

# **Relatório de Impacto Ambiental**

**Complexo Fotovoltaico Quixadá**

Março 2018

---

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

---

COMPLEXO FOVOLTAÍCO QUIXADÁ

ELABORADO POR:

ELABORADO PARA:



MARÇO 2018

---

# APRESENTAÇÃO

---

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta os principais aspectos, informações e conclusões do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento denominado Complexo Fotovoltaico Quixadá, localizado na fazenda Lagoa do Junco, zona rural do município de Quixadá, estado do Ceará.

Os estudos ambientais realizados, atendem as solicitações da legislação vigente e desenvolveram-se com base nos critérios estabelecidos pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE, órgão responsável pelo licenciamento ambiental do Empreendimento.

O projeto do Complexo Fotovoltaico Quixadá, tem potência instalada de 127.512 kWp, é dividido em duas usinas de 60.984 kWp (Quixadá I) e 66.528 kWp (Quixadá II), com aproximadamente 364.320 módulos instalados. Conta ainda, com infraestrutura interna dividida em: subestação, sistema elétrico, vias de acessos, canteiro de obra, desta forma, ocupará uma área de 312,50 hectares.

O estudo foi conduzido pela Nova Prima Engenharia e Meio Ambiente, seguindo todas as exigências legais, as diretrizes da SEMACE, bem como os cuidados ambientais necessários para a fase de implantação e operação do Empreendimento, considerando as características socioambientais da região e sendo desenvolvido por equipe técnica multidisciplinar com experiência em projetos desta natureza.

# SUMÁRIO

1.Complexo Quixadá.....	6
2.Empresa Responsável pelo Complexo Fotovoltaico Quixadá.....	7
3.Empresa Responsável pelo RIMA.....	8
4.O que são o EIA, RIMA e o Licenciamento Ambiental.....	10
5.Objetivos e Justificativas.....	11
6.Porque implantar o Complexo Fotovoltaico Quixadá.....	12
7.Altermativas Tecnológicas e Locacionais.....	13
8.Características do Projeto.....	14
9.Como Funciona.....	15
10.Áreas de Influência do Empreendimento.....	16
11.Diagnóstico Ambiental.....	20
Meio Físico.....	21
Meio Biótico.....	25
Meio Socioeconômico.....	34
Áreas de Influência.....	40
12.Sítios Arqueológicos e Pré Históricos.....	42
13.Avaliação dos Impactos Ambientais.....	42
14.Programas Ambientais.....	46
Programa de Auditoria Ambiental.....	46
Programa Ambiental da Construção.....	46
<i>Subprograma da Conservação Paisagística.....</i>	46
<i>Subprograma de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.....</i>	46
<i>Subprograma do Manejo e Monitoramento de Efluentes.....</i>	46
<i>Subprograma de Recuperação das Áreas Degradadas.....</i>	46
Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais.....	47
Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Solo.....	47
Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos.....	47
Programa de Proteção ao Trabalho e Segurança do Ambiente de Trabalho.....	47
Programa de Educação Ambiental.....	47
Programa de Gerenciamento de Riscos.....	47
Programa de Saúde as Populações Circunvizinhas.....	48
Programa de Monitoramento da Fauna.....	48
Programa de Eventual Desativação do Empreendimento.....	48

# SUMÁRIO

15. Análise de Risco.....	49
Plano de Gerenciamento de Risco.....	49
Plano de Ação Emergencial.....	49
Conclusões.....	51
Equipe Técnica.....	52

# 1.COMPLEXO FOTOVOLTAÍCO QUIXADÁ

O Empreendimento será implantado no município de Quixadá/RN, localizado a aproximadamente 20 km de distância do centro da cidade, seguindo a CE-265.

A implantação do Complexo Fotovoltaico Quixadá, ampliará a disponibilidade energética da região com o acréscimo de 101.200 MW de potência nominal. A Figura 1 apresenta a localização do Complexo Quixadá.

O Complexo Fotovoltaico Quixadá será constituído de duas usinas Quixadá I e Quixadá II, ocupando uma área de 312,50 hectares.

Além de configurar uma fonte de energia limpa e de baixíssimo impacto, o empreendimento se apresenta como um passo ambientalmente eficiente no atendimento da demanda energética do Brasil, sua implantação será uma contribuição técnica em direção ao desenvolvimento econômico e ambientalmente responsável, a nível local, regional e nacional.

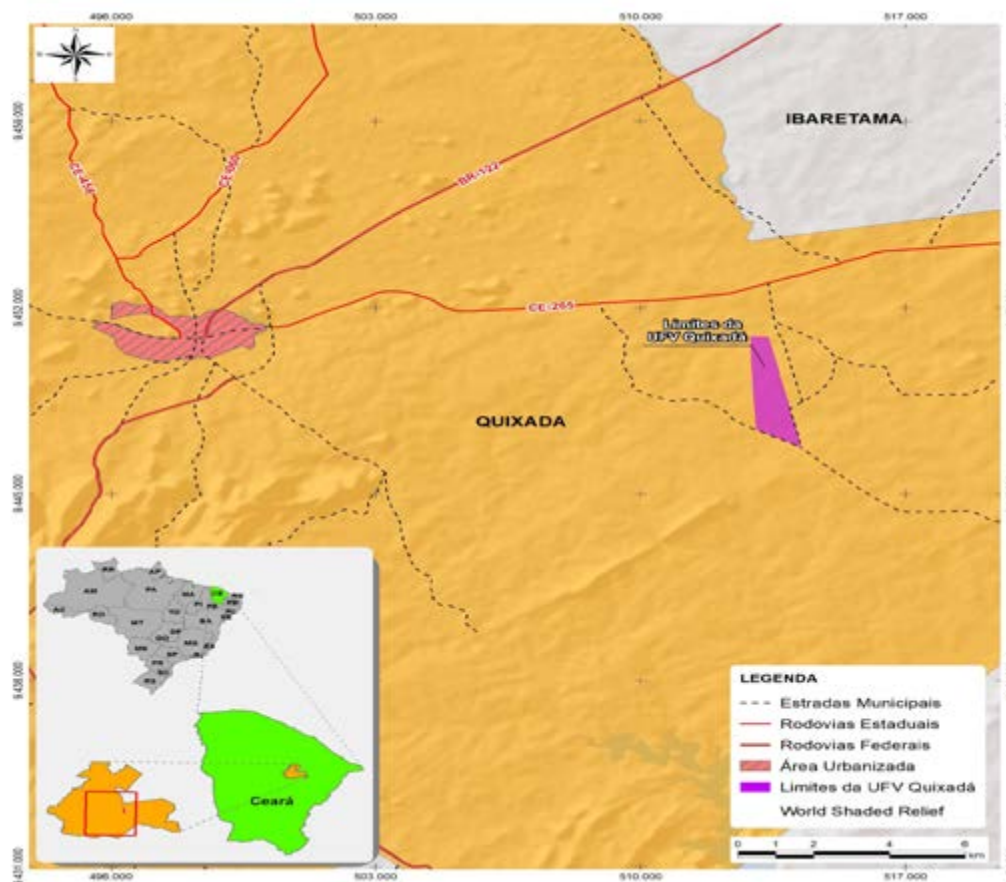


Figura 1 - Localização do Complexo Fotovoltaico Quixadá.



## 2. EMPRESA RESPONSÁVEL PELO COMPLEXO FOTOVOLTAICO QUIXADÁ



A **SWS Investimentos em Energia Ltda**, empresa do direito privado, inscrita sob o CNPJ: 26.085.568/0001-46, a qual é responsável pela implantação do Complexo Fotovoltaico Quixadá, sua sede fica localizada na cidade de São José, Estado de Santa Catarina, Grande Florianópolis, na região Sul do Brasil.

A empresa atua em diversos projetos de geração de energias renováveis

<b>Endereço:</b>	Rua Dom Pedro II, 520, sala J, piso superior-São José /SC.
<b>CEP:</b>	88101-320
<b>Telefone:</b>	(48) 98837-3412
<b>Contato:</b>	Marcos Krieger <i>marcos@gsabrazil.com.br</i>

## 3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELO RIMA



O EIA/RIMA do Complexo Fotovoltaico Quixadá foi desenvolvido pela empresa **Nova Prima Engenharia e Meio Ambiente Ltda**, com o foco na prestação de serviços de consultoria nos setores de meio ambiente, a empresa conta com uma equipe multidisciplinar de profissionais que atuam a mais de 10 anos no setor.

A empresa inscrita sob o CNPJ: 23.866.388/0001-03, possui vasto acervo em empreendimentos de infraestrutura nos mais diversos estados brasileiros, destacando-se por sua experiência no setor energético.

<b>Endereço:</b>	Rua Fúvio Adduci, 1214, sala 306, Florianópolis/SC.
<b>CEP:</b>	88075-000
<b>Telefone:</b>	(48) 3091-1498
<b>Representante Legal e Contato</b>	Rodrigo Sulzbach Chiesa <i>rschiesa@primaambiental.com.br</i>

O EIA E SUA FORMA MAIS RESUMIDA E ACESSÍVEL, O RIMA, TÊM COMO OBJETIVO VIABILIZAR AOS ÓRGÃOS COMPETENTES E A COMUNIDADE, AS INFORMAÇÕES QUE POSSIBILITEM JULGAR A CONSTRUÇÃO DE UM DETERMINADO EMPREENDIMENTO.





## 4. O QUE SÃO O EIA, RIMA E O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

### ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL- EIA

Trata-se de um estudo técnico, realizado por profissionais de diferentes setores, ele apresenta uma investigação detalhada do cenário socioambiental de uma área e sua região. Este estudo permite a comparação deste diagnóstico com as características de determinado projeto a ser implantado, para que assim, possam ser previstos os possíveis impactos. Uma vez identificados e avaliados esses impactos, são propostas medidas mitigadoras ou neutralizadoras que devem ser adotadas em benefício da manutenção da qualidade ambiental.

### RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

Este relatório traduz do EIA, apresentando-o de forma clara e objetiva. O RIMA é destinado a um público mais amplo, informando a população das configurações do projeto e implicações do empreendimento proposto para a sua região.

O que o RIMA apresenta:

- Objetivos do projeto e sua relação com as políticas públicas regionais e nacionais;
- Traz a descrição do projeto e das alternativas tecnológicas e locacionais;
- O resumo dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental;
- A descrição dos possíveis impactos ambientais relativos a implantação e operação do empreendimento;
- Caracteriza a qualidade ambiental futura, relacionando as medidas mitigadoras sobre os possíveis impactos negativos diagnosticados;
- Traz os programas de monitoramento dos impactos ambientais.

### PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O EIA e o RIMA fazem parte do Licenciamento Ambiental, este é o processo onde órgão ambiental avalia as questões socioambientais que podem ser afetadas por um empreendimento.

Para o caso do Complexo Fotovoltaico Quixadá, o processo de licenciamento vem sendo conduzido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE) e pela Prefeitura Municipal de Quixadá.

Em conformidade com a legislação em vigor também estão adotados os procedimentos definidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural (IPHAN), que analisará, inclusive, as questões ligadas aos vestígios de antigas ocupações na área do projeto.

## 5. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Um dos principais indicadores de desenvolvimento econômico e de nível de qualidade de vida da população é o consumo anual de energia por habitante, índice que está interligado a capacidade do cidadão em adquirir bens e serviços. Estima-se que, no período de 2017-2021, o consumo no sistema integrado de energia brasileiro crescerá à taxa média de 3,6% ao ano.

As informações do **Banco de Informações de Geração – BIG**, apontam que o Brasil, conta com 4.692 empreendimentos de energia em operação totalizando a potência instalada de 153.420.652 kW. Das usinas em operação no país ainda ocorre a predominância em número das UTE – Usinas Termelétricas de Energia do país.

*Este sistema de dados, foi criado pela ANEEL para divulgar os dados sobre o parque gerador brasileiro. Integra as ações da ANEEL que buscam universalizar e as informações, dando conhecimento aos agentes do mercado, investidores, autoridades e a sociedade sobre a geração de energia elétrica no Brasil.*

O estado do **Ceará** possui no total **99 empreendimentos energéticos em operação**, gerando 3.806.014 kW de potência. Está prevista para os próximos anos uma adição de 1.151.600 kW na capacidade de geração do estado, proveniente dos 22 empreendimentos atualmente em construção e mais 33 com sua outorga assinada.

Das usinas em operação, no Ceará ocorre predominância na geração de energia pelas UTE – Usinas Termelétricas de Energia, com 2.151.787 kW em operação. No entanto, nos últimos anos, está crescendo o interesse no estado para a instalação de empreendimento de geração de energia, através de fontes renováveis, principalmente a eólica e a fotovoltaica.

A busca de novas fontes limpas e renováveis de geração e da diversificação da matriz energética brasileira, levou ao governo a estimular o desenvolvimento de novos projetos relacionados ao uso de fontes renováveis na matriz total de energia.

## 6. PORQUE IMPLANTAR O COMPLEXO FOTOVOLTAÍCO QUIXADÁ

O relatório “Um Banho de Sol para o Brasil” do Instituto Vitae Civilis, expõe dados que apontam que, devido sua localização e extensão territorial, o Brasil recebe energia solar da ordem de 1.013 MWh (MegaWatt hora) anuais, o que corresponde a cerca de 50 mil vezes o seu consumo anual de eletricidade (MMA, 2013). Onde, o Nordeste brasileiro é considerada a região de maior radiação solar, com média anual comparável às melhores regiões do mundo.

Além de configurar uma eficiente alternativa energética, do ponto de vista ambiental, a produção de energia fotovoltaica pode ser considerada de baixíssimo impacto, com as interferências existentes se resumindo a etapa de implantação do empreendimento e limitando se a área diretamente afetada pelas obras.

Neste sentido a CFV Quixadá é um passo direcionado para o atendimento à demanda de energia no Brasil e uma contribuição técnica ao desenvolvimento econômico local, regional e nacional, não omitindo a preocupação com o meio ambiente nem com as responsabilidades socioambientais.

