



MARWIND

ENERGIAS RENOVÁVEIS

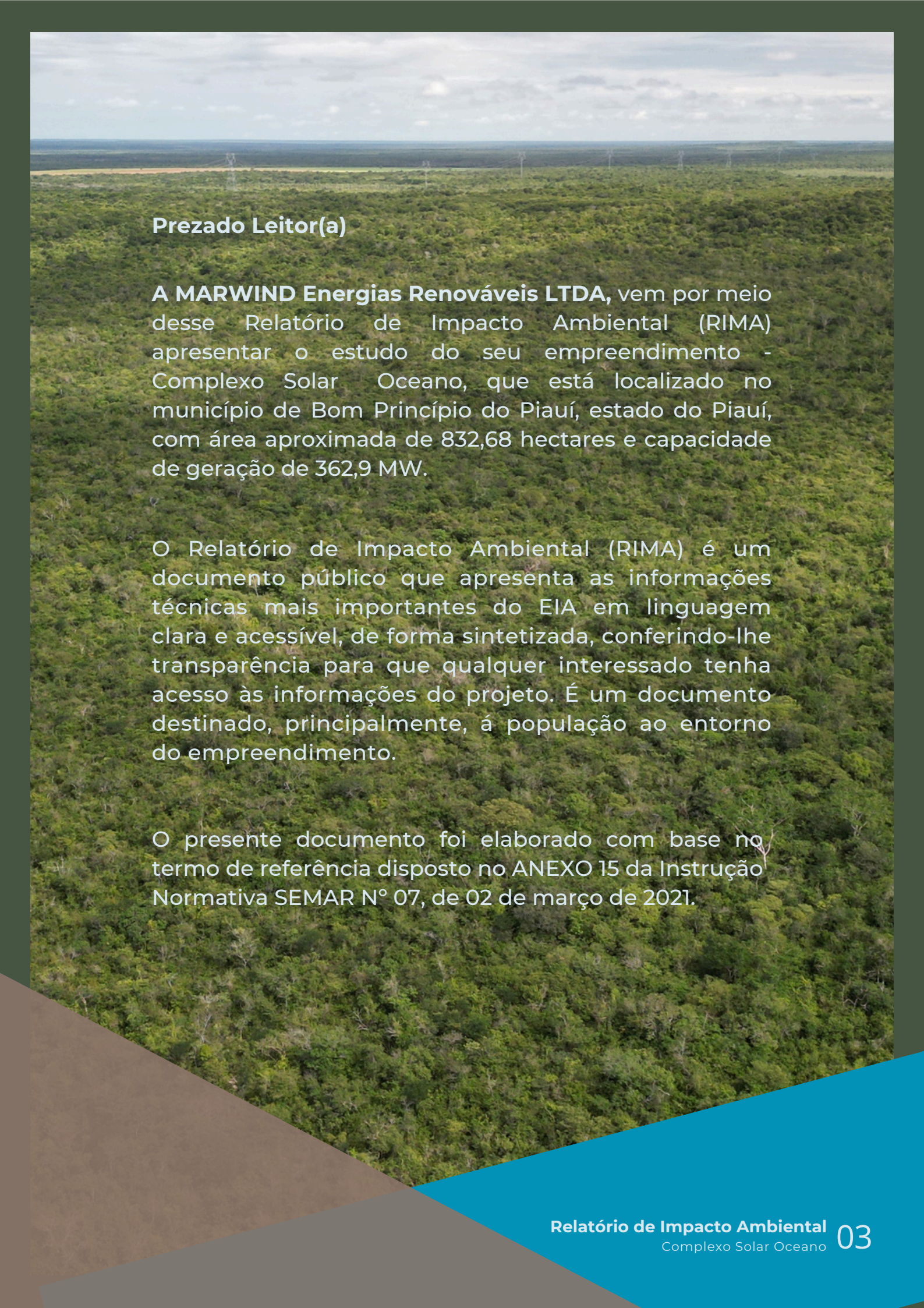


DESENVOLVEDORA

CONSULTORIA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

COMPLEXO SOLAR OCEANO



Prezado Leitor(a)

A MARWIND Energias Renováveis LTDA, vem por meio desse Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresentar o estudo do seu empreendimento - Complexo Solar Oceano, que está localizado no município de Bom Princípio do Piauí, estado do Piauí, com área aproximada de 832,68 hectares e capacidade de geração de 362,9 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.

COMPLEXO SOLAR OCEANO

UFV Oceano I
UFV Oceano II
UFV Oceano III
UFV Oceano IV
UFV Oceano V
UFV Oceano VI
UFV Oceano VII
UFV Oceano VIII





SUMÁRIO

01	IDENTIFICAÇÃO GERAL	06
02	PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	10
03	FUNCIONAMENTO DE UMA USINA SOLAR	14
04	LOCALIZAÇÃO DO PROJETO	16
05	CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	18
06	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	26
07	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	30
08	MEIO FÍSICO	32
09	MEIO BIÓTICO	42
10	MEIO SOCIOECONÔMICO	54
11	AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	62
12	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	67
13	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	69
14	CONSIDERAÇÕES FINAIS	76



01 IDENTIFICAÇÃO GERAL

Empreendedor

COMPLEXO SOLAR OCEANO

Razão Social	MARWIND Energias Renováveis LTDA
CNPJ	42.289.822/0001-84
Endereço	Avenida Luís Viana Filho, 013223, Edif. Hangar Business Park, Hangar, Sala 208, Outros Torre 7, São Cristóvão, Salvador/BA, CEP 41.500-300 71 971
Telefone contato	99685-5009
E-mail	beatriz.pita@marwind.com.br
Website	www.marwind.com.br
Responsável pelo contato	Beatriz da Cruz Pita

Consultoria Ambiental

CONSULTORIA AMBIENTAL

Razão Social	Energy Pesquisa e Desenvolvimento Ltda
CNPJ	52.326.208/0001-07
Endereço	Avenida Tancredo Neves, 1189, SALA 1603 – Caminho das Arvores, Salvador-BA
Telefone	71 99295-6795
E-mail	nara@energyconsultoria.com.br
Website	www.energyconsultoria.com.br
Responsável Legal	Nara Silva

Equipe Técnica

ESCOPO	PROFISSIONAL	FORMAÇÃO / DADOS
Coordenação Técnica	Maria Cláudia Oton Oliveira Magalhães	Eng. Sanitarista e Ambiental Especialista em Gerenciamento de Projetos CREA: 52708/D BA CTF: 8056624
Meio Físico	Naiara Mota dos Santos	Geografa CREA: 0520925980 BA CTF: 8280479
Meio Biótico/Flora	Paulo Roberto Cavalcante de Oliveira	Biólogo CRBio:67.736/S-05 CTF: 6663604
Meio Biótico/Fauna	Magno Lima Travassos de Oliveira	Biólogo CRBio:85.008- 08 CTF: 4900948
Meio Biótico/Fauna	Bruno Gabriel Passos Pita	Biólogo CRBio:85.718/08-D CTF: 898660
Meio Socioeconômico	Raíssa Kelly Ramos Lisboa	Assistente Social CRESS: 017286
Geoprocessamento	Eliane Malta dos Santos	Geógrafa CREA: 3000164675BA CTF: 8706193
Estagiário	Felipe Vieira Araújo	Engenharia Ambiental





02 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o poder público, representado por órgãos ambientais, concede licenças e autorizações para a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais e que são consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou que, de alguma forma, possam causar degradação ambiental.

Esse processo é comumente dividido em três etapas principais: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

- A Licença Prévia (LP) é a primeira a ser solicitada e refere-se à fase de planejamento do empreendimento, na qual são apresentados estudos ambientais para análise do órgão ambiental. Esta etapa também inclui a realização de Audiência Pública.
- A Licença de Instalação (LI) autoriza o início da construção do projeto e é concedida após o cumprimento das condições estabelecidas na Licença Prévia.
- A Licença de Operação (LO) permite o início das atividades do empreendimento e é concedida após uma vistoria que verifica se todas as exigências contidas na Licença de Instalação foram atendidas.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO ESTADO DO PIAUÍ

No estado do Piauí, as diretrizes, prazos e procedimentos para a concessão de licenças ambientais e declarações estão delineados nas leis estaduais 4.854/1996 e 6.947/2017, bem como na Instrução Normativa (IN) SEMAR N° 07, datada de 2 de março de 2021. A Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR) é a entidade responsável pela execução dos procedimentos de licenciamento e homologação ambiental.

A IN SEMAR 7/2021 estabelece os procedimentos referentes ao licenciamento ambiental estadual, incluindo as informações e documentos necessários para a instrução dos processos de licenciamento, além de outros atos e instrumentos emitidos pela SEMAR. Por sua vez, a Resolução CONSEMA 33/2020, atualizada pela Resolução CONSEMA 40/2021, define o enquadramento dos empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental no estado, com ênfase naqueles considerados de impacto local, que são de competência municipal. Esta resolução abrange os empreendimentos solares (Anexo I - Tabela de Atividades Licenciáveis; Grupo D - Infraestrutura/Obras; Subgrupo D2 - Infraestrutura de Energia).

Abaixo, apresentamos o enquadramento para empreendimentos de geração de energia a partir de fonte solar, conforme estabelecido pela Resolução CONSEMA 33/2020.

Enquadramento para empreendimentos de Geração de Energia a partir de fonte solar.

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
	$\text{Área útil} \geq 1000$	C6	EIA/RIMA

RESUMO DAS ETAPAS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL







03 FUNCIONAMENTO DE UMA USINA SOLAR

VOCÊ SABE O QUE É UMA USINA SOLAR FOTOVOLTAICA?

O Complexo Solar (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?



