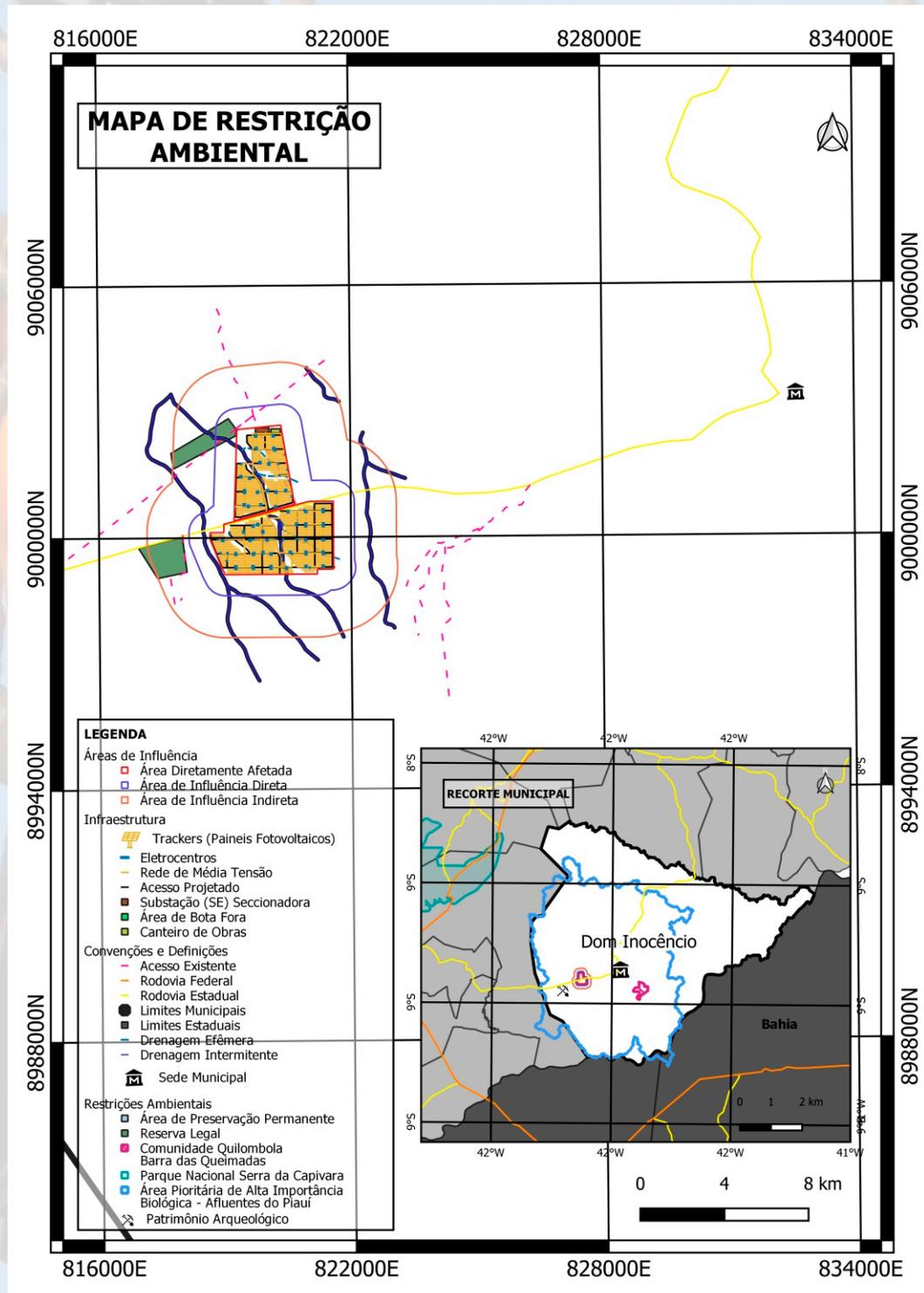
Conepatus semistriatus (camgambá)

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS



De acordo com o mapeamento realizado, não há presença de Unidades de Conservação, no entorno próximo, sendo a mais próxima o Parque Nacional Serra da Capivara, estando situada a aproximadamente 108 km do, empreendimento.

Importante ressaltar que o local previsto para a instalação do Complexo Solar Padre Lira, está inserido em uma área prioritária para conservação da Biodiversidade (Afluentes do Piauí), com prioridade extremamente alta e ação principal para Recuperação de Áreas Degradadas (MMA, 2018).







10 MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico socioeconômico desenvolvido durante o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento permite apresentar um panorama geral sobre determinada localidade, com base em dados secundários oficiais e primários. As informações levantadas, que abrangem desde a área específica do projeto até níveis mais amplos, como um município, permitem identificar o perfil social e econômico da região estudada em uma escala temporal, criando um banco de dados que subsidia, em conjunto com as demais áreas interdisciplinares, a concretização do empreendimento com responsabilidade socioambiental.