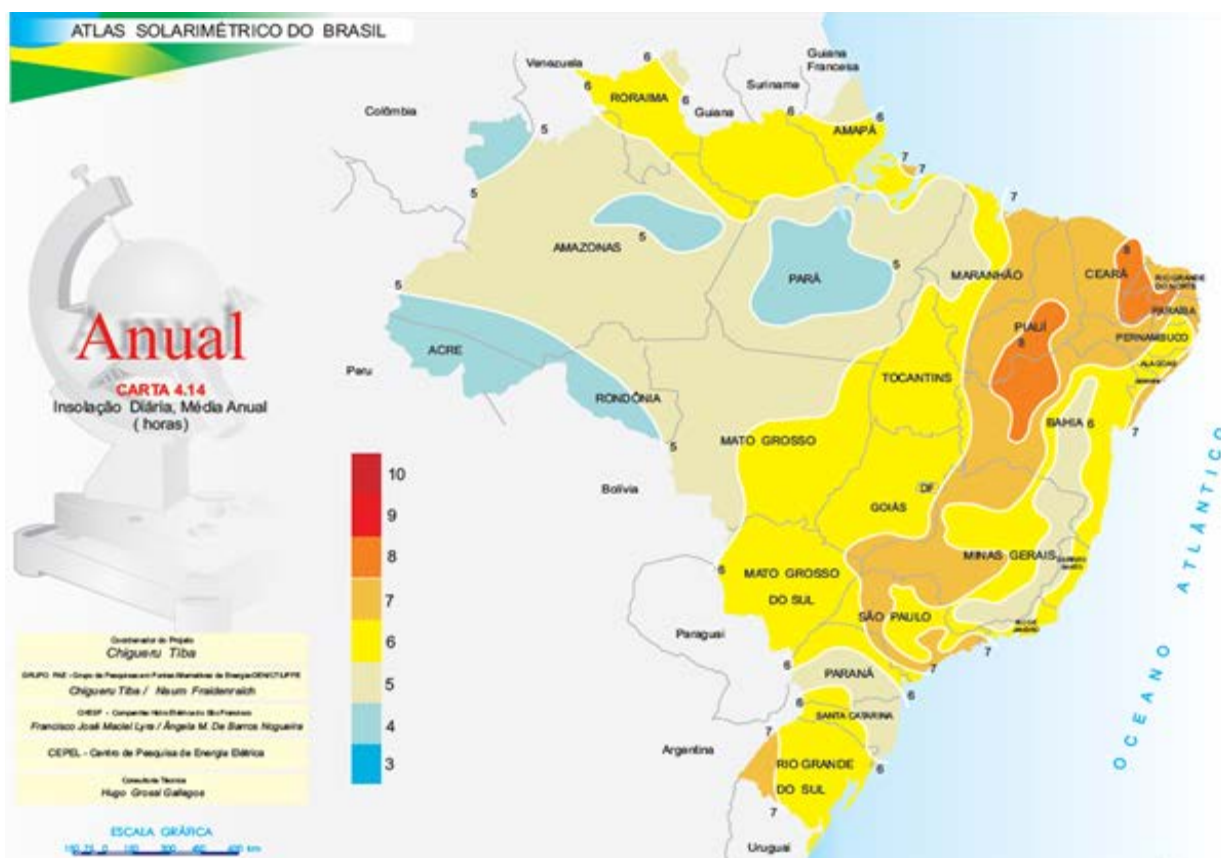


Figura 2 - Médias anuais de insolação no Brasil. Fonte :ANEEL.

## 7. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

No estudo da locação de usinas fotovoltaicas, devem ser considerados diferentes fatores, principalmente a disponibilidade de insolação do local e conseqüente nível de radiação solar. Não menos importante, deve-se considerar também a possibilidade de interligação da Usina ao Sistema Brasileiro de transmissão e distribuição de energia.

A escolha do layout e dos módulos componentes do sistema de geração de energia fotovoltaica para o Complexo Quixadá, foi realizada tendo em mente a comparação do rendimento das unidades no local. Os módulos fotovoltaicos devem ser posicionados de modo mais eficiente possível, para assim, captar a energia do Sol e transforma-la em energia elétrica em corrente contínua.



Atendendo as diretrizes estabelecidas conforme o item I do artigo 5º da Resolução CONAMA Nº. 001/86, os fatores que resultaram na eleição da área do projeto, são os seguintes:

- Situação geográfica favorecida pelas condições climáticas, de períodos de seca longos, temperaturas elevadas, baixa nebulosidade, insolação e luminosidade elevados;
- Disponibilidade de terrenos desimpedidos, que ofereçam grande área livre, sem grandes elevações que intervenham nos raios solares;
- Existência de infraestrutura básica na região de entorno, para suporte e mão de obra na implantação e operação do empreendimento;
- Existência de malha rodoviária próxima e estradas de acesso facilitadas para transporte de insumos e equipamentos;
- Proximidade de subestação reforçada do sistema elétrico para suportar a conexão e escoamento da energia produzida pelo empreendimento;
- Local com poucas restrições de ordem ambiental e possíveis conflitos sociais.

A baixa variação topográfica possibilita a instalação dos painéis sobre hastes fixadas diretamente ao solo não havendo a necessidade de alteração significativa da topografia do local, com cortes, aterro ou terraplanagem.

O local escolhido para implantação do complexo fotovoltaico, caracteriza-se como uma propriedade privada, destinada à pecuária extensiva (principalmente bovinos e caprinos), podendo ser caracterizada como altamente antropizada para fins agropecuários. Além disso, a área se encontra localizada próximo ao município de Quixadá e com fácil acesso à rodovia CE-265, podendo-se utilizar da infraestrutura deste município para construção do referido empreendimento.

Com relação à vegetação, a propriedade é coberta quase a totalidade por capim panasco, havendo poucos indivíduos arbóreos, presentes apenas no entorno da fazenda e alguns poucos exemplares dispersos nas áreas de pastagem.

Dentro dos limites da propriedade temos a presença de Áreas de Preservação Permanente – APPs decorrentes de dois rios intermitentes e dois reservatórios de água artificiais, sendo eles decorrentes de barramento de curso d'água natural, entretanto nenhuma dessas áreas conta com vegetação ciliar.

A escolha da área de instalação dos painéis solares foi feita de forma a evitar que qualquer serviço de instalação e/ou operação atinja as Áreas de Preservação Permanente – APPs.

Com relação às áreas de restrições ambientais é importante frisar também que no município de Quixadá existe a unidade de conservação estadual, Monumento Natural os Monólitos de Quixadá. Unidade de proteção integral, criada por meio do Decreto Estadual nº 26.805, de 25 de outubro de 2002. A poligonal do empreendimento fica distante 5,5 Km dos limites da unidade de conservação, não interferindo de nenhuma maneira nos inselbergs existentes dentro ou fora da unidade.

Cabe salientar também que não existem Reservas Indígenas ou Comunidades de Remanescentes de Quilombos a menos de 25 Km de distância. Com relação aos Projetos de Assentamento Rural, existe o Assentamento Rural Tijuca/Boa Vista distante 2,7 Km dos limites da propriedade, não sendo também previsto nenhuma interferência com este Assentamento.

## 8. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O Complexo Fotovoltaico Quixadá, com potência instalada de 127.512 kWp, foi dividido em duas usinas de 60.984 kWp (Quixadá I) e 66.528 kWp (Quixadá II). Este número é reflexo da soma da potência unitária dos módulos fotovoltaicos da usina. Já a energia elétrica é entregue aos consumidores em corrente alternada (CA), sendo necessária a conversão da corrente gerada pelos módulos, de corrente contínua (CC) para CA, o que resultará em uma **potência nominal de 101.200 MW**.

O empreendimento é formado por 552 trackers (estrutura metálica de suporte dos módulos) totalizando 11 fileiras, os quais são divididos em blocos ou subestações unitárias, sendo 12 subestações unitárias de Quixadá I e 11 em Quixadá II.

A Figura 3, apresenta o arranjo das estruturas pertencentes ao Complexo Fotovoltaico Quixadá.

Sua infraestrutura interna dividida em: subestação, sistema elétrico, vias de acessos, canteiro de obra, desta forma, ocupará uma área de 312,50 hectares.

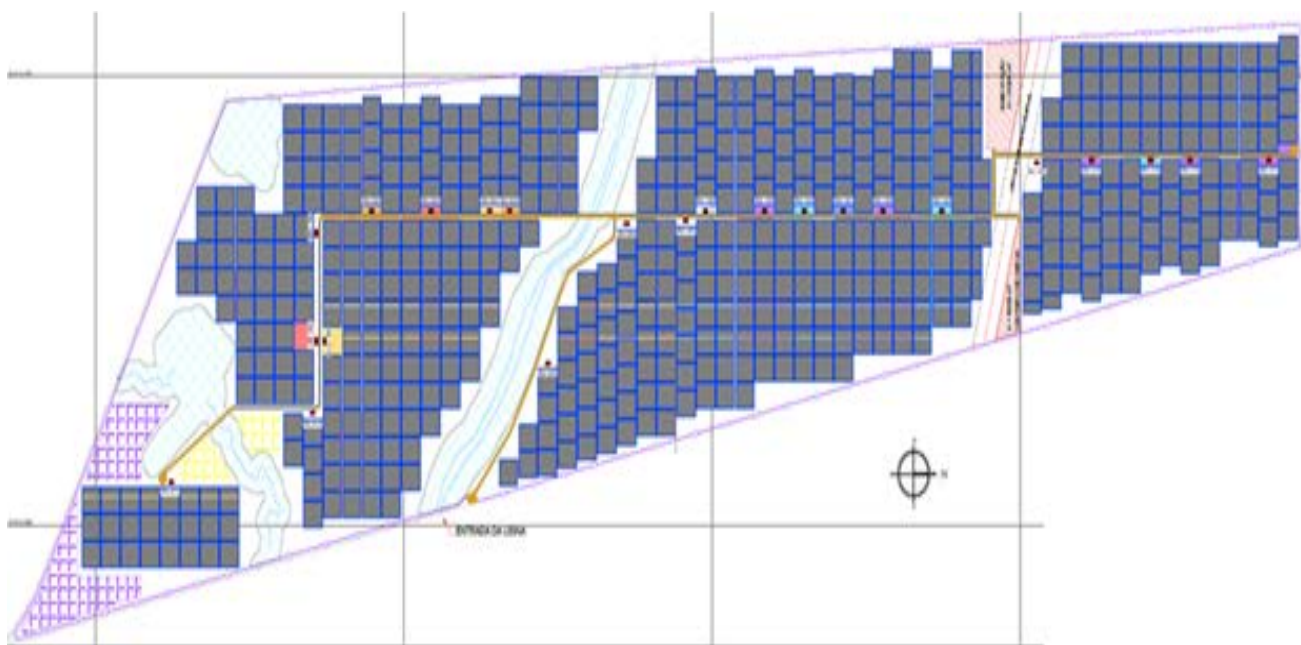


Figura 3 - Arranjo dos módulos fotovoltaicos do empreendimento.

O canteiro de obras será situado em área ao sul da linha de transmissão que corta ao terreno, suas estruturas provisórias que atenderão apenas às necessidades da fase de implantação do Empreendimento, tais como: escritórios, refeitório, ambulatório, guarita, áreas de manutenção e mecânica, áreas de estoque, pátios de manobra e estacionamentos, serão construídas com painéis de madeira, com exceção dos sanitários, ambulatórios e cozinha, que deverão ser em alvenaria.

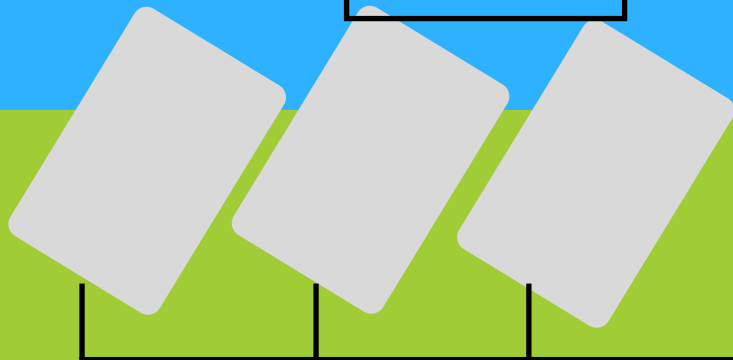
# 9.COMO FUNCIONA ?



1

A LUZ CHEGA AOS PANEIS

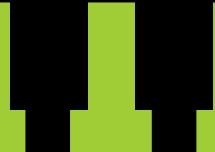
PANEIS SOLARES



2

OS PANEIS GERAM CORRENTE CONTINUA QUE SEGUE PARA OS INVERSORES DE FREQUENCIA.OS INVERSORES A TRANSFORMAM EM CORRENTE ALTERNADA.

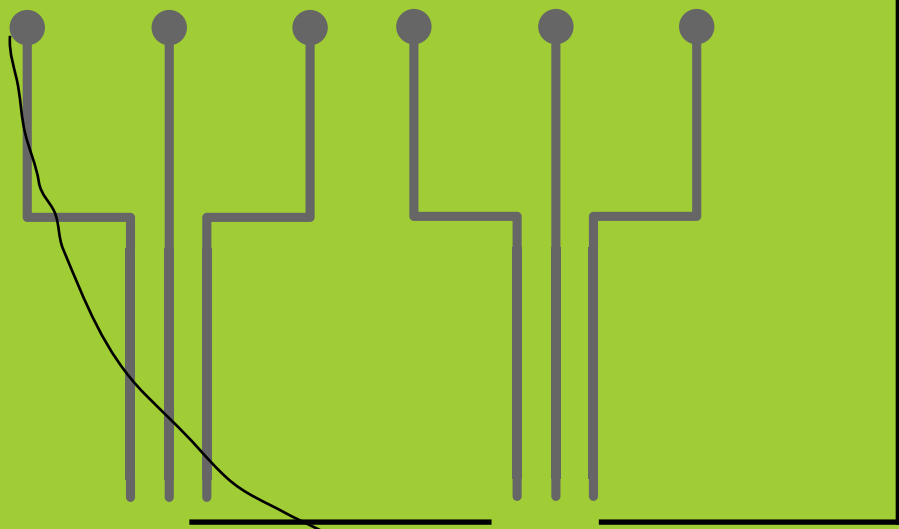
INVERSORES DE FREQUENCIA



3

A ENERGIA SEGUE PARA O TRANSFORMADOR QUE ELEVA A TENSÃO DE SAÍDA DOS INVERSORES, PARA TENSÃO PADRÃO DA REDE DE ENERGIA.

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA



4

ENTÃO A ENERGIA SEGUE PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E PODE SER UTILIZADA PELOS CONSUMIDORES.



## 10. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Entende-se como área de influência de um empreendimento o espaço suscetível a sofrer alterações em decorrência de seu planejamento, implantação e operação. Dessa forma, as áreas de influência devem ser definidas em função do prognóstico dos seus principais impactos ambientais.

A delimitação das áreas de influência permite definir o espaço geográfico para o qual deverão ser realizados os levantamentos de dados e informações que permitirão diagnosticar, como um retrato do momento, a situação em que se encontram os meios físico, biótico e socioeconômico da região de sua inserção antes de qualquer interferência.

Para o Complexo Fotovoltaico Quixadá foram definidas, as seguintes áreas de influência:

### ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A Área Diretamente Afetada (ADA) define-se no limite espacial projetado para a implantação e operação do empreendimento. Compreende um espaço de fácil delimitação e bastante preciso na maioria dos estudos e para a maioria dos parâmetros.

A Área Diretamente afetada pelo Complexo Fotovoltaico Quixadá inclui as delimitações estabelecidas pelo empreendimento, sendo, portanto, representado pela propriedade Fazenda Lagoa do Junco.

### ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

Considerou-se a delimitação da AID do meio socioeconômico como as áreas inseridas num raio de 1,0 km das intervenções construtivas diretas da Usina Fotovoltaica, bem como, as áreas no entorno das duas principais vias de acesso ao empreendimento. Destacando-se a comunidade de Lagoa da Jurema, Mulungu, Guarujá e Arisco.

Para a AID dos Meios Físico e Biótico definiu-se um delimitador topográfico/fisiográfico que sustentasse o acúmulo dos impactos diretos para esses meios, com um contorno de 1.000 metros a partir dos limites do empreendimento.

A Figura 4 apresenta a AID do empreendimento.

### ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Para o meio socioeconômico compreendeu-se como Área de Influência Indireta a área do município de Quixadá, Figura 5.

Na delimitação da área de influência dos Meios Físico e Biótico foram considerados os aspectos relativos às unidades de gerenciamento de recursos hídricos. Dessa forma consideraram-se como Área de Influência Indireta a Sub-Bacia do Riacho Salgado e a Sub-Bacia do rio, sem denominação, que cortam a propriedade, ambos afluentes da margem direita do Rio Sitiá.



**QUIXADÁ**  
os Físico e Biótico do Complexo Fotovoltaico Quixadá

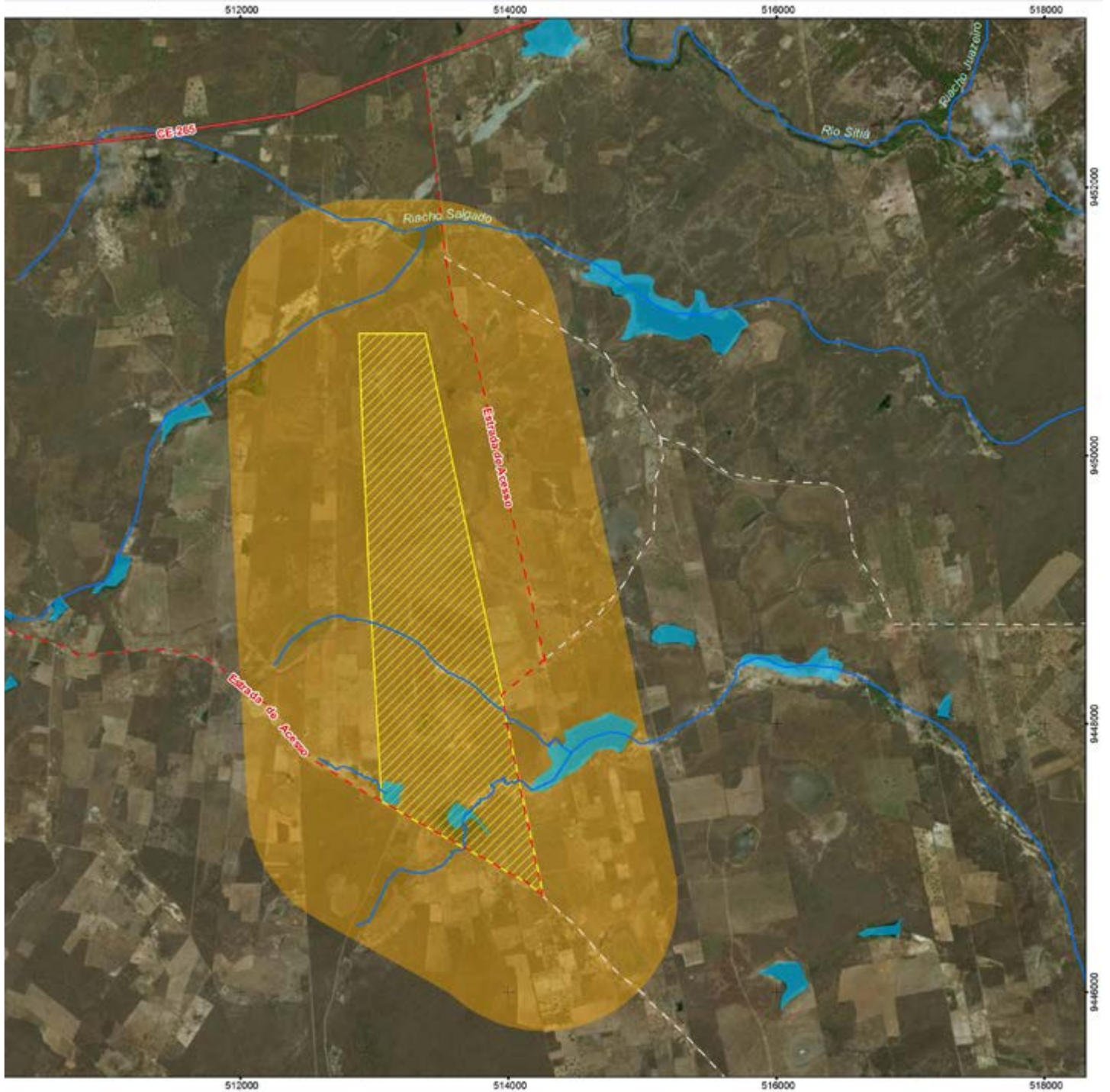


Figura 4 -Localização da AID do empreendimento.



# COMPLEXO FOTOVOLTAICO QUIXADÁ

Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico do Complexo Eólico Quixadá

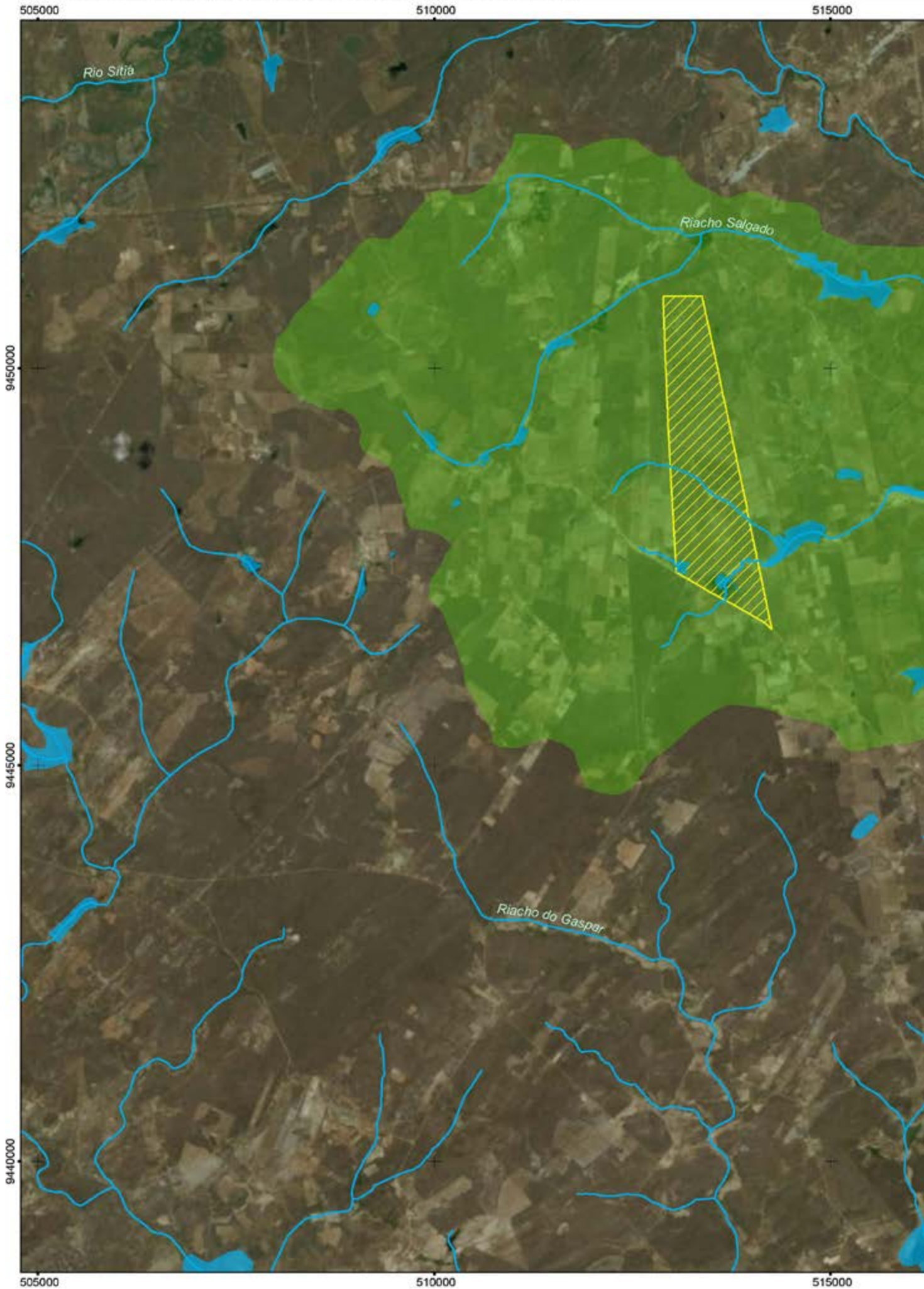


Figura 5 - Localização



520000



520000

LEGENDA:

- Hidrografia (IBGE)
- Corpos Hídricos
- Limites do CFV Quixadá
- Área de Influência Indireta (AII)

REFERÊNCIAS CARTOGRÁFICAS:

- Declinação Magnética - NOAA (2018)
- Limites Municipais, Estaduais e Federais - IBGE (2010)
- Rodovias e Acessos - IBGE (2014)
- Hidrografia - IBGE (2014)
- Imagem Satélite - ESRI (2018)

LOCALIZAÇÃO:



Declinação Magnética em Janeiro de 2018: 13,78° W  
Cresce Anualmente: 0,15° W

ESCALA: 1:60.000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM  
Meridiano Central 51W - Zona 22J  
Equador e Meridiano central acrescidos de 10000 km  
e 500 km Respectivamente.  
DATUM VERTICAL MAREGRÁFO DE IMBITUBA/SC  
DATUM HORIZONTAL SIRGAS 2000

EXECUÇÃO:



CLIENTE:



PROJETO:

COMPLEXO FOTOVOLTAICO QUIXADÁ

TÍTULO:

ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)  
DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Elab.	Aprovado	
Vitor Zimmermann CREA: 118.120.2	Rodrigo Sulzbach Chaves Eng. Ambiental - CREA/AC-075.014.1	
Revisado em 14/02/2018	Impresso em 14/02/2018	Folha Tamanho A3
Nome do Arquivo: 12_MAP_A3_AII_FIS_BIO	Planilha nº:	05
Obs:		

9450000

9445000

9440000





# 11. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



## 11.1. MEIO FÍSICO

Segundo a classificação obtida pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE a área de influência do empreendimento está inserida no clima Tropical Quente Semiárido, clima este, caracterizado pela presença de uma estação seca, com duração média de três a cinco meses, temperaturas elevadas com média anual acima dos 26 C, ausência de frio (temperaturas sempre acima dos 18 C).

As médias anuais de chuva da região demonstram um grande período seco entre meados de junho a janeiro. O período chuvoso está associado aos meses de março e abril.

O Complexo Fotovoltaico Quixadá está inserido em um contexto geológico regional com predominância de rochas metamórficas de mais alto grau e as intrusões graníticas, as quais apresentam boas qualidades para uso como agregados.

A área da Fazenda Lagoa do Junco, local onde será implantado o empreendimento, possui relevo muito estável, pouco acidentado, refletindo o relevo regional do domínio geomorfológico da Depressão Sertaneja (Figura 6). No lado norte da área está em região um pouco mais elevada, com mais afloramentos de rocha, enquanto o lado sul configura um baixio topográfico, possuindo maiores áreas de alagamento. Já na região central da fazenda, há um solo mais arenoso.

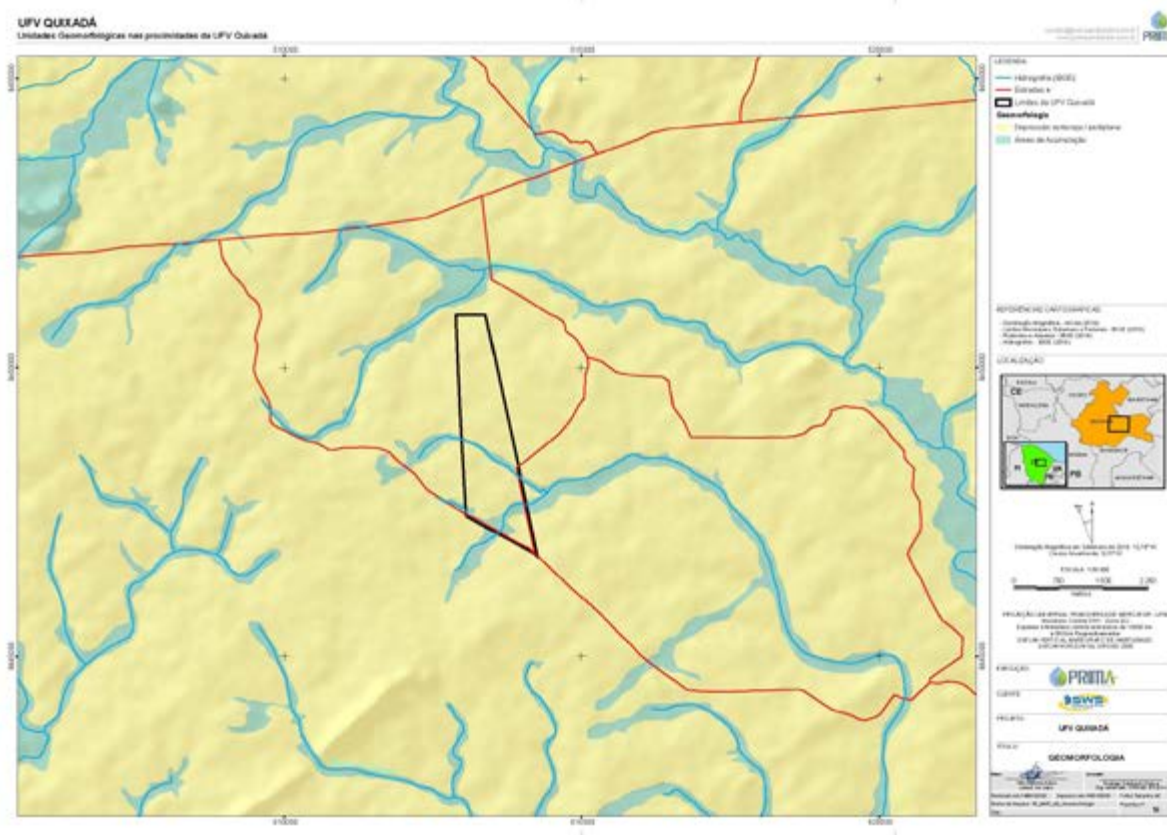


Figura 6 - Unidades geomorfológicas da região.