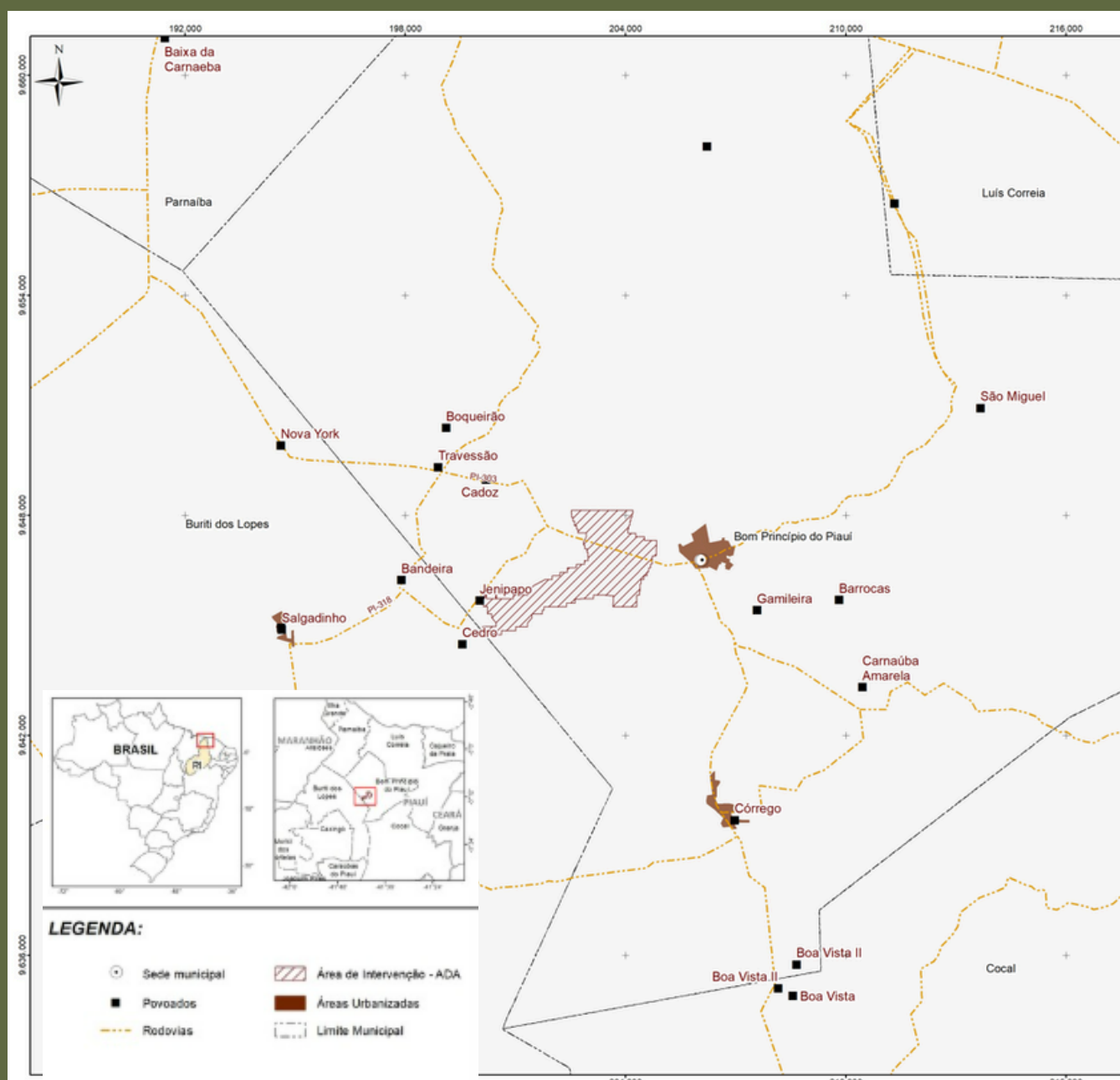
A energia solar é captada pelas placas fotovoltaicas, que a convertem em corrente contínua. Em seguida, uma série de equipamentos transforma essa corrente contínua em corrente alternada, que é a forma de energia que utilizamos em nossas casas. O sistema de transmissão de energia então leva essa energia produzida na usina até a distribuidora local. Trata-se de uma fonte de energia limpa e renovável, já que o sol é uma fonte praticamente inesgotável.



04 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

O Complexo Solar Oceano será instalado na zona rural de Bom Princípio do Piauí, a aproximadamente 8 km da sede do município e a 300 km de Teresina, a capital do estado. Para chegar ao empreendimento a partir de Teresina, é preciso seguir pela BR-343 em direção leste, no sentido do município de Buriti dos Lopes, por cerca de 280 km. Ao passar pelo município de Poções, a rota continua pela estrada vicinal chamada “Rua do Vaquejador” por mais 17 km. Por fim, percorre-se uma via de acesso ao complexo por cerca de 850 metros até o destino final.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



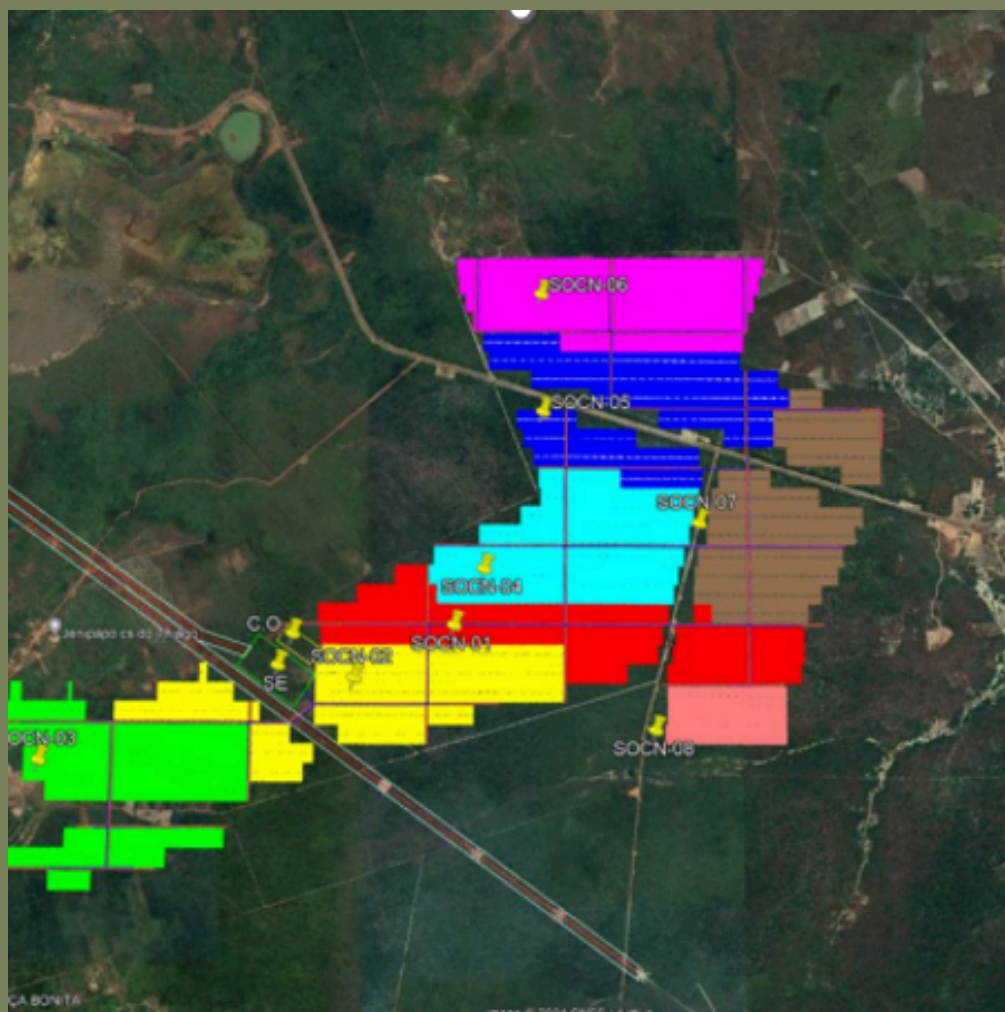


05 CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

LAYOUT GERAL DO COMPLEXO SOLAR OCEANO

Características gerais do empreendimento e Subparques.

Potência CC total do empreendimento [MW p]	450,5
Potência injetável total do empreendimento [MW]	362,9
Quantidade de subparques	8
Potência CC de cada Subparque [MWp]	7 x 61,99MW + 1 x 16,53 MW
Potência AC de cada Subparque [MW]	7 x 50 MW + 1 x 13,00 MW



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 615Wp. Devem possuir tensão de isolamento de 1500 V para atender aos requisitos elétricos do sistema projetado para o gerador.

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: 3600 strings fotovoltaicas. Cada string é composta por 28 painéis de 615 Wp em série.

TRACKERS



Os trackers deverão comportar três fileiras de 28 painéis cada, com 96 m de comprimento e ângulo de variação de orientação Leste-Oeste entre -60° a 60° , e o pitch entre trackers deve ser de 6 metros.

CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURA

ELETOCENTROS



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 utilizará um modelo padrão de eletrocentro com capacidade para 3 inversores e 1 transformador de 5000 kVA. Ainda, possuindo 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).

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

CONEXÃO A REDE BÁSICA



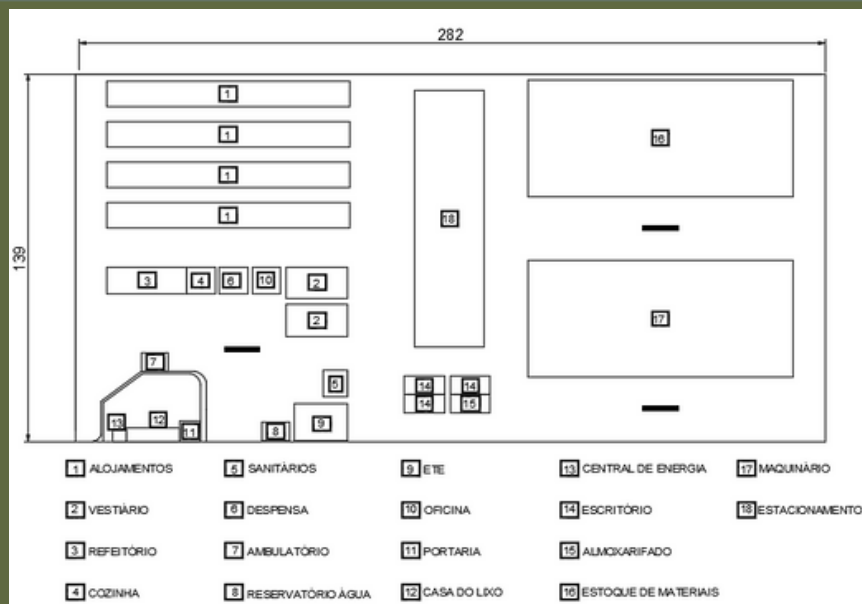
O empreendimento pretende se conectar no barramento de 500 kV da Subestação Parnaíba III, que é de propriedade da Empresa de Transmissão Equatorial Piauí. Essa conexão se dará por meio de uma linha de transmissão em 500 kV, circuito simples, com um condutor por fase e extensão aproximada de 12,1 km, interligando a Subestação Coletora Oceano 34,5/500 kV à SE Parnaíba III.

CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURA



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, 2024



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.