A estrutura da população, o uso e ocupação do solo, as infraestruturas e serviços existentes, a organização em povoados e movimentos sociais, os trabalhos e rendas, assim como a presença de comunidades tradicionais e patrimônios históricos, são alguns dos elementos estudados e que geram valor para o território e populações locais. O elemento socioeconômico, e seus derivados, como a comunicação social, é um dos mais importantes no processo de licenciamento ambiental, pois se remete às histórias, vulnerabilidades, expectativas e ao futuro daquelas pessoas. Portanto, conhecer o meio socioeconômico é a base para as tomadas de decisões.

MUNICÍPIO



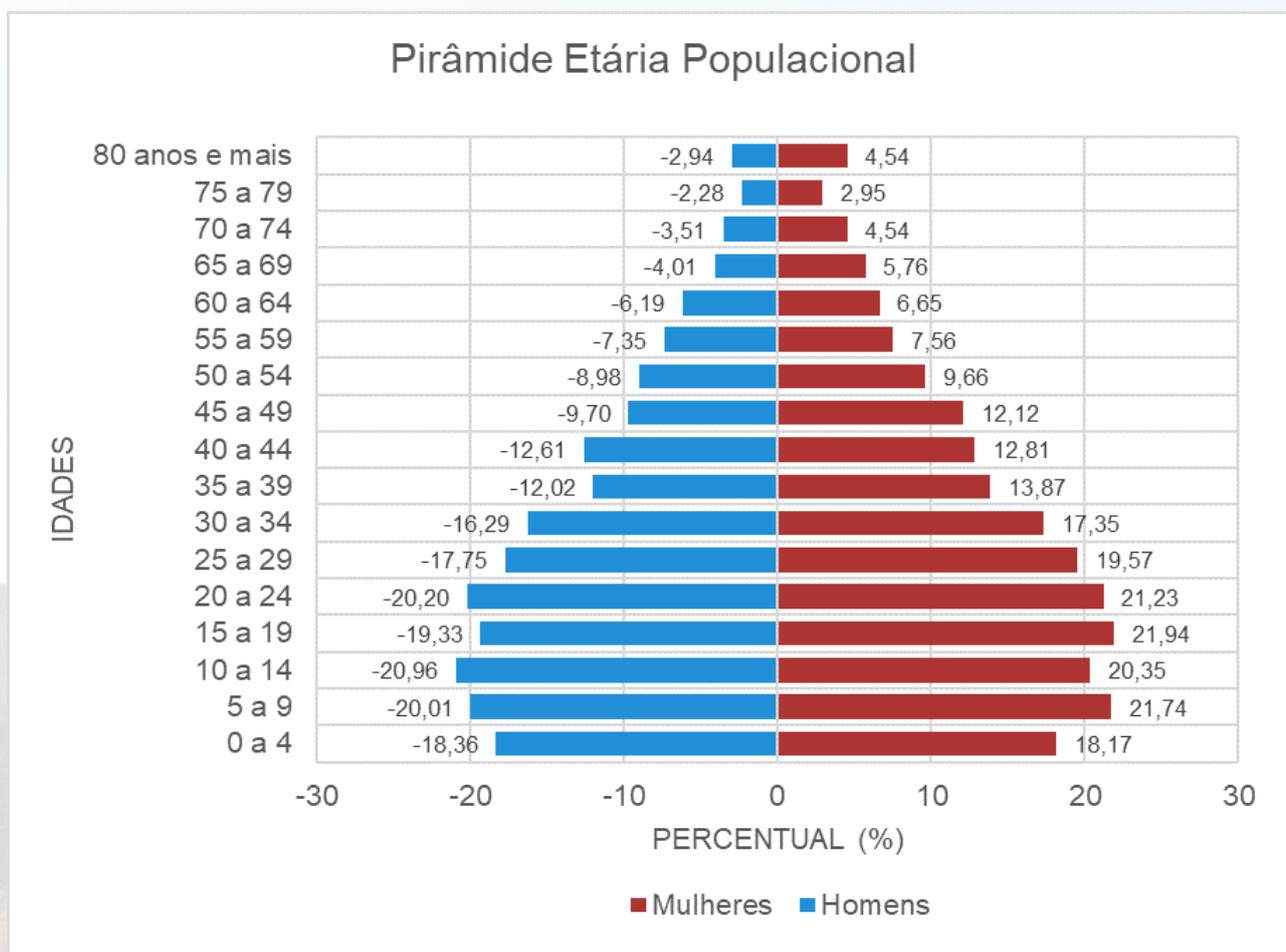
O município de Dom Inocêncio tem um dos maiores territórios do Piauí, ocupando a 9ª posição, e sua densidade populacional era de 2,39 hab./km² em 2010, com tendência de aumento. A população está em maior parte na zona rural do município, mas com tendência de aumento daquelas na zona urbana.



