

# **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA -**

## **COMPLEXO FOTOVOLTAICO Steelcons Sol do Futuro**

**Steelcons Energy Sol do Futuro I S.A.  
Steelcons Energy Sol do Futuro II S.A.  
Steelcons Energy Sol do Futuro III S.A.**

**AQUIRAZ / CEARÁ**

**NOVEMBRO - 2016**



**AMBIENTAL**  
Consultoria e Projetos

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**COMPLEXO FOTOVOLTAICO**  
**Steelcons Sol do Futuro**

**AQUIRAZ / CE**

**Elaboração: AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS**

Razão Social: Ambiental Consultoria em Meio Ambiente LTDA.

CNPJ: 08.686.464/0001-05

**AMBIENTAL**  
Consultoria e Projetos

**FORTALEZA - CEARÁ**

**NOVEMBRO - 2016**

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento constitui o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA, referente ao Complexo Fotovoltaico Steelcons Sol do Futuro, localizado na zona rural do município de Aquiraz, Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará.

O Relatório de Impacto ao Meio Ambiente visa cumprir o que determina a Política Nacional do Meio Ambiente e demais dispositivos legais pertinentes e se constitui em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária para a concessão do licenciamento ambiental para implantação do projeto.

Este RIMA foi elaborado seguindo as diretrizes do Termo de Referência 128/2016 – DICOP/GECON emitido pela Superintendência do Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMACE, órgão responsável pelo licenciamento ambiental.

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL COMPLEXO FOTOVOLTAICO STEELCONS SOL DO FUTURO

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	ii
1. ASPECTOS GERAIS .....	5
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	5
1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	6
1.2.1. LOCALIZAÇÃO .....	6
1.3. ASPECTOS LEGAIS .....	10
1.4. JUSTIFICATIVA LOCACIONAL .....	10
1.5. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO .....	13
1.6. COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS .....	14
2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO .....	16
2.1. ÁREA DO PROJETO .....	16
2.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO .....	16
3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE .....	22
3.1. PRINCIPAIS ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS .....	22
4. DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL .....	31
4.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL .....	31
4.2. MEIO FÍSICO .....	33
4.2.1. CLIMA .....	33
4.2.2. GEOLOGIA .....	34
4.2.3. GEOMORFOLOGIA .....	36
4.2.4. PEDOLOGIA .....	38
4.2.5. RECURSOS HÍDRICOS REGIONAL .....	40
4.2.6. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS .....	42
4.3. MEIO BIÓTICO .....	44
4.4. MEIO ANTRÓPICO .....	51
4.4.1. SINOPSE SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES CIRCUNVIZINHAS AO EMPREENDIMENTO .....	55
4.5. QUILOMBOLAS E ÁREAS INDÍGENAS .....	57
5. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	60
5.1. MATRIZES DE IMPACTOS .....	70
6. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS .....	77
6.1. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA (SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA) .....	78
6.2. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO .....	79
6.3. PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES .....	80
6.4. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS .....	81
6.5. PLANO DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO .....	82
6.6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	83
6.7. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL .....	83
6.8. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS .....	85
6.9. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIAS (PAE) .....	85
6.10. PLANO DE COMUNICAÇÃO PARA AS COMUNIDADES CIRCUNVIZINHAS AO EMPREENDIMENTO .....	86
6.11. PROGRAMA DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES CIRCUNVIZINHAS ...	88

6.12.	PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL CONTEMPLANDO A PREVENÇÃO E RISCOS DE ACIDENTES DESSA ATIVIDADE .....	88
6.13.	PROGRAMA DE RESGATE DE ACHADOS DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, CULTURAL E HISTÓRICO .....	89
6.14.	PLANO DE CONSERVAÇÃO PAISAGÍSTICA.....	89
6.15.	PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA .....	90
6.16.	PLANO DE EVENTUAL DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO... ..	91
6.17.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	91
6.18.	PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	92
7.	PROGNÓSTICOS .....	94
8.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	97
9.	DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	101
10.	GLOSSÁRIO .....	105
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	122
12.	EQUIPE TÉCNICA .....	126

## **1. ASPECTOS GERAIS**

### **1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

O projeto em questão consiste na implantação de um Complexo Fotovoltaico denominado Steelcons Sol do Futuro, com três unidades fotovoltaicas e capacidade total de 81 MW, prevista para uma propriedade particular com 203,56 ha de área total, localizada na zona rural do município de Aquiraz, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), Estado do Ceará. Seguem os dados das unidades fotovoltaicas:

#### **STEELCONS SOL DO FUTURO I**

**Razão Social:** STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A.

**CNPJ:** 24.514.760/0001-85

**Endereço:** Av. José de Souza Campos, 1815, sala 507, Ed. Executive Center  
CEP: 13.025-320 Campinas – SP

**Contato:** Davis Mesquita / (85) 3044-9510

**Processo SEMACE Nº:** 2016-164147 TEC/LP

**SPU:** 3660336/2016

#### **STEELCONS SOL DO FUTURO II**

**Razão Social:** STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO II S.A.

**CNPJ:** 24.525.688/0001-91

**Endereço:** Av. José de Souza Campos, 1815, sala 1006, Ed. Executive Center  
CEP: 13.025-320 Campinas – SP

**Contato:** Davis Mesquita / (85) 3044-9510

**Processo SEMACE Nº:** 2016-164149 TEC/LP

**SPU:** 3659613/2016

#### **STEELCONS SOL DO FUTURO III**

**Razão Social:** STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO III S.A.

**CNPJ:** 24.554.723/0001-09

**Endereço:** Av. José de Souza Campos, 1815, sala 1007, Ed. Executive Center  
CEP: 13.025-320 Campinas – SP

**Contato:** Davis Mesquita / (85) 3044-9510

**Processos SEMACE Nº:** 2016-164146 TEC/LP

**SPU:** 3660344/2016

## 1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto em questão consiste na implantação de um Complexo Fotovoltaico denominado Steelcons Sol do Futuro, previsto para uma propriedade particular denominada Fazenda Caga Fogo, com área total de 203,56 hectares e localizada na zona rural do município de Aquiraz, no Estado do Ceará.

Para cada unidade fotovoltaica seguem as seguintes informações, conforme Quadro 1-1.

**Quadro 1-1 – Características do Complexo Fotovoltaico.**

Unidade Fotovoltaica	Área	Capacidade (MW)
Sol do Futuro I	50,13	27
Sol do Futuro II	50,08	27
Sol do Futuro III	50,98	27

Fonte: Steelcons.

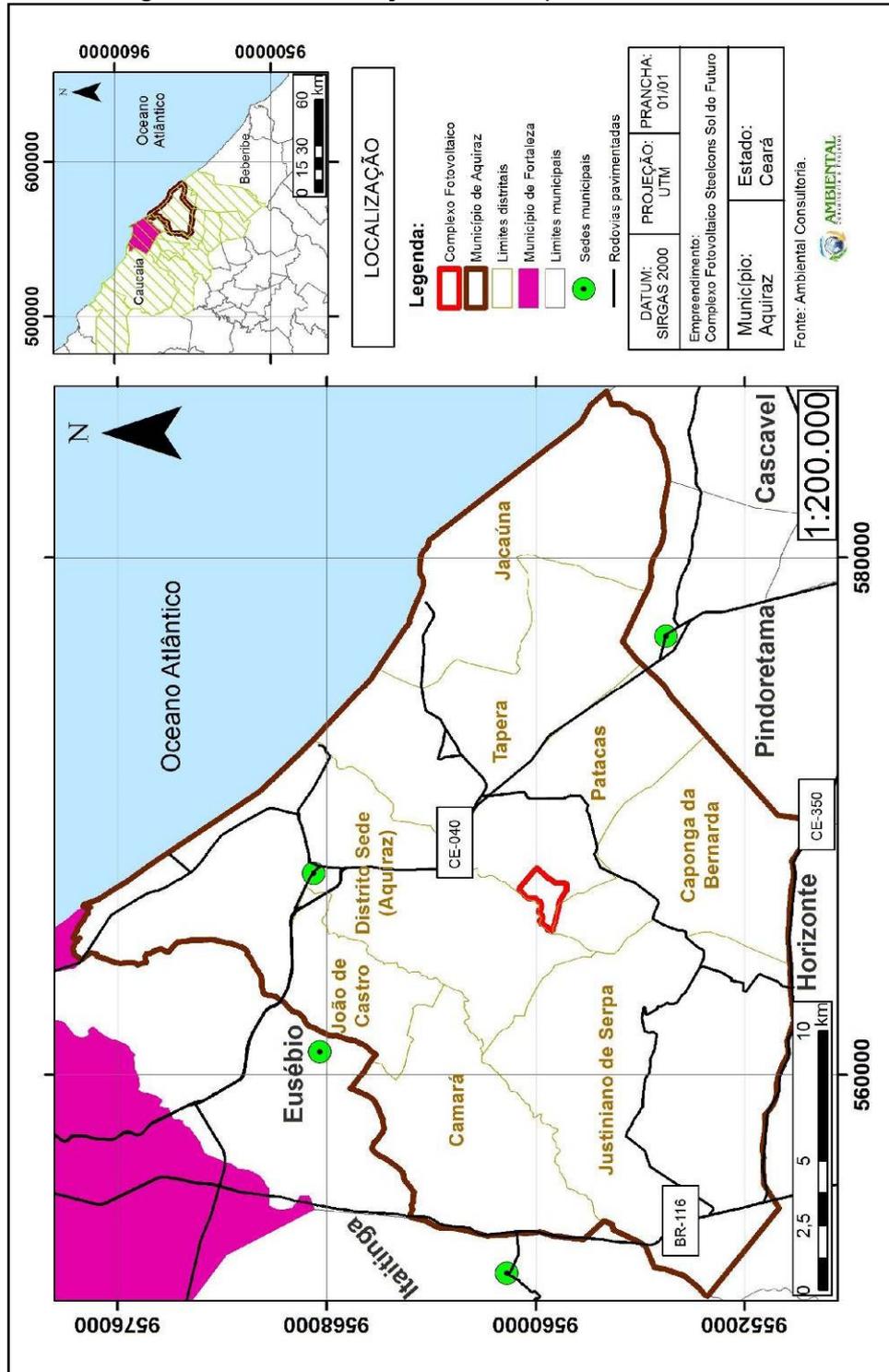
O projeto de implantação do Complexo Fotovoltaico tem como objetivo principal ampliar a oferta de energia, utilizando-se do sol como fonte alternativa, tendo em vista que o mesmo constitui-se em uma imensa fonte de energia natural e renovável, a partir do qual é possível gerar grande quantidade de energia elétrica, de forma a permitir um expressivo incremento de seus usos múltiplos na região e, principalmente, contribuir para o indispensável acréscimo no suprimento de energia para a região Nordeste e o Brasil, visando garantir o nível mínimo e necessário ao atendimento da demanda presente e futura, sem agressão ao meio ambiente.

Com potência total de 81 MW e um total de 03 usinas fotovoltaicas, o Complexo Fotovoltaico constitui-se na instalação de 94.048 módulos fotovoltaicos (em cada usina) da marca GCL, modelo GCL-P6/72 320 W, *multicrystalline* com potência de 320 Wp.

### 1.2.1. LOCALIZAÇÃO

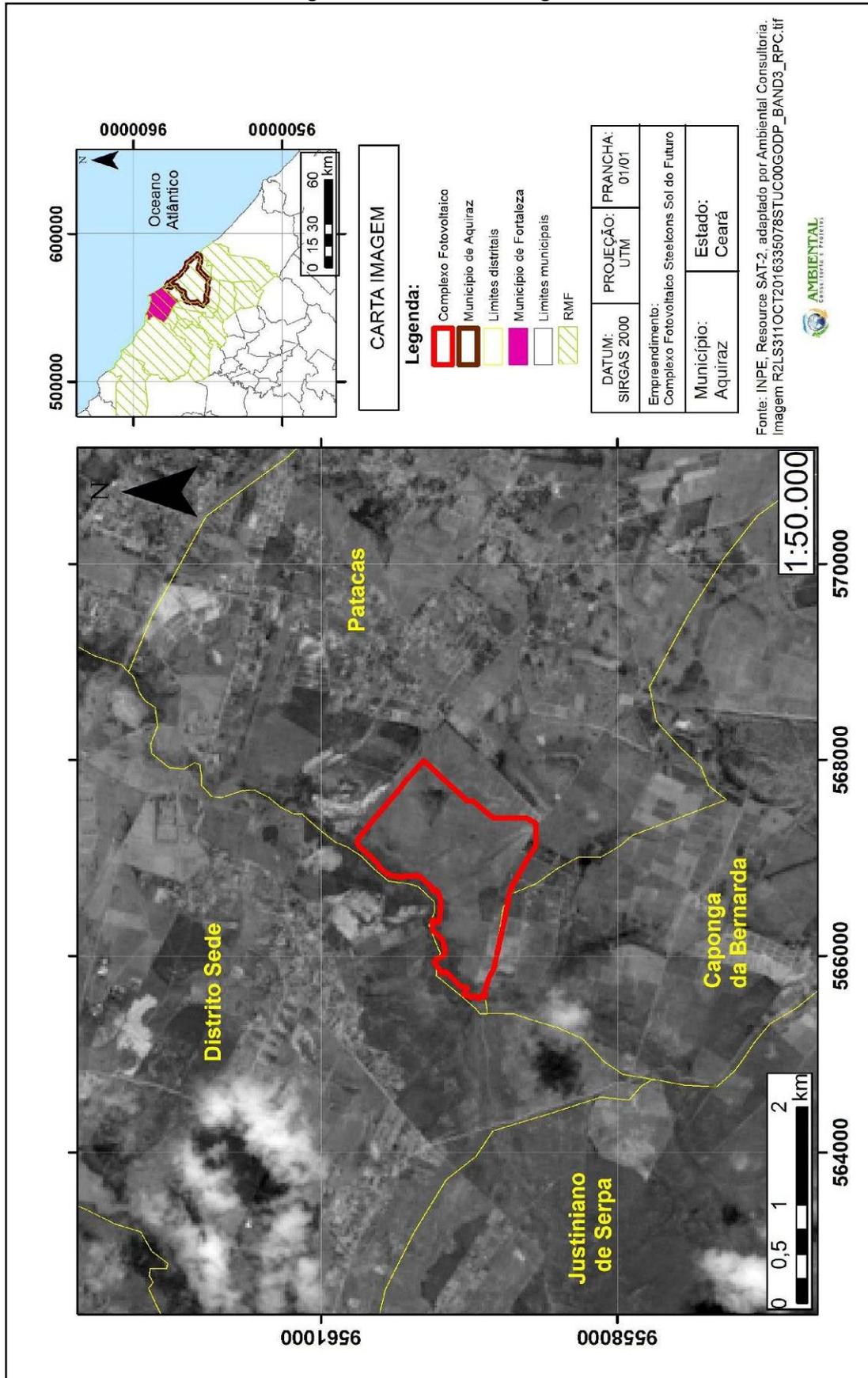
A área do empreendimento situa-se no distrito de Patacas, zona rural do município de Aquiraz, Região Metropolitana de Fortaleza do Estado do Ceará (Figuras 1-1 e 1-2).

Figura 1-1 - Localização do Complexo Fotovoltaico.



Fonte: Ambiental Consultoria.

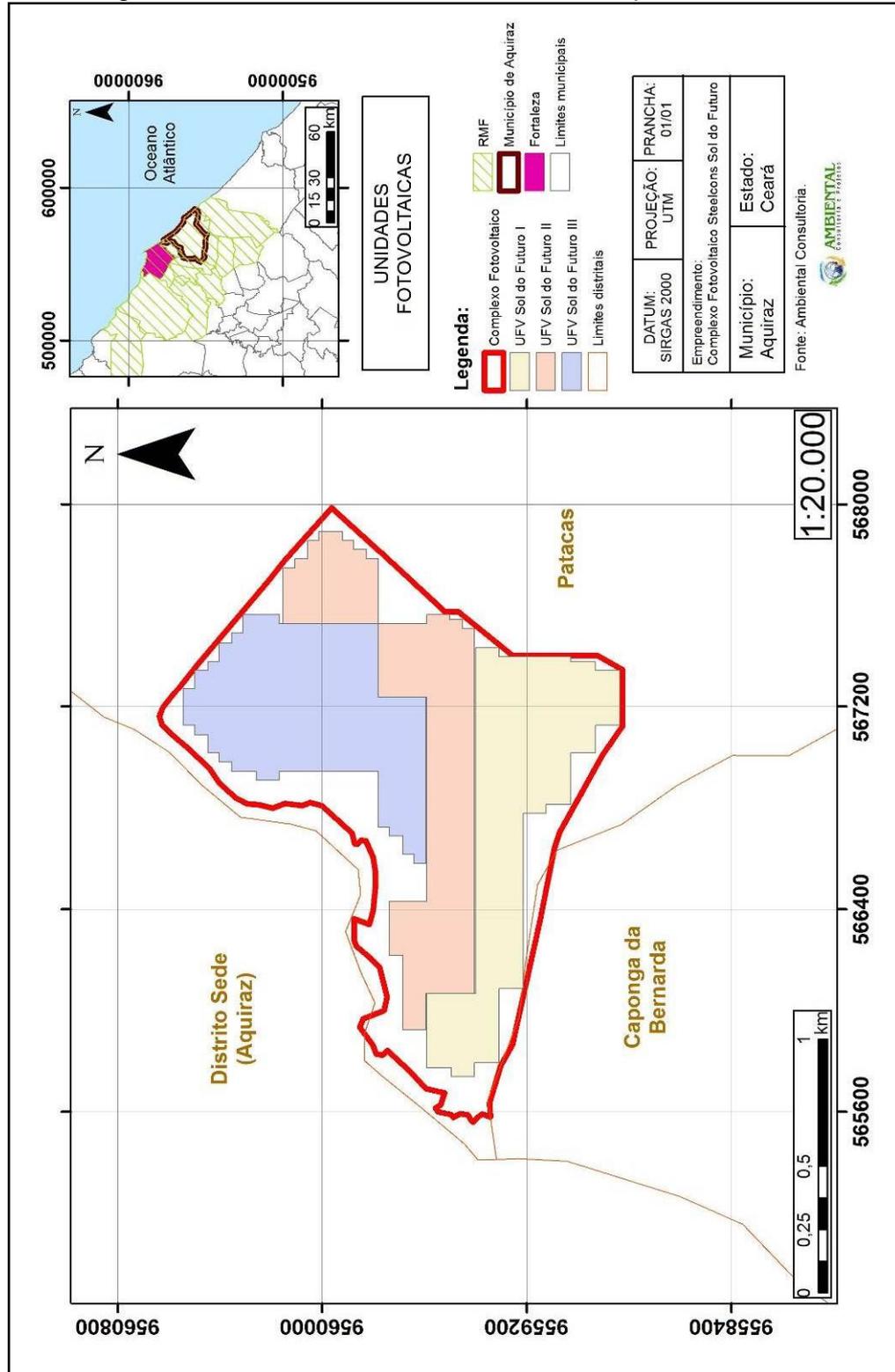
Figura 1-2 – Carta imagem.