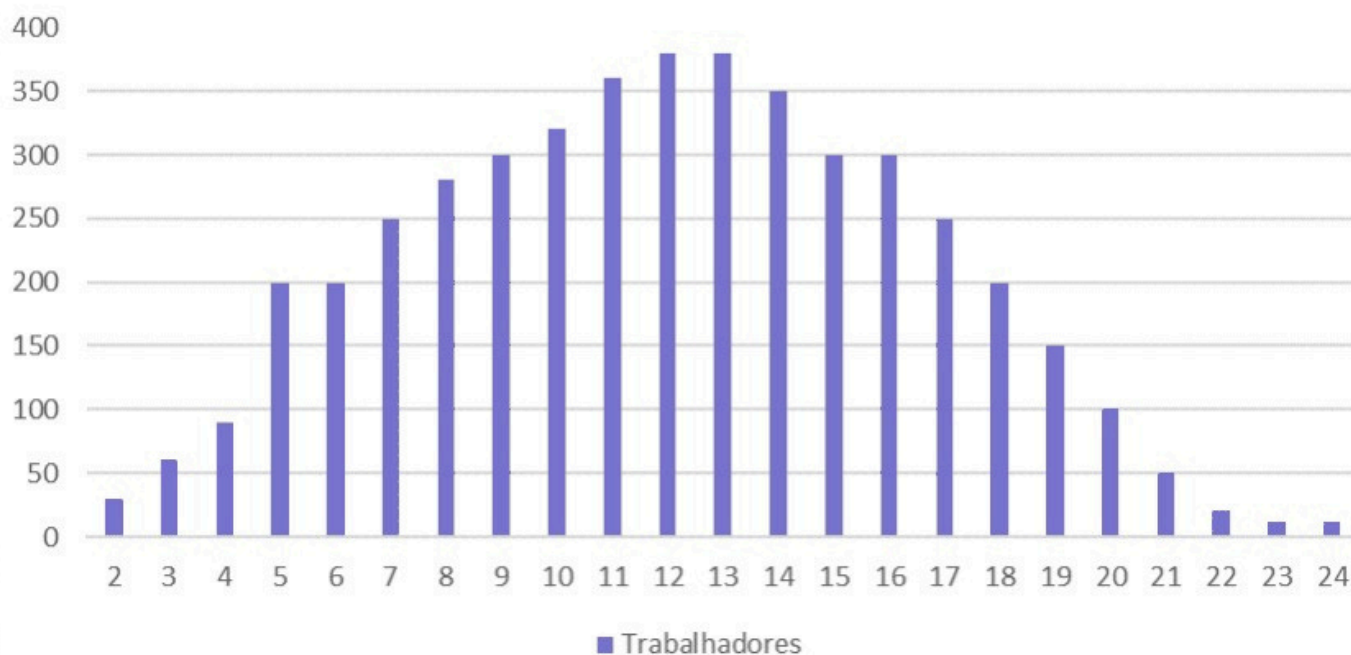
ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



MÃO DE OBRA

Foi estimado que o empreendimento empregará aproximadamente 320 pessoas durante seu período de implantação, sendo considerada a possibilidade de aumento desta quantidade para até 400 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. A prioridade será a contratação da mão-de-obra local.

Histograma da mão de obra do empreendimento



Meses

OBJETIVOS

O Complexo Solar Oceano tem como principal objetivo gerar energia elétrica a partir da luz solar, utilizando placas fotovoltaicas, e disponibilizá-la para distribuição. No âmbito socioeconômico e ambiental, a implementação deste projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável, a diminuição das emissões de gases de efeito estufa e, conseqüentemente, o aquecimento global, além de aumentar a oferta de energia no estado.

JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS, LOCACIONAIS E ECONÔMICAS

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

JUSTIFICATIVA TÉCNICA

A implantação do empreendimento justifica-se por dois fatores:

- Tecnologia de Geração
- Eficiência das tecnologias

O Complexo Solar Oceano gerará energia utilizando painéis com células fotovoltaicas de silício monocristalino. Estes painéis proporcionam uma eficiência superior em comparação com outras tecnologias disponíveis.

JUSTIFICATIVA LOCACIONAL E ECONÔMICA

Os principais critérios considerados na escolha da localização de um Complexo Solar incluem: a disponibilidade de recursos solares na área, as características do terreno, a viabilidade de conexão à rede elétrica e os impactos socioeconômicos e ambientais.

Disponibilidade da fonte solar local: O Complexo Solar Oceano está situado em uma região do país com alta incidência de recursos solares.

Condições do terreno e infraestrutura disponível: Durante a avaliação da conformidade do terreno, foram verificados os níveis de declividade e as características da vegetação. De modo geral, o terreno apresenta um relevo predominantemente plano, com uma declividade inferior a 5%. Essa característica permite que o ajuste do desenho do projeto e a disposição das estruturas do parque solar minimizem a 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																								
Melhorias no acesso externo																								
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

De acordo com a Resolução CONAMA 001/86, no âmbito de um Estudo de Impacto Ambiental, o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento deve oferecer uma descrição abrangente e uma análise detalhada dos recursos ambientais e suas interações, com o objetivo de caracterizar a situação ambiental antes da implementação do projeto. Portanto, o diagnóstico ambiental deve refletir a qualidade atual da área abrangida pelos estudos, destacando as principais características dos diversos fatores que constituem o sistema ambiental, de modo

a permitir a compreensão da dinâmica e das interações entre os meios físico, biológico e socioeconômico da área diretamente impactada é fundamental. A resolução em questão também define que a Área de Influência de um empreendimento abrange a extensão geográfica que será afetada, tanto de forma direta quanto indireta, pelos impactos gerados nas fases de planejamento, implantação e operação. Assim, as áreas de influência do empreendimento foram categorizadas em três níveis, sendo:

Área Diretamente Afetada (ADA)

Corresponde à área que sofrerá a ação direta da implantação e operação do empreendimento

Área limitada pelo projeto de engenharia do empreendimento, como Infraestruturas que ficarão localizadas na área do empreendimento.

Área de Influência Direta (AID)

Corresponde à área onde podem ocorrer alterações diretas, dos componentes ambientais, seja durante a fase de implantação e/ou operação

Meio Físico: sub-bacias que englobam a ADA
Meio Biótico: buffer de 2 km a partir da ADA
Meio Socioeconômico: uma poligonal que abrange a sede do município de Bom princípio do Piauí e aglomerados rurais

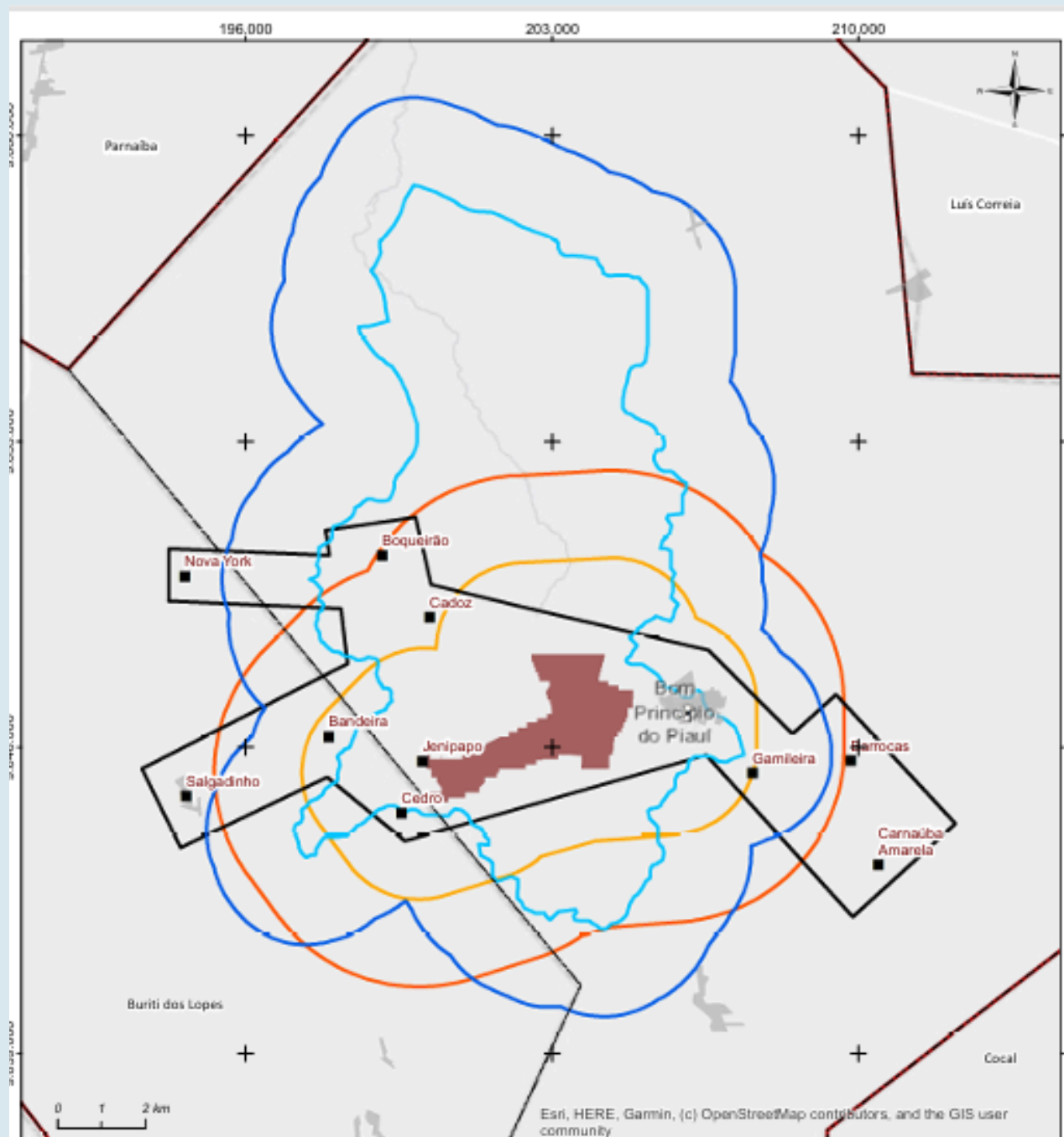
Área de Influência Indireta (AI)

Corresponde à área real ou potencialmente sujeita aos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento

Meio Físico: raio de 2Km a partir da ADA
Meio Biótico: buffer de 4 km a partir da ADA
Meio Socioeconômico: Limite municipal de Bom Princípio o do Piauí e Buriti dos Lopes



O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é o resumo do Estudo de Impacto Ambiental, abordando de forma clara e objetiva os resultados do EIA, oferecendo à população informações qualificadas sobre o empreendimento.