Fotografia aérea da sede do município de Dom Inocêncio, Piauí.

A população de Dom Inocêncio é composta, predominantemente, por pessoas nascidas na região nordeste do país, apresenta um equilíbrio entre os sexos masculino e feminino, e sua pirâmide etária é classificada como jovem e potencialmente ativa no âmbito econômico, visto a predominância populacional na faixa de 0 a 39 anos.

Dom Inocêncio foi um dos municípios do estado do Piauí com o menor número de óbitos em 2020. Considerando a população total, os óbitos têm ocorrido mais expressivamente para os grupos a partir dos 60 anos de idade e para a população masculina. Os censos identificaram 14 principais tipos de causas dos óbitos no município, tendo as doenças do aparelho circulatório como a principal. Em relação à taxa de mortalidade infantil, em 2019 foi de 21,28 óbitos por mil nascidos vivos, ficando acima da média estadual.



Pirâmide etária populacional do município Dom Inocêncio, Piauí.

EDUCAÇÃO



No âmbito educacional, o grau de escolaridade da população tem evoluído positivamente. Entretanto, a maior parte da população encerra a escolaridade no nível fundamental e menos de 2% completou o ensino superior. O ensino no município ocorre 100% através da rede pública e a taxa de analfabetismo da população tem reduzido, mas em 2010 ainda se apresentava acima da média estadual e nacional.

DINÂMICA SOCIOECONÔMICA



A dinâmica socioeconômica apresentou um aumento da população economicamente ativa ao longo dos anos e as taxas de atividade e desocupação apresentaram-se melhores nos últimos censos. O principal setor de ocupação da população foi o agropecuário, seguido do setor de serviços e de comércio. Já o rendimento médio mensal da população ocupada em 2010 era menor que um salário mínimo.

O Produto Interno Bruto (PIB) do município apresentou crescimento contínuo nos últimos anos de censos. A administração pública foi a principal atividade econômica em todos os anos analisados, seguido do setor de serviços e agropecuário. O PIB per capita municipal apresentou crescimento gradual entre 2010 e 2019

As condições de vulnerabilidade à pobreza no município reduziram entre os anos de 1991 e 2010. Entretanto, os indicadores ainda permaneceram acima das médias estaduais e nacionais. O índice de Gini, que é o grau de concentração de renda em determinada população, indicou aumento da concentração na distribuição de renda da população.

O setor agropecuário, que tem uma importante relevância para o contexto do município, compreendia 1876 estabelecimentos em uma

área total de 171195 hectares. A maior parte das terras utilizadas se caracterizavam por sistemas agroflorestais. A agricultura, no Censo IBGE de 2017, apresentava como lavoura permanente o cultivo de maracujá. Já em relação à lavoura temporária, foram identificados sete produtos, sendo o feijão-fradinho o mais comum nos estabelecimentos, seguindo do milho e melancia. Em relação à pecuária do município, identificou nove diferentes itens, destacando-se a criação de caprinos, a presença da aquicultura e a produção de mel de abelha.

SERVIÇOS PÚBLICOS



Os serviços públicos de saúde são atendidos em nove estabelecimentos, distribuídos em seis tipos. Em relação à educação básica, o município possui 17 estabelecimentos, todos geridos pela administração pública, sendo 12 localizados em zona rural e cinco em zona urbana. Os estabelecimentos oferecem Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial.

O saneamento básico no município apresentou um aumento no percentual da população contemplada com o abastecimento de água por encanamento. Entretanto, o percentual é, aproximadamente, 4 vezes abaixo do índice estadual, indicando uma urgente necessidade de melhoria. A maior parte dos domicílios amostrados pelo Censo do IBGE utilizavam, como forma de abastecimento de água, a coleta de água pluvial e armazenamento em cisterna.

Em relação à infraestrutura para esgotamento sanitário, os Censos do IBGE indicaram que 14,54% da população do município que vivia em domicílios era contemplada com banheiro e água encanada, muito abaixo das médias estadual e nacional. Sobre a coleta de resíduos, o Censo do IBGE de 2015 indicou que 100% dos domicílios urbanos eram contemplados por este serviço. Mas no Censo do IBGE por domicílio de 2010, indicou que o principal destino dos resíduos era a 'queima na propriedade'

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)



Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 foi de 0,55 (faixa baixa), uma melhoria de 192% desde o ano de 1991. Destaca-se que o parâmetro 'longevidade' alcançou, em 2010, a faixa 'alta', indicando que a população está vivendo por mais tempo e com saúde. O parâmetro 'educação' apresentou, em 2010, o menor valor, situando-se na faixa 'muito baixa'.