Fonte: INPE, adaptado por Ambiental Consultoria.

O empreendimento está distante 51 km de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, tendo como melhor acesso à rodovia estadual CE-040, que está em bom estado de conservação.

Figura 1-3 – Unidades Fotovoltaicas do empreendimento.



Fonte: Steelcons, adaptado por Ambiental Consultoria.

### **1.3. ASPECTOS LEGAIS**

Na esfera municipal a Anuência da Prefeitura Municipal de Aquiraz foi emitida, certificando que o Complexo Fotovoltaico está em conformidade com a legislação pertinente do município.

Em nível estadual, o Licenciamento Ambiental do empreendimento está sendo conduzido de acordo com a Resolução CONAMA Nº 279/01, por se tratar de um projeto de produção de energia elétrica, necessários ao incremento da oferta de energia elétrica no País, com a maioria dos impactos ambientais sendo de pequeno porte. Sobre o processo de licenciamento ambiental, será apresentado para análise na SEMACE, este estudo de acordo com Termo de Referência emitido para este fim.

É relevante considerar que o empreendimento se enquadra em um dos blocos do Programa de Aceleração do Crescimento 2, no seguimento de infraestrutura energética que deve assegurar ao País suprimento de energia elétrica, tanto através de fontes renováveis como de fontes não renováveis, com fins de eliminar entraves que podem restringir o crescimento da economia.

Os projetos previstos têm como meta recuperar a infraestrutura existente, concluir os projetos em andamento e viabilizar novos projetos, igualmente expressivos no Brasil.

Nessa concepção, a instalação do Complexo Fotovoltaico é compatível com os objetivos do PAC, sendo importante a sua instalação na área pleiteada. A empresa também está cadastrada na Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

Considerando-se as condições de operacionalidade do Complexo Fotovoltaico, não há previsão de alteração da qualidade do ar, tampouco de poluição dos recursos hídricos subterrâneos, decorrente das ações do empreendimento, devendo o padrão de qualidade destes parâmetros serem mantidos ou conservados.

### **1.4. JUSTIFICATIVA LOCACIONAL**

A área na qual será instalada o Complexo Fotovoltaico se justifica pelo conjunto de fatores que viabilizam o empreendimento, entre eles:

- Localizado a 2,5 km da rodovia CE-040; 11 km da rodovia BR-116; 26 km do aeroporto de Fortaleza; 4 km do Aeródromo Catuleve; e, 30 km do Porto do Mucuripe (em linha reta, conforme Figura 1-4);
- Facilidade de acesso; e,

- Proximidade com a Sede do município de Aquiraz, distante 17 km.

A área de influência direta do empreendimento encontra-se inserida em um ambiente onde se identifica a introdução de equipamentos de infraestrutura básicos como estrada de acesso carroçável e energia elétrica.

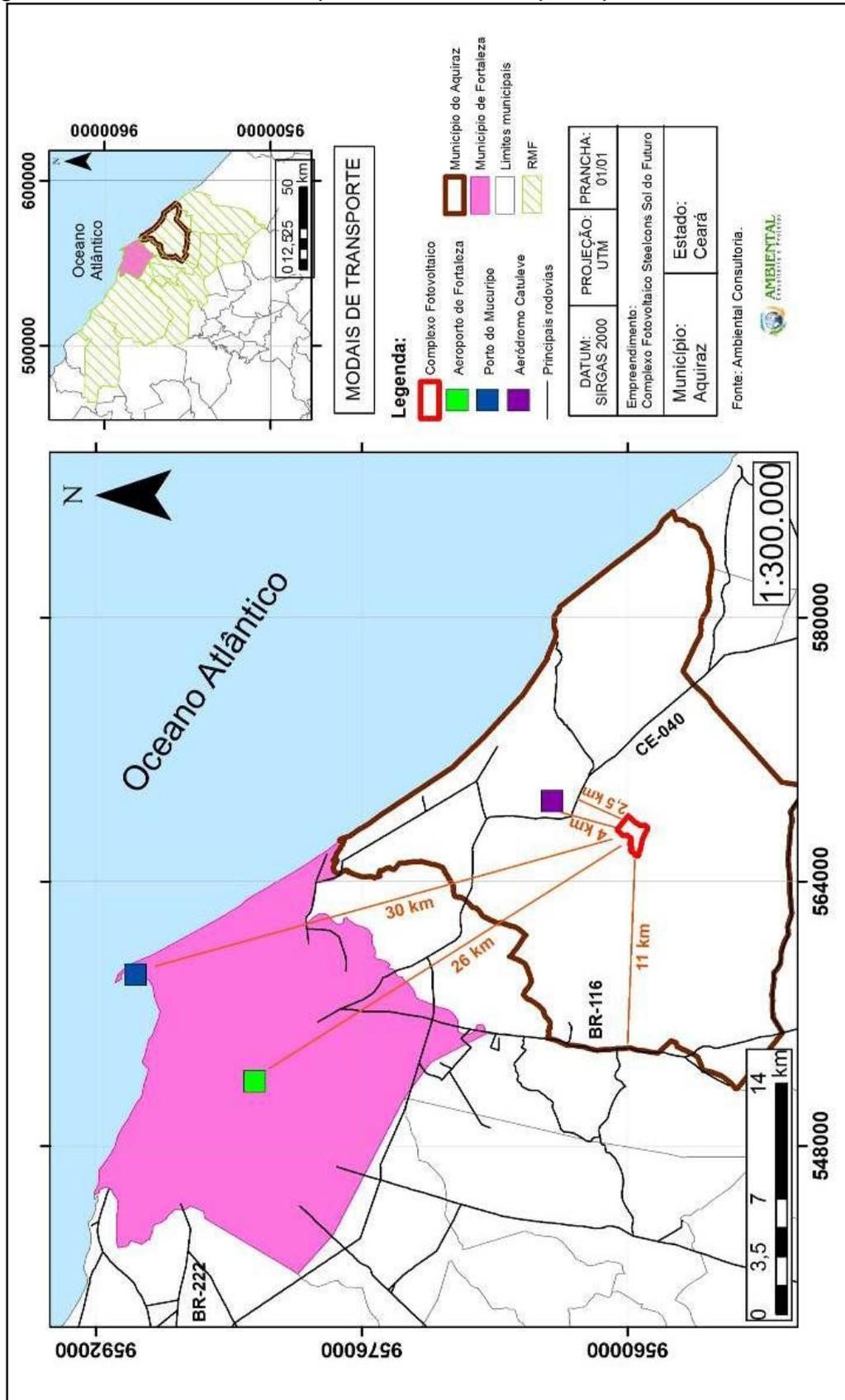
A localização do Complexo Fotovoltaico desponta como uma exigência técnica do empreendimento, destacando-se que o Estado do Ceará é dotado de um potencial solar intenso e marcante.

Os estudos relativos à oferta de fonte de energia e existência de ambientes ideais para exploração do potencial solar, apontam, através de medições e também a partir de ensaios de computadores, destacando os locais com potencialidade à exploração da energia solar, de forma que a seleção de área foi feita sob embasamento técnico e científico, conjugando, locais com potencialidade solar constante, facilidade de infraestrutura e disposição de terrenos, dentre outros.

Os fatores que resultaram na seleção da área do projeto entre as diversas áreas potenciais selecionadas são os seguintes:

- Situação geográfica ideal em ambiente favorecido pela intensidade solar;
- Proximidade a uma subestação abaixadora para viabilizar a interligação com o sistema da CHESF;
- Disponibilidade de terreno;
- Existência de infraestrutura básica na região de entorno (rodovias de acesso, energia elétrica, abastecimento de água e telefonia móvel) para dar suporte a implantação e operação do empreendimento; e,
- Levantamentos e estudos técnico-científicos quanto ao potencial solar nesta região do Estado do Ceará.

Figura 1-4 – Distância do empreendimento aos principais modais de acesso.



Fonte: Ambiental Consultoria.

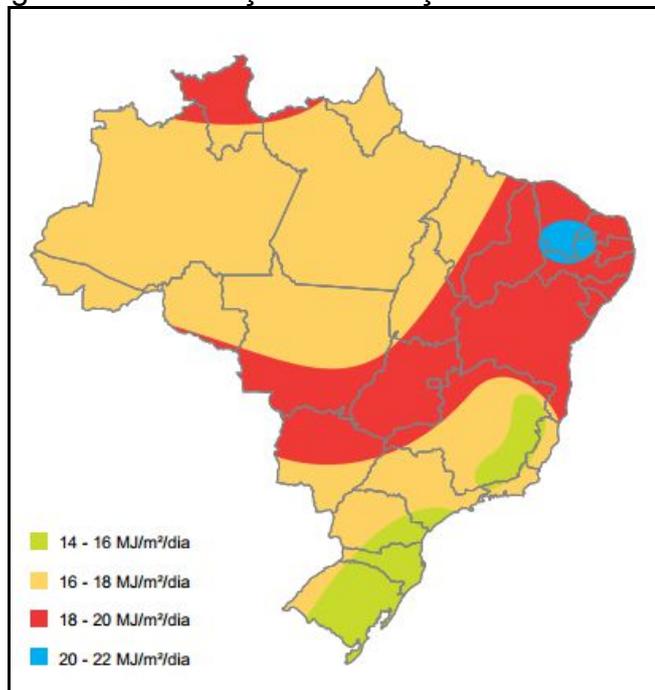
## **1.5. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO**

A viabilidade do Complexo Fotovoltaico é perfeitamente justificada pelos seguintes aspectos relevantes:

- O Estado do Ceará, comprovado por medições precisas, é uma das regiões brasileiras de maior potencial solar (Figura 1-5);
- O Complexo Fotovoltaico não demanda qualquer tipo de combustível fóssil. É de graça e abundante e a utilização do sol não afeta sua qualidade, nem sua quantidade;
- Empreendimentos de energia solar podem ser implementados em curtos espaços de tempo, servindo como uma solução de curto prazo para problemas de geração de energia;
- A instalação e operação de centrais fotovoltaicas não causam significativas adversidades ambientais, podendo ser compatível com a preservação ambiental ou mesmo com o desenvolvimento de outras atividades;
- A tecnologia solar não gera qualquer tipo de efluente, seja este líquido, sólido ou gasoso; não necessitando de equipamentos ou sistemas específicos de controle, que muitas vezes causam grandes impactos ambientais;
- Os riscos potenciais de acidentes ambientais nesse tipo de empreendimento são praticamente nulos, tanto na etapa de construção, quanto nas etapas de operação e manutenção;
- A região do empreendimento encontra-se bastante afastada dos sistemas hidrelétricos de geração existentes no Brasil. A instalação do empreendimento nesta região reduzirá as perdas nas transmissões elétricas de longas distâncias, aumentando a eficiência global do sistema;
- Uma central fotovoltaica permite que outras atividades sejam desenvolvidas em sua área;
- O pagamento pelo arrendamento compartilhado da terra representa significativa injeção de recursos nas áreas ocupadas;
- Os equipamentos utilizados neste projeto são certificados por instituições internacionais e são amplamente usadas em parques fotovoltaicos do mundo, apresentando elevados níveis de confiabilidade e de eficiência operacionais;
- e,

- Supre a carência de oferta de energia elétrica, no Estado do Ceará, bem como no Brasil, evitando riscos de racionamento de energia elétrica.

Figura 1-5 – Variação da radiação solar no Brasil.



Fonte: BRASIL/ANEEL, 2008.

## 1.6. COMPATIBILIDADE COM POLÍTICAS SETORIAIS

O empreendimento se enquadra no Programa de Aceleração do Crescimento 2, do Governo Federal, no seguimento de infraestrutura, o qual tem como meta eliminar os entraves que podem restringir o crescimento econômico.

É importante destacar que a instabilidade do setor energético pode ser um fator com interferências consideráveis no desenvolvimento econômico, sendo importante o suporte energético para o crescimento industrial. Os retornos econômicos e sociais esperados com a implantação e operação do empreendimento para o Estado do Ceará:

- Aumento da receita tributária;
- Crescimento do setor industrial;
- Oferta de empregos; e,
- Efeito multiplicador.

O Complexo Fotovoltaico funcionará como fator de atratividade para outros investimentos, melhorando o ciclo dos negócios e consolidando a atividade industrial

e comercial na área do empreendimento e entorno. Esperam-se, como benefícios sociais de maior evidência a serem auferidos pelo município de Aquiraz:

- Aumento da receita tributária;
- Aumento da oferta de emprego no decorrer da implantação da obra;
- Aumento na oferta de emprego de mão-de-obra semi-qualificada e qualificada; e,
- Quando da operação do empreendimento:
  - Crescimento de ocupação/renda indireta, com incremento da economia informal; e,
  - Solução de problemas socioeconômicos decorrentes de desemprego.

## **2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO**

O Complexo Fotovoltaico Sol do Futuro será composto por três usinas:

- Sol Do Futuro I;
- Sol Do Futuro II; e,
- Sol Do Futuro III.

Cada usina tem um contrato de venda de energia com as seguintes características:

- Potência Nominal: 30 MWn;
- Potência Pico: 33,264 MWp; e,
- Produção média em 20 anos: 946.728 MWh.

A capacidade final instalada não pode variar mais que 10% da potência nominal do contrato de venda de energia. Portanto, a potência nominal mínima a ser instalada será de 27 MWn, de acordo com o edital da ANEEL (2º Leilão de Energia de Reserva 2015) e no Art. 9º da Portaria Nº 70/2015 do Ministério de Minas de Energia - MME.

### **2.1. ÁREA DO PROJETO**

A área total do imóvel ser implantado o empreendimento é de 203,56 ha, sendo a do projeto de 151,19 ha e a de preservação de 43,11 ha.

### **2.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO**

Cada Usina Fotovoltaica (UFV) terá 94.084 módulos solares fotovoltaicos de 320 Wp. Os módulos fotovoltaicos estão montados sobre a estrutura com seguimento solar de um eixo.

Serão implantados 588 inversores de 46 kW, que realizarão a transformação da energia de DC para AC.

O ponto de ligação do Complexo Fotovoltaico Sol Do Futuro com a rede básica é a 230 kV, no barramento da subestação Aquiraz II.

O processo começa com os inversores fotovoltaicos gerando energia em 480V, continua com uma elevação intermédia de 480 V para 34,5 kV feita por nove transformadores de três enrolamentos de 2x1500 kVA para cada usina.

Um transformador de 90 MVA faz elevação de 34,5 kV a 230 kV, e estará localizado na Subestação SDF e será compartilhado pelas usinas.

A conexão da subestação do Complexo Sol do Futuro com o barramento de 230 kV da subestação Aquiraz II será feita com a Linha de Transmissão (LT), que terá um comprimento de aproximadamente 8 km, com circuito simples, um condutor por fase e cabo sobre estruturas metálicas tipo AAAC.

## **VANTAGENS DO EMPREENDIMENTO**

- A energia solar não polui durante seu uso. A poluição decorrente ocorre na fabricação dos equipamentos necessários para a construção dos painéis solares, sendo totalmente controlável utilizando as formas de controle existentes atualmente;
- As usinas necessitam de manutenção mínima;
- Os painéis solares estão, a cada dia, mais potentes e ao mesmo tempo que seu custo vem decaindo, tornando-se cada vez mais a energia solar uma solução economicamente viável;
- A energia solar é excelente em lugares remotos ou de difícil acesso, pois sua instalação em pequena escala não obriga a enormes investimentos em Linhas de Transmissão; e,
- Em países tropicais, como o Brasil, a utilização da energia solar é viável em praticamente todo o território, e, em locais longe dos centros de produção energética sua utilização ajuda a diminuir a procura energética nestes e consequentemente a perda de energia que ocorreria na transmissão.

Existem dois dispositivos de captação de energia solar que podem ser utilizados nos projetos arquitetônicos: os aquecedores solares e os painéis fotovoltaicos.

O mercado mundial vem possuindo uma linha crescente na produção de energia solar devido aos seguintes fatores:

- Incentivos governamentais expressivos têm sido utilizados para o desenvolvimento deste mercado (incentivos fiscais, linhas de financiamento especiais, etc.);

- Presença crescente de centenas de fabricantes de painéis fotovoltaicos no mundo;
- Predominância de aplicações conectadas na rede elétrica;
- Custos vem reduzindo: US\$ 2,00/Wp (célula); US\$ 5,00/Wp (módulo completo); e,
- Evolução tecnológica: Si amorfo com eficiências superiores a 8%.

O panorama global de investimentos em energia solar apresenta os seguintes números, conforme Tabela 2-1.

TABELA 2-1 - Potência instalada mundial de energia eólica.

<b>País</b>	<b>Potência em GW</b>	<b>%</b>
Espanha	2,48	41,47
Alemanha	1,86	31,10
Estados Unidos	0,36	6,02
Coréia do Sul	0,28	4,68
Itália	0,24	4,01
Japão	0,23	3,85
Outros locais da Europa	0,31	5,18
Outros locais do Mundo	0,21	3,51
Brasil	0,01	0,17
<b>Total</b>	<b>5,98</b>	<b>100,0</b>

Fonte: SOLARBUZZ, 2009/ PHOTON INTERNATIONAL, 2008.

Tem sido utilizado, no Brasil, principalmente na Amazônia e na região Nordeste, incentivos como o PRODEEM e o Programa Luz para Todos, além de outros, tais como:

- Redução de custos ainda mais significativa do que a que já está se verificando, aplicações interligadas podem contribuir num cenário distante de substituição destas fontes; e,
- Produção de equipamentos no Brasil.

O panorama dos equipamentos utilizados em uma usina solar, referente à indústria nacional, possui as seguintes características, sendo elas:

- Módulos FV – são importados. Atualmente sem fabricação expressiva no Brasil. Várias outras empresas já demonstraram interesse em estabelecer-se no Brasil;
- Baterias – fabricação nacional. Chumbo-ácido. Produção realizada há décadas;
- Inversores e Controladores de Carga – há produtos importados e nacionais;
- Existem diversos representantes e fornecedores de fabricantes internacionais.

As tecnologias fotovoltaicas podem ser classificadas como de primeira geração (silício mono e policristalino), segunda geração (silício amorfo e filme fino) ou terceira geração (concentrador fotovoltaico).

### **Silício Cristalino**

Historicamente, esse tipo de silício é a forma mais usada e comercializada. A utilização do silício cristalino na fabricação de células fotovoltaicas se divide em dois grupos: os do tipo mono e os policristalinos. Os monocristalinos são assim chamados por possuir uma estrutura homogênea em toda sua extensão. Para fabricação de uma célula fotovoltaica desse grupo é necessário que o silício tenha 99,9999% de grau de pureza.

A obtenção desse tipo de silício é mais cara do que a do silício policristalino, porém tem-se maior eficiência na conversão. As técnicas de fabricação de células policristalinas são basicamente as mesmas de fabricação das células monocristalinas. É requerido, porém, menor gasto de energia e também menor rigor no controle do processo de fabricação.

### **Filmes Finos**

As células de filmes finos são produzidas por meio de um processo de depósito de camadas extremamente finas de material semicondutor. São revestidas de proteção mecânica, como vidro ou plástico. Os materiais semicondutores comercialmente utilizados na fabricação dos filmes são silício amorfo (a-Si), telureto de cádmio (CdTe) ou disseleneto de cobre índio gálio (CIGS).