COMPLEXO SOLAR OCEANO MAPA DE ÁREAS DE INFLUÊNCIAS

LEGENDA:

- | | |
|---|---|
| Área Diretamente Afetada - ADA
(Área de Intervenção do Empreendimento) | Povoados |
| AID - Meio Físico (Sub-Bacia Hidrográfica) | Sede municipal |
| AII - Meio Físico (Raio de 2 km da AID) | Limite Municipal |
| AID - Meio Biótico (Raio de 2 km da ADA) | Áreas Urbanizadas |
| AII - Meio Biótico (Raio de 4 km da ADA) | |
| AID - Meio Socioeconômico (Área que engloba as Comunidades do Entorno do Empreendimento) | |
| AII - Meio Socioeconômico (Municípios de Buriti dos Lopes e Bom Princípio do Piauí) | |







07 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental constitui o ponto de partida para a compreensão da situação ambiental de uma determinada área antes da implementação de um projeto. Por meio de estudos detalhados, que incluem a coleta de dados em campo e informações complementares disponíveis na literatura, é possível analisar e estimar os impactos gerados pelo empreendimento, além de fornecer um prognóstico sobre a situação futura. Ademais, é viável propor medidas destinadas a mitigar ou potencializar esses impactos.

Neste contexto, serão apresentados os estudos relacionados ao meio físico, incluindo clima, solo e água; ao ambiente biótico, abrangendo plantas e animais; e aos aspectos socioeconômicos, que englobam cultura, demografia, infraestrutura, economia, bem como o patrimônio histórico e arqueológico das áreas de influência do empreendimento do Complexo Solar Oceano.

MEIO FÍSICO

O meio físico é definido como o espaço que abriga todos os outros meios. De acordo com o Art. 6º da Resolução CONAMA nº 001/86, este conceito abrange "o subsolo, as águas, o ar e o clima", destacando aspectos como os recursos minerais, a topografia, as características e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas. Assim, o meio físico abrange todos os estudos relacionados à geologia, pedologia, geomorfologia, hidrologia, meteorologia e engenharia.

MEIO BIÓTICO

O meio biótico é definido como um componente ambiental de significativa importância científica, que abrange todos os seres vivos presentes em uma determinada localidade, incluindo fauna e flora, além das espécies raras e ameaçadas de extinção. Este conceito também é abordado no Artigo 6º da Resolução CONAMA nº 001/86, que caracteriza o meio biótico como parte dos ecossistemas naturais. Durante as vistorias voltadas ao estudo do meio biótico, é comum a realização de inventários de flora e a identificação da fauna local, destacando especialmente as espécies indicadoras.

MEIO SOCIOECONÔMICO

De acordo com o Art. 6º da Resolução CONAMA nº 001/86, define-se como "o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, ressaltando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, bem como as relações de interdependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos."



O entendimento das características do meio físico na área do Complexo Solar Oceano e seus arredores é de suma importância. Compreender a paisagem e sua dinâmica permite a implementação de ações e intervenções mais racionais e ambientalmente responsáveis. A adoção dessas medidas visa a redução dos 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 Complexo Solar Oceano está situado em uma região com clima tropical, classificado no Grupo A, onde as temperaturas médias ficam acima de 18 °C ao longo do ano e há precipitação significativa. Mais especificamente, o complexo se encontra em uma área de clima de savana (AS), que é caracterizado por ter uma estação seca no verão. Nessa estação, o mês mais seco tem uma precipitação inferior a 60 mm, o que corresponde a apenas 4% do total anual de chuvas.

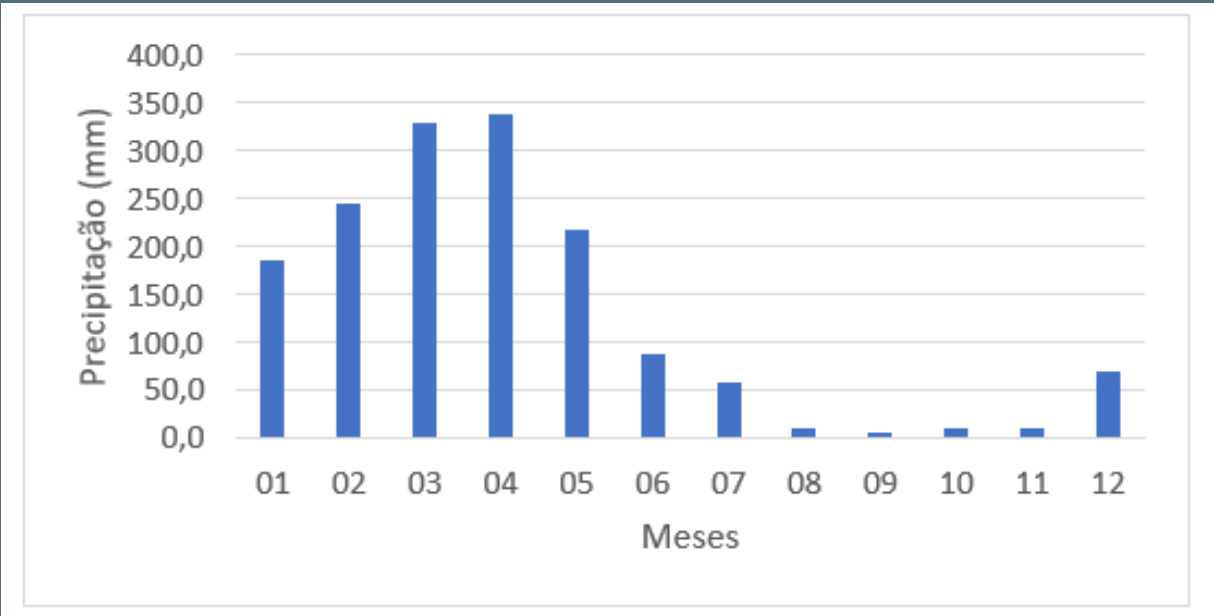


Gráfico de Precipitação anual acumulada para a estação de monitoramento de Parnaíba (2003-2024)

GEOLOGIA



Nas áreas de influência do empreendimento predominam rochas como os arenitos, conglomerados e siltitos. São rochas sedimentares, formadas pela deposição de fragmentos de outras rochas, e por isso são conhecidas como rochas sedimentares detríticas (também chamadas de clásticas). São fragmentos de matriz arenosa, areno-argilosas e conglomeráticas, principalmente quartzo e silicatos, que surgem por efeito da erosão, depositando-se em bacias sedimentares, onde, com o passar do tempo, passam pelo processo de cimentação e compactação, dando origem um novo substrato rochoso.



Rochas Sedimentares: Arenitos e Conglomerados na AID do empreendimento.
Fonte: Energy, 2024

GEOMORFOLOGIA / RELEVO

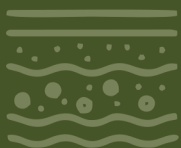


A Área Diretamente Afetada (ADA) do Projeto Complexo Solar Oceano está na Unidade Geomorfológica dos Patamares do Parnaíba, nas Baixas Chapadas e Tabuleiros do rio Parnaíba. A região possui relevo de pediplanos e topos convexos, com baixa inclinação (menos de 8%) e altitude entre 40 e 100 metros, favorecendo a instalação de projetos solares devido à topografia estável.



Área de implantação do Complexo Solar Oceano com relevo plano. Fonte: Energy, 2024

PEDOLOGIA (SOLOS)



Na Área Diretamente Afetada (ADA) do Complexo Solar Oceano, foram identificados dois tipos de solo: Neossolo Litólico Distrófico (RLd), encontrado na porção oeste, e Argissolo Amarelo Distrófico (PAd). Ambos são classificados como solos de baixa fertilidade. Em relação à suscetibilidade à erosão hídrica, essa varia de moderada a muito baixa, com uma capacidade de resistência à erosão considerada de média a alta.



Argissolo Amarelo Distrófico



Neossolos Litólicos Distróficos



RECURSOS HÍDRICOS



O empreendimento está situado na bacia hidrográfica do rio Parnaíba, mais especificamente na região do baixo Parnaíba, uma área caracterizada pela escassez de drenagens significativas. Na Área de Influência Direta (AID), algumas lagoas se destacam como os principais corpos d'água. O abastecimento de água para a população local é predominantemente realizado por meio de poços tubulares equipados com bombas elétricas, assegurando o fornecimento de água mesmo diante da limitação de grandes rios ou drenagens na região.



Poços tubulares da área de influência indireta do empreendimento. Fonte Energy, 2024



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 Oceano, baseado sobretudo nas suas condições edafoclimáticas, apresenta baixa susceptibilidade a erosão hídrica e com uma capacidade de resistência à erosão considerada de média a alta



Feições na área da AID do projeto.

ESPELEOLOGIA



Não foram identificados ambientes cársticos (áreas com formação de cavernas e relevo característico por dissolução de rochas calcárias) na área do empreendimento, o que simplifica o processo de instalação, já que esses ambientes poderiam demandar cuidados especiais

PROCESSOS MINERÁRIOS



Foi identificado um processo de nº 803526/2012, em fase de autorização para pesquisa, para minério de ferro, dentro da Área Diretamente Afetada

Processo Ano	Área Ha	Fase	Substância	Uso	AI
803526/2012	1994.58	Autorização de pesquisa	Minério de ferro	Industrial	ADA, AID e AI



Processo Sonoros

Embora um empreendimento como um Complexo Solar Fotovoltaico não gere ruídos de alta magnitude durante sua operação, é imprescindível realizar um monitoramento antes e durante a instalação. Isso se deve ao aumento no fluxo de veículos, como máquinas e automóveis, e de pessoas, que pode gerar ruídos temporários e de curta duração, restritos ao período de implantação do projeto.

No caso em análise, foram monitorados 19 pontos distribuídos na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta, tanto durante o dia quanto à noite. As áreas de medição são classificadas como zonas de residência rural, conforme a NBR 10.151/2019, que estabelece limites de pressão sonora (L_{Aeq}) de 40 dB no período diurno e 35 dB à noite.

Os resultados indicam que a área é caracterizada por sons considerados 'barulhentos', como conversas, vocalizações de animais e o tráfego de veículos. Nos pontos amostrados que ultrapassaram os limites estabelecidos pela NBR 10.151:2019, essa ocorrência pode ser atribuída ao ruído ambiente no momento da medição, mesmo se tratando de uma zona de residência rural.