LAZER, TURISMO E CULTURA



No âmbito do lazer, turismo e cultura, o diagnóstico identificou a Barragem São Raimundo Nonato como um espaço de lazer para a população local. Constatou-se, complementarmente, o Monumento da Sanfona, o Espaço Cultural Viva a Sanfona e o projeto em construção do Museu da Sanfona, idealizados e administrados pela Associação Acordes do Campestre com objetivo turístico e cultural. Foram também identificados três principais grupos e instituições sociais com sedes nas áreas de influência do empreendimento: Associação Acordes do Campestre; Associação Esportiva, Cultural e Lazer Ailton Gomes da Silva; Fundação Ruralista – Projeto Bordados da Caatinga.



Monumento Sanfona, idealizado pela Associação Acordes do Campestre, em Dom Inocêncio, Piauí.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



O empreendimento ocupará dois imóveis rurais localizados às margens da rodovia estadual PI-144, com contratos de arrendamento junto ao empreendedor.

A paisagem no entorno da área planejada para implantação do empreendimento se caracteriza por uma baixa densidade de ocupação e predominância de vegetação nativa, com poucas edificações espaçadas em propriedades rurais com grandes áreas.

As atividades agropecuárias são desenvolvidas em pequena escala e, prioritariamente, para o consumo familiar. De acordo com os entrevistados, a escassez hídrica e o clima predominantemente seco são fatores que limitam a atividade.



Fotografia aérea ilustrando a caracterização da paisagem e o uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento.

GERAÇÃO PRODUTIVA E DE SERVIÇOS



A geração de emprego na AID do empreendimento é, basicamente, inexistente. Em virtude da proximidade à sede municipal, as atividades econômicas e a geração de emprego se concentram nesta. Alguns entrevistados também relataram que a renda principal ou auxiliar advém de aposentadorias e auxílios do Governo Federal.

A área do empreendimento encontra-se inabitada e sem indícios de uso para fins de agricultura, pecuária, lazer, etc. A paisagem se caracteriza pela presença de uma densa vegetação nativa de Caatinga, típica do semiárido do nordeste brasileiro, distribuída em um relevo predominantemente plano.

COMUNIDADES TRADICIONAIS, INDÍGENAS E QUILOMBOLAS



Sobre as comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas (CRQ), foram identificadas três CRQs no município. A CRQ Barra das Queimadas é, atualmente, a mais próxima ao empreendimento e dista aproximadamente 11 km em linha reta. Em relação ao patrimônio histórico, cultural e arqueológico, foi identificado um único bem cultural de natureza material no entorno das áreas de influência direta do empreendimento: Sítio Arqueológico Cachoeira do Riacho Santana (cerca de 5 km do empreendimento).



Registros fotográficos do Sítio Arqueológico Cachoeira do Riacho Santana, Dom Inocêncio, Piauí.

As expectativas e opiniões da população em relação ao empreendimento, considerando todos os aspectos positivos, negativos e as experiências pretéritas, foi positiva. Dentre os aspectos negativos, citou-se: emissão de poeira (particulado); interferência no setor da saúde do município (aumento das despesas com as doenças respiratórias); aumento do trânsito de veículos; aceleração do desgaste das vias; aumento da população; aumento do consumo de álcool e drogas ilícitas; aumento dos casos de prostituição; interferência na cultura local; Desmatamento; Perda de habitat da fauna silvestre. Sobre os aspectos positivos, elencaram: geração de emprego e renda; capacitação

profissional; movimentação da economia; contribuição tributária (impostos) ao município.

O segmento econômico associado à geração de energia por fontes renováveis, como a eólica e solar, é um dos que mais cresce no Brasil. A demanda por novas tecnologias e energia de fontes limpas tem sido um tema em nível mundial, alavancando o setor e, trazendo com este, diversos avanços nos quesitos ambientais, sociais, econômicos, etc. Portanto, a implantação de empreendimentos deste setor no município, além de fortalecer a sua posição na matriz nacional de geração de energia, proporcionará muitos impactos positivos sem prazos definidos de encerramento, com reflexos na qualidade de vida da população local.



11 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

A Avaliação de Impacto Ambiental – AIA é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, que possui grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos, em nível federal, estadual e municipal. É formado por um conjunto de procedimentos com objetivo de assegurar desde prospecção do empreendimento, o levantamento dos possíveis impactos ambientais para que sejam propostas medidas de prevenção e/ou mitigação (SANCHEZ, 2006).

Segundo a resolução CONAMA 001/86, no seu Art. 5º, Impacto Ambiental é definido como

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.

A avaliação de impacto ambiental, é um instrumento de gestão ambiental preventivo, que tem como objetivo dar ao ambiente o seu devido lugar no processo de tomada de decisão, por meio da avaliação clara das consequências ambientais de uma atividade proposta, antes dela ser implementada.