Por serem depositados sobre diversos tipos de substratos de baixo custo (plásticos, vidros e metais), os filmes finos constituem tecnologia de baixo custo. Quando comparado com as formas cristalinas do silício, o gasto de energia na

fabricação de células de filme fino é menor, mas a eficiência na conversão da energia também é menor. Além disso, a eficiência da conversão nessa tecnologia diminui mais acentuadamente logo nos primeiros meses após a instalação, embora seja menos afetada por temperaturas mais elevadas.

### **Concentrador Fotovoltaico**

Essa tecnologia consiste em usar espelhos parabólicos para concentrar os raios solares em uma área menor e, dessa forma, aumentar a eficiência da absorção de irradiação, utilizando menor quantidade de células fotovoltaicas.

### **USINA FOTOVOLTAICA**

Atualmente cerca de 90% dos painéis fotovoltaicos produzidos no mundo são compostos por células de silício monocristalino ou policristalino, havendo um compromisso entre a eficiência da conversão da energia primária em energia elétrica e o custo de produção das duas tecnologias. As células de silício monocristalino são mais eficientes que as de policristalino, porém também apresentam maiores custos de produção.

A depender da relação custo benefício, as tecnologias de filmes finos devem reduzir ao longo do tempo a participação dos painéis fotovoltaicos de silício, porém os painéis de silício devem manter parcela importante do mercado, sobretudo pela maior disponibilidade da matéria prima.

O silício pode ser classificado, em uma escala crescente de pureza, nos graus metalúrgico, solar e eletrônico. Para se atingir o grau de pureza de 99,9999%, também chamado de “seis nozes de pureza”, requerido na produção de painéis fotovoltaicos, o silício grau metalúrgico precisa passar por um processo de beneficiamento, já que sua pureza normalmente não passa de 99,5%. Atualmente, a etapa de beneficiamento do silício, que permite atingir os graus de pureza solar e eletrônico, é feita pela denominada rota química, utilizando-se o processo Siemens. Este processo produz, como resíduos, substâncias tóxicas e corrosivas que necessitam de cuidados especiais em razão dos danos ambientais que potencialmente podem provocar. O silício grau solar, acrescido de substâncias de dopagem e cristalização, é fundido em ambiente inerte e transformado em lingotes de estrutura monocristalina ou policristalina, seguindo-se a laminação em “wafers” para a produção das células e módulos fotovoltaicos.

## **USINAS HELIOTÉRMICAS**

O bloco de potência das usinas heliotérmicas, ou termossolares, tem o mesmo princípio básico de funcionamento das usinas térmicas convencionais e podem ser caracterizadas por duas partes com funções distintas, a captação de irradiação solar e redirecionamento dessa irradiação para um determinado fluido específico e o processo termoelétrico, em que ocorre a geração de vapor que acionará as turbinas e os geradores.

O Brasil domina essa tecnologia e possui parque industrial para atender o processo de conversão termoelétrico, comum aos demais tipos de usinas térmicas e com tecnologia consolidada em todo mundo. O processo solar-térmico ainda está em desenvolvimento no mundo e demanda grandes investimentos em parques industriais e tecnologia, principalmente para a produção de materiais capazes de trabalhar em altas temperaturas sem perder suas propriedades físico-químicas.

Os países mais avançados na implantação dessas usinas são Estados Unidos e Espanha, principalmente por possuírem locais com bons níveis radiação e políticas de incentivo à energia solar. Ainda são objeto de pesquisa e desenvolvimento os tipos de usinas com concentradores Fresnel, concentradores em torre e pratos parabólicos.

O empreendedor informa que o Complexo Fotovoltaico não será afetado pelo sombreamento e os efeitos refletivos (albedo - razão entre a quantidade de luz que é difundida ou refletida por uma superfície e a quantidade de luz incidente sobre a mesma) serão bem limitados.

### **3. LEGISLAÇÃO PERTINENTE**

O Complexo Fotovoltaico Steelcons Sol do Futuro é um projeto da iniciativa privada, estando assim identificado por empresa regularmente inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas, conforme apresentado no Capítulo 1 deste RAS.

O empreendimento está de acordo com as normas vigentes na legislação ambiental nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, atendendo todas as exigências requeridas para a implantação e operação do empreendimento.

As principais normas regulamentadoras referentes à implantação e operação de empreendimentos de geração de energia elétrica e atividades correlatas, sob o aspecto legal ambiental, serão apresentadas nesse capítulo.

Os capítulos da Lei Maior pertinentes ao meio ambiente que regem cada esfera do poder serão citados. Os demais instrumentos legais nas esferas Federal, Estadual e Municipal, como leis, decretos, resoluções e outras normas referentes ao meio ambiente e, em particular, as que envolvem direta e indiretamente projetos, instalações e operações do empreendimento, serão citados e discriminados.

#### **3.1. PRINCIPAIS ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS**

##### **ANUÊNCIA DA PREFEITURA**

A Prefeitura Municipal de Aquiraz concedeu atestado dando Anuência para fins de licenciamento ambiental do Complexo Fotovoltaico.

Segundo as atribuições da Prefeitura Municipal de Aquiraz, com fins de licenciamento ambiental, o Complexo Fotovoltaico STEELCONS SOL DO FUTURO está em conformidade com a legislação municipal.

A Constituição Federal Brasileira e a legislação ambiental em vigor dispõem sobre a obrigatoriedade da elaboração de estudos ambientais prévios e do Licenciamento Ambiental para execução de obras e atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou causadoras de degradação ambiental.

A legislação federal expressa a competência do órgão ambiental estadual para a realização do licenciamento, tendo competência supletiva o órgão ambiental federal.

No âmbito federal, compete ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecer normas, critérios e diretrizes gerais para a realização do processo de Licenciamento Ambiental e dos respectivos estudos prévios. No exercício de sua atribuição, estabeleceu a Resolução Nº 001/86, dispondo critérios

básicos e uma lista de atividades que necessitam ser licenciadas pelo órgão ambiental competente, e a Resolução N° 237/97, objetivando regulamentar aspectos do Licenciamento Ambiental e atualizando o rol de atividades ou empreendimentos sujeitos a este procedimento administrativo.

Sendo Complexo Fotovoltaico STEELCONS SOL DO FUTURO um empreendimento voltado para a produção de energia solar, ele se sujeita ao Licenciamento Ambiental, conforme previsto na Resolução N° 237/97 do CONAMA, motivo pelo qual foi elaborado o presente Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), conforme exigência do órgão estadual competente, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMACE.

A Lei Federal N° 10.257/01 (Estatuto das Cidades) estabelece as diretrizes gerais da política urbana. Entre suas diversas diretrizes, ela dispõe que:

- As alterações urbanísticas e atividades econômicas do município devem ser planejadas de modo a evitar distorções no crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- A determinação de realização de audiência entre o Poder Público municipal;
- A população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população.

A instalação do empreendimento está de acordo com a legislação municipal, conforme a Carta de Anuência para Fins Ambientais expedida pela Prefeitura Municipal de Aquiraz.

Conforme os estudos realizados e à luz da Lei Federal LEI N° 12.651/2012 e Lei n° 12.727/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, verificou-se que ocorrem em parte da região do empreendimento proposto as seguintes Áreas de Preservação Permanente:

- I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
  - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
  - c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
  - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
  - e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

No seu Art. 7, a vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. No § 1º é citado que tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.

No seu Art. 8º, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

As APPs consideradas para a área do empreendimento são referentes ao Rio Catu.

Conforme a Lei Federal Nº 12.727, de 2012, no seu Art. 12, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no Art. 68 desta Lei. Para a área do empreendimento serão considerados 20%.

A Reserva Legal representa uma parcela percentual da propriedade que deve ser mantida com vegetação nativa, sendo restrita a utilização. A quantidade de área que deve ser destinada à Reserva Legal varia de acordo com a localização geográfica do imóvel rural e o bioma nele existente.

Apenas a inserção do imóvel rural em perímetro urbano definido mediante lei municipal não desobriga o proprietário ou posseiro da manutenção da área de Reserva Legal. Somente o registro do parcelamento do solo para fins urbanos extingue o instituto da Reserva Legal. Contudo, esta área de vegetação nativa poderá ser utilizada como área verde urbana.

O meio ambiente é um bem fundamental à existência humana e, como tal, deve ser assegurado e protegido para uso de todos. Este é princípio expresso no texto da Constituição Federal, que no seu Art. 225, que dispõe sobre o reconhecimento do direito a um meio ambiente sadio como uma extensão ao direito

à vida, seja pelo aspecto da própria existência física e saúde dos seres humanos, seja quanto à dignidade desta existência, medida pela qualidade de vida. Este reconhecimento impõe ao Poder Público e à coletividade a responsabilidade pela proteção ambiental.

O meio ambiente é protegido pela Lei Federal N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, denominada como Lei de Crimes Ambientais, que determina as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Referente aos crimes ambientais cometidos à fauna, conforme Arts. 29 a 37, são as agressões cometidas contra animais silvestres, nativos ou em rota migratória, como a caça, pesca, transporte e a comercialização sem autorização; os maus-tratos; a realização experiências dolorosas ou cruéis com animais quando existe outro meio, independente do fim. Também estão incluídas as agressões aos habitats naturais dos animais, como a modificação, danificação ou destruição de seu ninho, abrigo ou criadouro natural. A introdução de espécimes animal estrangeiras no país sem a devida autorização também é considerado crime ambiental, assim como a morte de espécimes devido à poluição.

Referente aos crimes ambientais cometidos à fauna, conforme Art. 38 a 53, são os que podem:

- Causar destruição ou danos a vegetação de Áreas de Preservação Permanente, em qualquer estágio, ou a Unidades de Conservação;
- Provocar incêndio em mata ou floresta ou fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocá-lo em qualquer área;
- Extração, corte, aquisição, venda, exposição para fins comerciais de madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal sem a devida autorização ou em desacordo com esta;
- Extrair de florestas de domínio público ou de preservação permanente pedra, areia, cal ou qualquer espécie de mineral;
- Impedir ou dificultar a regeneração natural de qualquer forma de vegetação;
- Destruir, danificar, lesar ou maltratar plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia; e,
- Comercializar ou utilizar motosserras sem a devida autorização.

Nos termos da Lei Federal N° 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental incumbe às empresas promover programas educativos

destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e o controle efetivo sobre o ambiente de trabalho e as repercussões dos processos produtivos no meio ambiente.

A Lei Federal Nº 9.433/97, estabelece diretrizes para a implementação Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) com destaque para a necessidade de integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo. Também devem ser integradas as políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente, com as políticas federais e estaduais de RH.

A captação de água e o lançamento de efluentes devem observar as normas sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos que são instrumentos de gestão, previstos nas Políticas Federal e Estadual de Recursos Hídricos, e que têm como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Eventuais lançamentos de efluentes e programas de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos deverão observar os padrões e condições estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 357/2005.

Os sítios arqueológicos são definidos como bens da União e considerados patrimônio cultural brasileiro pela Constituição Federal de 1988.

Caso seja descoberto qualquer vestígio de sítio arqueológico no decorrer da instalação dos parques eólico e solar, as atividades deverão ser imediatamente paralisadas e o fato comunicado ao IPHAN nos termos da Lei Federal Nº 3.924/61 e nas Portarias do IPHAN Nº 007/88 e 230/2002.

Conforme Art. 54 a 61 da Lei Nº 9.605/98, as atividades humanas que produzem poluentes (lixo, efluentes, etc.), no entanto, apenas será considerado crime ambiental passível de penalização a poluição acima dos limites estabelecidos por lei.

Torna-se criminosa a poluição que provoque ou possa provocar danos à saúde humana, mortandade de animais e destruição significativa da flora. Assim como, aquela que torne locais impróprios para uso ou ocupação humana, a poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público e a não adoção de medidas preventivas em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

Lei Federal Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e conforme inciso IX, geradores de resíduos sólidos são pessoas

físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

No seu Art. 9º, considera que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os empreendedores são responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e de estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos. Devem apresentar um projeto de gerenciamento de resíduos sólidos gerados, em caso de empreendimentos sujeitos ao Licenciamento Ambiental.

A compensação ambiental é um instrumento de política pública que, intervindo junto aos agentes econômicos, proporciona a incorporação dos custos sociais e ambientais da degradação gerada por determinados empreendimentos, em seus custos globais.

O Art. 36 da Lei Federal Nº 9.985/00, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, dispõe que em casos de licenciamento ambiental de empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental pelo órgão competente, com fundamento no respectivo EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e a manutenção de unidade de conservação de proteção integral.

Trata-se da denominada compensação ambiental, para a qual o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade será fixado pelo órgão ambiental licenciador.

O regulamento da Lei do SNUC foi publicado por meio do Decreto Federal Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, o qual, dentre diversas disposições, apresenta as diretrizes gerais que orientam os procedimentos para aplicação da compensação ambiental.

A Instrução Normativa Nº 10, de 05 de dezembro de 2014, regula os procedimentos administrativos para a celebração de termos de compromisso para cumprimento da obrigação referente à compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei Nº 9.985/2000.

A Constituição Federal de 1988 consagrou em normas expressas as diretrizes fundamentais de proteção ao meio ambiente. Através do Art. 23, estabelece a

competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para: proteção do acervo histórico e cultural dos monumentos e paisagens naturais, dos sítios arqueológicos, do meio ambiente, combate à poluição e preservação das florestas, da fauna e da flora.

O Art. 24 fixou a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre a floresta, a pesca, a fauna, a conservação da natureza, a proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico além de legislar sobre a responsabilidade por danos ao meio ambiente e a bens de valor artístico, estético, histórico e paisagístico.

O Art. 225 do Capítulo VI da Constituição expressa que "todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", atribuindo ao Poder Público a responsabilidade da aplicação das medidas eficazes no cumprimento do preceito protecionista.

A Constituição assegurou-lhes as seguintes prerrogativas: criação de espaços territoriais que devem ficar a salvo de qualquer utilização ou supressão; exigir precedentemente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo ambiental o qual deverá ser publicado; obrigar os que exploram recursos minerais a recuperarem o meio ambiente degradado de acordo com as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente e impor sanções penais e administrativas aos que desenvolvem atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sejam pessoas físicas ou jurídicas, sem prejuízo da obrigação de recuperação dos danos causados.

Sendo o Complexo Fotovoltaico Steelcons Sol do Futuro um empreendimento voltado para a produção de energia solar, sujeita-se ao Licenciamento Ambiental, conforme previsto na Resolução Nº 237 do CONAMA, motivo pelo qual foi elaborado este EIA/RIMA, conforme exigência do órgão competente, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMACE.

Vale ressaltar que a área onde será implantando o Complexo Fotovoltaico, não está inserida em Unidades de Conservação, sendo que as mais próximas são a RESEX do Batoque (distante 14 km) e o Corredor Ecológico do Rio Pacoti (distante 3,5 km), em linha reta.

Considerando a Lei Federal Nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal, no seu Art. 8º, o empreendimento poderá realizar intervenção em APPs, por ser de utilidade pública<sup>1</sup>, visando o interesse nacional e sendo de baixo impacto ambiental quando em operação, o que, por sua vez, torna possível tal intervenção segundo o que dispõe a Lei Federal.

A Lei Federal Nº 9.433/97 estabelece diretrizes para a implementação Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, com destaque para a necessidade de integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo. Também devem ser integradas as políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente, com as políticas federais e estaduais de RH<sup>2</sup>.

A fauna e a flora são bens ambientais protegidos pela Constituição Federal de 1988. A Lei Federal Nº 5.197/67 dispõe que a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros são propriedade do Estado, e que é proibido a sua utilização, perseguição, destruição, caça, apanha ou comércio. Destaca-se que eventuais condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, em especial à fauna e à flora sujeitam os agentes às disposições da Lei Federal Nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais)<sup>3</sup> e do Decreto Federal Nº 6.514/08.

Nos termos da Lei Federal Nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental incumbe às empresas promover programas educativos destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e o controle efetivo sobre o ambiente de trabalho e as repercussões dos processos produtivos no meio ambiente.

Os sítios arqueológicos são definidos como bens da União e considerados patrimônio cultural brasileiro pela Constituição Federal de 1988. Caso seja descoberto qualquer vestígio de sítio arqueológico no decorrer da instalação do

---

<sup>1</sup> De acordo com o Novo Código Florestal – Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, é de utilidade pública, as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho

<sup>2</sup> Artigo 31 da Lei Federal Nº 9.433/97.

<sup>3</sup> Por exemplo: artigo 29 - Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida; artigo 38 - Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção; artigo 39 - Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente; artigo 41 - Provocar incêndio em mata ou floresta.

parque solar, as atividades deverão ser imediatamente paralisadas e o fato comunicado ao IPHAN nos termos da Lei Federal N° 3.924/614 e Instrução Normativa N° 001/2015.

A Resolução CONAMA N° 307/02 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e considera que os empreendedores devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e de estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos. Os empreendedores devem apresentar um projeto de gerenciamento de resíduos sólidos gerados, em caso de empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.

Trata-se da denominada compensação ambiental, para a qual o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade será fixado pelo órgão ambiental licenciador. O regulamento da Lei do SNUC foi publicado por meio do Decreto Federal N° 4.340, de 22 de agosto de 2002, o qual, dentre diversas disposições, apresenta as diretrizes gerais que orientam os procedimentos para aplicação da compensação ambiental.

A instalação do empreendimento está de acordo com o disposto na legislação vigente do município de Aquiraz.

---

<sup>4</sup> Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

## **4. DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL**

### **4.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL**

As áreas de influência de um empreendimento correspondem aos espaços físico, biótico e de relações sociais, políticas e econômicas passíveis de sofrer os potenciais efeitos das atividades decorrentes de sua implantação nas três fases consideradas: planejamento, implantação e operação.