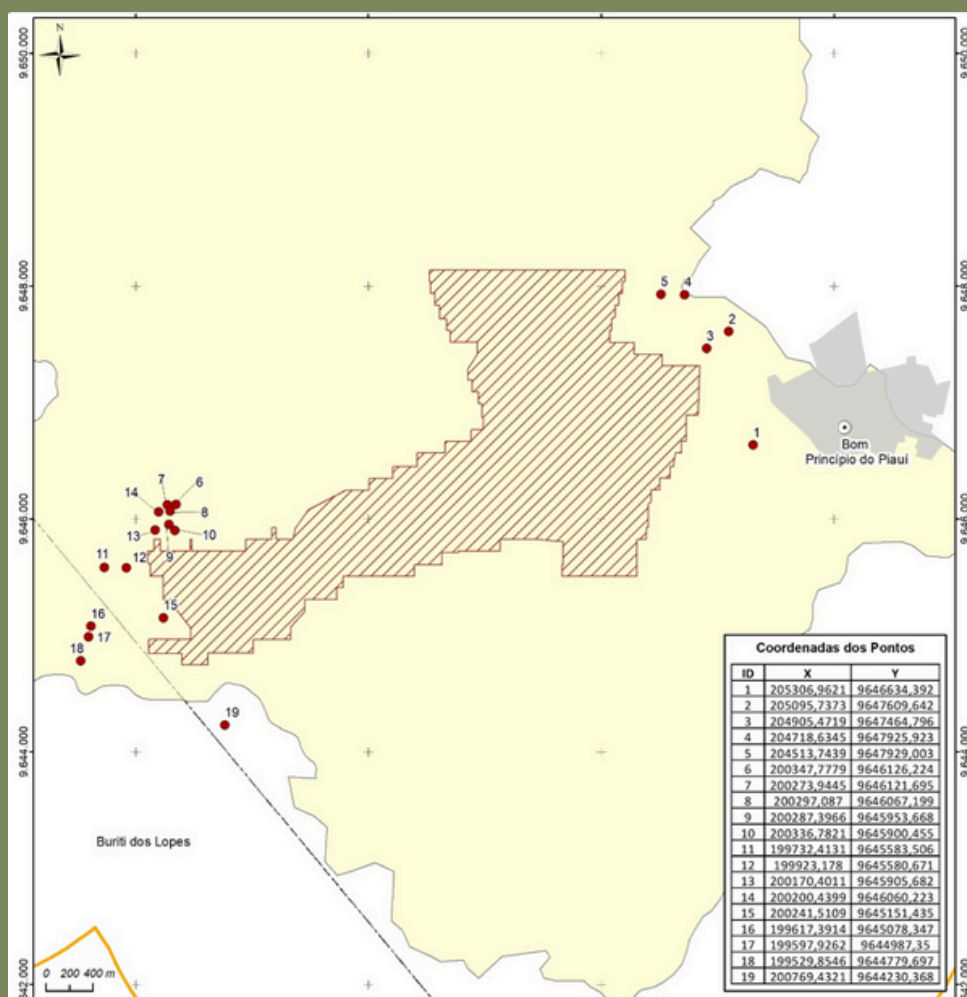


Casa do Sr. Mariozinho. Monitoramento diurno e noturno



Casa do Sr. César P03. Monitoramento diurno e noturno

Os níveis elevados de som (13 no período diurno e 19 no período noturno), referem-se a presença constante de cigarras, pássaros e cachorros em todos os pontos monitorados, além da maioria das residências estarem próximas a estradas.







09 MEIO BIÓTICO

BIOMA



No contexto do meio biótico, as áreas de influência direta e diretamente afetada pelo projeto Complexo Solar Oceano são dominadas por vegetação de Savana Estépica Florestada - Caatinga, que inclui algumas áreas já alteradas pela ação humana e zonas alagadas com carnaúba (*Copernicia prunifera*) que estão exclusivamente localizadas na Área de Influência Direta do projeto. A área destinada ao empreendimento está localizada em uma região considerada prioritária para a conservação da caatinga, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), com classificação de alta e extremamente alta prioridade em termos de importância biológica.

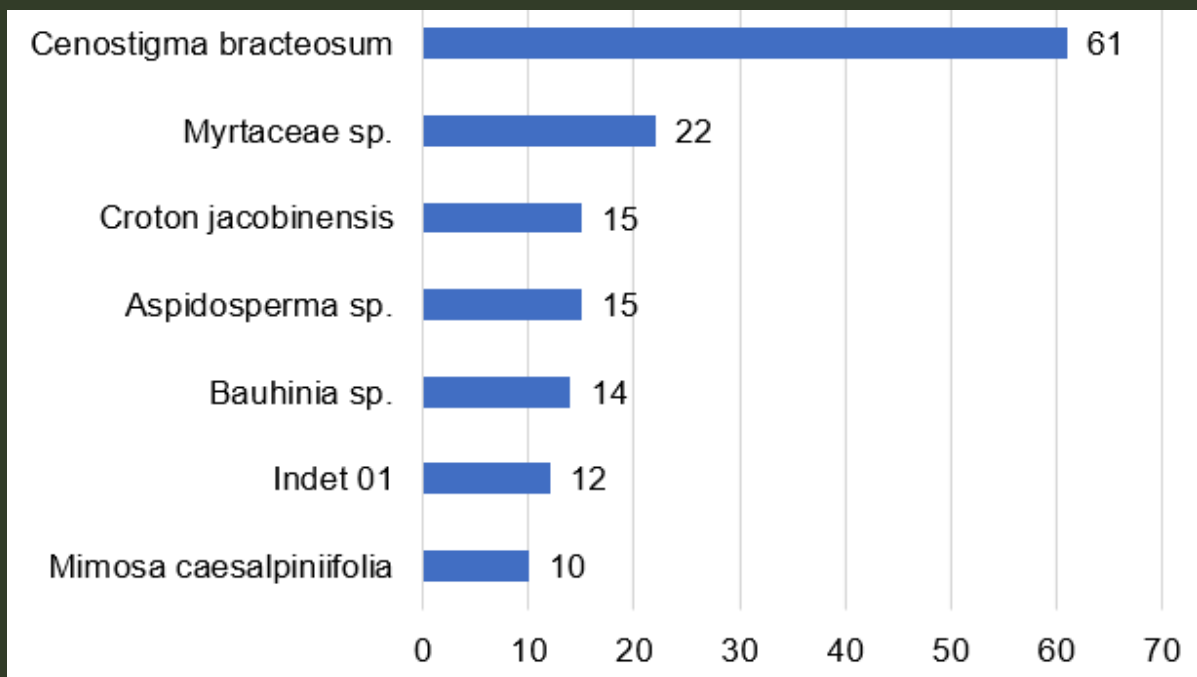
FLORA



No levantamento de plantas realizado na área, foram identificados 203 indivíduos, pertencentes a 29 morfoespécies, 16 gêneros, e 11 famílias botânicas. Entre as espécies mais comuns, destacam-se:

- *Catingueira -Cenostigma bracteosum* (30% dos indivíduos),
- *Myrtaceae sp.* (11%),
- *Aspidosperma sp.* e *Marmeleiro-branco- Croton*
- *Jacobinensis* (7% cada),
- *Bauhinia sp.* (6,9%),
- *Sabiá - Mimosa caesalpiniiifolia* (4,9%).

Apesar disso, o projeto não se encontra inserido em nenhuma unidade de conservação, sua localização fica a 8 quilômetros a oeste da Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba.



Espécies mais representativas em número de indivíduos.

No levantamento florístico e fitossociológico realizado nas parcelas foram registrados 203 indivíduos, distribuídos em 29 morfoespécies, 16 gêneros e 11 famílias botânicas. No processo de identificação realizado nas parcelas temporárias, 16 táxons (55%) foram identificados em nível de espécie, 3 (10%) até o nível de gênero, 4 (14%) até o nível de família e 6 (21%) não foram identificados.

Conforme a Lista IUCN das espécies ameaçadas de extinção, foram identificadas espécies classificadas na categoria NT (Quase Ameaçadas), incluindo a *Amburana cearensis* (*Imburana-de-cheiro*). Essa classificação indica que essa espécie está em uma situação de vulnerabilidade e requer monitoramento para prevenir seu eventual deslocamento para categorias mais críticas de ameaça.

Não foram encontradas espécies raras e protegidas, segundo as listas oficiais.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)



(G)



(H)



(I)

A) *Cenostigma bracteosum* (Catingueira); (B) *Pityrocarpa moniliformis* (Catanduva); (C) *Combretum mellifluum* (Cipauba); (D) *Agonandra brasiliensis* (Marfim); (E) *Ipomoea asarifolia* (Salsa); (F) *Combretum leprosum* (Mufumo); (M) *Amburana cearenses* (Imburana de cheiro); (N) *Terminalia fagifolia* (Cascudo); (O) *Byrsonima corneifolia* (murici);

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.



Procura Visual Ativa durante o dia



Procura Visual Ativa durante a noite



Uso de equipamento fotográfico



Registro de vestígio



Armadilha fotográfica



Disposição das iscas e da armadilha fotográfica

Herpetofauna (Anfíbios e lagartos)

No levantamento da herpetofauna (répteis e anfíbios) realizado no local do empreendimento, foram registradas 14 espécies durante duas campanhas de amostragem, distribuídas em nove famílias. Destas, 10 são répteis (71,4%), compostos por lagartos (6 espécies, representando 70%), serpentes (2 espécies, 20%) e quelônios (1 espécie, 10%). Já os anfíbios (28,6%) foram representados exclusivamente pela ordem Anura, com 4 espécies identificadas.

As espécies observadas na área do projeto não estão em risco de extinção e têm ampla distribuição em várias regiões e biomas. No entanto, algumas espécies são endêmicas da Caatinga, como os lagartos *A. pyrrhogularis* e *T. semitaeniatus*, que são específicos desse bioma e foram encontrados na área de estudo.



Ameivula pyrrhogularis - calango-tijubina



Tropidurus hispidus - calango-de-pedra



Copeoglossum nigropunctatum - Calango - liso



Mesoclemmys sp. - Cágado



Leptodactylus latrans - Rã



Leptodactylus latrans - Rã manteiga

Avifauna :

No levantamento sobre a avifauna realizado para o Complexo Solar Oceano, foram identificadas 108 espécies de aves. A mais abundante foi a gralha-cancã (*Cyanocorax cyanopogon*), com 55 registros. Nenhuma das espécies detectadas é considerada ameaçada, e todas foram classificadas como de "pouca preocupação" em termos de conservação.

Além disso, não foi registrado nenhum endemismo local ou regional entre as espécies observadas. A área prevista para o empreendimento não está localizada em rotas migratórias importantes para as aves do Brasil, o que minimiza os potenciais impactos do projeto sobre as espécies migratórias.