A implantação do empreendimento Complexo Solar Padre Lira, apresenta muitos pontos positivos, no entanto, podem ocasionar distúrbios ambientais ao longo da sua área de intervenção e de seu percurso. Os impactos ambientais na implantação de Usinas Fotovoltaicas, estão associados com a sua localização, características físico-climáticas do local de implantação e características dos ecossistemas existentes.

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

METODOLOGIA

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) constitui-se num instrumento de avaliação realizado antes da execução do projeto. Ao se promover o conhecimento prévio, a discussão e a análise imparcial dos impactos positivos e negativos de uma proposta é possível evitar e mitigar seus danos, otimizando os benefícios e assim aprimorando a eficácia das soluções.

Portanto, o primeiro passo é listar as ações que estão relacionadas a cada fase do empreendimento (planejamento, implantação e operação) e que através da formulação de hipóteses sobre suas consequências, causarão direta ou indiretamente, impactos sobre o meio ambiente.

É importante salientar sobre a escolha adequada da metodologia capaz de traduzir com clareza a interação entre os diferentes componentes ambientais afetados pelos impactos decorrentes, bem como é importante frisar que cada método apresenta vantagens e limitações. Assim, não existe nenhum método “universal” que possa ser aplicado a todos os tipos de projetos, em todos os tipos de ambiente e para todas as atividades inerentes ao processo de AIA.

Os impactos ambientais foram classificados quanto a Natureza, Abrangência, Importância, Periodicidade, Reversibilidade, Probabilidade de ocorrência e Cumulatividade.

Critérios Analisados

Conforme quadro abaixo, para a fase inicial da classificação, foi considerado um critério preliminar com objetivo de subsidiar os critérios de valoração e com base nos resultados detalhar as ações propostas.

Critério Preliminar

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Natureza	Característica do impacto quanto ao seu resultado benéfico (+) ou adverso (-) para um ou mais fatores ambientais de cada etapa do projeto.	Positivo = Quando uma ação resulta na melhoria de um ou mais fatores ambientais para a área de influência do empreendimento
		Negativo = Quando a atividade resulta em situação adversa para um ou mais fatores ambientais na área de influência do empreendimento

Já para a Valoração do Impacto Ambiental foram adotados critérios de abrangência, importância, periodicidade, reversibilidade, probabilidade de ocorrência e cumulatividade do impacto, pelos quais são atribuídos valores de escala para cada impacto identificado, conforme tabela abaixo:

Critérios utilizados para valoração dos impactos ambientais Usina Fotovoltaica Rocha Eterna

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO	SIGLA	ESCALA
ABRANGÊNCIA	Pontual	Quando a ação afeta apenas a Área Diretamente Afetada-ADA.	P	1
	Local	Quando um efeito se propaga na Área de Influência Direta - AID.	L	3
	Regional	Quando ocorre em uma área de interesse coletivo, Área de Influência Indireta-AII ou além da mesma.	R	5
IMPORTÂNCIA	Baixa	ver caracterização para meio físico, biótico e socioeconômico	B	1
	Média	ver caracterização para meio físico, biótico e socioeconômico	M	3
	Alta	ver caracterização para meio físico, biótico e socioeconômico	A	5
PERIODICIDADE	Temporário	o impacto permanece por um tempo determinado após a execução da ação. Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.	T	1
	Cíclico	o impacto se manifesta de forma recorrente em intervalos de tempo regulares e/ou imprevisíveis	C	3
	Permanente	quando uma vez executada a ação, o impacto não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido.	P	5

REVERSIBILIDADE	Reversível	Impactos reversíveis quando cessada a ação	RE	1
	Reversível a curto prazo	Impactos reversíveis através da adoção de medidas de controle ambiental ou medidas mitigadoras	RCP	3
	Irreversível	Impactos irreversível, não retorna às condições originais, mesmo cessada a ação e com as medidas mitigadoras	IR	5
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Ocorrência Remota	Quando é muito pequena a probabilidade de ocorrer o impacto no meio físico, biótico ou socioeconômico nas fases de projeto/implantação ou operação	OR	1
	Ocorrência Provável	Quando é quase certa a ocorrência do impacto no meio físico, biótico ou socioeconômico nas fases de projeto/implantação ou operação	POC	3
	Certeza de Ocorrência	Quando existe a certeza da ocorrência do impacto no meio físico, biótico ou socioeconômico nas fases de projeto/implantação ou operação	CO	5
CUMULATIVIDADE DO IMPACTO	Simples	Não acumula no tempo ou no espaço; não induz ou potencializa nenhum outro impacto; não é induzido ou potencializado por nenhum outro impacto; não apresenta interação de qualquer natureza com outro(s) impacto(s); e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro	S	0
	Cumulativo	Impactos que resultam de mudanças incrementais causadas por outros impactos passados, presentes ou previsíveis	CU	1
	Sinérgico	Reação entre impactos diferentes do mesmo projeto ou de projetos diferentes que dá origem a outro impacto (Interação de impactos)	SI	2