A delimitação destas áreas ocorre a partir das características e a abrangência do empreendimento, além da diversidade e especificidade dos ambientes afetados, compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de implantação e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, a médio e a longo prazo. São definidas três áreas de influência para elaboração do diagnóstico ambiental:

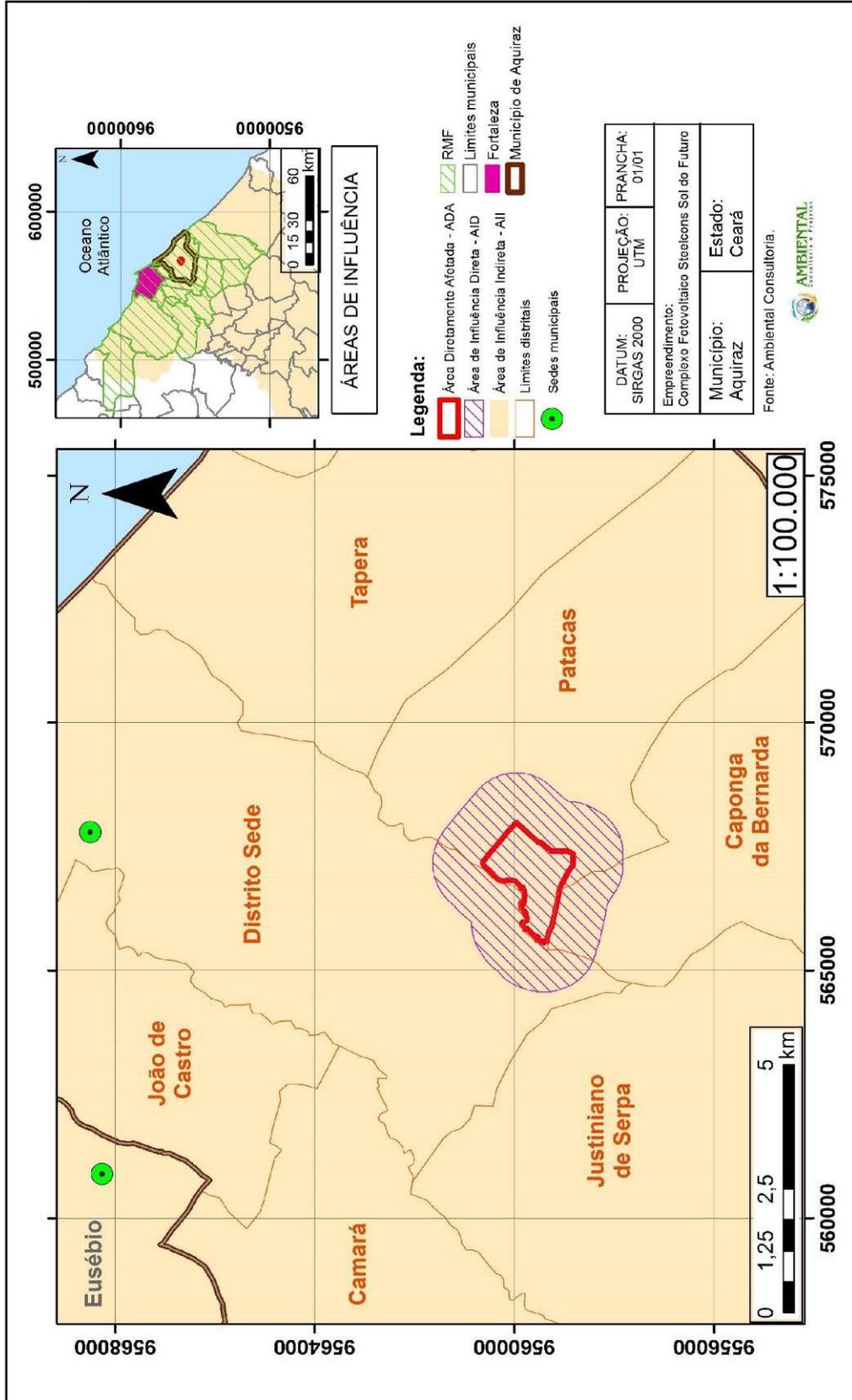
- ❖ Área Diretamente Afetada - ADA;
- ❖ Área de Influência Direta - AID; e,
- ❖ Área de influência Indireta - AII.

Área Diretamente Afetada é área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.

Área de Influência Direta é onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); sócio econômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (vegetação e fauna). Para este EIA, foi definido um raio de 500 m, em torno das áreas do Complexo Fotovoltaico.

A Área de Influência Indireta em geral são áreas amplas, de abrangência territorial regional e da bacia hidrográfica no qual se insere o empreendimento, onde as ações incidem de forma secundária e terciária (indireta) durante sua fase de operação. Esta área tem como abrangência as Bacia Hidrográfica Metropolitana.

Figura 4-1 – Áreas de influência para o Complexo Fotovoltaico.



Fonte: Ambiental Consultoria.

## 4.2. MEIO FÍSICO

O meio físico compreende os componentes abióticos do ecossistema de maior interesse para o estudo ambiental, envolvendo o levantamento dos aspectos atmosféricos e comportamento climático da região, geologia, geomorfologia e pedologia, de âmbito regional e local, posto que estes parâmetros representam o sistema de suporte para instalação e operação do Complexo Fotovoltaico; bem como aos elementos do sistema das águas, caracterizado em função de sua distribuição superficial e subterrânea, tendo em consideração que as águas afluentes formam o implemento básico ao funcionamento do empreendimento, bem como lhe gera a condição de principal efluente.

### 4.2.1. CLIMA

De acordo com a classificação de Koppen a área integra a região climática do tipo AW. Segundo esta classificação o tipo climático corresponde ao clima, quente e úmido, com chuvas de verão e outono.

Considerando-se a classificação de Gaussen, que ressalta os parâmetros bioclimáticos, a região enquadra-se no tipo 4 bTh que corresponde ao clima tropical quente de seca a média, e seca de inverno.

Em resumo, o painel climático da região tem como característica os indicadores a seguir:

Pluviosidade média anual .....	1.363,93 mm
Período mais chuvoso .....	Fev/Mai
Período mais seco .....	Ago/Nov
Mês de maior pluviometria .....	Abril
Evaporação Média Anual .....	1.450,0 mm
Período de maior evaporação .....	Ago/Dez;
Período de menor evaporação .....	Fev/Mai;
Temperatura média Anual .....	24,1 °C a 27,5° C;
Média das temperaturas mínimas .....	21,8 °C a 24,7 °C
Média das temperaturas máximas .....	29,1 °C a 30,7 °C;
Umidade relativa média anual .....	73,3%;
Período de maior umidade relativa.....	Jan/Jul;
Período de menor umidade relativa .....	Ago/Dez;
Insolação anual .....	2.741,0 hs;
Período de maior insolação .....	Ago/Dez;

Período de menor insolação .....	Fev/Abr;
Período de maior nebulosidade .....	Fev/Mai;
Velocidade média anual dos ventos .....	3,0 m/s;
Período de maior ventania .....	Ago/Nov;
Período de menor ventania .....	Fev/Jun.

#### **4.2.2. GEOLOGIA**

A área do projeto está totalmente inserida sob a unidade litológica Grupo Barreiras, bordejando ao Norte e Noroeste com os Depósitos aluvionais.

De acordo com estudos realizados na área do empreendimento para a realização de ensaios, seguindo os procedimentos elencados pelo Anexo A da NBR 13969/97, foram realizados dois furos com cavadeira numa profundidade de 1,50 m. A presença de Nível d'Água (NA) não foi detectada em nenhum dos dois furos. Os furos apresentam o mesmo perfil litológico: areia fina de cor branca e cinza até o final dos furos (Figura 4-2).

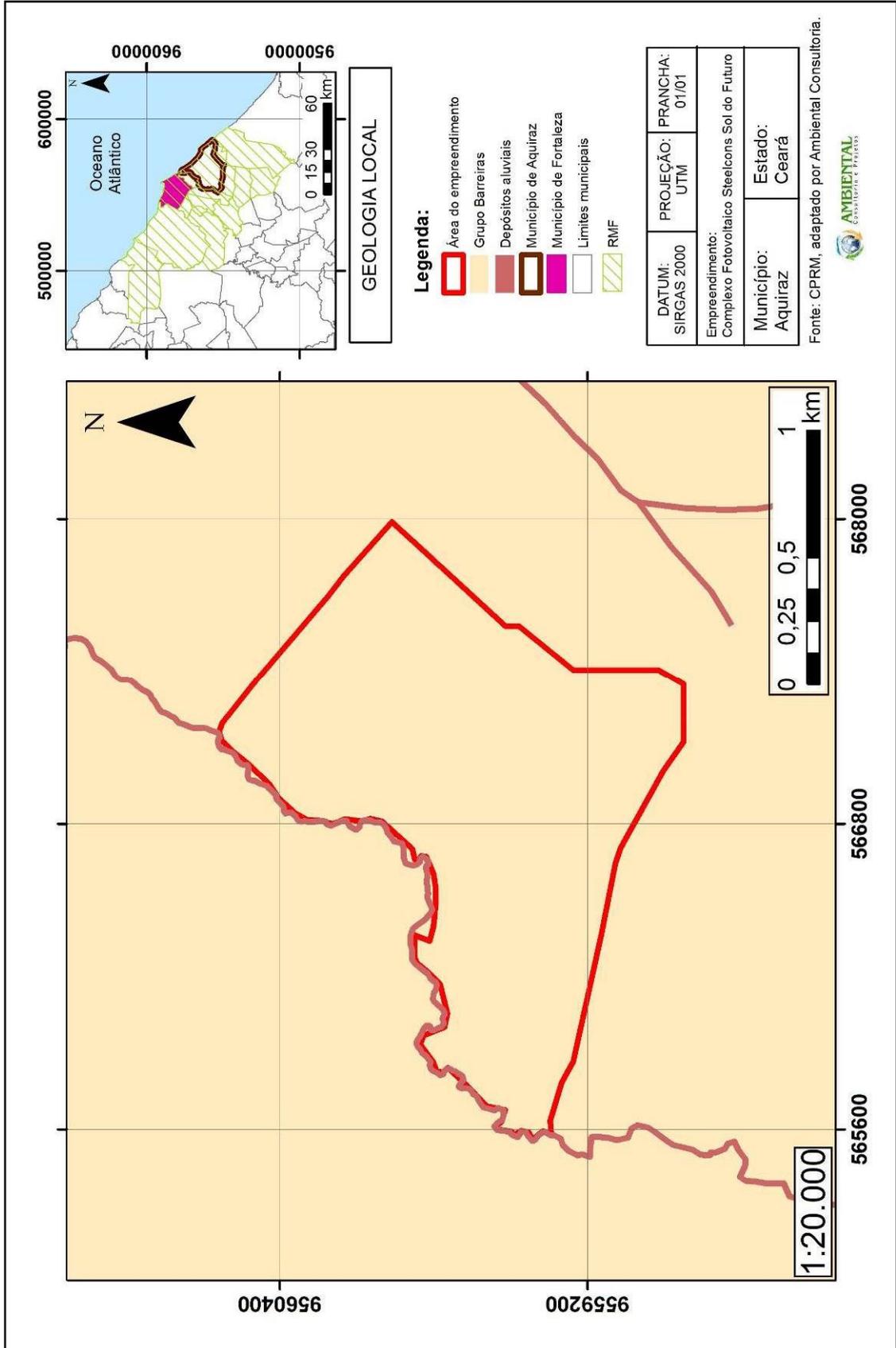
Figura 4-2 – Ensaio realizado na área do empreendimento.



Fonte: STCGEO (Foto: Set/2016).

O depósito fluviomarinho ocorrente na região mais próxima a área do estudo corresponde ao Rio Pacoti, o qual limita o município de Aquiraz com o município de Fortaleza e faz parte das Bacias Metropolitanas.

Figura 4-3 – Geologia local.



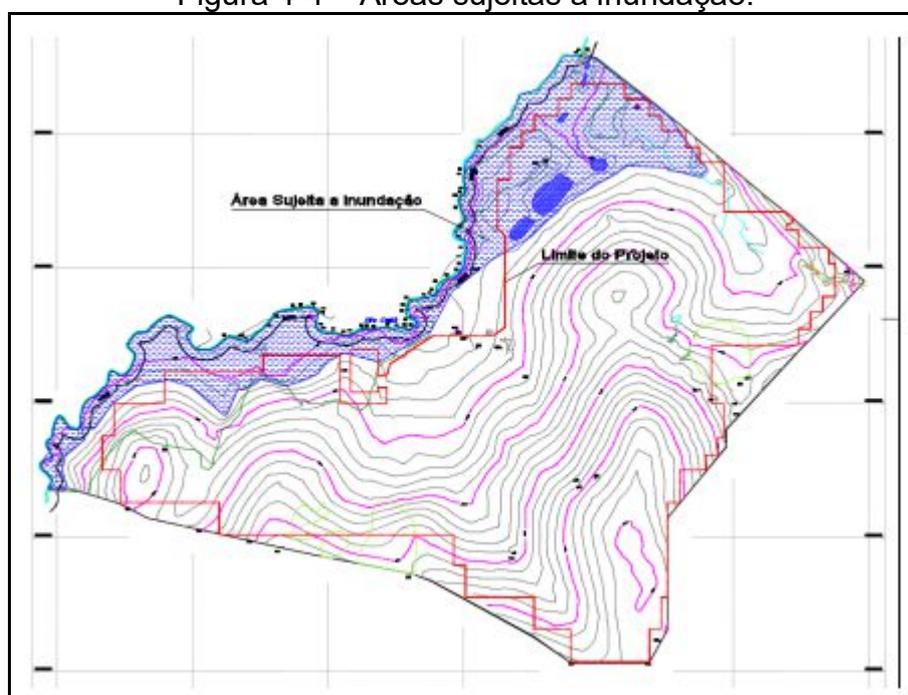
Fonte: CPRM, adaptado por Ambiental Consultoria.

### 4.2.3. GEOMORFOLOGIA

Referente à geomorfologia da área do Complexo Fotovoltaico, esta ocorre na unidade Tabuleiros Pré-Litorâneos, bordejando nos setores Norte-Noroeste com a unidade Planície Fluvial.

As cotas altimétricas do terreno variam de 10 a 35 metros. Nas áreas limítrofes com o Rio Catu, conforme estudos realizados, indicam inundações ao longo do Rio Catu em área com altitudes menores do que aproximadamente 12 metros. A área inundável afeta a área do projeto em 17,4 hectares (cerca de 8,5% da sua área total).

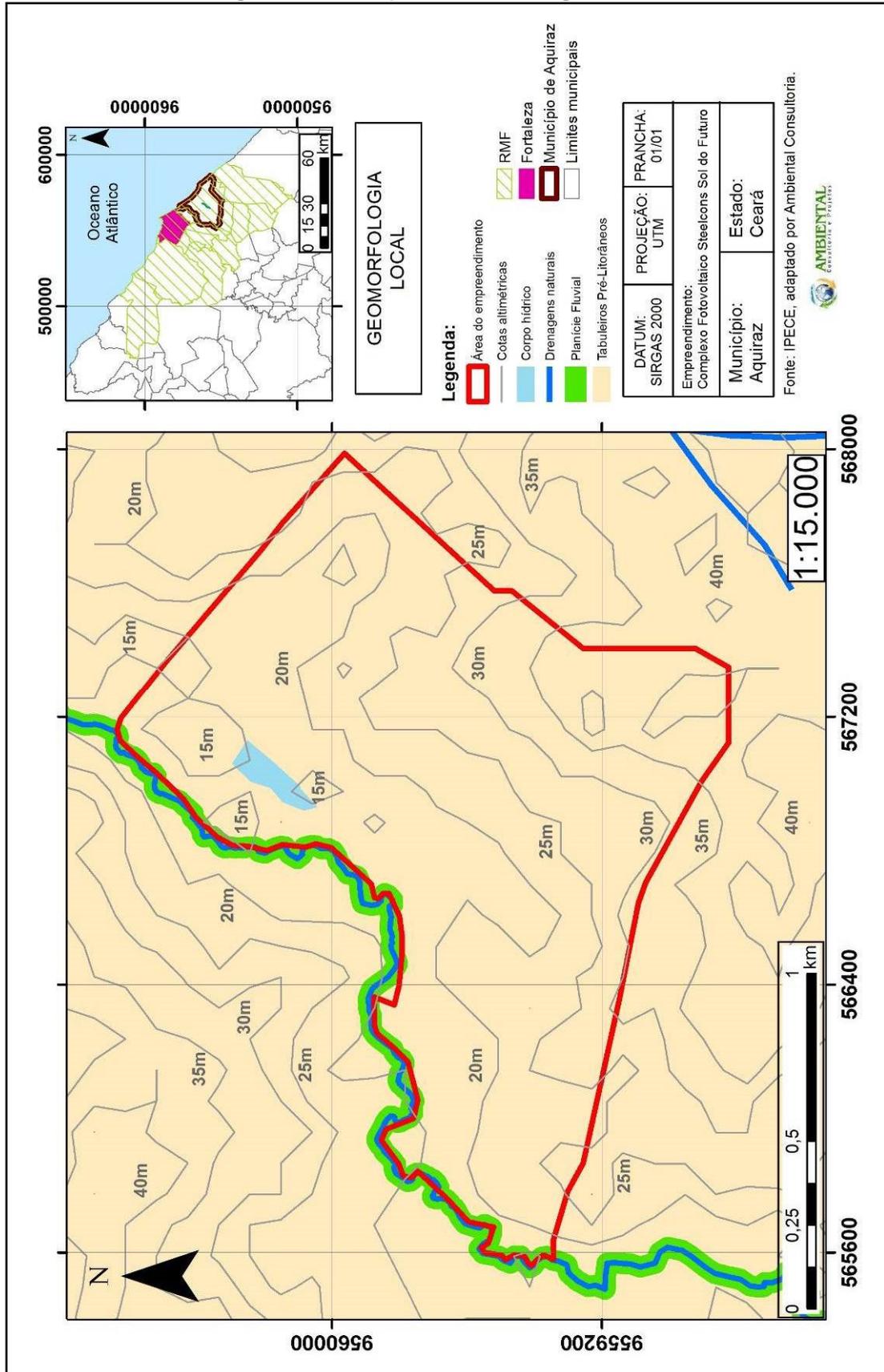
Figura 4-4 – Áreas sujeitas à inundação.



Fonte: STCGEO.

A cobertura vegetal da área perdeu quase que totalmente suas características primitivas, predominando a vegetação pastiva, tendo ocorrência de remanescentes, em regeneração, apenas nas margens do Rio Catu.

Figura 4-5 - Mapa Geomorfológico Local.



Fonte: EMBRAPA, adaptado por Ambiental Consultoria.