Em se tratando de recursos hídricos o empreendimento e suas áreas de influência inserem-se integralmente na região hidrográfica da Bacia do Banabuiú, sendo o rio Banabuiú seu rio maior importância.

A Bacia do Banabuiú, possui 19.810 km<sup>2</sup>, ocupando 13,37% do território cearense, e caracteriza-se como a principal bacia de contribuição do Rio Jaguaribe, o maior e mais importante rio do Ceará.

Na Figura 7 segue apresentada a distribuição dos corpos hídricos nas proximidades do Complexo Fotovoltaico Quixadá.

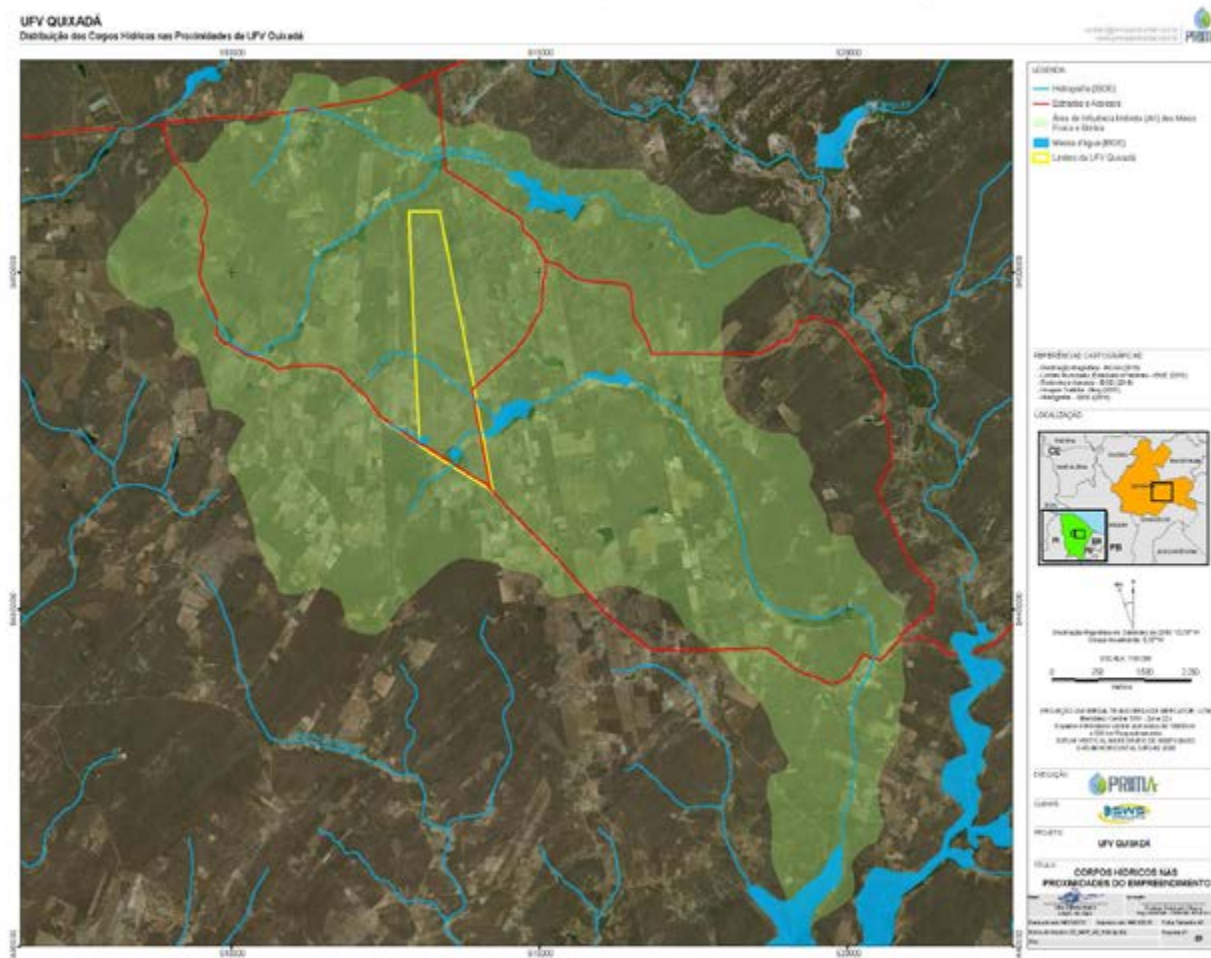


Figura 7 - Distribuição dos corpos hídricos na região.

Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, a área é drenada por cursos d'água de regime intermitente.

Na Fazenda Lagoa do Junco temos a presença de dois rios com drenagens intermitentes, que só apresentam fluxo de água durante e após os períodos chuvosos na região (Figura 8).



Figura 8 - Rios intermitentes na Fazenda Lagoa do Junco.

Ao sul da Área Diretamente Afetada (ADA) são observadas escavações e a existência de um barramento artificial (eito em terra) que se destina ao represamento das águas para utilização na dessedentação animal.

Além deste barramento contruído no local, se destacam a ocorrência de outros quatro reservatórios escavados para acúmulo da água da chuva, e destinados a dessedentação animal na propriedade. Esses reservatórios também pos-suem regime intermitente e tendem a encher na época chuvosa e secar logo após. Cabe destacar a ausência de vegetação às margens de ambos os cursos hídricos. A Figura 9 exhibe o barramento artificial na ADA, nas épocas de seca e chuvas.



Figura 9 - Barramento construído na ADA, a direita em época chuvosa e a esquerda em período de seca.



Para verificar os níveis de ruídos ambiente sem a presença do Empreendimento, foi realizada em períodos noturno e diurno de medição em 2 pontos dentro da área do empreendimento (Figura 10).

A medição do nível sonoro corrigido foi de 44,00 dB no P1 e para o P2 de 37,00 dB, dos valores obtidos, pode-se verificar que a área apresentava características sonoras típico de ambientes rurais, com o ponto (P2), próximo aos fundos da propriedade, abaixo do Nível de Critério de Avaliação (NCA) e o ponto (P1), na frente da propriedade e próxima à estrada de acesso das comunidades, ligeiramente acima do Nível de Critério de Avaliação (NCA) estabelecido pela Norma Técnica NBR 10.151.

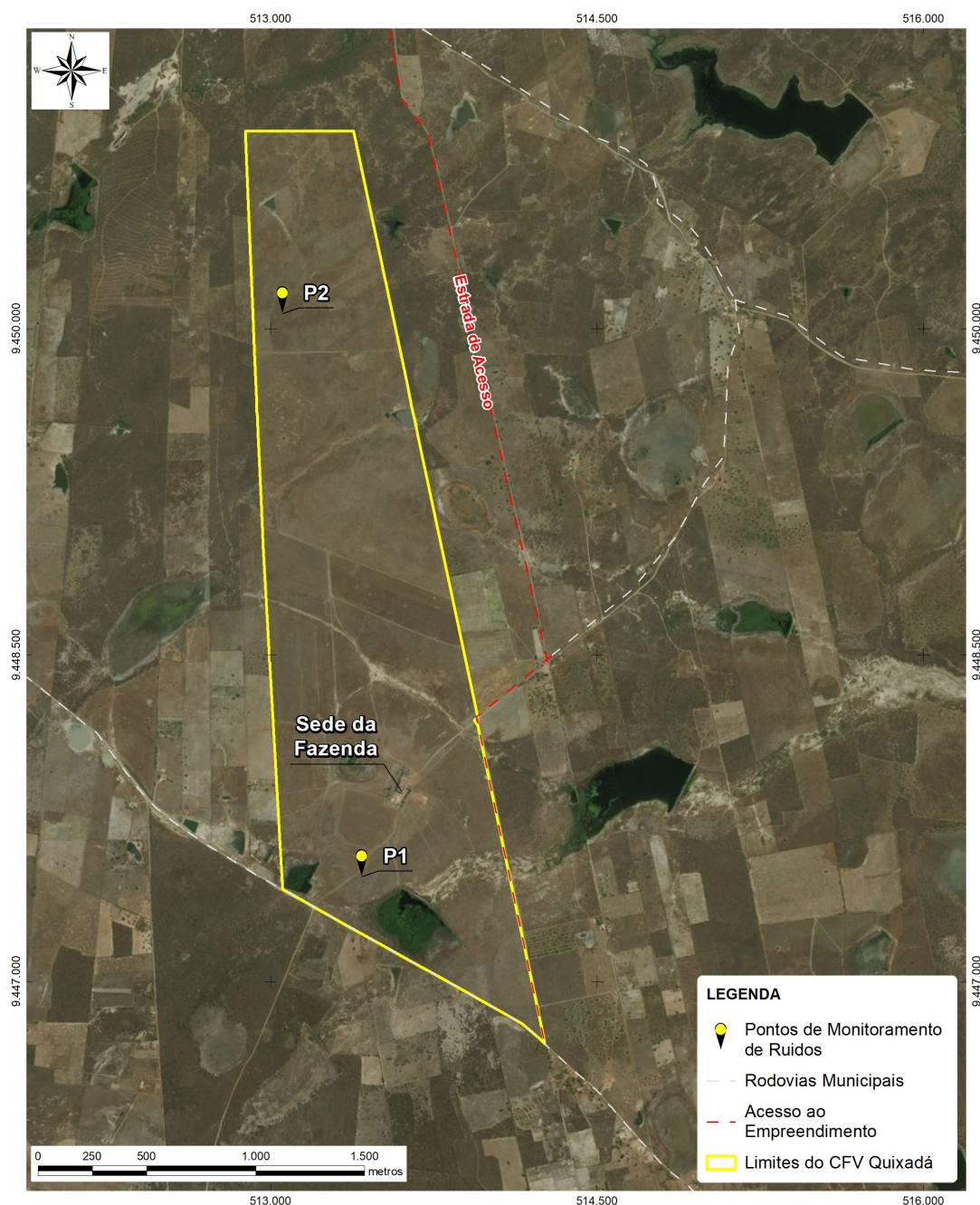


Figura 10 - Pontos de monitoramento de ruídos.



## 11.2. MEIO BIÓTICO

A vegetação característica da maior parte do município de Quixada é a caatinga arbustiva densa ou aberta.

A área do empreendimento não possui qualquer tipo de vegetação nativa ou remanescente de Caatinga arbórea ou arbustiva, em sua maioria são ocupadas em sua área total por capim panasco (*Aristida adscensionis* L). Nas Figuras 11 e 12 seguem apresentadas as situações na AID e na ADA.

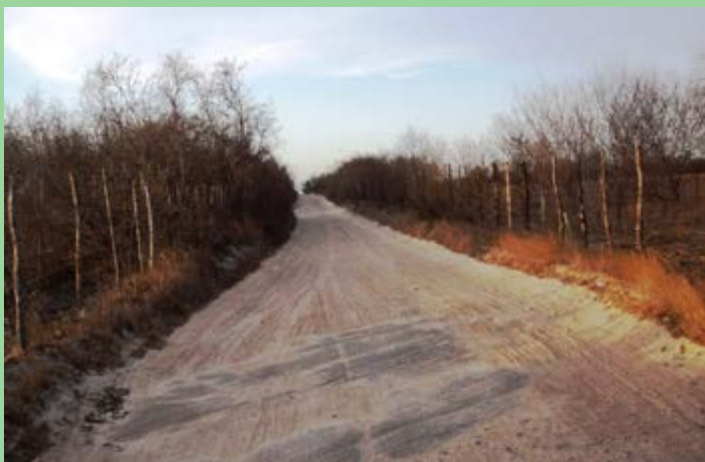


Figura 11 - Estrada vicinal a Fazenda Lagoa de Junco na AID.



Figura 12 - Ausência de vegetação nativa de caatinga e portão de acesso à Fazenda Lagoa do Junco.

O diagnóstico realizado nas áreas de influência do empreendimento levou a estruturação do Estudo Florístico e Fitossociológico, a fim de analisar o comportamento das espécies dominantes da Caatinga. O estudo foi realizado através da amostragem das espécies em sistema de parcelas, cada uma com a distância de 10 metros do ponto central estabelecido. Assim, foram coletados um total de 8 parcelas dentro da AID.

A Figura 13 exibe as parcelas 3 e 6 do estudo.



Figura 13 - Da esquerda para direita, segue apresentada a parcela 3 e a parcela 6 da AID.

Nas 8 parcelas no entorno foram mensurados 242 indivíduos arbóreos/arbustivos. Durante o estudo foi verificada a alta inércia antrópica na região, tornando estes remanescentes em verdadeiros mosaicos, principalmente de espécies pioneiras e nativas do bioma Cerrado.

**É importante destacar que não serão realizadas atividades de supressão vegetal na Área Diretamente Afetada (ADA) durante a implantação do Complexo Fotovoltaico Quixadá.**

Do ponto de vista faunístico (animais), a área de interesse se caracteriza principalmente pela ocorrência de animais de hábitos generalistas (que se adaptam muito bem em diferentes locais).

Em relação às aves, foram registradas em campo 143 espécies durante as campanhas, ou seja, 30,8% da avifauna ocorrente no estado do Ceará. Do total registrado durante as campanhas, 105 espécies foram encontradas nas áreas de influência direta do empreendimento e outras 38 espécies no entorno.

Das espécies de aves de interesse conservacionista levantadas, duas foram registradas na ADA durante as campanhas, sendo: *Penelope jacucaca* (jacucaca) que é endêmica da Caatinga e muito visada como espécie alvo de caça, e a *Pyrrhura griseipectus* (cara-suja) também endêmica e possui poucas populações conhecidas.

Sobre as espécies migratórias, é possível se destacar para a área, a presença da *Zenaida auriculata* (avoante), a qual realiza migrações em escalas locais e regionais na Caatinga. Salienta-se a importância desta espécie, uma vez que o município de Quixadá foi considerado uma das áreas prioritárias para a conservação da Caatinga, principalmente por ser um dos sítios de reprodução de *Zenaida auriculata* (avoante).

As Figuras 14, 15, 16 e 17 exibem algumas das espécies encontradas na área.



Figura 14 - Bando da espécie *Zenaida auriculata* (avoante).



Figura 15 - Indivíduo da espécie *Eupsittula cactorum* (periquito-da-caatinga).





Figura 16 - Indivíduo da espécie Paroaria dominicana (cardeal-do-nordeste).



Figura 17 - Indivíduo da espécie Nystalus maculatus (rapazinho-dos-velhos).

Das 68 espécies de répteis listadas com possível ocorrência para as áreas de influência do empreendimento, 9 espécies foram registradas, sendo elas: *Iguana iguana* (iguana), *Ameivulla ocellifera* (calanguinho), *Tropidurus cf. hispidus* (calango), *Tropidurus cf. semitaeniatus* (calango), *Vanzosaura multicustata* (lagartinho-de-cauda-vermelha), *Corallus hortulanus*, conhecida como suaçuboia, *Lygophis dilepis* (cobra-listrada).