IMPACTOS IDENTIFICADOS

Mediante a avaliação dos impactos ambientais, durante a fase de pré-implantação, foi possível prever que a maioria deles são de natureza positiva (75%), alta importância para a elaboração do projeto (55%), abrangência direta (ADA e AID) em sua maioria, duração temporária (78%) e são reversíveis (55%). Nesta fase não existem impactos de alta relevância pois a geração de empregos é baixa, os riscos de acidentes são quase nulos devido a utilização de EPI's por parte dos técnicos e é nela que são feitos os estudos para identificação de áreas ambientalmente sensíveis e que irão gerar conhecimento científico para a humanidade

A fase de implantação é a que geralmente apresenta um maior número de impactos pois é quando são feitas intervenções de forma significativa na área do empreendimento. A maioria dos impactos são de natureza negativa (86%). Ademais, 59 % dos impactos são temporários, metade reversível a curto prazo e de abrangência local (88%).

Na fase em que o empreendimento entra em operação, os programas ambientais servem como ferramenta de monitoramento, controle e prevenção. Na qual foram previstos 11 impactos, sendo 2 de alta relevância (um de natureza positiva e um de natureza negativa). Nesta fase também os impactos começam ter duração permanente (91% dos impactos).

MEIO AFETADO	ASPECTO	IMPACTO
MEIO FISICO	Mapeamento e caracterização dos locais de implantação das Usinas	Identificação e preservação de áreas ambientalmente sensíveis
	Supressão da vegetação e movimentação de terras	Alteração da paisagem
		Alteração na qualidade do solo
		Alteração na qualidade do ar Alteração do fluxo hidrológico superficial
	Desmobilização: diminuição do fluxo de pessoas e equipamentos	Melhoria da qualidade ambiental
	Existência das estruturas das Usinas Fotovoltaicas	Geração de Resíduos Sólidos e Líquidos
	Exposição dos solos nas áreas e acessos na ADA	Surgimentos ou acentuação de processos erosivos
	Cumprimento de responsabilidades fiscais e tributárias	Contribuição aos orçamentos públicos
	Operação, manutenção, monitoramentos	Oferta de trabalhos formais ou informais, temporários ou permanentes
	Áreas abertas com solos descobertos	Suspensão e dispersão de material particulado
	Demanda por serviços e produtos locais	Movimentação da economia local
	Trânsito de veículos pequenos	Risco de acidentes
Trânsito de pessoas de diferentes cidades	Disseminação de doenças infectocontagiosas	

MEIO AFETADO	ASPECTO	IMPACTO	FASE
MEIO BIÓTICO (FAUNA)	Elaboração de estudos básicos e de projeto	Aumento do conhecimento técnico-científico	Planejamento
	Movimentação de veículos e equipamentos	Aumento do risco de atropelamento da fauna	Implantação
	Construção do Complexo Solar Padre Lira	Alteração da paisagem e perda da qualidade ambiental	
		Contaminação do solo e recursos hídricos	
		Aumento do risco de abate da fauna silvestre	
	Disposição de material em bota fora	Criação de novos habitats	
	Supressão da vegetação e adequação do solo	Alteração das propriedades biológicas do solo	
		Perda de biodiversidade	
		Perda de microhabitat para fauna silvestre	
		Afugentamento da fauna silvestre	
	Disposição inadequada de resíduos sólidos e/ou líquidos	Contaminação do solo e recursos hídricos	
Operação do Complexo Solar Padre Lira	Aumento do risco de contaminação do solo e recursos hídricos	Operação	
	Barreira física para algumas espécies		

MEIO AFETADO	ASPECTO	IMPACTO	FASE
MEIO BIÓTICO (FLORA)	Levantamento de informações ambientais	Ampliação do conhecimento sobre os aspectos ambientais	Planejamento
	Supressão da vegetação	Perda da biodiversidade	Implantação
		Efeito de borda	
		Perda da camada de solo orgânico	

MEIO AFETADO	ASPECTO	IMPACTO	FASE
MEIO SOCIOECONÔMICO	Contratação de imóveis rurais	Regularização fundiária	Planejamento
	Contratação de imóveis rurais	Potencial de valorização imobiliária	
	Cumprimento de responsabilidades fiscais e tributárias	Contribuição aos orçamentos públicos	
	Elaboração do projeto básico do empreendimento	Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento	
		Oferta de trabalhos formais ou informais, temporários ou permanentes	
	Demanda por serviços e produtos locais	Movimentação da economia local	
	Elaboração do projeto básico do empreendimento	Geração de informações socioeconômicas locais	
	Trânsito de veículos pequenos	Risco de acidentes	
Trânsito de pessoas de diferentes cidades	Disseminação de doenças infectocontagiosas		