#### **4.2.4. PEDOLOGIA**

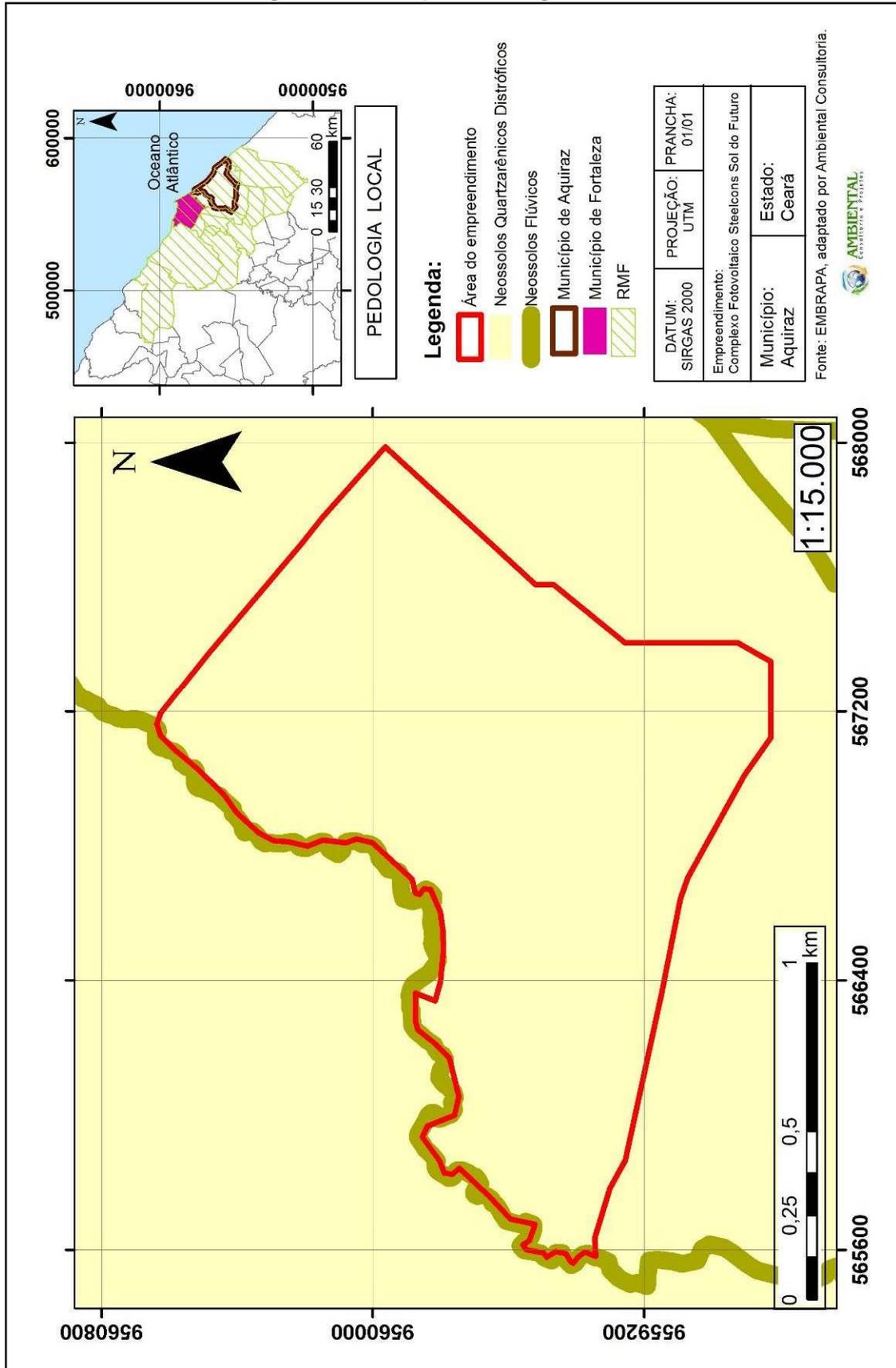
As associações pedológicas encontradas na área do empreendimento são os Neossolos Quartzarênicos Distróficos e os Neossolos Flúvicos.

O solo é francamente arenoso em quase toda a área, com exceção dos locais de altitudes mais baixas, nas proximidades do Rio Catu, onde se torna areno-argiloso e com presença de aluviões.

Refere ao grupo hidrológico do solo, conforme estudo realizado, este é do Grupo A, ou seja, solos arenosos com baixo teor de argila total (< 8%), não havendo rochas, camadas argilosas ou densificadas até a profundidade de 1,50m. O teor de húmus nesta camada é baixo (<1%) ou inexistente e a taxa de infiltração é superior a 10 mm/h.

Referente ao uso e ocupação do solo na área do projeto, esta perdeu quase que totalmente suas características primitivas no que concerne à cobertura vegetal, com predomínio de vegetação do tipo pastiva, e com ocorrência de remanescentes em regeneração.

Figura 4-6 - Mapa Pedológico Local.



#### **4.2.5. RECURSOS HÍDRICOS REGIONAL**

Com relação aos recursos hídricos locais a Bacia do Rio Catu é de extrema importância para a área do estudo, pois a área do empreendimento está presente nesta bacia, que está diretamente associada à recarga dos aquíferos locais Dunas e Barreiras.

Vale ressaltar que o Rio Catu é o principal recurso hídrico superficial existente na AID do projeto.

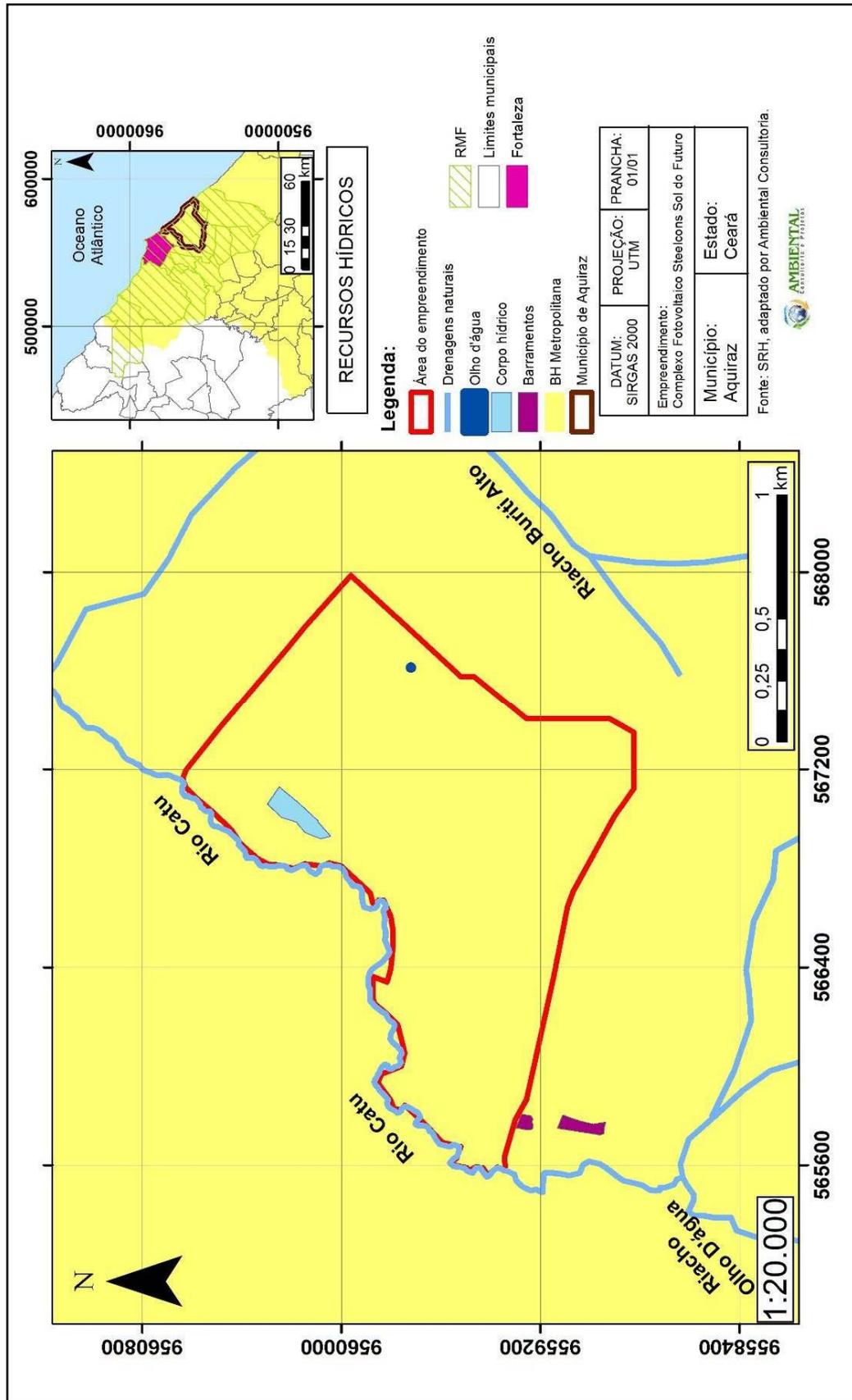
Conforme estudo realizado na área do projeto, o Rio Catu apresenta limite com a propriedade de aproximadamente 3 km, onde o terreno apresenta declividade de 0,15% e rugosidade de 0,055 (de areia argilosa, com meandros, baixa declividade). De acordo com os cálculos realizados na área analisada, a vazão do Rio Catu chega aproximadamente 4,0 m<sup>3</sup>/s.

Outras drenagens naturais presentes na AID do projeto são de regime intermitente, onde nos períodos de maior estiagem (agosto a dezembro), estas chegam a secar, enquanto que no início do período chuvoso começam a correr os pequenos filetes d'água até o aumento caudal no decorrer do maior período de precipitação (março a junho).

Para a caracterização dos recursos hídricos subterrâneos da área do empreendimento foi realizado um estudo hidrogeológico objetivando uma estimativa de cálculo das reservas ali disponíveis.

Conforme ensaios de infiltração ou percolação realizados na área do projeto, conforme a NBR 13969/97 (ainda que não trate de deflúvio e sim de percolação em profundidades relativamente rasas, adicionam conhecimento a caracterização da hidrologia local), foram realizados em dois locais (escolhidos por caracterizarem as duas tipologias de solo até 1,5 m no local, o franco-arenoso, representando 80% da área) e o arenoso com traços de argila, encontrado no quadrante Nordeste do terreno.

Figura 4-7 – Recursos hídricos superficiais presentes na área do projeto.



Fonte: SRH/CE, adaptado por Ambiental Consultoria.

#### **4.2.6. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS**

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente as Unidades de Conservação – UC, são espaços territoriais incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

A conservação de florestas em áreas públicas se dá através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, criado pela Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que define Unidades de Conservação como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação são divididas em dois grupos, tais como:

- Unidades de Proteção Integral; e,
- Unidades de Uso Sustentável.

##### **Unidades de Proteção Integral**

Unidades que têm como objetivo principal preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais.

As categorias das Unidades de proteção integral são estação ecológica, reserva biológica, parque, monumento natural e refúgio de vida silvestre.

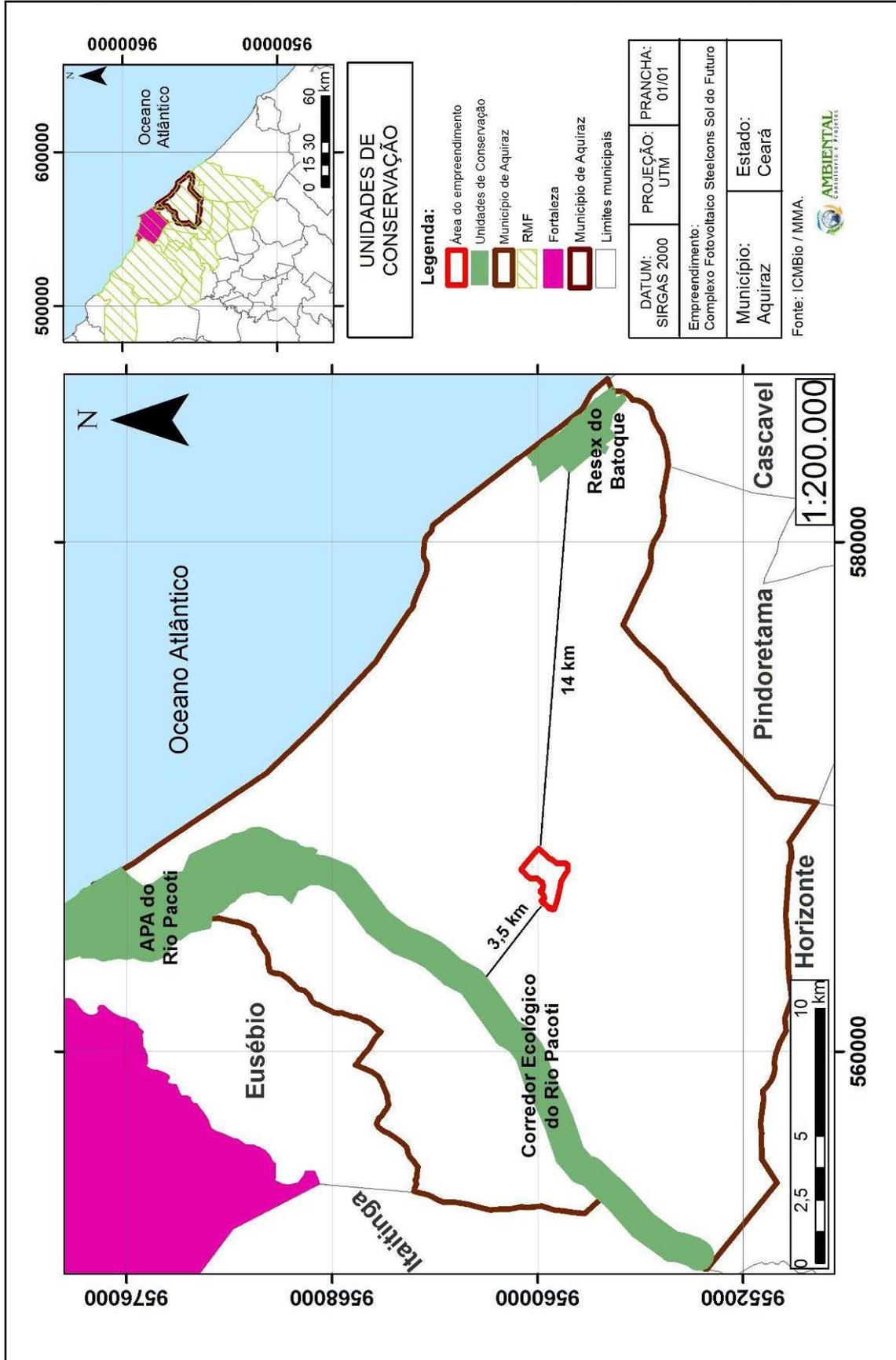
##### **Unidades de Uso Sustentável**

Unidades que visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

As categorias de uso sustentável são área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva extrativista, Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Como pode ser observado na Figura 4-8, a área do empreendimento não está presente em unidades de conservação, sendo que as mais próximas são a RESEX do Batoque (distante 14 km) e o Corredor Ecológico do Rio Pacoti (distante 3,5 km).

Figura 4-8– Mapa de Unidades de Conservação próxima do projeto.



Fonte: ICMBio, adaptado por Ambiental Consultoria.

### **4.3. MEIO BIÓTICO**

A Área de Influência Direta corresponde ao local onde será implantado o empreendimento. Essa área é composta principalmente pelo Geossistema Antrópico e alguns locais com manchas do Geossistema do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea.

As espécies vegetais da Área de Influência Direta são descritas no inventário florestal e levantamento fitossociológico a seguir.

As espécies florestais Pau Branco (*Auxemma oncocalyx*), Catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), Surucucu (*Piptadenia viridiflora*) e Cumaru (*Amburana cearensis*) apresentaram um alto índice de valor de importância no povoamento estudado servindo como indicativo no caso de futuras recuperações de áreas ou para implantação de cortinas vegetais.

A fauna fornece subsídios relevantes ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais. As diferentes espécies de animais ocupam posições distintas nas cadeias alimentares, funcionando como bioindicadores de primitividade dos ecossistemas ou de diferentes níveis de alterações ambientais. Nesse sentido, a presença de espécies estenóicas (dependentes de algum tipo especial de ambiente), bem como a presença de espécies raras ou formas endêmicas constituem fatores para avaliar o estado de conservação do meio ambiente. Contudo, a predominância de espécies eurióticas (tolerantes a modificações no meio ambiente) podem determinar diferentes graus de alteração de um ecossistema (Moura Leite *et al.*, 1993).

Dentre os invertebrados, os artrópodes são os mais expressivos, devido a sua grande capacidade de se adaptar facilmente aos ecossistemas, sua grande capacidade de deslocamento também é um fator primordial para sua distribuição.

A entomofauna é abundante nos períodos chuvosos, e faz parte de um grupo extremamente complexo devido a sua grande diversidade de espécies, onde observa-se sua função e seu mecanismo em praticamente todos os habitats.

As aves aliadas aos répteis constituem os principais membros da fauna tetrápoda dos ecossistemas, os quais se alimentam principalmente de frutos e insetos.

Figura 4-9 - Artrópodes encontrados na AID e AII. A – Barata-cascuda (*Leucophaea maderae*); B – Aranha-caranguejeira (família Theraphosidae).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

A fauna local apresenta-se pouco diversificada, haja vista a grande pressão estabelecida pelo homem dentro do ambiente, exigindo forte adaptação dos animais para se estabelecer.

Durante as caminhadas e observações em campo, ficou evidenciado que a fauna presente nas Áreas de Influência Direta e na Área Diretamente Afetada apresentam as mesmas feições em relação às espécies encontradas.

**Calango** (*Tropidurus hispidus*) - Faz parte da família Tropiduridae caracterizada por lagartos de tamanho pequeno a moderado, com cabeça facilmente distinguível do pescoço, membros e dedos bem desenvolvidos e cauda com tamanho maior ou igual ao tamanho do corpo (SILVA; ARAÚJO, 2008). A maioria do tropidurídeos tem escamas ásperas e uns poucos são de aparência espinhosa, assim como *Tropidurus hispidus*.

**Briba** (*Hemidactylus agrius*) – Gekonídeo com distribuição restrita à caatinga dos estados do Ceará e Piauí. Informações sobre hábitos reprodutivos ainda são escassas.

Figura 4-10 - *Hemidactylus agrius* (Bribo).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Andorinha-de-bando** (*Hirundo rustica*) - É a espécie de andorinha mais amplamente distribuída no mundo, podendo ser encontrada na Europa, África, Ásia, Américas e norte da Austrália. Presente periodicamente em todo o Brasil, é uma espécie migrante do hemisfério norte, sendo vista às centenas, ou mesmo aos milhares, entre setembro e março. Suas migrações estendem-se na América do Sul até a Terra do Fogo, na Argentina. É comum em regiões campestres, varjões e fazendas, apresentando preferência por plantações de cana-de-açúcar. É comum em regiões campestres, varjões e fazendas, apresentando preferência por plantações de cana-de-açúcar.

Figura 4-11 - *Hirundo rustica* (Andorinha-de-bando).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Nambu** (*Nothura maculosa*) – Alimenta-se de grãos, artrópodes, moluscos e também bagas de frutas caídas no chão. Vive em campos, pastos, culturas de milho, arroz e soja. Aparece em áreas rurais próximas às residências e, se não é importunada, acostuma-se facilmente ao homem. Não penetra nas matas ciliares e

cerradões. Às vezes esconde-se em buracos e quando assusta-se, finge-se de morta.

Figura 4-12 - *Nothura maculosa* (Nambu).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Periquito do Sertão** (*Eupsithulla cactorum*) - Alimentam-se de frutas, brotos e sementes. Gosta de frutas, bagos e principalmente de umbu (fruto do umbuzeiro). O periquito-da-caatinga afofa o fundo da cavidade de seu ninho com madeira triturada, raspada das paredes, o que facilita a secagem do fundo, que pode ficar molhado e úmido por suas fezes que são um pouco líquidas.

Figura 4-13 - *Nothura maculosa* (Nambu).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Rolinha-caldo-de-feijão** (*Columbina talpacoti*): Frequenta áreas mais abertas, principalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos interiores. Ave de hábitos terrestres utiliza-se de bordas da floresta mais para se proteger, pernoitar, ou observar os arredores. Está sempre no solo à procura de alimento, composto de sementes, frutinhas, pedrinhas, pequenos artrópodes etc.