Coereba flaveola -Cebinho



Paroaria dominicana - Cardeal



Cyanocorax cyanopogon - Gralha-cancã



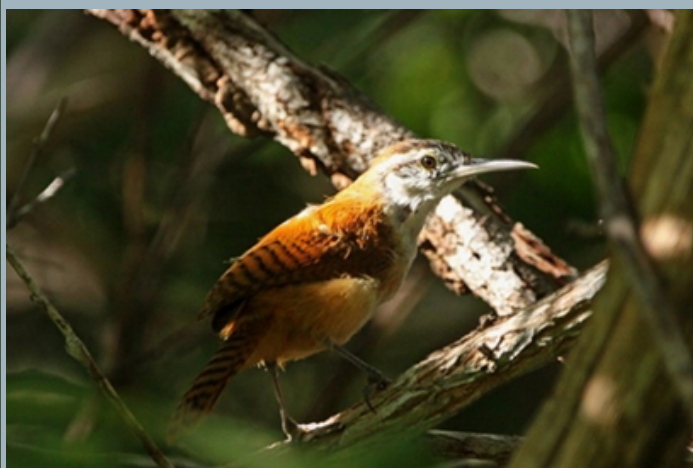
Anum-branco - Guira guira



Chondrohierax uncinatus - Gavião-caracoleiro



Chrysolampis mosquitus - Beija-flor-vermelho



Cantorchilus longirostris - Garrinchão-de-bico-grande



Rosthramus sociabilis - Gavião-caramujeiro



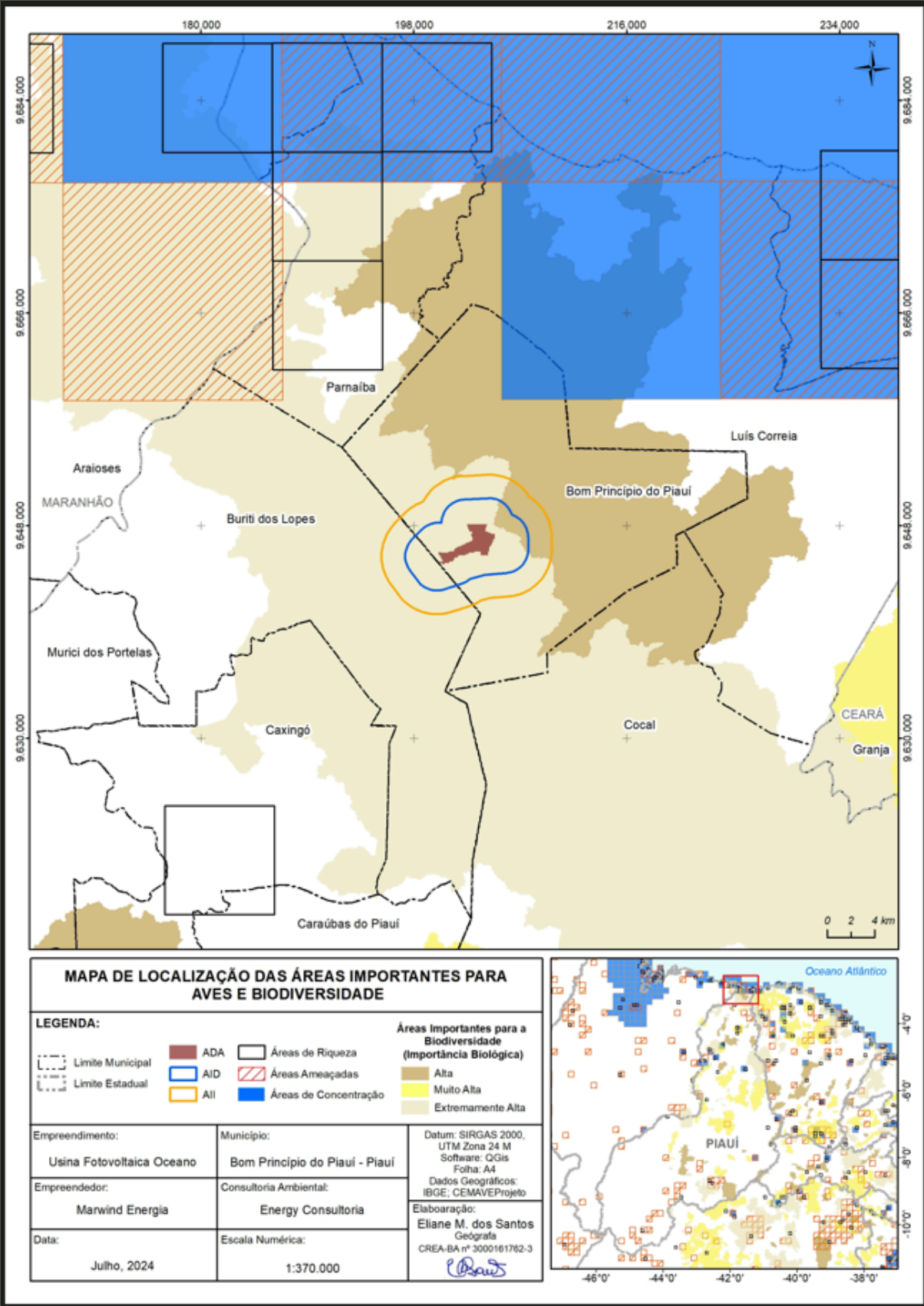
Glaucidium brasilianum - Caburé



Myiodynastes maculatus - Bem-ti-vi-pirata

Áreas importantes para Aves e Biodiversidade

Apesar da proximidade, o empreendimento não esta inserido em nenhuma área de rota migratória ou área de concentração de aves ou importantes para a biodiversidade.



Mastofauna terrestre -

No levantamento da mastofauna terrestre na área do Complexo Solar Oceano, foram registradas nove espécies de mamíferos, distribuídas em seis ordens e nove famílias. A ordem Carnívora foi a mais diversa, com três espécies. Entre as mais comuns estão o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), Cangambá (*Conepatus semistriatus*) e o mão pelada (*Procyon cancrivorus*).

Não foi registrada a presença de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção na área do empreendimento, indicando que as espécies de mamíferos presentes são amplamente distribuídas e não correm risco imediato.



Procyon cancrivorus - Pegada de mão pelada



Cerdocyon thous - Pegada de raposa



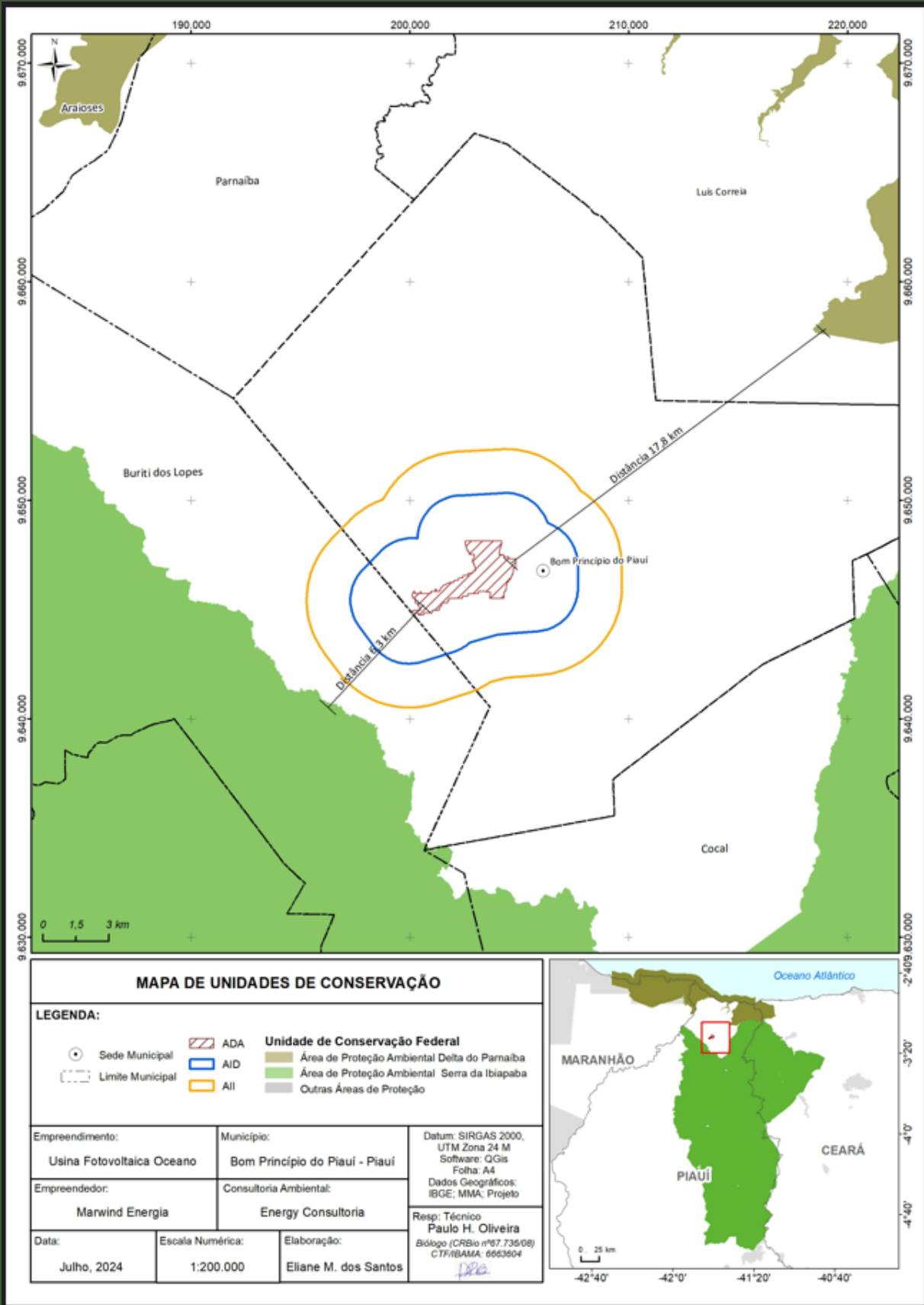
Didelphis albiventris - Gambá-de-orelha-branca



Cerdocyon thous - Cachorro-do-mato

Unidades de Conservação

De acordo com o mapeamento realizado, não há unidades de conservação nas proximidades do empreendimento. A unidade de conservação mais próxima é a Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba, localizada a aproximadamente 7 quilômetros a oeste do empreendimento.







10 MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico socioeconômico realizado durante o processo de licenciamento ambiental de um empreendimento oferece uma visão abrangente de uma determinada localidade, fundamentada em dados secundários oficiais e informações primárias. As informações coletadas, que variam desde a área específica do projeto até níveis mais amplos, como o município, permitem identificar o perfil social e econômico da região analisada ao longo do tempo. Esse processo cria um banco de dados que, em conjunto com outras áreas interdisciplinares, apoia a implementação do empreendimento de maneira responsável em relação ao meio ambiente e à sociedade.