MEIO AFETADO	ASPECTO	IMPACTO	FASE
MEIO SOCIOECONÔMICO	Cumprimento de responsabilidades fiscais e tributárias	Contribuição aos orçamentos públicos	Implantação
	Execução da obra e projetos	Oferta de trabalhos formais ou informais, temporários ou permanentes	
	Atividades de engenharia para abertura e adequação de áreas	Suspensão e dispersão de material particulado, emissão de ruído e gases	
	Atividades de engenharia para abertura e adequação de áreas	Risco de deslocamento de animais silvestres para áreas habitadas e consequente risco de acidentes com pessoas	
	Demanda por serviços e produtos locais	Movimentação da economia local	
	Execução da obra	Potencial destinação inadequada de resíduos sólidos	
	Trânsito de máquinas e veículos pesados	Risco de danificação de vias públicas	
	Trânsito de veículos pequenos	Risco de acidentes	
	Trânsito de pessoas de diferentes cidades	Disseminação de doenças infectocontagiosas	
	Comissionamento e geração de energia	Geração de renda	Operação
	Cumprimento de responsabilidades fiscais e tributárias	Contribuição aos orçamentos públicos	
	Operação, manutenção, monitoramentos	Oferta de trabalhos formais ou informais, temporários ou permanentes	
	Áreas abertas com solos descobertos	Suspensão e dispersão de material particulado	
	Demanda por serviços e produtos locais	Movimentação da economia local	
	Trânsito de veículos pequenos	Risco de acidentes	
	Trânsito de pessoas de diferentes cidades	Disseminação de doenças infectocontagiosas	



12 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).

Dessa forma, as medidas mitigadoras foram propostas atendendo a critérios técnicos, normas de engenharia, de segurança e saneamento ambiental. Estas medidas buscam ainda cumprir as exigências legais, a nível federal, estadual e municipal.

Se as medidas mitigadoras não forem suficientes para atenuar os impactos negativos, medidas compensatórias devem ser aplicadas aos eventuais danos ambientais causados aos ecossistemas, bem como os possíveis danos às atividades econômicas e sociais.

Assim, com base na avaliação dos possíveis impactos ambientais do empreendimento, apresenta-se, no âmbito de programas, as medidas recomendadas que venham minimizar, maximizar, compensar ou eliminar os efeitos ambientais provocados.

O QUE PODE SER FEITO?

- Implementação de Planos e Programas Ambientais;
- Estabelecer um canal de comunicação social com os proprietários arrendatários visando a transparência processual, orientações e esclarecimentos de dúvidas.
- Implantação de mecanismos gerenciais empresariais para assegurar o cumprimento das responsabilidades fiscais e tributárias.
- Estabelecer um plano de comunicação social para atender as populações locais, realizar reuniões, orientações, esclarecer dúvidas, formar banco de currículos, etc.
- Estabelecer um plano de comunicação social e contratação de mão de obra, criando um banco de informações dos interessados.
- Estabelecer ações de conscientização dos colaboradores para priorização do consumo de bens e serviços locais, tendo em vista a importância social e econômica.
- Estabelecer mecanismos de interação das áreas ambientais visando a integração das informações geradas e a promoção de ações educativas/informativas junto às comunidades e demais atores envolvidos.
- Estabelecer procedimentos de segurança do trabalho com ações preventivas, educacionais e corretivas aos colaboradores do empreendimento.
- Estabelecer plano de sinalização e infraestruturas de segurança viária.
- Estabelecer planos e procedimentos de saúde do trabalho com ações preventivas, educacionais e monitoramento, como campanhas de vacinação, solicitação de exames de rotina, etc.
- Estabelecer um planejamento para gestão de recursos humanos e terceirizados, incluindo ações de comunicação social.
- Definir um plano com ações estratégicas para minimizar/mitigar a suspensão e dispersão de material particulado, como hidratação regular do solo durante a obra e a pavimentação dos trechos críticos.
- Definir um plano de controle e monitoramento de ruído.
- Avaliar a emissão de gases de motores à combustão e definir as ações adequadas.
- Definir um plano de resgate e monitoramento da fauna silvestre, incluindo ações educativas e preventivas junto à população local, assim como instalação de estruturas que possam minimizar o acesso da fauna silvestre às habitações.
- Estabelecer planos de educação ambiental e gestão de resíduos sólidos, que contenham, dentre as ações, a conscientização, prevenção, monitoramento e remediação.
- Considerar no planejamento das obras uma análise das condições das vias públicas e adequabilidades necessárias ao pleno desenvolvimento das atividades que incluem o trânsito de veículos pesados.