**Rolinha-Fogo-apagou** (*Columbina squammata*): Rolinha inconfundível pela aparência escamada da plumagem. Ao levantar voo produz um som como chocalho, de onde vem outros de seus nomes comuns – rolinha-cascavel. Macho e fêmea são idênticos. Seu canto é traduzido como fofo-apagou, quase fogo-pagou. Alimenta-se de sementes, no chão, sendo encontradas, às vezes, em companhia da rolinha caldo-de-feijão. O ninho é construído pelo casal em forquilhas horizontais. O ninho é malfeito, e os espaços entre os gravetos permitem que do chão sejam visíveis os dois ovos brancos, ou os filhotes.

Figura 4-14 - *Columbina squammata* (Rolinha cascavel).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Sibite** (*Coereba flaveola*) – Alimenta-se de néctar, frutas e artrópodes. Para coletar alimento, em qualquer altura, agarra-se firmemente à coroa das flores e com o bico curvo e pontiagudo perfura o cálice, atingindo assim os nectários. Visita também as garrafas de água açucarada, destinadas a atrair beija-flores e comedouros de frutas para pássaros.

Figura 4-15 - *Coereba flaveola* (Sibite).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Urubu** (*Coragyps atratus*): Depende basicamente de animais mortos e restos de comida. Localiza a carniça em voo, tanto com sua vista muito aguçada como pela observação de outros urubus pousando para comer. Algumas vezes chega ao animal moribundo, terminando por matá-lo a bicadas. Filhotes recém-nascidos, abandonados pelos pais, também podem ser mortos por urubus. Excelente voador. Seu ninho é uma área limpa de folhas no chão da mata ciliar. O adulto que não está incubando costuma ficar pousado nas árvores altas próximos das proximidades. Os ovos são brancos com manchas marrons, e os filhotes nascem cobertos de plumagem branca, substituída aos poucos pela plumagem definitiva.

**Anum-preto** (*Crotophaga ani*): Frequenta normalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos. É ave que vive no interior dos arbustos, das ervas e na orla da mata, à procura de artrópodes e pequenos vertebrados. Caça em grupo. Altamente gregário, tem reprodução comunitária, com várias fêmeas depositando seus ovos no mesmo ninho e colaborando na criação dos filhotes. Caminha em grupo nos gramados a caçar insetos, seu alimento principal.

**Lavadeira** (*Fluvicola nengeta*): O seu habitat é, preferencialmente, junto a rios ou lagoas. Vem frequentemente ao chão, mesmo barrento, em busca de alimento. É ave de espaços abertos. Alimenta-se de pequenos artrópodes que captura na lama das margens de rios, açudes, brejos e pocilgas, de onde raramente se afasta. Seu ninho é feito de gravetos que são geralmente amontoados em árvores próximas a água. É comum ver estas aves em casais.

**Anum-branco** (*Guira guira*) - Até certo ponto são beneficiados pelo desaparecimento da mata alta, pois vivem em campos, lavouras e ambientes mais abertos. Animais carnívoros em geral são seus predadores naturais. Esta espécie é atacada por outras aves, por exemplo, o suiriri, mas é reconhecida como possível inimiga da coruja, provavelmente a coruja-buraqueira. Algumas espécies da família Columbidae como as rolinhas se assustam com o aparecimento de anuns-brancos. O anum-branco por sua vez enxota o gavião-carijó quando estes pousam nas imediações do seu ninho.

**Bem-te-vi** (*Pitangus sulphuratus*) - Certamente o pássaro mais conhecido da área. Alimenta-se de uma vasta gama de víveres que vão desde artrópodes e filhotes de outras aves, até peixes, frutas e animalejos. O ninho tem a forma cilíndrica, feito nas

árvores com gravetos, palhas e outros materiais em alturas que variam de 3 a 12 metros. A entrada é uma espécie de túnel, em posição lateral com saída em declive. É uma das aves melhor adaptadas ao ambiente de jardins urbanos.

Figura 4-16 - *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Suirirí** (*Tyrannus melancholicus*) - A partir do poleiro, realiza um voo de poucas até dezenas de metros, em todas as direções, apanhando a presa no ar. Classicamente, retorna ao local de origem para consumi-la, muitas vezes batendo fortemente no galho para matar ou estonteá-la. Está em seu poleiro nas primeiras horas da manhã e muitas vezes permanece todo o dia, apesar do sol e calor. Além de insetos, alimenta-se de frutos, esses últimos muito consumidos por aves em migração. Costuma ficar pousado em poleiros expostos, seja na parte alta da mata, seja em arbustos. Usa também fios, cercas e estruturas criadas pela ação humana.

Figura 17 – *Tyrannus melancholicus* (Suirirí).



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva - Set/2016).

**Tetéu** (*Vanellus chilensis*) - O tetéu habita predominantemente o ambiente de vegetação do berma e campos de várzea, alimentando-se de insetos, peixes, e demais animais encontrados em locais lamacentos ou lacustres.

**Peba** (*Euphractus sexcinctus*) - Possui hábitos diurnos e crepusculares, e ocasionalmente tem atividade durante a noite. Alimenta-se de uma ampla variedade de itens, incluindo muito material vegetal como raízes e frutos, e também insetos como formigas, pequenos vertebrados e até carniça. Tem a visão relativamente pouco desenvolvida, mas possui um bom olfato que é utilizado para procurar seu alimento. Quando manuseado, o tatu-peba pode morder para se defender.

O levantamento realizado em campo diagnosticou que não existem na área de influência do empreendimento espécies da fauna que se encontram em pelo menos uma das duas listas anteriormente mencionadas.

#### **4.4. MEIO ANTRÓPICO**

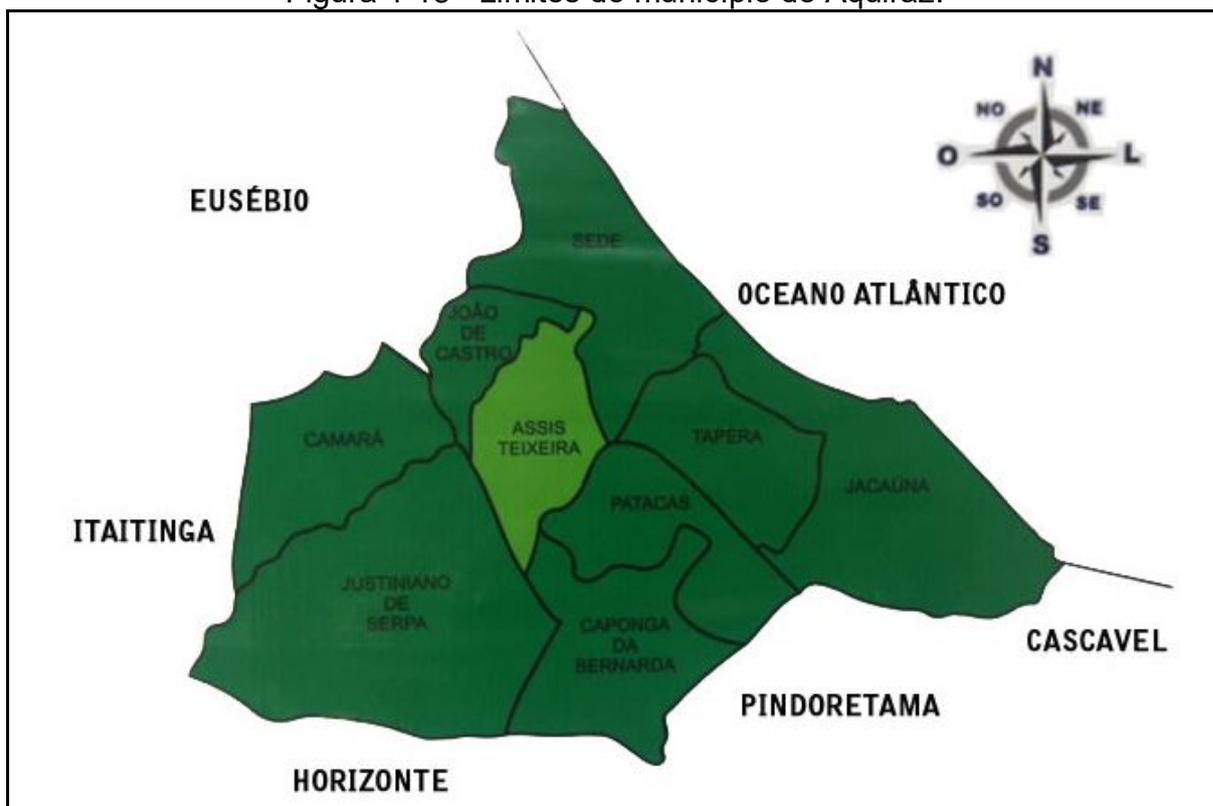
O município de Aquiraz fica localizado nas coordenadas geográficas 03° 54' 05" Latitude (S) e 38° 23' 28" Longitude (WGr), no Nordeste do Estado do Ceará, na Região administrativa 01, na Macrorregião de planejamento Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), na microrregião de Fortaleza.

Faz limites ao Norte com o município de Fortaleza, Oceano Atlântico e Eusébio, ao Sul com os municípios de Horizonte, Cascavel e Pindoretama, a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com os municípios de Eusébio, Itaitinga e Horizonte.

O município apresenta uma área absoluta de 480,976 km<sup>2</sup> com área relativa de 0,32%, a altitude média de 14,2 metros. O município de Aquiraz, de acordo com a Prefeitura, é constituído de 09 distritos (Aquiraz, Camará, Caponga da Bernarda, Jacaúna, João de Castro, Justiniano de Serpa, Patacas e Tapera), como mostrado na Figura 4-18.

A Sede municipal de Aquiraz fica distante aproximadamente 32 km da cidade Fortaleza, sendo o melhor o acesso pela avenida Washington Soares/Rodovia CE 040.

Figura 4-18 - Limites do município de Aquiraz.



Fonte: Prefeitura municipal de Aquiraz.  
(<http://www.aquiraz.ce.gov.br/arquivos/images/MAPA%20FINAL.jpg>).

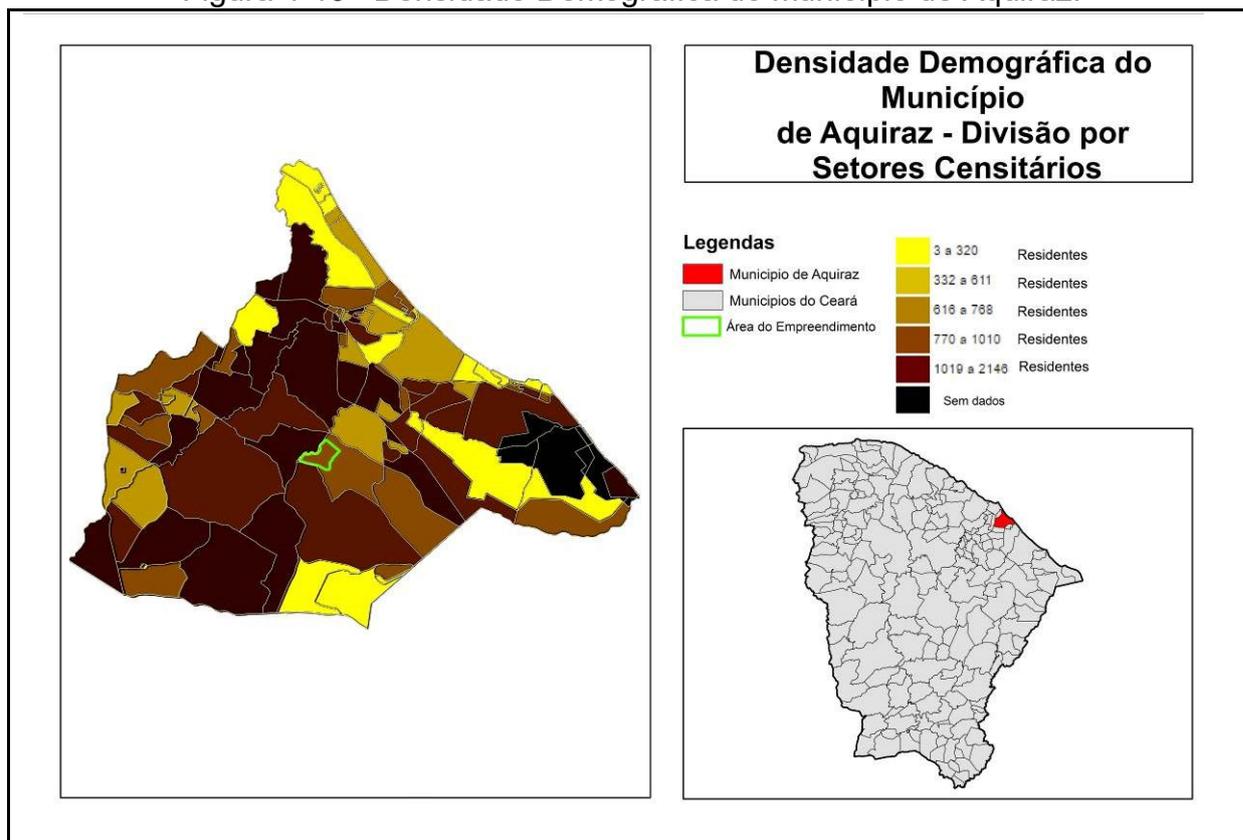
De acordo com os dados do censo de 2010 do IBGE, o município de Aquiraz tem uma população total de 72.628 habitantes com estimativa para 2016 de 78.438<sup>1</sup>), sendo 37.130 (51,12%) homens e 35.498 (48,88%) mulheres, 100% da população de Aquiraz está inserida em zona Urbana. A taxa geométrica de crescimento anual é de 1,85 %, apresentando atualmente uma densidade demográfica de 150,50 hab./km<sup>2</sup>. A taxa de urbanização fica em torno de 92,37%

De acordo com a taxa de urbanização, o município de Aquiraz caracteriza-se totalmente como um município urbano, segundo os dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010, Aquiraz é considerado como um município com uma média da taxa de urbanização de 90.28%.

Por fim, para uma melhor visualização da distribuição populacional no município de Aquiraz, a Figura 4-19 vem trazer a densidade demográfica da cidade a partir dos Setores Censitários (IBGE, 2010), onde o foco seria os bairros próximos a área do projeto.

<sup>1</sup> Fonte: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2016/estimativa\\_dou\\_2016\\_20160913.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2016/estimativa_dou_2016_20160913.pdf).

Figura 4-19– Densidade Demográfica do município de Aquiraz.



Fonte: IBGE, 2010.

Em 2010, de acordo com o IBGE, Aquiraz contava com um total de 19.671 domicílios particulares permanentes (94,15% em zona urbana e 6,02% em zona rural), onde 97,95% desses domicílios são casas e cerca de 78,66% são casas próprias. Com relação a classe de rendimento nominal mensal domiciliar (salário mínimo), do total de domicílios no município, cerca 51,94% tem renda de mais de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo por mês.

Em 2015, de acordo com a Companhia Energética do Ceará (COELCE), o total de consumidores era de 34.516, consumindo 200.959 MWh de energia, sendo que a maior parte do consumo era de uso industrial com 86.487 MWh, seguido do residencial com 49.325 MWh, 32.899 MWh do comercial, com 19.778 MWh do rural, o público com 12.370 MWh e, por último, o Próprio com 99 MWh do consumo total.

O município de Aquiraz conta apenas com uma agência de correio, número bastante pequeno para a quantidade de usuários.

Na telefonia móvel, o município possui antenas receptoras de área de cobertura das prestadoras Claro (2G e 3G), Oi (2G), TIM (2G), e VIVO (2G e 3G).

Quanto às comunicações de massa, além de receber a transmissão das principais rádios da capital do Estado e dos municípios circunvizinhos a este, o município conta também, de acordo com Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL-CE), com um emissora de rádio comunitária, que dão assistência à população com informações e uma rádio de ondas médias (AM)

Para a recepção dos principais canais de televisão, a Sede do município possui uma antena parabólica, que faz a transmissão para sua população.

Os meios de transporte mais utilizados pela população local, tanto para se locomover como para facilitar o escoamento de suas mercadorias, são: motos, automóveis, caminhonetes, entre outros.

A vocação econômica do município de Aquiraz é a de serviços, sendo também a área que mais gera riqueza, com 59,52% do total do Produto Interno Bruto (PIB) por setor, em segundo a indústria com 36,39% e a agropecuária com 4,09%, segundo dados do censo de 2012.

O município de Aquiraz abriga diversas praias, como a praia do Porto das Dunas (onde se encontra o complexo turístico do Beach Park), Prainha (aqui se concentra barracas de praia, há uma vila onde trabalham as rendeiras locais e o Centro Histórico), Praia do Presídio, Iguape, Barro Preto e Batoque.

No calendário turístico de Aquiraz pode-se encontrar uma variedade de festas e festivais, como mostrado no Quadro 4-1

Quadro 4-1– Calendário festivo do município de Aquiraz.

<b>FESTEJOS</b>	<b>DATA</b>
Festa de São Sebastião na Sede do Município	10 a 20 de janeiro
Carnaval nas Praias do Iguape, Presídio, Prainha e Sede do Município.	Início do ano
Festa do Município na Sede do Município	13 de fevereiro
Festa de São José de Ribamar (Padroeiro do Município)	19 de março
Festa de Nossa Senhora de Fátima (Padroeira de Patacas)	13 de maio
Festas Juninas	Junho
Festa de Santo Antônio (Padroeiro da Vila Santo Antônio)	13 de junho
Festa de São Pedro (Padroeiro do Iguape)	29 de junho
Semana da Pátria em todos os Distritos	07 de setembro
Festa de São Francisco (Padroeiro da Tapera, Sítio Novo, Lagoa das Canas e Porto das Dunas)	04 de outubro
Festa de Nossa Senhora dos Navegantes (Padroeira da Prainha)	29 de novembro
Festa de Natal	Dezembro
Festa do Menino Jesus de Praga (Padroeiro de Jenipapeiro)	24 de dezembro
Apresentação de Capoeira na Prainha	Aos domingos

FESTEJOS	DATA
Apresentação de Dança Indígena na Lagoa da Encantada - Iguape	Aos domingos
Dança do Coco no Iguape	Aos domingos

Fonte: Prefeitura de Aquiraz.

#### 4.4.1. SINOPSE SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES CIRCUNVIZINHAS AO EMPREENDIMENTO

Foram diagnosticadas as seguintes comunidades: Patacas e Araças.

Algumas comunidades foram colocadas juntas no diagnóstico, pois apresentavam poucos moradores e se encontravam muito próximas uma da outra, além de usufruírem dos mesmos auxílios na infraestrutura social, como mesmas escolas e agentes de saúde.

As comunidades de Patacas e Araças estão localizadas a sudeste da Sede de Aquiraz, e apresenta juntas uma população de 3000 famílias.

Figura 4-20 – Zona urbana de Patacas.



Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: John Klefesson – Nov/2016).

A tipologia das edificações habitacionais das comunidades, são caracterizadas por residências em alvenaria de pequeno e médio porte de um pavimento, podendo ser encontradas em alguns sítios próximos. As ruas estão estruturadas em vias de leito natural e outras partes asfaltadas.