A estrutura populacional, a utilização e ocupação do solo, as infraestruturas e serviços disponíveis, a organização em comunidades e movimentos sociais, as atividades laborais e fontes de renda, bem como a presença de comunidades tradicionais e patrimônios históricos, são alguns dos elementos analisados que conferem valor ao território e às populações locais. O aspecto socioeconômico, juntamente com seus desdobramentos, como a comunicação social, é um dos componentes mais significativos no processo de licenciamento ambiental, pois se relaciona com as histórias, vulnerabilidades, expectativas e o futuro das pessoas envolvidas. Assim, compreender o contexto socioeconômico é fundamental para embasar decisões informadas.

MUNICÍPIOS



O município de Bom Princípio do Piauí está situado a uma latitude de 03°11'27" sul e uma longitude de 41°38'39" oeste, com uma altitude de 70 metros. Em 2021, sua população foi estimada em 5.670 habitantes e sua área abrange 523,142 km².



Buriti dos Lopes está situado a uma latitude de 03°10'30" sul e uma longitude de 41°52'01" oeste, com uma altitude de 50 metros. Em 2004, a população estimada era de 18.445 habitantes. A área total do município é de 526,66 km².

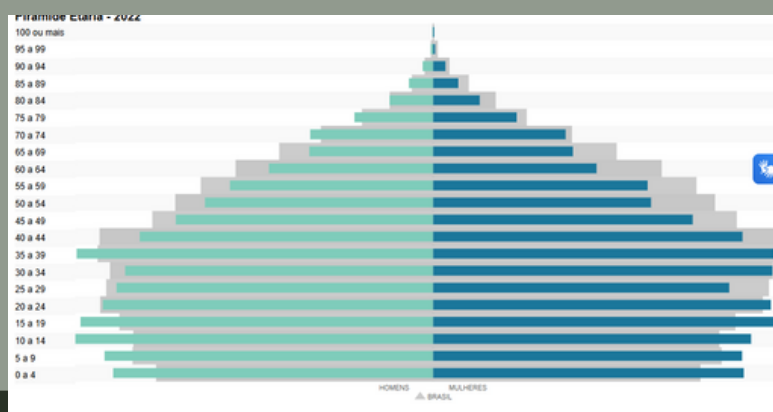
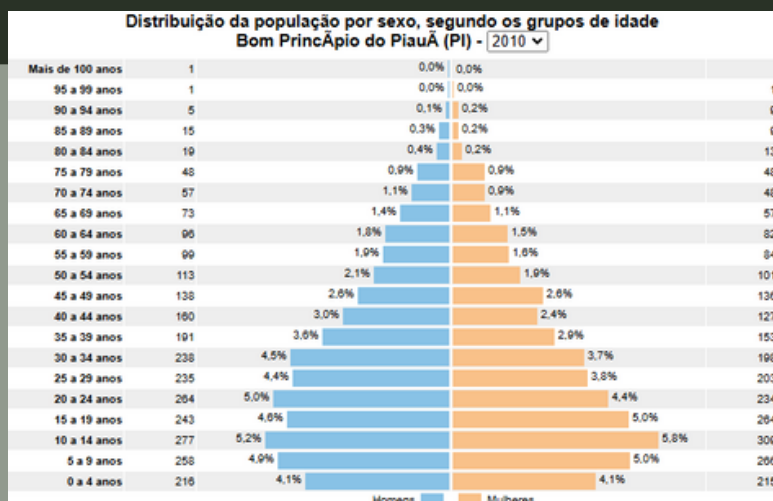


Fotografia da sede do município de Bom Princípio do Piauí e Buriti dos Lopes, respectivamente, Piauí.

A população está em maior parte na zona urbana do município e 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.

Em relação à morbidade, a proporção de

óbitos entre os sexos tem se mostrado maior para a população masculina. Considerando a população total, os óbitos têm ocorrido mais expressivamente para os grupos a partir dos 60 anos de idade. Os Censos identificaram 17 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 2020 foi de 18,24 óbitos por mil nascidos vivos, ficando acima da taxa estadual.



Pirâmide etária populacional do município de Bom Princípio do Piauí e Buriti dos Lopes, respectivamente.

EDUCAÇÃO



Bom Princípio do Piauí e Buriti dos Lopes contam com instituições de ensino básico que atendem a educação infantil, fundamental, médio, profissional e a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), distribuídas entre as zonas urbanas e rurais. A maior parte dessas instituições pertence à rede municipal, que é a principal responsável por suprir a demanda educacional, especialmente no ensino fundamental.

Além da educação básica, Buriti dos Lopes oferece ensino superior, com cursos de Licenciatura Plena em Letras (com Espanhol e Português), História, além de Pós-Graduação em Gestão em Saúde e cursos de capacitação profissional. Já Bom Princípio do Piauí oferece um curso de Bacharelado em Administração.

DINÂMICA SOCIOECONÔMICA



A dinâmica socioeconômica de Bom Princípio do Piauí e Buriti dos Lopes apresenta desafios e oportunidades. Apesar de mais da metade da população ser economicamente ativa, 40% desse grupo não contribui diretamente à economia local, evidenciando limitações em emprego e inclusão econômica.

Sobre empregos formais no município de Bom Princípio do Piauí, a administração pública predomina como empregadora. Já em Buriti dos Lopes, destacam-se a administração pública, serviços industriais de utilidade pública e comércio.

Na estrutura do PIB: O setor terciário lidera, seguido pelo setor primário, focado na agropecuária.

- Lavoura: A lavoura temporária se sobressai, com feijão e milho em Bom Princípio do Piauí e arroz em Buriti dos Lopes. A castanha-de-caju é relevante na lavoura permanente de ambos os municípios.
- Pecuária: Buriti dos Lopes lidera com 188.107 cabeças de animais, contra 19.925 em Bom Princípio.
- Aquicultura: Buriti dos Lopes destaca-se na criação de tilápia.

Além disso, a produção de leite, ovos e o extrativismo vegetal complementam a renda familiar, reforçando a importância das atividades agropecuárias e extrativistas na economia local.

SERVIÇOS PÚBLICOS



A área de influência conta com 31 unidades de saúde: 8 em Bom Princípio do Piauí e 23 em Buriti dos Lopes. Essas unidades são atendidas por equipes de saúde compostas por 69 profissionais em Bom Princípio do Piauí e 227 em Buriti dos Lopes, incluindo médicos, enfermeiros, dentistas e outros

Em relação à educação básica, o município possui 23 estabelecimentos, todos geridos pela administração pública, sendo 20 da gestão pública, 03 da gestão privada, 09 estão localizados em zona rural e 14 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.

Dados de saneamento básico indicam que em Bom Princípio do Piauí, os índices de abastecimento de água, banheiro e coleta de lixo são, respectivamente, 84,7%, 86,2% e 54,2%. Em Buriti dos Lopes, 67,4% da população tem acesso à água encanada, 89% possuem banheiro e 73% das residências são atendidas pela coleta de resíduos. Porém, os dados de conexão dos domicílios à rede de esgoto nos dois municípios são extremamente baixos, não alcançando 3%.

Características dos domicílios				
Serviços Essenciais	Bom Princípio do Piauí		Buriti dos Lopes	
	Não Possui (%)	Possui (%)	Não Possui (%)	Possui (%)
Conectados à rede de esgoto	99,89	0,11	97,45	2,55
Abastecidos pela rede geral de água	15,23	84,77	32,55	67,45
Têm banheiro de uso exclusivo	13,80	86,20	10,91	89,09
Têm coleta de lixo	45,74	54,26	26,98	73,02

Fonte: IBGE, Censo 2022: Características dos domicílios.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

Bom Princípio do Piauí e Buriti dos Lopes apresentaram melhoria significativa no IDHM de 2000 para 2010, com base nos dados a seguir:



IDH dos municípios da AI – 2000 e 2010.				
Indicadores	Bom Princípio do Piauí		Buriti dos Lopes	
	2000	2010	2000	2010
IDH-M	0,345	0,532	0,382	0,565
IDHM-Educação	0,143	0,372	0,199	0,452
IDHM-Longevidade	0,630	0,770	0,604	0,735
IDHM-Renda	0,454	0,526	0,464	0,544

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022.

mas, permanecem na categoria de "baixo" desenvolvimento humano sinalizando locais enfrentam desafios significativos nos aspectos fundamentais, como saúde, renda e, principalmente, educação.

LAZER, TURISMO E CULTURA



Ambos os municípios integram o Polo do Delta do Parnaíba, com grande potencial turístico. Bom Princípio do Piauí destaca-se pelo turismo arqueológico, com pinturas rupestres e as lagoas do Cadoz e Jenipapo. Já Buriti dos Lopes conta com atrações como a Lagoa Grande, palco de regatas, o Rio Pirangi e a Pedra do Letreiro, com inscrições rupestres.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



Na área rural, predominam atividades agropecuárias, como pastagens, cultivo de lavouras temporárias e sistemas agroflorestais para diversificação agrícola. Nas áreas urbanas, o solo é destinado a residências, centros comerciais, serviços públicos, institucionais e pequenas indústrias logísticas.

A exploração mineral é significativa em **Buriti dos Lopes**, com extração de argila, cascalho, granito e saibro. Já em **Bom Princípio do Piauí**, destacam-se – em menor escala, o minério de ferro, areia, fosfato e calcário.

A agropecuária é majoritariamente conduzida por produtores individuais e famílias da agricultura familiar. Há 12 assentamentos rurais em Buriti dos Lopes e 01 em Bom Princípio do Piauí, beneficiando um total de 637 famílias.



Criação de gado, suínos e cabras nos municípios de Bom Princípio do Piauí e Buriti do Lopes.

GERAÇÃO PRODUTIVA E DE SERVIÇOS



O comércio e os serviços são pilares econômicos de ambos os municípios. Atividades como segurança, turismo, educação e comércio varejista impulsionam a economia. Buriti dos Lopes possui duas agências bancárias e serviços postais, enquanto Bom Princípio do Piauí depende de municípios vizinhos para serviços financeiros.

No turismo, apenas Bom Princípio do Piauí integra o Mapa do Turismo Brasileiro, mas enfrenta limitações de infraestrutura, como hotelaria e gastronomia. O artesanato local é diversificado, incluindo peças de palha de carnaúba, bordados, crochê e alimentos artesanais, sendo comercializado em feiras e mercados.