13 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS



PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL – PGA

Visa estabelecer mecanismos para gerenciar, monitorar e controlar os programas ambientais desenvolvidos durante a fase de instalação e operação do empreendimento, e também para gerenciar o cumprimento das condições ambientais de licenças e autorizações



PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS

tem por objetivo estabelecer as medidas de sinalização e controle de tráfego a ser utilizada na fase de instalação do Empreendimento, de modo a evitar riscos de acidentes e transtornos às comunidades adjacentes e a todos envolvidos na obra.



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

Garantir que os resíduos sejam gerenciados adequadamente, minimizando os impactos ambientais; Cumprir a legislação ambiental nacional, estadual e municipal de resíduos sólidos; Dar prioridade à redução da geração de resíduos; Reutilizar sempre que possível o resíduo gerado; Priorizar a reciclagem dos resíduos gerados, sempre que não for possível reduzir ou reutilizá-los; Priorizar a compra de produtos e a contratação de serviços que estão de acordo com os princípios da gestão de resíduos sólidos.



PROGRAMA DE PROMOÇÃO À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Assegurar um ambiente de trabalho com medidas de planejamento para evitar a ocorrência de acidentes, incidentes e danos ao meio ambiente; Aplicar as ações gerais de saúde e segurança, visando minimizar a coordenação das rotinas de prevenção e controle de casos emergenciais, primeiros socorros e de saúde, através da estruturação dos serviços de segurança e saúde.



PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO

Tem por finalidade identificar e caracterizar os locais naturalmente suscetíveis à erosão e aqueles que poderão sofrer processos erosivos em decorrência das atividades da implantação do Complexo Solar Padre Lira, bem como apresentar as respectivas medidas de mitigação e de controle, buscando-se prevenir e minimizar as interferências ambientais decorrentes das ações de preparo do terreno e instalação da infraestrutura.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR E EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO

Controlar as possíveis formas e fontes de poluição atmosférica decorrente das intervenções no solo e movimentação de veículos, previstas para o empreendimento. Indicar os principais métodos para o controle e/ou atenuação das emissões atmosféricas na área de influência direta e indireta do empreendimento;



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

Monitorar o Nível de Pressão Sonora (NPS) decorrentes das atividades das obras de implantação e operação do Complexo Solar, 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.



PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Estabelecer um canal de comunicação entre o empreendedor e a população local, instituições e poder público.



PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Desenvolver ações educativas, informativas e participativas sob uma perspectiva de cidadania, conservação ambiental, trabalho e desenvolvimento, considerando as especificidades da cultura local e regional.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE

Tem por necessidade de se conhecer a fauna local qualitativamente e quantitativamente e monitorar os impactos que a instalação e operação do empreendimento trará a comunidade da fauna local. Serão considerados neste programa o monitoramento dos seguintes grupos: (a) Herpetofauna (anfíbios e répteis); (b) Avifauna (aves); (c) Mastofauna (mamíferos)



PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA

A implantação do empreendimento causará perda e alteração dos habitats, onde a fuga e/ou perda de espécimes da fauna são considerados impactos relevantes. Sendo assim, o afugentamento previsto nesse programa proporcionará a oportunidade para que os animais migrem para áreas adjacentes sem o estresse causado pelo contato com máquinas e humanos, e assim não correrem o risco de acidentes ou morrerem durante a supressão de vegetação e outras intervenções. O resgate contemplará os indivíduos da fauna que não conseguirem dispersar por si só.



PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FLORA

Realizar o resgate da flora a ser suprimida para a implantação do Complexo Solar Padre Lira, permitindo reunir amostras das populações vegetais na forma de sementes, mudas e demais formas de propagação, e promovendo a manutenção e preservação da diversidade florística presente na região do empreendimento.



PLANO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Estabelecer diretrizes para execução adequada de supressão da vegetação na área de instalação do Complexo Solar Padre Lira, de forma a minimizar as interferências geradas com a implantação do empreendimento sobre a biota existente nas áreas de intervenção e no seu entorno.



PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Recuperar as áreas degradadas ou perturbadas pela instalação do Complexo Solar Padre Lira, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental em conformidade com valores socioambientais.





14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Complexo Solar Padre Lira, localizado no município de Dom Inocêncio/PI, objetiva a produção de energia elétrica a partir de fonte renovável (solar). O Complexo possui uma área total de intervenção de 665,87 hectares com potência de 350 MWac.

Esse RIMA foi elaborado com base no Anexo 15 da Instrução Normativa nº 07/2021 expedida pelo Órgão Estadual regulador, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMAR.

Mediante ao estudo ambiental realizado, dos 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.





RIMA

Relatório de Impacto Ambiental



RenovaMundo
ENERGIA E ENGENHARIA