O abastecimento de água da comunidade é realizado através poços, sendo usada para o gasto. Para beber as famílias usam água das cisternas.

O sistema de esgotamento sanitário é feito através da destinação dos resíduos sólidos para fossas sépticas ou rudimentares, muitas vezes construídas sem nenhuma proteção.

A coleta de lixo é feita pela empresa Marquise, onde os dejetos são lançados no aterro da comunidade Machuca, próximo a CE-040.

As comunidades são beneficiadas com energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Ceará – COELCE.

Sobre os serviços de comunicação, as localidades possuem ainda cobertura de telefonia celular, captando o sinal da Claro e da TIM. Os serviços bancários, de postagem de correspondência são realizados somente na Sede.

Transporte dentro das comunidades são feitos de vans e topics.

Há 03 escolas municipais em Patacas e 02 em Araças, o ensino médio é feito só na sede do município, onde a prefeitura disponibiliza transporte escolar para os alunos.

Os moradores são atendidos por agente de saúde do Programa de Saúde da Família – PSF. Mensalmente. Também são distribuídos remédios para hipertensão, diabetes e de demanda livre (verminoses).

Patacas possuiu um posto de saúde (com farmácia), onde trabalham 02 médicos, 2 enfermeiros, um dentista, 03 técnicos em enfermagem, 02 auxiliares administrativos e 02 auxiliares de serviços gerais, um motorista e 11 agentes de saúde.

A comunidade não possui unidade da Polícia Civil e Militar.

As principais atividades econômicas são os trabalhos disponibilizados nas granjas locais, industrias de granitos e confecções.

Outra fonte direta e indireta de renda são os programas sociais ao nível federal, tais como: Bolsa Família, aposentadorias e pensões.

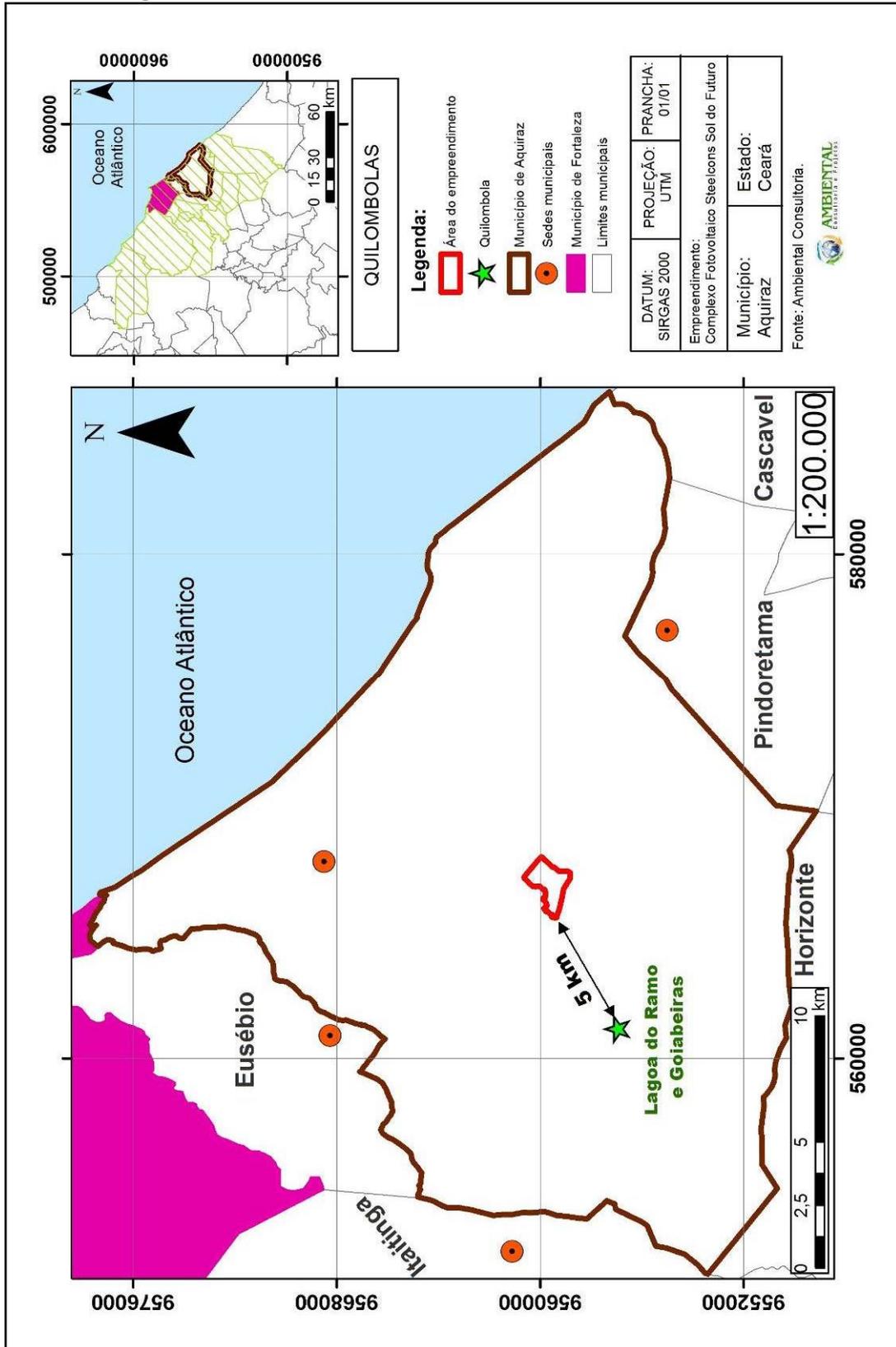
#### **4.5. QUILOMBOLAS E ÁREAS INDÍGENAS**

Referente aos quilombolas, o mais próximo da área do projeto, de acordo com a Figura 4-21, é:

- Lagoa do Ramo e Goiabeiras – comunidade de 449 famílias, certificada desde set/2005, com área de 381 há, localizada no município de Aquiraz e distante 5 km ao sudoeste do projeto.

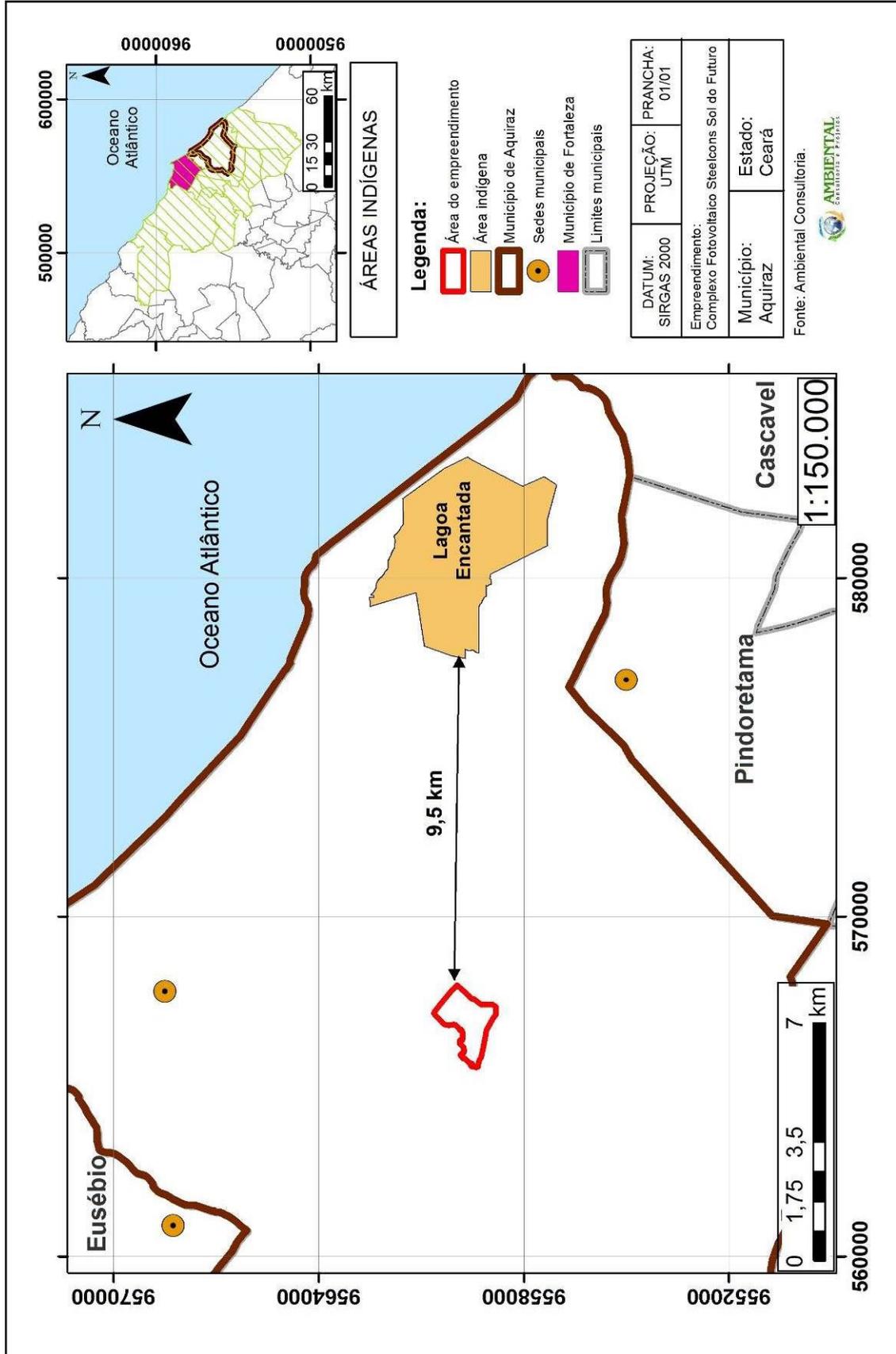
Referente às áreas indígenas, a mais próxima da área do empreendimento, conforme a Figura 4-22, é a Lagoa Encantada, de etnia Kanindé. Está localizada em Aquiraz, distante 9,5 km e ocupa uma área de 1.731 hectares, sendo uma comunidade tradicionalmente ocupada.

Figura 4-21 – QUILOMBOLAS PRÓXIMO DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: INCRA, adaptado por Ambiental Consultoria.

Figura 4-22 – ÁREAS INDÍGENAS.



Fonte: FUNAI, adaptado por Ambiental Consultoria.

## **5. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

A identificação de impactos ambientais requer o cruzamento das informações relativas às ações potencialmente impactantes que ocorrem nas várias fases do empreendimento, como as dos fatores ambientais afetados pelas obras em termos abiótico, biótico e antrópico.

A implantação e operação do Complexo Fotovoltaico – CF, no município de Aquiraz causará alterações significativas no meio ambiente natural e nas diferentes áreas de influência diagnosticadas anteriormente.

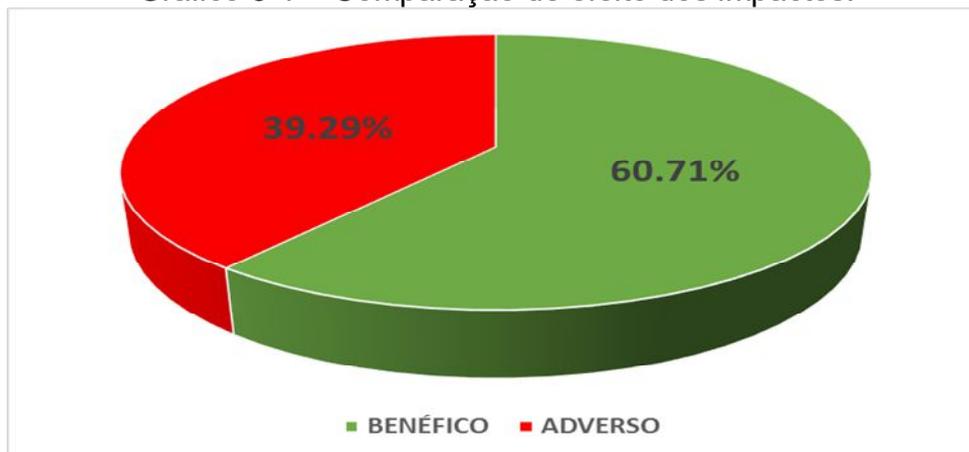
O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, na Resolução Nº 001/86, que regulamenta o licenciamento ambiental, define impacto ambiental como:

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

Portanto, constitui uma alteração relevante em um dado aspecto das áreas de interesse nos meios biofísico, socioeconômico, cultural e institucional, que deve ser identificada e avaliada no contexto das áreas de influência.

O *Checklist* empregado para a área de influência funcional do projeto do Complexo Fotovoltaico em Aquiraz perfaz um total de 140 impactos ambientais. Deste total de impactos ambientais identificados ou previsíveis para o projeto, 85 (60,71%) correspondem aos impactos de efeito benéfico e 55 (39,29%) são impactos de efeito adverso.

Gráfico 5-1 – Comparação de efeito dos impactos.

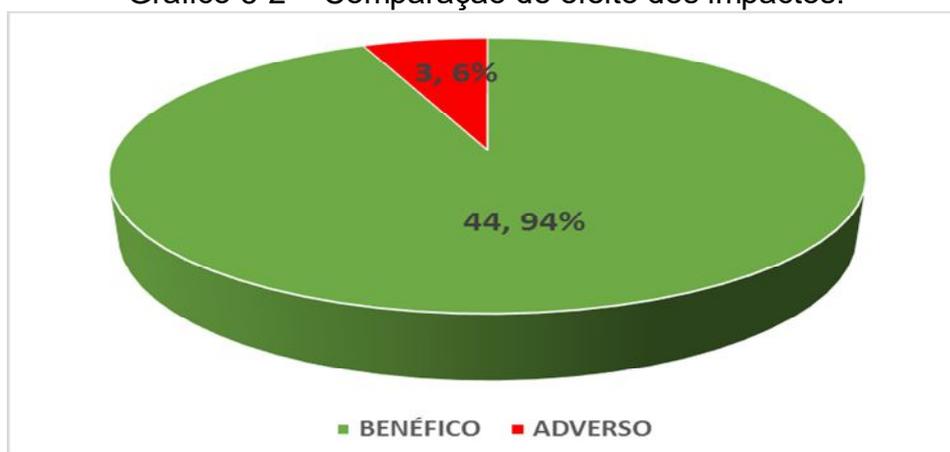


A descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis para a área de influência do CF tem como objetivo o conhecimento das inter-relações **CAUSA x EFEITO** decorrentes da execução de ação do empreendimento, no sentido de possibilitar a elaboração de um plano de controle ambiental que possa minimizar, controlar ou compensar as adversidades geradas ao meio.

Em complemento à identificação e avaliação, será feita uma descrição dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações do empreendimento na área de influência funcional.

Nesta fase do projeto foram identificados 47 impactos ambientais, sendo 44 impactos benéficos e 03 impactos adversos. Os gráficos a seguir vão mostrar todos os atributos na fase de projetos.

Gráfico 5-2 – Comparação de efeito dos impactos.



## **LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**

A execução do levantamento topográfico realizado na área não produziu impactos adversos, uma vez que o levantamento foi realizado apenas no seu perímetro.

O levantamento topográfico apresentou como resultado o modelado do relevo local, bem como a definição das áreas de interesse ecológico. Além disso, forneceu parâmetros técnicos para os projetos de engenharia, sendo esta uma ação importante dentro do contexto de uso e ocupação do terreno. Os dados produzidos serviram de acervo técnico para registro do relevo original do terreno.

Para execução dos serviços topográficos foram requisitados trabalhos especializados, gerando ocupação e renda, o que conseqüentemente refletiu em crescimento do comércio e aumento da arrecadação de impostos.

## **ESTUDO DE VIABILIDADE**

Os resultados dos estudos efetuados para a implantação do projeto do Complexo Fotovoltaico em Aquiraz visam um equilíbrio nos custos operacionais, principalmente, a longo prazo. O projeto foi devidamente analisado, resultando em segurança e confiabilidade, indicando reflexos positivos sobre a sua realização.

A efetivação destes estudos requer mão de obra especializada e qualificada, favorecendo renda e ocupação para os técnicos especialistas do setor.

## **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Os resultados do EIA/RIMA para a implantação do projeto do Complexo Fotovoltaico em Aquiraz visam um equilíbrio nos custos operacionais, principalmente, a médio/longo prazo. O projeto foi devidamente analisado resultando em segurança e confiabilidade, indicando uma maioria de reflexos positivos sobre a sua realização.

A efetivação destes estudos requer mão de obra especializada e qualificada, favorecendo renda e ocupação para os técnicos especialistas do setor.

## **ESTUDOS GEOTÉCNICOS E HIDROLÓGICOS**

A campanha de sondagens tem como objetivo a determinação das profundidades, espessuras, características geotécnicas dos horizontes de solo existentes, bem como a profundidade de ocorrência do nível d'água em relação à

boca dos furos, de forma a fornecer elementos que permitam o projeto das fundações a serem admitidas na área em apreço.

Durante a campanha de sondagem ocorreram ruídos e pequenas vibrações no terreno, devido ao funcionamento dos equipamentos. Estes efeitos são irrelevantes, de pequena magnitude e de escala local.

Os resultados destes estudos apresentam a caracterização das condições geotécnicas do terreno, sendo dados importantes para a definição das áreas edificáveis.

Para a execução dos estudos geotécnicos são contratados serviços especializados e serviços braçais, gerando ocupação/renda temporária. Isso reflete em maior circulação de moeda na área de influência do empreendimento e, por conseguinte, favorece a economia local.

## **CARACTERIZAÇÃO SOLAR LOCAL**

O projeto técnico apresenta uma proposta de produção de energia elétrica através de fonte solar. O projeto básico reflete em planejamento adequado de uso e ocupação do solo e utilização de infraestrutura básica a ser instalada. São aproveitadas todas as facilidades ofertadas, minimizando assim as agressões ambientais e estimulando o desenvolvimento sustentável, e ajudará a desenvolver a tecnologia no setor energético, além de atrair novas indústrias para a área em busca de oferta de energia.

O projeto básico foi desenvolvido de forma a buscar a utilização racional e planejada da sua área de influência funcional, bem como oferecer segurança e confiabilidade para a instalação e operação do CF, e além disso, contribuirá para o desenvolvimento do setor industrial no Estado do Ceará, atraindo indústrias de atividades correlatas, como montadoras de painéis fotovoltaicos.

O funcionamento do CF resultará em maior oferta de energia elétrica para o Estado do Ceará. A produção de energia através de fontes alternativas é de grande importância para contribuir com a oferta de energia para o sistema da CHESF.

A elaboração do projeto técnico habilitado oferecerá maior segurança operacional e menor probabilidade de riscos de acidentes durante a implantação do CF. Esta ação resultará no dimensionamento das estruturas e dos materiais a serem utilizados na obra, o que evitará o desperdício de materiais de construção civil, bem como compartimentará os ambientes segundo os usos previstos.

O projeto dará maior estabilidade às estruturas a serem implantadas, garantindo eficiência das instalações, operacionalidade do empreendimento e segurança para o trabalhador durante a implantação e operação do CF.