Abaixo as Figuras 18 e 19 representam indivíduos registrados.



Figura 18 - Indivíduo da espécie Ameivulla cf. ocellifera (calanguinho).



Figura 19 - Indivíduo da espécie Corallus hortulanus (suaçubóia).

Foram registradas 18 espécies de anfíbios, correspondendo a aproximadamente 46% das espécies com provável ocorrência (bibliografia) para as áreas do estudo. Não foram registradas espécies endêmicas da Caatinga na área de influência do empreendimento.

As Figuras 20 e 21 representam algumas das espécies de anfíbios registradas.



Figura 20 - Indivíduo da espécie *Pithecopus nordestinus* (perereca-verde).



Figura 21 - Indivíduo da espécie *Rhinella jimi* (Sapo-cururu)

Das 118 espécies listadas de mamíferos com possível ocorrência para as áreas de influência do empreendimento, foi registrada a ocorrência de três delas: *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo), *Peropteryx macrotis* (morcego), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno).

*Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno) está classificado como em perigo (EN) na Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção e classificada como vulnerável (VU) segundo critérios da IUCN.

Nas Figuras 22, 23 e 24 apresentam-se as espécies de mamíferos registradas.



Figura 22 - Indivíduo da espécie *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo).



Figura 23 - Indivíduo da espécie *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-)



Figura 24 - Indivíduo da espécie *Peropteryx macrotis* (morcego).



## 11.2.1. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - UCs

As Unidades de Conservação (UCs) são espaços ambientais que têm importantes características naturais e são legalmente instituídas pelo Poder Público. Seu principal objetivo é a conservação, e manutenção da diversidade biológica. Nas áreas próximas que sofrerão influência direta e indireta com a implantação e operação do Complexo Fotovoltaico Quixadá, foram encontradas duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs e uma Unidade de Conservação do tipo Monumento Natural, abaixo segue o detalhamento das unidades de conservação registradas.

Ressalta-se com base nos estudos realizados, que o empreendimento, não implica em interferência direta ou indireta sob nenhuma das UCs existentes.

### ***Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá (UC)***

O Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá corresponde a um dos mais expressivos campos de inselbergs do Nordeste Brasileiro, formado por um conjunto de relevos residuais. Trata-se de uma Unidade de Conservação de proteção integral, com 28.759,56 hectares, distante, do ponto seu mais próximo, 5,5 quilômetros do empreendimento.

Sua criação é justificada devido sua raridade e beleza cênica, o local possui grande valor ecológico, turístico e de proteção dos campos de inselbergs.

### ***Fazenda Não me Deixes (RPPN)***

Uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), é uma categoria de UC particular criada em área privada, por ato voluntário do proprietário e instituída pelo poder público. Como depende da vontade do proprietário, é ele quem define o tamanho da área a ser instituída como RPPN.

A RPPN Não Me Deixes foi criada com o objetivo de conservar a biodiversidade da Caatinga, protegendo uma área de Caatinga arbórea e arbustiva, sendo parte da fazenda destinada para uso agropecuário. A área da reserva é de 300,00 ha (trezentos hectares) e fica distante 17,6 quilômetros do ponto mais próximo do empreendi-

### ***Fazenda Arizona (RPPN)***

A RPPN Fazenda Arizona tem área total de 216,28 ha (duzentos e dezesseis hectares e vinte e oito hectares), fica distante 22,8 quilômetros do ponto mais próximo do empreendimento.

## Serra do Estevão

A Lei Orgânica do município de Quixadá, em seu artigo 215, reconhece a Serra do Estevão, localizada no distrito de Dom Maurício, pertencente à circunscrição do Município, como Área de Preservação Ecológica.

A Serra do Estevão é uma pequena cadeia montanhosa e funciona como divisor de águas entre as bacias hidrográficas dos rios Sitiá e Choró. A Serra fica distante aproximadamente 25 quilômetros do ponto mais próximo do empreendimento.

Na Figura 25 seguem apresentada as localizações das áreas de proteção e unidades de conservação mencionadas.

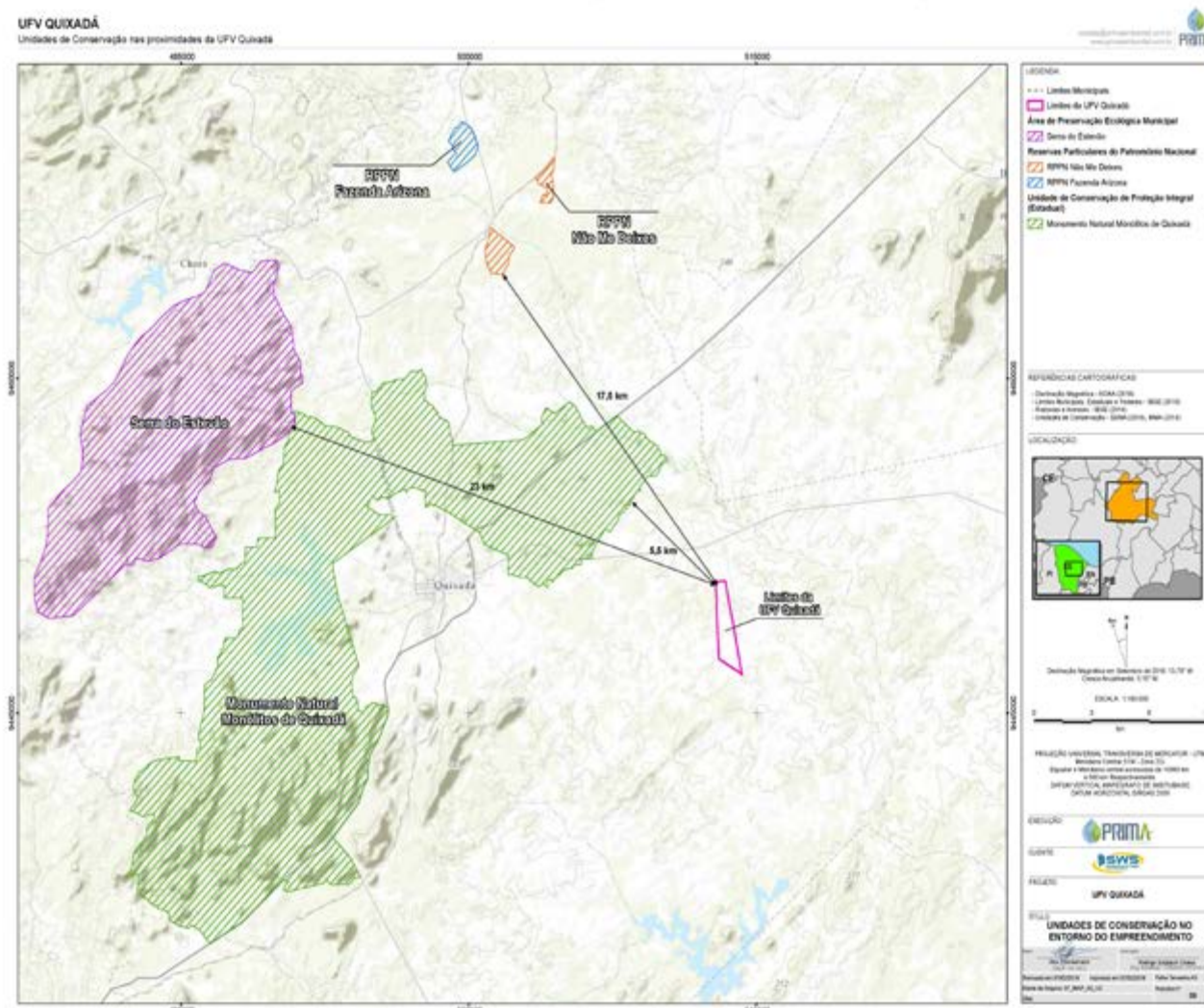


Figura 25 - Localização das áreas de proteção e unidades de conservação.

## 11.2.2. ÁREAS DE PRIORITÁRIAS DE CONSERVAÇÃO

No entorno do empreendimento encontra-se uma área prioritária de conservação da biodiversidade da caatinga - CA040 - Monolitos de Quixadá, de prioridade de conservação: extremamente alta; de urgência por perda de habitat: extremamente alta; e urgência por susceptibilidade a desertificação: muito alta.

O principal motivo de a área ser prioritária para a conservação é devido à presença da *Pyrrhura griseipectus* (Tiriba-de-peito-cinza ou Periquito cara-suja) e outras aves alvos do PAN Aves da Caatinga.

Os limites da Área Prioritária para Conservação (CA040) fica distante 2,8 quilômetros do ponto mais próximo do empreendimento.

*O Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Caatinga, é uma atitude do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) contempla 33 espécies ameaçadas de extinção e tem como objetivo "Reduzir a perda e alteração de habitat, a pressão de caça, o tráfico e manter ou incrementar as populações das espécies alvo.*

## 11.2.3. RESERVA LEGAL (RL)

A Reserva Legal, conforme Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e promover a conservação da biodiversidade.

A Fazenda Lagoa do Junco, com 312 hectares, possui Cadastro Ambiental Rural - CAR na Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMACE, conforme Registro no CE-2311306-7824.2D14.673B.4CB4.BA5B.7A98.6C13.AE60, sendo sua área de Reserva Legal - ARL averbada em outra propriedade, a Fazenda Caiçarinha.

A Fazenda Caiçarinha, com 160 hectares, se encontra em remanescentes florestais da Caatinga, pertencente ao mesmo proprietário, e localiza-se no município de Banabuiú.

Seu Cadastro Ambiental Rural - CAR é registrado com o no CE-2301851-1DDE.50F0.2BB7.4355.A070.5DC4.59BD.03E5, onde foi averbada a Reserva Legal da própria propriedade e da Fazenda Lagoa do Junco, totalizando uma área de 101,72 hectares de Reserva Legal na propriedade, respeitando as dimensões exigidas na legislação vigente.



## 11.2.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Área de Preservação Permanente - APP, é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Nos limites da propriedade temos a presença de Áreas de Preservação Permanente – APPs decorrentes de dois rios intermitentes (Figura 26 e 27) e dois reservatórios de água, sendo eles decorrentes de barramento de curso d'água natural.



Figura 26 - Rio intermitente que intercepta a ADA na região central.



Figura 27 - Rio intermitente que intercepta a que intercepta a ADA, na região sul da propriedade.

Na figura 28, segue apresentado o represamento artificial mais ao sul da ADA da propriedade.

A sudoeste da propriedade está localizado um reservatório artificial o qual pode apresentar uma área aproximada de até 1,40 ha, conforme a Figura 29.



Figura 28 -Reservatório artificial na ADA que represa drenagem natural, a esquerda na época seca e a direita na época chuvosa.



Figura 29 - Reservatório artificial na ADA a sudoeste, a esquerda na época seca e a direita na época chuvosa.



## 11.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

O Complexo Fotovoltaico Quixadá abrangerá o municípios de Quixadá, o qual se localiza na Mesorregião dos Sertões Cearenses e na Microrregião do Sertão de Quixeramobim, no estado do Ceará.

No ano de 2016, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estimava a população em 85.991 habitantes três quartos (74%) do total está situado na zona urbana, enquanto a população rural tem 26%.

Considerando ainda a área demarcada pelo IBGE, definida em 2.019,83 km<sup>2</sup> – juntamente com a população estimada para 2016 – obtém-se uma densidade demográfica de 42,6 habitantes por quilômetro quadrado, o que a configura menor do que a média estadual.

Quixadá é uma cidade dinâmica e multifacetada, com foco no setor de comércio e serviços, configurando um polo de desenvolvimento em sua mesorregião. Porém, a persistente estiagem (que ocorre desde 2013, pelo menos) e a estagnação econômica nacional recente, reduziram o ímpeto da economia local, além do otimismo da população.

### 11.3.1. Aspectos Demográficos

Avaliando a distribuição etária, é possível perceber que o município de Quixadá, verifica-se um processo primário de redução da fecundidade e de aumento na expectativa de vida (Figura 30), seguindo as tendências de transição demográfica do Brasil, embora em ritmo menos acelerado do que a média nacional.

Ainda assim, é nítida a redução da faixa etária das crianças (até 14 anos), que foi de 38,85% para 27,2% do total da população, este declínio é motivado diminuição dos níveis de fecundidade, sobretudo nos primeiros dois grupos etários, e aumento da população de idades mais avançadas, resultado da melhor qualidade de vida e, como consequência, das quedas das taxas de mortalidade.

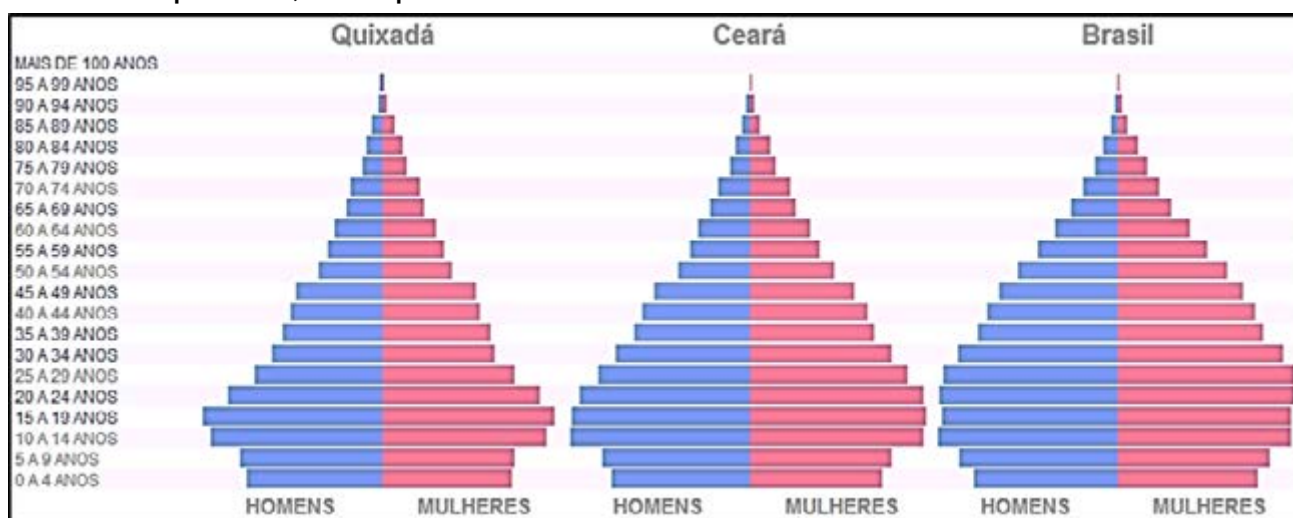


Figura 30 - Pirâmide etária para município de Quixadá.

Em 2010, o município de Quixadá possuía uma razão de sexo (nº de homens para cada 100 mulheres) de 97,4, o que indica uma maioria feminina na população (50,7% do total). A Figura 31, apresenta a série histórica a qual demonstra que a prevalência feminina se consolidou no ano de 1991, sendo geralmente vinculada com o processo de urbanização.