A agropecuária nas proximidades dos empreendimentos é pontual, com criação de animais (ovinos, bovinos, aves e suínos) e cultivo de mandioca, milho e feijão.



Produção artesanal, Bom Princípio do Piauí.



Produção artesanal, Buriti do Lopes.



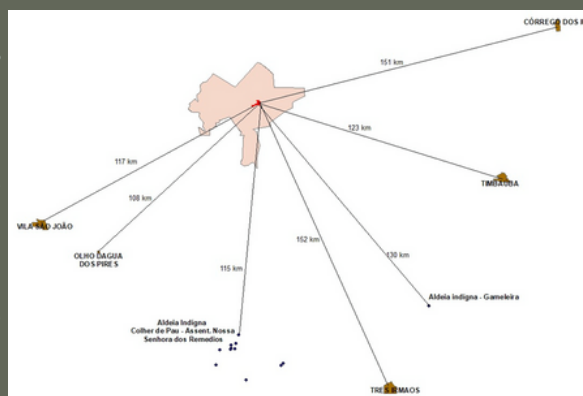
Produção de farinha de mandioca.

COMUNIDADES TRADICIONAIS, INDÍGENAS E QUILOMBOLAS



Em análise nas bases de dados do INCRA e da FUNAI, juntamente com levantamento de campo, não foram identificadas comunidades quilombolas ou territórios indígenas nas áreas de influência do empreendimento.

A comunidade mais próxima reconhecida, Colher de Pau, está localizada a 115 km de distância, deixando-a completamente fora da área de influência do projeto.



SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

Na área de influência indireta do empreendimento, conforme consta no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, foram identificados nove sítios arqueológicos em Bom Princípio do Piauí e um em Buriti dos Lopes.

EXPECTATIVAS QUANTO À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As expectativas da população em relação à instalação de um empreendimento fotovoltaico na região, de maneira geral, têm se mostrado positivas, principalmente devido à possibilidade de benefícios para as comunidades, suas famílias e os municípios como um todo, especialmente pela geração de empregos.

A chegada de novos empreendimentos nos municípios pode promover o desenvolvimento e melhorias nos aspectos socioeconômicos da economia local, com impactos positivos, como a criação de empregos temporários, o aumento da renda e a elevação da arrecadação de tributos para o estado e os municípios.

Entretanto, é necessário considerar os impactos negativos, ainda que temporários, como a poluição sonora, o risco de acidentes envolvendo a população local e a extinção de postos de trabalho, entre outros. Para mitigar esses impactos adversos, são propostos planos e programas que serão implementados nas etapas de instalação e operação do empreendimento.



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 a 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, afete 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 Rocha Eterna, 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 avaliação dos impactos ambientais do Complexo Solar Oceano.

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

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO	SIGLA	ESCALA
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 irreversíveis, 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	Simplex	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

Mediante a avaliação dos impactos ambientais, durante a fase de pré-implantação, foi possível prever que a maioria deles são de natureza positiva, alta importância para a elaboração do projeto, abrangência direta (ADA e AID) em sua maioria, duração temporária e são reversíveis. 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.

Na fase em que o empreendimento entra em operação, os programas ambientais servem como ferramenta de monitoramento. Na qual foram previstos 7 impactos. Nesta fase também os impactos começam ter duração permanente (91% dos impactos).

ETAPA	IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL
PLANEJAMENTO	Aumento do conhecimento de aspectos aMeio Bióticoientais	Meio Físico/Meio Socioeconômico/Meio Biótico
IMPLANTAÇÃO	Alteração da Qualidade do Ar Local	Meio Físico
	Alteração nos níveis de pressão sonora	Meio Físico/Meio Socioeconômico/Meio Biótico
	Alteração da qualidade das águas subterrâneas	Meio Físico
	Redução da disponibilidade hídrica	Meio Físico
	Contaminação do solo	Meio Físico
	Perda do solo	Meio Físico
	Redução da percolagem de água	Meio Físico
	Indução ou aceleração de processos erosivos	Meio Físico
	Interferência sobre o patrimônio espeleológico e paleotológico	Meio Físico
	Aumento do risco de atropelamento da fauna	Meio Biótico
	Perda da biodiversidade	Meio Biótico
	Perda da camada de solo orgânico	Meio Biótico
	Redução populacional de espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei.	Meio Biótico
	Alteração da paisagem e perda da qualidade aMeio Bióticoiental	Meio Biótico
	Criação de novos habitats	Meio Biótico
	Perda das propriedades biológicas do solo	Meio Biótico
	Fuga da fauna silvestre	Meio Biótico
	Geração de empregos e renda	Meio Socioeconômico
	Aumento na arrecadação de tributos para Estado e Municípios	Meio Socioeconômico
	Risco de Acidente à população local	Meio Socioeconômico
	Acidente de Trabalho	Meio Socioeconômico
OPERAÇÃO	Obstrução da passagem da fauna	Meio Biótico
	Aumento do risco de atropelamento da fauna	Meio Biótico
	Extinção de postos de trabalho	Meio Socioeconômico
	Criação de novos postos de trabalho	Meio Socioeconômico
	Aumento na arrecadação de tributos para os Municípios	Meio Socioeconômico
	Poluição sonora	Meio Socioeconômico
	Aumento da disponibilidade de energia no Sistema Interligado Nacional	Meio Socioeconômico



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 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.
- 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



PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC

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, 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 Rocha Eterna, 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.



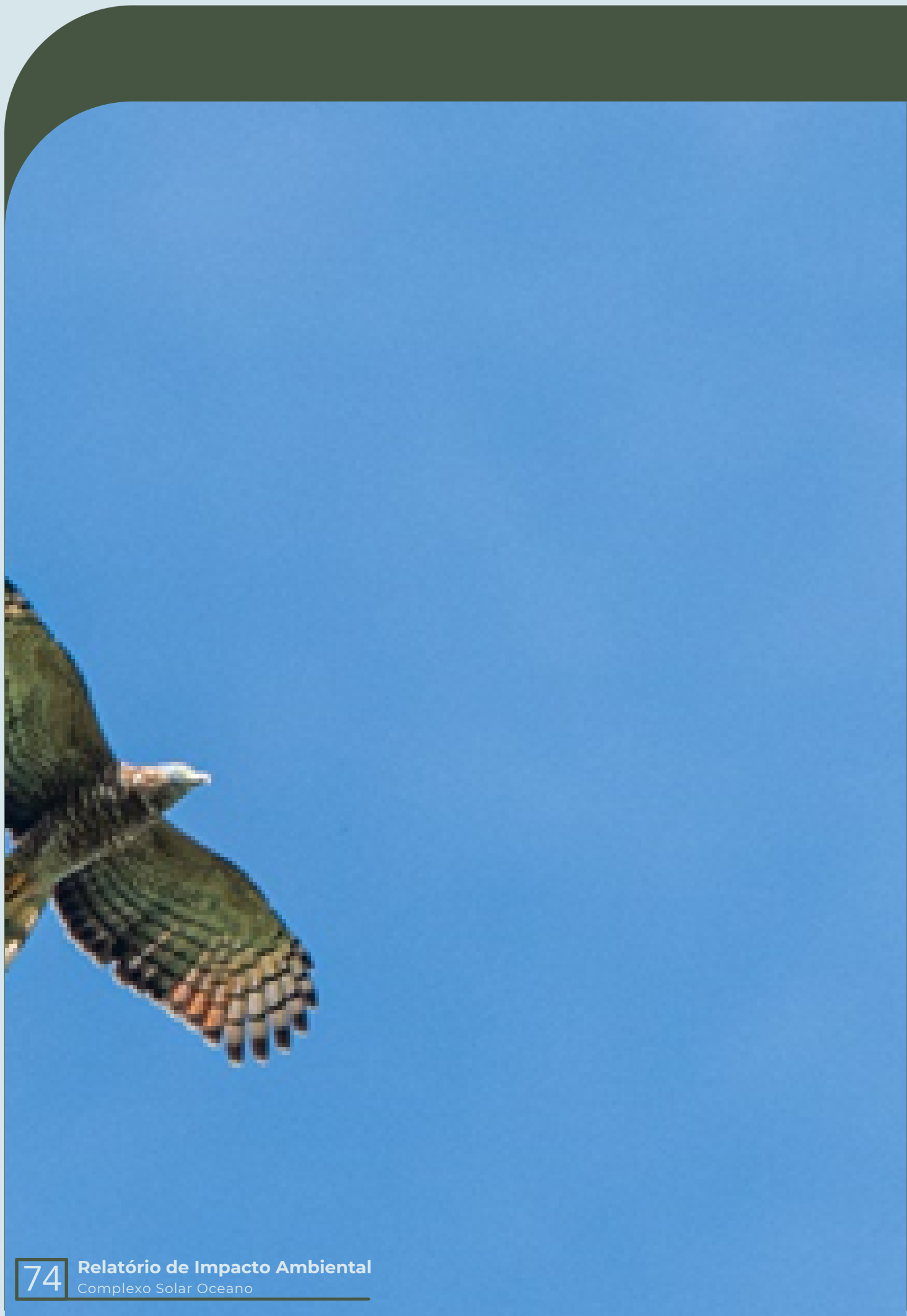
PLANO DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Estabelecer diretrizes para execução adequada de supressão da vegetação na área de instalação do Complexo Solar Rocha Eterna, 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 Rocha Eterna, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental em conformidade com valores socioambientais.





14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos ambientais que podem ocorrer no meio físico, biótico e socioeconômico, conforme o que foi estudado no EIA, serão abordados através de ações dos programas ambientais. Isso significa que o projeto do Complexo Solar Oceano, que é considerado uma obra de utilidade pública, não apresenta restrições ambientais que impeçam sua construção na área proposta, desde que as recomendações feitas na avaliação de impactos sejam seguidas e que as exigências da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH sejam atendidas.

O projeto é voltado para equilibrar o uso responsável dos recursos naturais, proteger o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas, tudo isso com foco na sustentabilidade. Além de gerar energia limpa e renovável, o empreendimento ajuda a diminuir a dependência de combustíveis fósseis e reduz a emissão de gases que causam o efeito estufa. Ele também diversifica a matriz energética do país, promete economia nos custos de energia a longo prazo e cria empregos durante a fase de instalação e manutenção. Essa mudança da matriz contribui diretamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), mitigando os impactos negativos das mudanças climáticas e promovendo uma resposta mais eficaz à emergência climática que o mundo enfrenta.

A geração de energia limpa e renovável desempenha um papel crucial na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contribuindo especialmente para o ODS 7, que visa garantir o acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos.



MARWIND

ENERGIAS RENOVÁVEIS

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

COMPLEXO SOLAR OCEANO