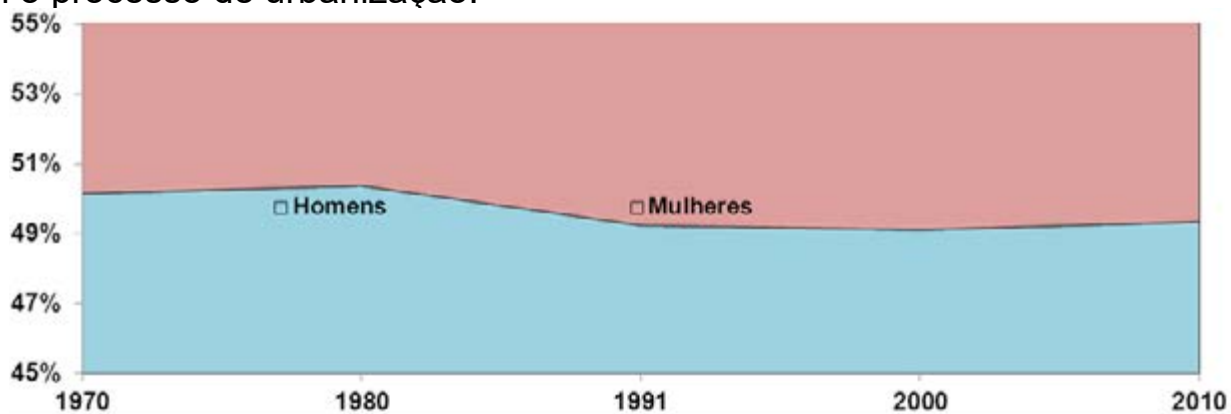


Figura 31 - Percentual de homens e mulheres em Quixadá, entre 1970 e 2010.

### 11.3.2. Desenvolvimento Humano

Um dos principais métodos de avaliação do desenvolvimento humano em determinada localidade, é o Índice de Desenvolvimento Humano, criado pela PNUD/ONU em 1990, que expressa uma síntese de indicadores de Educação, Longevidade e Renda. Atualmente, o IDH (que pode oscilar entre 0 e 1) é dividido em cinco categorias que expressam os diferentes níveis de desenvolvimento de uma região:

- 0 até 0,499: Muito Baixo
- 0,500 até 0,599: Baixo
- 0,600 até 0,699: Médio
- 0,700 até 0,799: Alto
- 0,800 até 1,0 : Muito Alto

A cidade de Quixadá recebeu, em 2010, um IDHM Geral de **0,659**, que inclui o município na faixa de médio desenvolvimento.

### 11.3.3. Economia e Renda

O Produto Interno Bruto (PIB) municipal de Quixadá, no ano de 2014, totalizou 818 milhões e 114 mil reais. O setor terciário (comércio e serviços) destacou-se ao responder por um montante de 47% do total do PIB (Gráfico 7), sendo fundamental à empregabilidade e geração de renda.

A cidade de Quixadá possui uma economia dinâmica para os padrões estaduais, com particular relevância ao setor terciário e ao serviço público. O setor primário, apesar da baixa participação no PIB, possui grande importância nas zonas rurais, sendo ocupação complementar à subsistência em muitas residências, a extração mineral ocorre com certa frequência, dadas as condições ambientais da área. E setor secundário é composto de pequenas indústrias alimentícias, tecelagens e calçadistas.

### **11.3.3. Educação**

Quixadá possui uma extensa rede de ensino que inclui 107 estabelecimentos de ensino nos níveis pré-escolar, fundamental e médio, sendo a maior parte (67) administrada pelo município. A rede privada é também considerável, agregando 33 estabelecimentos.

Existem 7 instituições com ensino superior presencial na cidade de Quixadá, a saber: Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto Federal do Ceará (IFCE), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade Católica de Quixadá, Faculdade CISNE, Universidade Paulista (UNIP) e Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (FGF).

### **11.3.4. Saúde**

Na promoção à saúde, a cidade conta com 109 estabelecimentos, englobando estabelecimentos públicos, filantrópicos, empresarias e de pessoas físicas.

Para os atendimentos de urgência e/ou maior complexidade, a cidade conta com 2 hospitais gerais (Jesus Maria José, vide Figura 3, e Dr. Eudásio Barroso) e 3 policlínicas.

### **11.3.5. Assistência Social**

Quixadá conta com três Centros de Referência em Assistência Social (CRAS), um Centro de Referência Especializado em Assistência Social (CREAS) e um Conselho Tutelar. No mês de fevereiro de 2017, o Programa Bolsa Família beneficiou 10.814 famílias ou 56.791 pessoas (quase 70% da população), com um pagamento familiar médio de R\$ 164,70 mensais. Este auxílio beneficia em parte a população que guarda alguma relação com as atividades econômicas primárias (agropecuária) e, portanto, enfrenta os desafios da estiagem para o sucesso das lavouras no semiárido.

### **11.3.6. Infraestrutura Pública**

Na infraestrutura pública, especialmente de cunho domiciliar (eletrificação, saneamento básico e coleta de lixo), a cidade apresenta um quadro similar aos padrões médios nacionais. Apesar dos avanços recentes, ainda existem carências e limitações na gestão dos equipamentos públicos.

A rede elétrica, gerida pela ENEL (antiga COELCE) abrange mais de 99% dos domicílios, somando 30.360 unidades consumidoras em 2014, sendo praticamente universalizada.

A rede abastecimento de água é operada pela CAGECE, o serviço contempla a zona urbana e parcela da zona rural, somando 18.768 ligações (84,6% dos domicílios) em 2014. Durante os períodos de estiagem intensa o abastecimento ocorre via caminhões pipa.

Sua rede de esgotamento sanitário, composto por uma Estação de Tratamento de Esgotos e 6 estações elevatórias, tratou o efluente de 3.588 unidades no ano de 2014.

A coleta de lixo é realizada em toda a zona urbana e o destino dos resíduos coletados ainda é o Aterro Controlado de Quixadá, próximo ao aeroporto. Em janeiro de 2017, a prefeitura selou um acordo (via dispensa de licitação) com a empresa RPC Locações e Construções à “execução dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos”. A construção de um novo aterro deve ocorrer nos próximos anos, em decorrência do esgotamento do atual local.

### 11.3.7. Turismo Lazer e Cultura

A cidade de Quixadá possui considerável potencial turístico, seus atrativos são diversos e englobam tanto a paisagem natural quanto cultural.

Destacam-se imediatamente três patrimônios inscritos nos Livros de Tombo do Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional (IPHAN): o Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá, a Pedra da Galinha Choca (Figura 32) e o Açude do Cedro (Figura 33), inaugurado em 1906. Estes três pontos são uma parada quase obrigatória dos turistas que passam por Quixadá e ajudam a consolidar a vocação turística local.



Figura 32 - Pedra da Galinha Choca.



Figura 33 - Açude do Cedro.

O turismo religioso é também de grande importância para o município, sendo especialmente digno de nota o Santuário N. Sr<sup>a</sup> Imaculada Rainha do Sertão e o Mosteiro da Santa Cruz, ambos vinculados a Diocese de Quixadá. O turismo de aventura e rural, com a prática de asa-delta, rappel e trekking, com as pousadas em comunidades agrícolas, são dois setores emergentes na cidade e contam com seus próprios atrativos.

Culturalmente, Quixadá possui uma rica história, com uma série de práticas comuns no semiárido nordestino, como por exemplo a literatura de cordel e o teatro mamulengos. A herança material da vida da escritora Rachel de Queiroz, que adotou Quixadá como seu recanto, também possui relevância na promoção de atividades turísticas e culturais na cidade ainda hoje.



### **11.3.8. Uso e Ocupação do Solo**

O estudo em questão destaca quatro transições significativas na cobertura do solo de Quixadá: i) a diminuição da caatinga arbórea em 31,7%; ii) a diminuição da caatinga arbustiva em 39,6%; iii) o aumento da agropecuária em 49,6% e iv) o aumento dos solos expostos ou em pousio em 62%.

Destaca-se a importância que a finalização da revisão do Plano Diretor e da Lei de Uso e Ocupação do Solo (ambas de 2000) representará para uma melhor regulação do território quixadense.

### **11.3.9. Territórios Tradicionais e Assentamentos Rurais**

Os dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), que dissertam sobre os Territórios Indígenas (TIs) do estado do Ceará observa-se que as áreas já homologadas se encontram na área litorânea, a mais de 100 km de distância. A única exceção é o TI Mundo Novo, em identificação e ainda sem área demarcada, situada entre os municípios de Tamboril e Monsenhor Tabosa, a cerca de 120 km lineares do empreendimento.

Entre as Comunidades de Remanescentes de Quilombos (CRQs), há no município de Quixadá um território certificado pela Fundação Cultural Palmares (FCP) e demarcado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Trata-se do Sítio Veiga, que abriga 39 famílias em uma área de 967 hectares, que está localizado cerca de 25 km de distância linear e 50 km rodoviários do empreendimento. As demais CRQs do Ceará encontram-se acima de 100 km de distância.

Os Projetos de Assentamento (PAs) Rural vinculados ao INCRA, por sua vez, registram 8 projetos no território de Quixadá (listados no Quadro 4). No total, os PAs congregam 288 famílias em uma área de 12.754 hectares (cumpre frisar que nem todo o território pertence a Quixadá).

A Figura 34 exhibe a localização dos assentamentos da região de interesse do empreendimento e a Figura 35 apresenta a localização dos territórios indígenas.

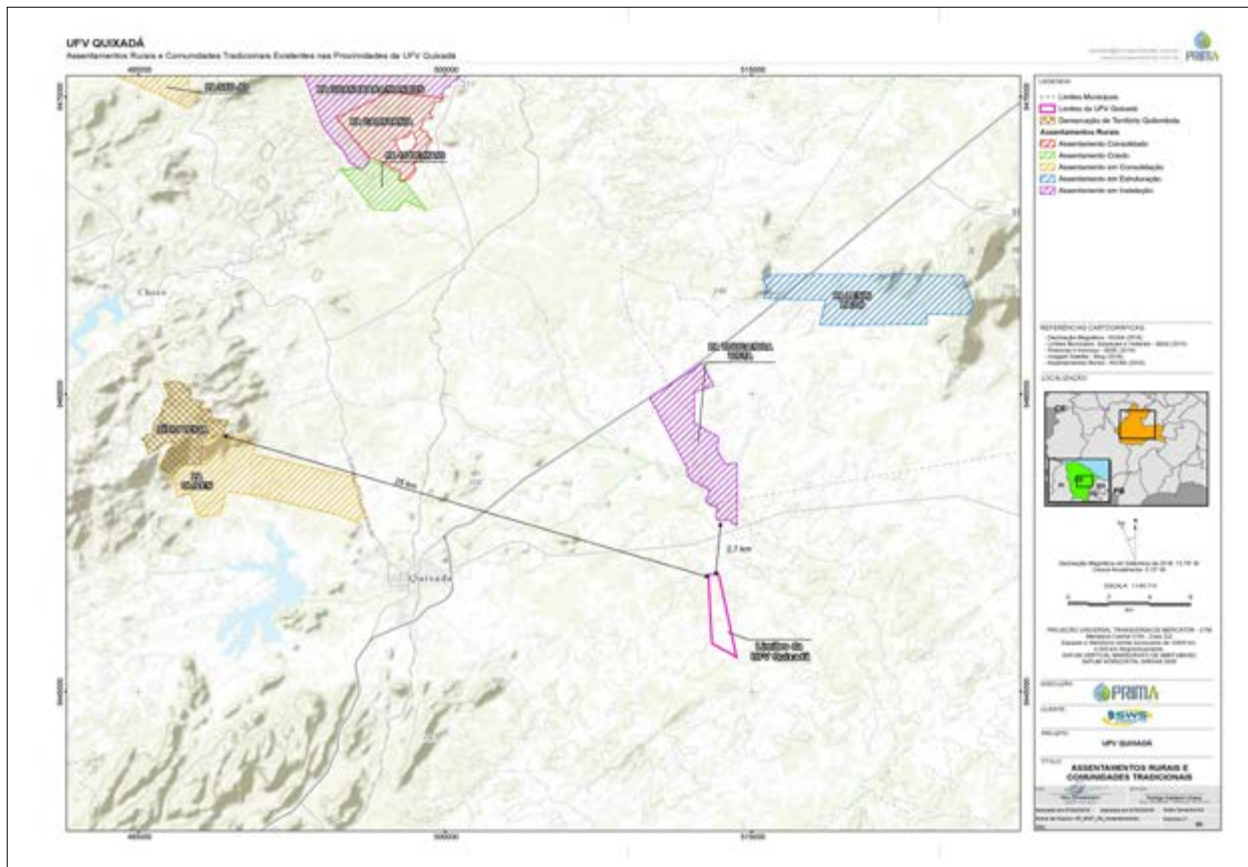


Figura 34 - Localização dos assentamentos da região.

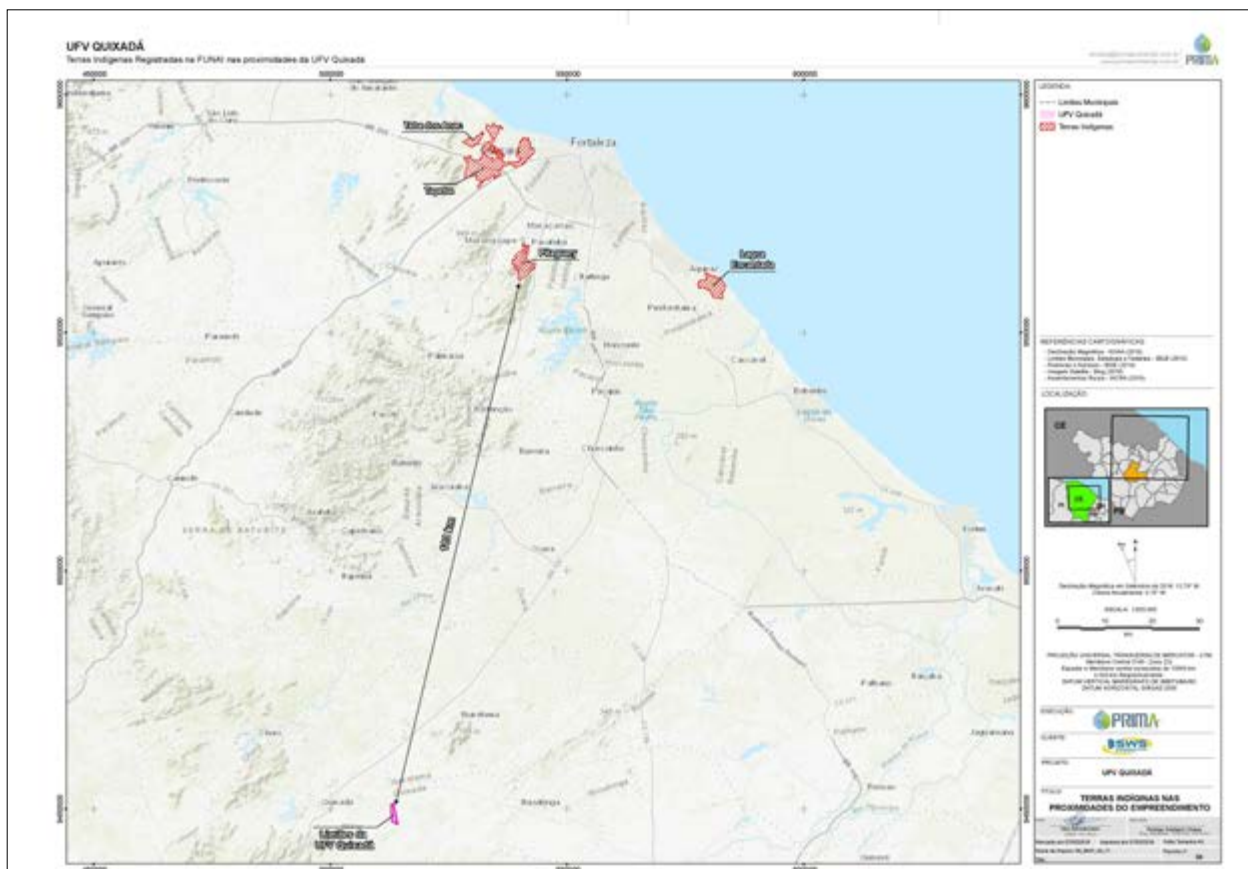


Figura 35 - Localização dos territórios indígenas.

## 11.4. DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

### 11.4.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A ADA do empreendimento equivale à Fazenda Lagoa de Junco (área total de 312,5 hectares), na localidade do Barbosa, distrito de Várzea da Onça, zona rural de Quixadá. Propriedade é destinada à pecuária extensiva (principalmente bovinos e caprinos).

Há a existência de ao menos um poço de água salobra na propriedade, porém o consumo humano provém da compra de água em carros-pipa.

Ressalta-se ainda a existência da passagem de uma Linha de Transmissão da empresa CYMI do Brasil (Quixadá/CE a Açú/RN 500 kV) pelo terreno da ADA.

### 11.4.2. Área de Influência Direta (AID)

Considerando um raio de um quilômetro para compor o polígono da Área de Influência Direta (AID), foram mapeadas quatro comunidades (Arisco, Lagoa de Jurema, Mulungu e Guarujá) que podem receber alguma influência direta do empreendimento.

Além delas, foram inclusas no mapeamento socioeconômico, as comunidades de Lagoa Redonda e Lagoa das Pedras, além do Assentamento Tijuca/Boa Vista (na fronteira com a cidade vizinha de Ibaretama) e a sede do distrito de Vargem da Onça.

De modo geral, com exceção das comunidades nas margens da CE-265 (Alto do Jucá e Vargem da Onça), as áreas mapeadas ainda guardam características rurais, formadas por fazendas de lotes pequenos (entre 0,5 e 3 hectares), apesar da presença de alguns comércios e serviços urbanos específicos.

Em sua maioria a população entrevistada guarda alguma relação com as atividades econômicas primárias (agropecuária) e, portanto, enfrenta os desafios da estiagem para o sucesso das lavouras no semiárido. Com isso, quase 70% dos entrevistados eram beneficiários de programas governamentais de assistência social (com destaque para o Bolsa Família, o Benefício de Prestação Continuada e o Seguro-Safra)



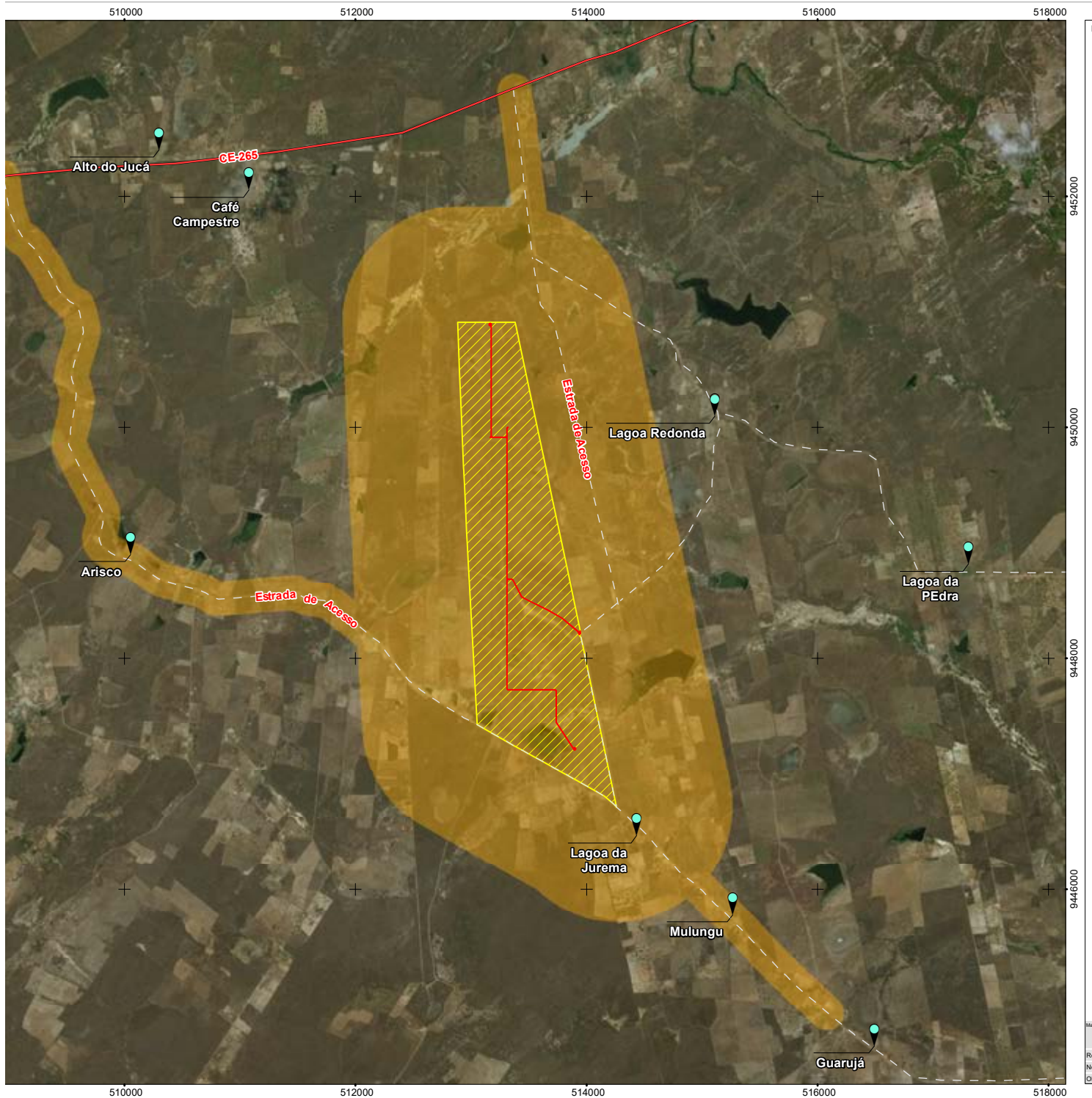


Figura 36 - Localização das comunidades da AID.

## 12. SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E PRÉ HISTÓRICOS

Em relação aos bens Tombados e Valorados nos termos do Decreto-Lei nº 25/37 e da Lei nº 11.483/07 existentes na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento e, conforme previsão constante na Instrução Normativa IPHAN nº 001 de 2015, não foram identificados, bens tombados ou valorados em nível federal.

Para os bens Registrados (patrimônio imaterial), nos termos do Decreto nº 3.551/00 e após consulta ao banco de dados e Departamento de Patrimônio Imaterial - DPI do IPHAN, não há previsão de impacto aos bens Registrados ou processos abertos para esse fim no município de Quixadá.

Com relação aos bens Arqueológicos, protegidos conforme o disposto na Lei nº 3.924/61, está sendo realizada a Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área de implantação do empreendimento, em atendimento ao Termo de Referência Específico (TRE) nº 3 / DITEC IPHAN-CE e com Processo nº 01496.900171/2017-25.

O trabalho busca dar prosseguimento ao processo de licenciamento do empreendimento em tela, medida exigida para os empreendimentos enquadrados no nível III, conforme a tabela constante no Anexo I da Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015.

As atividades arqueológicas estão sendo executadas pela equipe do Siará Arqueológico e por seus colaboradores, com apoio institucional do Instituto Cobra Azul de Arqueologia e Patrimônio (ICA).

## 13. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução nº 01/86, do Conselho Nacional de Meio Ambiente, é considerado impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, que seja causado por qualquer forma de interferência que resulte das atividades humanas e que direta ou indiretamente possam afetar:

- a qualidade dos recursos naturais;
- saúde, segurança e o bem estar da população;
- as atividades sociais e econômicas;
- a biota local;
- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente.

O processo de avaliação dos impactos ambientais do Complexo Fotovoltaico Quixadá foi realizado através de alguns dos métodos já consagrados de AIA, tais como, os métodos tipo Listagem de Controle (Check-List), a Matriz de Interação, os Métodos Cartográficos e os *Métodos ad hoc*.

## 13.1. Critérios de Avaliação dos Impactos Ambientais

Desenvolveu-se um modelo matemático para a matriz de Leopold, tornando-a quantitativa. Deste modo, os parâmetros considerados para ponderar os valores (pesos) dos atributos Magnitude e Importância, foram assim definidos:

**Magnitude:** *Diz respeito à característica do impacto relacionada ao porte ou grandeza da intervenção no ambiente. Pode ser classificada como:*

- Abrangência
- Duração
- Forma de Incidência

**Importância:** Traduz o significado ecológico ou socioeconômico do ambiente a ser atingido. Subdivide-se em:

- Probabilidade
- Reversibilidade
- Temporalidade

**Natureza:** Indica quando o impacto tem o efeitos do impacto para um ou mais fatores ambientais. Pode ser:

- Positivo
- Negativo

**Fase de Ocorrência:** Indica em que fase do empreendimento o impacto se manifesta. Pode ser classificado:

- Planejamento (PLA)
- Implantação (IMP)
- Operação (OPE)

**Intensidade:** Expressa a força com que o impacto ambiental deverá se manifestar sobre determinado meio (físico, biótico ou socioeconômico), em cada uma das fases do empreendimento analisadas (planejamento, implantação e operação), podendo ser classificada como:

- Baixa (1)
- Média (2)
- Alta (3)

**Significância:** É classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, como:

- Pouco Significativo (PS)
- Significativo (S)
- Muito Significativo (MS)



## Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais

		FASES DO EMPREENDIMENTO			CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS											
		PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO	NATUREZA	ABRANGÊNCIA	DURAÇÃO	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	IMPORTRÂNCIA	INTENSIDADE	SIGNIFICÂNCIA	
<b>IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS</b>																
<b>MEIO FÍSICO</b>																
1	Formação de Processos Erosivos	✘	✘	NEG (-)	ADA	PER	IND	M (6)	MED	REV	MED	M (5)	B (1)	PS (-30)		
2	Formação de Áreas Degradadas	✘		NEG (-)	ADA	PER	DIR	M (5)	MED	REV	MED	M (5)	B (1)	PS (-25)		
3	Contaminação dos Solos	✘	✘	NEG (-)	ADA	PER	DIR	B (4)	ALT	REV	LON	M (7)	B (1)	PS (-28)		
4	Alteração na Qualidade das Águas	✘	✘	NEG (-)	ADA	TEMP	DIR	B (3)	MED	REV	MED	M (5)	B (1)	PS (-15)		
5	Geração de Efluentes Líquidos e Resíduos	✘	✘	NEG (-)	AID	PER	DIR	M (6)	ALT	REV	CUR	M (5)	M (2)	S (-60)		
6	Alteração na Qualidade do Ar	✘		NEG (-)	AID	TEMP	DIR	B (4)	ALT	REV	CUR	M (5)	B (1)	PS (-20)		
<b>MEIO BIÓTICO</b>																
7	Afugentamento Temporário da Fauna	✘		NEG (-)	AID	TEM	IND	M (5)	ALT	REV	MED	M (6)	B (1)	PS (-30)		
8	Perda de Habitat	✘		NEG (-)	ADA	PER	IND	M (6)	ALT	IRR	LON	A (9)	B (1)	S (-54)		
9	Recuperação das Áreas de Preservação	✘		POS (+)	ADA	PER	DIR	M (5)	ALT	REV	LON	A (7)	B (3)	S (+105)		
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>																
10	Incertezas e Expectativas da População de Entorno	✘		NEG (-)	AID	TEM	IND	M (5)	MED	REV	CUR	B (4)	M (2)	S (-40)		
11	Interferências no Cotidiano da População de Entorno	✘		NEG (-)	AID	TEM	DIR	B (4)	ALT	REV	MED	M (6)	A (3)	S (-72)		
12	Interferência no Tráfego Local	✘		NEG (-)	AII	TEM	DIR	M (5)	ALT	REV	IME	M (5)	B (1)	PS (-25)		
13	Geração de Ruído	✘		NEG (-)	AID	TEMP	DIR	B (4)	ALT	REV	IME	M (5)	M (2)	S (-40)		
14	Riscos de Acidentes no Trabalho	✘	✘	NEG (-)	AID	TEM	DIR	B (4)	MED	IRR	IME	M (6)	M (3)	S (-72)		
15	Geração de Emprego	✘	✘	POS (+)	AII	CIC	DIR	M (6)	ALT	REV	MED	M (6)	A (3)	S (+108)		
16	Dinamização da Economia Local	✘		POS (+)	AII	TEM	IND	M (6)	ALT	REV	MED	M (6)	M (2)	S (+72)		
17	Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema		✘	POS (+)	AII	PER	DIR	A (7)	ALT	IRR	LON	A (9)	A (3)	MS (+189)		

### LEGENDA

✘ - Fase de Ocorrência	ADA - Área Diretamente Afetada	TEM - Temporário	DIR - Direto	B - Baixo	BAI - Baixa	REV - Reversível	CUR - Curto	PS - Pouco Significante
NEG (-) - Negativa	AID - Área de Influência Direta	CIC - Cíclico	IND - Indireto	M - Médio	MED - Média	IRR - Irreversível	IME - Imediato	S - Significante
POS (+) - Positiva	AII - Área de Influência Indireta	PER - Permanente	A - Alto	ALT - Alta	LON - Longo	MS - Muito Significante		

Figura 37 - Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais

Ao total foram identificados 17 (dezesete) impactos ambientais, sendo 6 (seis) sobre o Meio Físico, 3 (três) sobre o Meio Biótico e 8 (oito) sobre o Meio Socioeconômico, considerados como de possibilidade relevante de ocorrência, cuja análise foi resumida na Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais.

Foram previstos 4 (quatro) impactos relacionados a benefícios gerados pelo Empreendimento, sendo a Recuperação das Áreas de Preservação Permanente, Geração de Empregos, a Dinamização da Economia Local e, por fim, o Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema, sendo este a justificativa de implantação do Empreendimento. Os demais impactos ambientais foram considerados negativos, sendo estes 13 (treze) impactos considerados adversos ao meio socioambiental local.

A maioria dos impactos ambientais deverá ocorrer na fase de implantação do Empreendimento (quinze), sendo que alguns deles (sete) devem continuar durante sua operação. Apenas 3 (três) impactos ambientais foram considerados para a fase de planejamento, sendo eles os Riscos de Acidentes no Trabalho, as Incertezas e Expectativas da População do Entorno e a Geração de Empregos.

Assim, conforme esperado, observa-se que a maior quantidade de impactos (quinze) está relacionada à fase de implantação do Empreendimento. Esse comportamento é normal em empreendimentos desse porte, e decorre das principais transformações do ambiente relacionadas às obras civis.

A maior intensidade dos impactos ambientais foi observada para o meio socioeconômico, onde temos quatro de média intensidade, Incertezas e Expectativas da População do Entorno, Geração de Ruídos, Riscos de Acidentes no Trabalho e a Dinamização da Economia Local, e três de alta intensidade, Interferência no cotidiano da população de Entorno, Geração de Emprego e o Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema.

Temos que citar ainda o impacto negativo de média intensidade no meio físico, a Geração de Efluentes Líquidos e Resíduos Sólidos.

A maior significância identificada, como já era esperada, foi do impacto positivo do Aumento na Oferta de Energia Elétrica no Sistema. Esse é um benefício expressivo que justifica a implantação do empreendimento, na medida em que permite a geração de energia limpa e renovável vinda do Complexo Fotovoltaico Quixadá, bem como diversifica a matriz energética nacional.

Com relação aos impactos ambientais, considerados de Pouca Significância (sete) e Significante (seis), é necessária a correta e rigorosa implementação das medidas recomendadas e dos Programas Ambientais para o controle da qualidade socioambiental da região.

Tais medidas e Programas Ambientais deverão utilizar ferramentas que permitam fiscalizar e acompanhar os resultados a curto, médio e longo prazo, tanto por parte do empreendedor, quanto do Órgão Ambiental.

## **14. PROGRAMAS AMBIENTAIS**

Uma vez realizada a identificação e avaliação das alterações ambientais provocadas pelo Complexo Fotovoltaico, é necessário que sejam previstas medidas que previnam, controlem, compensem ou potencializem os efeitos inerentes ao Empreendimento.

A seguir são apresentados os programas ambientais e as medidas mitigadoras para os impactos ambientais identificados.

### **14.1. Programa de Auditoria Ambiental**

O Programa de Auditoria Ambiental tem como objetivo principal assegurar, de forma integrada, que as ações ambientais detalhadas no Plano Básico Ambiental – PBA, bem como nas licenças ambientais, sejam implantadas adequadamente, de forma a zelar pela qualidade socioambiental na região de abrangência das obras.

Entre as atividades previstas para este Programa deverá estar a articulação com as diversas instituições e empresas envolvidas, inclusive com os Órgãos Ambientais, gestão documental, e, como uma das principais atividades, a fiscalização ambiental das etapas construtivas e da execução dos demais programas ambientais do empreendimento.

### **14.2. Programa Ambiental da Construção (PAC)**

Programa Ambiental da Construção - PAC é composto por Subprogramas Ambientais que visam garantir a qualidade ambiental das atividades do canteiro de obras e frentes de serviço, devendo ser composto para o Complexo Fotovoltaico Quixadá, pelo Subprograma de Conservação Paisagística, pelo Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, pelo Subprograma de Controle e Monitoramento de Efluentes e pelo Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas.

#### **14.2.1. Subprograma de Conservação Paisagística**

Apresenta as medidas preventivas a serem seguidas no início das obras, de forma a evitar ou reduzir os processos de degradação e contribuindo para a manutenção de um elevado padrão de qualidade ambiental, além de minimizar ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas.

#### **14.2.2. Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

O Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deve apresentar as diretrizes e normativas necessárias para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) nas etapas de implantação e operação.



#### **14.2.3. Subprograma de Controle e Monitoramento de Efluentes**

Deverá atuar no controle e monitoramento dos efluentes gerados durante a instalação e operação do Empreendimento, para isto o sistema de tratamento e destinação correta dos efluentes gerados deverá ser definido com base no local escolhido para o canteiro de obras. Deverá ainda seguir as diretrizes estabelecidas nas normas técnicas e na legislação vigente.

#### **14.2.4. Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas**

O Subprograma consiste em um conjunto de ações e medidas relacionadas à recuperação dos ambientes degradados em decorrência das atividades de instalação do Empreendimento, dentre elas podemos citar principalmente o canteiro de obras e as áreas de preservação permanente.

#### **14.3. Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Superficial**

O Programa consiste no monitoramento dos recursos hídricos superficiais na área da Central Fotovoltaica Quixadá e seu entorno imediato, buscando identificar possíveis contaminantes e garantir a manutenção da qualidade ambiental para a população, fauna e flora local.

#### **14.4. Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Solo**

O Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade do Solo visa monitorar o solo na área da Central Fotovoltaica Quixadá, buscando identificar possíveis contaminantes e garantir a manutenção da sua qualidade ambiental.

#### **14.5. Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos**

O Programa propõe a análise dos níveis de pressão sonora, ocorridos pelas atividades construtivas, visando o atendimento da legislação, de maneira que esses se mantenham nos níveis estabelecidos, evitando o desconforto e problemas de saúde à comunidade no entorno, bem como dos trabalhadores do empreendimento.

#### **14.6. Programa de Proteção ao Trabalho e Segurança do Ambiente de Trabalho**

O conjunto de medidas a serem propostas neste programa deve visar melhorar a qualidade de saúde e vida dos trabalhadores, com consequente melhoria do desempenho profissional e da produtividade. O presente programa é mais um passo no sentido de tornar mais saudável e íntegra a vida do trabalhador.

#### **14.7. Programa de Educação Ambiental (PEA)**

O Programa de Educação Ambiental (PEA) deve propor ações tanto aos grupos sociais das áreas de influência do empreendimento, quanto aos trabalhadores diretamente envolvidos nas obras.

#### **14.8. Programa de Gerenciamento de Riscos**

Este programa tem caráter preventivo, devendo ser implantado para que se evitem problemas durante a implantação e operação do empreendimento.

Seu objetivo é orientar a definição de procedimentos de gerenciamento de riscos, os quais devem propiciar a identificação, análise e eliminação ou mitigação dos riscos durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

#### **14.9. Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas**

O Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas visa garantir a manutenção e a melhoria das condições de saúde da população do entorno do Complexo Fotovoltaico Quixadá.

As ações relacionadas a este programa foram divididas em duas etapas:

- 1) Ações Educativas e Preventivas;
- 2) Monitoramento de Doenças.

#### **14.10. Programa de Monitoramento de Fauna**

Visa, de forma preventiva, acompanhar o comportamento da fauna terrestre em resposta a prováveis impactos decorrentes das atividades de implantação do Complexo Fotovoltaico Quixadá.

#### **14.11. Plano de Eventual Desativação do Empreendimento**

Considerando as novas formas de geração de energia que podem ser viabilizadas pelos avanços tecnológicos, pode-se considerar a possibilidade de desativação do Complexo Fotovoltaico e a consequente retirada dos equipamentos que serão instalados. Desse modo, poderão ser perceptíveis os impactos deixados pelas estruturas físicas, assim como os impactos socioambientais.

Assim, o programa busca traçar um plano executivo de desmobilização do empreendimento mesmo antes do mesmo ser implantado é algo impreciso e sujeito a erros, visto as mudanças que ocorrerão ao longo dos anos, seja no desenvolvimento de novas tecnologias ou na alteração dos aspectos legais aplicáveis.

## 15. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

Este capítulo tem por finalidade identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos ao meio ambiente, aos funcionários e colaboradores, bem como à comunidade circunvizinhos às instalações, decorrentes das atividades de geração de energia através do Complexo Fotovoltaica Quixadá, desde a sua fase de implantação.

Desta análise de riscos foram elaboradas as diretrizes para o Programa de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de Emergências que deverão ser implantados no decorrer da construção e operação do empreendimento.

### 15.1. Plano de Gerenciamento de Riscos

O Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) tem caráter preventivo, devendo ser implantado para que se evitem problemas durante a implantação e operação do empreendimento.

Desta forma espera-se evitar ou minimizar as situações de risco ou acidentes, para preservar a saúde dos funcionários, bem como a segurança dos trabalhadores, das comunidades vizinhas, do meio ambiente e das instalações e maquinários do empreendimento.

### 15.2. Plano de Ação de Emergência

O Plano de Ação de Emergência - PAE tem por objetivo estabelecer diretrizes dos procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações emergenciais que eventualmente possam ocorrer, resultando em atuações rápidas e eficazes.

Assim, espera-se evitar ou minimizar os danos, para preservar a saúde dos funcionários, bem como a segurança dos trabalhadores, das comunidades vizinhas, do meio ambiente e das instalações e maquinários do empreendimento.



# CONCLUSÕES



O empreendimento previsto para a instalação no município de Quixadá/CE envolve a geração de energia elétrica através de painéis fotovoltaicos que se constitui em uma atividade de baixo impacto ambiental, se tratando de geração de energia limpa e renovável.

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos: situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada em zona de clima favorável; ausência de barreiras naturais ou artificiais; a existência de subestações na região para escoamento da geração de energia gerada, aspectos topográficos e geotécnicos do terreno e disponibilidade de terreno com dimensões e condições favoráveis ao desenvolvimento do projeto e por fim, área já altamente antropizada e subutilizada, sem necessidade de supressão de vegetação nativa.

A região onde será implantado o Complexo Fotovoltaico Quixadá apresenta valor de irradiação solar de 2.170,8 kWh/m<sup>2</sup>.ano, valor considerado ótimo. O Brasil possui uma irradiação solar anual em superfícies horizontais de cerca de 1.500 até 2.400 kWh/m<sup>2</sup>. Em mérito de comparação, esse valor seria cerca de 900 - 1.220 kWh/m<sup>2</sup> na Alemanha e 1.200 - 1.850 kWh/m<sup>2</sup> na Espanha.

Devido à baixa variação topográfica os painéis poderão ser instalados sobre hastes fixadas diretamente ao solo não havendo a necessidade de alteração significativa da topografia do local, cortes, aterro ou terraplanagem.

Além destes fatores é relevante às condições de infraestrutura na seleção de áreas, destacando-se que a área se encontra próxima a rodovia CE-265, 5 Km, e do centro urbano de Quixadá, 14 Km, podendo-se utilizar da infraestrutura e mão de obra do município, sem com isso interferir em sua dinâmica.

Assim analisado, pode ser verificado que a unidade de geração solar fotovoltaica projetada para o local, por sua configuração, arranjo e processo produtivo não demonstra restrições e/ou impactos ambientais significativos, que restrinjam a sua implantação.

O empreendimento será um marco na consolidação do uso da radiação solar no município, como fonte alternativa e renovável de produção de energia elétrica limpa, dando provimento a diversificação esperada da matriz energética brasileira com a disponibilização de energia estratégica.

O projeto apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, bem como atende aos condicionantes legais para sua instalação na área pleiteada, sendo considerada viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste relatório.

## EQUIPE TÉCNICA

**Nome:** Rodrigo Sulzbach Chiesa  
Coordenação Técnica  
Formação: Engenheiro Sanitarista, Ambiental e de Segurança do Trabalho  
Registro Profissional: CREA 250015031-3 / CRQ-XIII 13301936  
Registro CTF IBAMA: 878.680

**Nome:** Ulisses Laureano Bianchini  
Gerenciamento do Projeto e Avaliação de Impactos Ambientais  
Formação: Engenheiro Sanitarista e Ambiental – Especialista em Gerenciamento de Projetos  
Registro Profissional: CREA 251089245-2  
Registro CTF IBAMA: 2.455.676

**Nome:** Fabiana Pohlmann da Conceição  
Avaliação de Impactos Ambientais  
Formação: Tecnóloga em Gestão Ambiental  
Registro CTF IBAMA: 5.662.333

**Nome:** Júlio Bastiani Gothe  
Diagnóstico Meio Socioeconômico  
Formação: Sociólogo e Técnico em Meio Ambiente  
Registro CTF IBAMA: 5.557.584

**Nome:** Célio Testoni  
Avaliação de Impactos Ambientais  
Formação: Biólogo – Especialista em Zoologia e Ecologia  
Registro Profissional: CRBio 53.150/05-RS  
Registro CTF IBAMA: 1.662.502

**Nome:** André Filipe Testoni  
Diagnóstico Meio Biótico  
Formação: Biólogo – Especialista em Zoologia e Ecologia  
Registro Profissional: CRBio 53.708/05-RS  
Registro CTF IBAMA: 2.124.661

**Nome:** Guilherme Gropp  
Diagnóstico Meio Biótico  
Formação: Biólogo  
Registro Profissional: CRBio 58.371/05-RS  
Registro CTF IBAMA: 1.967.773

**Nome:** Artur Stanke Sobrinho  
Levantamento de Fauna - Mastofauna  
Formação: Biólogo – Especialista em Mastofauna  
Registro Profissional: CRBio 81.245/05-RS  
Registro CTF IBAMA: 5.010.602

**Nome:** Evair Legal  
Levantamento de Fauna - Avifauna  
Formação: Biólogo – Especialista em Avifauna  
Registro Profissional: CRBio 75.467/05-RS  
Registro CTF IBAMA: 1.909.028

**Nome:** Guilherme Santos de Lucca  
Levantamento de Fauna - Herpetofauna  
Formação: Biólogo – Especialista em Herpetofauna  
Registro Profissional: CRBio 75.392/05-RS  
Registro CTF IBAMA: 2.653.189

**Nome:** Marcelo dos Santos  
Diagnóstico Meio Biótico  
Formação: Engenheiro Florestal - Mestre em Ciências Florestais  
Registro Profissional: CREA 140507492-2  
Registro CTF IBAMA: 2.820.136

**Nome:** Leandro Eugênio de Souza  
Diagnóstico Meio Físico  
Formação: Geólogo  
Registro Profissional: CREA 140896-3  
Registro CTF IBAMA: 6.794.765

**Nome:** Matheus Mollerer Speck  
Diagnóstico Meio Físico  
Formação: Geógrafo  
Registro Profissional: CREA 250239352-3  
Registro CTF IBAMA: 344.502