Para a elaboração foram contratados serviços especializados, resultando em um saldo positivo na economia das áreas de influência do estudo.

### **PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

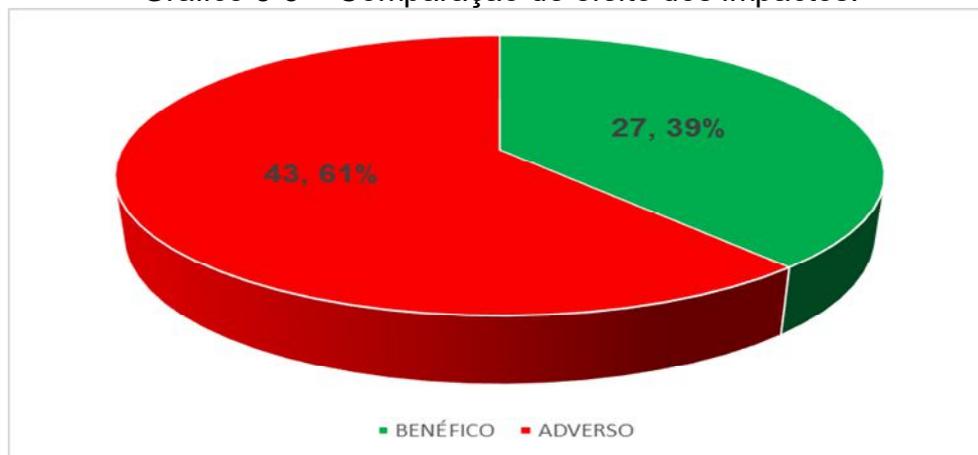
O empreendimento tem como proposta a produção de energia elétrica através do potencial solar da região, o que refletirá positivamente na economia do Estado do Ceará e do Brasil. Buscou-se a compatibilização entre os aspectos paisagísticos regionais com os elementos de infraestrutura do empreendimento.

O projeto básico visa à utilização racional e planejada da sua área de influência, e além disso, oferecerá segurança para a instalação do CF.

A realização global do projeto esteve sob a responsabilidade de corpo técnico qualificado e habilitado para todos os segmentos, buscando maior segurança operacional e menores riscos de acidentes durante a implantação do CF.

Na fase de implantação foram identificados 70 impactos ambientais, sendo 27 impactos benéficos e 43 impactos adversos.

Gráfico 5-3 – Comparação de efeito dos impactos.



### **TRÂNSITO LOCAL**

Esta atividade produzirá alterações morfológicas no relevo e drenagem naturais do terreno em epígrafe, entretanto, o modelamento a ser implementado na área levará em conta a compatibilização com o terreno original, inclusive com instalação de obras de arte. No decorrer destas ações ocorrerão lançamentos de poeiras, gases e emissão de ruídos provocados pelas máquinas e veículos.

Temporariamente ocorrerá instabilidade ambiental, gerando impacto paisagístico e desconforto ao meio ambiente local. Os setores trabalhados sofrerão alterações de efeito pontual em suas características geotécnicas. Durante a operação, os operários utilizarão equipamentos pesados, porém respeitando as normas para evitar acidentes de trabalho.

A realização de serviços e a aquisição de produtos incrementarão o comércio na área de influência funcional, projetando uma maior arrecadação tributária aos cofres públicos.

Durante a realização dos serviços de infraestrutura na área do CF ocorrerá uma alteração do cotidiano social, devido à presença de trabalhadores e de veículos pesados da empresa responsável pelas obras.

### **CANTEIRO DE OBRAS**

A instalação do canteiro de obras no local resultará em alteração dos aspectos paisagísticos da área, principalmente por considerar que as estruturas do canteiro de obras são temporárias e não são contempladas com ambientações, paisagismos e outros artifícios que minimizam as alterações na paisagem natural.

A situação temporária das instalações, assim como a presença de máquinas, equipamentos e materiais diversos a serem utilizados na construção civil refletem em desconforto ambiental e impacto visual. A presença de pessoal provocará também a fuga dos animais silvestres para áreas contíguas que ofereçam abrigo.

Na área do canteiro de obras, durante a implantação do CF, ocorrerá o lançamento de poeiras, como também resultará em emissão de ruídos e gases, destacando-se o tráfego de veículos e equipamentos nos pátios e as vias de acesso interno.

Algumas atividades desta etapa podem provocar contaminação do solo e do lençol freático, como o abastecimento dos veículos e equipamentos. Para as instalações sanitárias, o risco será reduzido, pois serão utilizados banheiros químicos com destinação e tratamento finais realizadas por empresas especializadas.

Para a instalação dos canteiros de obras serão adquiridos materiais, sublocados equipamentos, mobilizados máquinas e veículos e contratada mão de obra. Para a sua manutenção, serão adquiridos regularmente, entre outros, materiais de expediente, produtos alimentícios e de limpeza e materiais de construção civil.

A ação resultará em maior circulação de moeda no mercado da área de influência, gerando ocupação e renda para a região.

### **LIMPEZA DE ÁREA**

Esta ação resultará em prejuízo à cobertura vegetal em apenas áreas pontuais dos terrenos do CF, ocasionando a diminuição do potencial ecológico com a fuga da fauna para áreas mais seguras e eliminando parte da microfauna nas áreas afetadas. O prognóstico é o de que alguns locais de abrigo da fauna sejam afetados durante esta ação.

Durante a ação ocorrerá lançamento de poeiras decorrentes do manuseio dos equipamentos, manejo de materiais terrosos e tráfego de veículos pesados. A emissão de ruídos provocados pelo funcionamento dos equipamentos é equivalente à sonoridade de um ambiente em obras lineares de construção civil.

Os trabalhadores envolvidos na execução da ação ficarão expostos a riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos ou manuseio de equipamentos, porém este efeito deverá ser atenuado com ações de controle de acidentes de trabalho.

A execução da ação resultará em geração de ocupação e renda temporária, aumentando as oportunidades de trabalho para a mão de obra economicamente ativa da região.

Para execução dos serviços serão sublocadas empresas e consumidos materiais, que resultará em crescimento do comércio, maior circulação de dinheiro nos mercados fornecedores e conseqüentemente em maior arrecadação tributária.

### **FUNDAÇÕES**

A construção de fundações resultará em alteração geotécnica e morfológica da área trabalhada, o que refletirá em alteração paisagística e degradação ambiental do local durante as obras, sendo este efeito de média duração.

Durante a execução desta ação, os locais trabalhados ficarão instáveis, podendo causar instabilidade geotécnica e movimentação de materiais em decorrência das vibrações. O manejo de material e o próprio procedimento da ação gerarão desconforto ambiental, que resultará em emissão de ruídos e lançamento de poeiras, ocasionado alteração da qualidade do ar.

Os riscos de acidentes de trabalho ou mesmo riscos de acidentes ambientais (como interferência pontual no lençol freático) são possíveis.

Ressalta-se que apenas as áreas mais baixas do terreno estão suscetíveis a este risco. Para execução desta operação serão contratados serviços especializados, requisitados trabalhadores e adquiridos materiais, o que, temporariamente, refletirá em crescimento do comércio e maior arrecadação de tributos.

### **EDIFICAÇÕES CIVIS**

Os efeitos ambientais adversos serão gerados durante a construção das edificações, devido à remoção e manejo de materiais terrosos e disposição de materiais e equipamentos a serem utilizados na construção civil, prevendo-se o lançamento de poeiras fugitivas e a emissão de ruídos, o que gerará desconforto ambiental.

Salienta-se que, durante as obras, a área será afetada em seus aspectos ambientais. As edificações resultarão em alterações paisagísticas, sendo estes de caráter adverso, média magnitude, média duração, escala local e ordem direta.

Durante a ação poderão ocorrer acidentes operacionais, envolvendo trabalhadores ou componentes ambientais. Entretanto, como a obra será conduzida de acordo com as normas técnicas vigentes, estes impactos foram considerados como de pequena magnitude.

A aquisição de serviços especializados e a demanda por mão-de-obra irão aumentar a oferta de trabalho na área, além de refletir no crescimento do comércio, o que gerará benefícios à população.

### **MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS**

A paisagem será alterada devido à exposição dos equipamentos, materiais e operários, causando desconforto ambiental e degradação da paisagem original. Entretanto, este impacto é temporário e de média duração.

Com a obtenção de produtos, serviços e equipamentos, projeta-se uma maior circulação de moeda na região do empreendimento, favorecendo os setores produtivos e o poder público com arrecadação de impostos e taxas.

Nesta fase, haverá emissão de gases e ruídos provenientes dos equipamentos pesados para suporte da montagem e ainda pelo uso de produtos com substâncias voláteis (tintas, spray, solventes, etc.). Os operários ficarão susceptíveis a riscos de acidentes de trabalho.

## **CABEAMENTO ELÉTRICO**

Na fase de instalação do cabeamento elétrico serão escavadas canaletas para colocação dos cabos, o que implicará na instabilidade temporária da superfície devido ao suporte do terreno ser constituído essencialmente por sedimentos inconsolidados (areias). Poderão ocorrer alterações geotécnicas no traçado das canaletas.

Poderão ocorrer acidentes de trabalho durante as escavações, sendo necessária a utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI.

Nesta tarefa, serão convocados operários de menor qualificação e também técnicos especializados, resultando em maior circulação de moeda na região, projetando aumento de atividades nos diversos segmentos da economia regional e local.

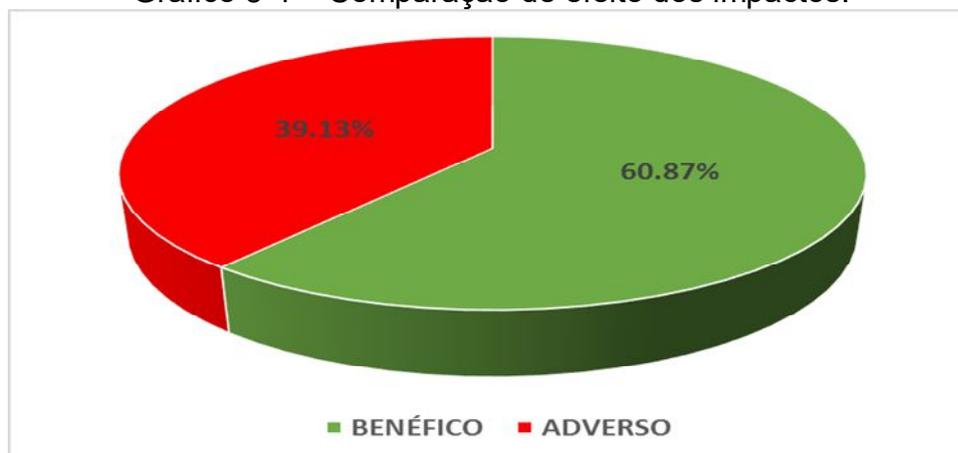
## **TESTES PRÉ-OPERACIONAIS**

Esta operação deverá ser realizada somente quando as instalações do CF estiverem completamente montadas e supervisionadas, bem como os equipamentos de controle estiverem aptos a entrarem em operação. A execução desta ação evitará prejuízos operacionais durante o funcionamento do CF.

A realização desta tarefa implicará em uma redução de possíveis prejuízos financeiros e ambientais, sendo uma medida preventiva de grande importância para o sucesso da fase de operação do empreendimento.

Na fase de operação do projeto foram identificados 23 impactos ambientais, sendo 14 impactos benéficos e 09 impactos adversos.

Gráfico 5-4 – Comparação de efeito dos impactos.



## **MANUTENÇÃO DO CF**

Esta ação também resultará em controle de qualidade da produção de energia, evitando que falhas operacionais possam comprometer a eficiência da operacionalização do empreendimento, além do controle e manutenção dos equipamentos, resultando em ampliação do tempo de vida útil dos mesmos, evitando acidentes ambientais ou falhas operacionais que possam gerar danos ao processo produtivo, e na redução na emissão de ruídos, gerando benefícios sobre a qualidade ambiental da área do CF e do seu entorno. É uma ação importante e contínua durante toda a vida útil do empreendimento.

A contratação de serviços e o uso de equipamentos e produtos refletirão positivamente sobre os setores de comércio e serviços da região, resultando em aumento das arrecadações tributárias para o Estado do Ceará e para o município de Aquiraz.

## **FUNCIONAMENTO**

A operação do CF causará alteração na paisagem local, principalmente na área de influência direta e no seu entorno.

Deve-se considerar que a presença dos painéis fotovoltaicos na paisagem natural poderá despertar diferentes reações quanto aos impactos sobre o ambiente local. Os painéis fotovoltaicos poderão ser considerados por alguns como algo benéfico e por outros como um elemento adverso na paisagem.

A contratação de serviços e o uso de equipamentos e produtos refletirão positivamente sobre os setores de comércio e serviços da região, resultando em aumento das arrecadações tributárias para o Estado do Ceará e o município de Aquiraz.

## **DEMAIS TRANSTORNOS AO MEIO**

O funcionamento do CF poderá causar tensão à população residente no entorno em relação aos riscos de acidentes ambientais.

Tal impacto poderá ser mitigado com a implantação do Plano de Comunicação Social com as comunidades circunvizinhas, onde este esclarecerá à população o funcionamento do CF e as medidas de segurança e de controle ambiental a serem adotados.

## RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO

Em relação aos riscos de acidentes de trabalho, o CF adotará os planos previstos na legislação trabalhista. Além disso, o empreendedor dispõe de normas específicas de acompanhamento e controle operacional.

### 5.1. MATRIZES DE IMPACTOS

#### FASE DE IMPLANTAÇÃO

##### Limpeza da Área

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Alteração do ecossistema	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Recomposição da mata nativa com replantio adequado, após a implantação.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Captura de animais	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Implementação de rotas de fuga.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Emissão de gases	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Inspeção dos veículos e equipamentos durante as obras.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Emissão de Ruído	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Inspeção dos veículos e equipamentos durante as obras.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Afugentamento da Avifauna</b>	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Implementação de rotas de fuga e captura de animais.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Lançamento de Poeira</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procurar concentrar o máximo de atividades que possam ser feitas em canteiro de obras (estruturas pré-moldadas, pré-montagem);</li> <li>✓ Uso permanente de carros-pipa;</li> <li>✓ Evitar poeiras fugitivas molhando piçarra antes de acomodar na superfície.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Supressão vegetal</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Recomposição de espécies nativas com replantio, após a implantação.

### Terraplanagem

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Alteração morfológica</b>	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manter perfil topográfico o mais próximo do original; e,</li> <li>✓ Excedente de escavações deverá ser destinados a lugares de correções na topografia.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Emissão de Gases</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Inspeção dos veículos e equipamentos durante as obras.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Emissão de ruídos</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Inspeção dos veículos e equipamentos durante as obras.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Lançamento de poeira</b>	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procurar concentrar o máximo de atividades que possam ser feitas em canteiro de obras (estruturas pré-moldadas, pré-montagem);</li> <li>✓ Uso permanente de carro-pipa; e,</li> <li>✓ Evitar poeiras fugitivas molhando piçarra antes de acomodar na superfície.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Risco de acidente do trabalho</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementação de Comissão Interna de Proteção contra Acidentes – CIPA; e;</li> <li>✓ Uso dos EPI adequados.</li> </ul>

### Trânsito Local

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Emissão de gases</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa contratada
	Medidas Mitigadoras	Inspeção dos veículos e equipamentos durante as obras.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Emissão de ruídos</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Inspeção dos veículos e equipamentos durante as obras.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Geração de resíduos sólidos</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementação de coleta seletiva;</li> <li>✓ Cuidados no acondicionamento, transporte e destino final.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Instabilidade do relevo</b>	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manter perfil topográfico o mais próximo do original;</li> <li>✓ Excedente de escavações deverá ser destinados a lugares de correções na topografia;</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Lançamento de poeira</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procurar concentrar o máximo de atividades que possam ser feitas em canteiro de obras (estruturas pré-moldadas, pré-montagem);</li> <li>✓ Uso permanente de carros-pipa; e,</li> <li>✓ Evitar poeiras fugitivas molhando piçarra antes de acomodar na superfície.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Perturbação e afugentamento da fauna</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementação de rotas de fuga e captura de animais; e,</li> <li>✓ Evitar trabalhos noturnos.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Risco de acidentes de trabalho</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementação de Comissão Interna de Proteção contra Acidentes – CIPA;</li> <li>✓ Uso dos EPI adequados.</li> </ul>

**Montagem dos painéis fotovoltaicos**

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Geração de resíduos sólidos	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementação de coleta seletiva;</li> <li>✓ Cuidados no acondicionamento, transporte e destino final.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Impactos visuais	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	Utilização de tapumes em cores compatíveis com o ambiente.

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Risco de acidentes	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementação de Comissão Interna de Proteção contra Acidentes – CIPA;</li> <li>✓ Uso dos EPI adequados.</li> </ul>

**FASE DE OPERAÇÃO**

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Contaminação do solo	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empreendedor
	Medidas Mitigadoras	Controle, uso adequado e cuidados no manuseio de resíduos durante trabalhos de manutenção (pintura, lubrificação, etc.).

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
Emissão de ruídos	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empreendedor
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implantação do Plano de Monitoramento de Ruídos; e,</li> <li>✓ Implantação dos Procedimentos de Manutenção (Lubrificação, troca de roletes, etc.).</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Impactos visuais</b>	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empreendedor
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Preservação da vegetação do entorno.</li> <li>✓ Realizar paisagismo na área interna</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Risco de acidente à fauna</b>	Natureza	Corretiva
	Responsabilidade	Empreendedor
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plano de Monitoramento da Fauna,</li> <li>✓ Controle ambientais de emissão de ruídos.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Risco de acidentes de trabalho</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empreendedor
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementação de Comissão Interna de Proteção contra Acidentes – CIPA;</li> <li>✓ Uso dos EPI adequados.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Risco de acidentes à população</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manutenção periódica dos equipamentos;</li> <li>✓ Realizar Planos e Programas de Comunicação e de Educação Ambiental com as populações circunvizinhas.</li> </ul>

Identificação do Impacto	Atributo	Detalhamento
<b>Interferência eletromagnética</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empreendedor
	Medidas Mitigadoras	Manutenção periódica dos equipamentos.

<b>Identificação do Impacto</b>	<b>Atributo</b>	<b>Detalhamento</b>
<b>Geração de resíduos sólidos</b>	Natureza	Preventiva
	Responsabilidade	Empresa Contratada
	Medidas Mitigadoras	✓ Implementação de coleta seletiva; ✓ Cuidados no acondicionamento, transporte e destino final.

## **6. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS**

Os planos e programas de controle e monitoramento técnico e ambiental têm como objetivo propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação do Complexo Fotovoltaico. Desse modo, constituem elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental para a implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação quando do funcionamento dos painéis fotovoltaicos.

A instalação do Complexo Fotovoltaico no meio natural pode resultar em alterações dos parâmetros físicos e biológicos locais, tendo em vista a necessidade de manejar os recursos naturais existentes na área.

A adoção dos planos e programas para controle e monitoramento técnico e ambiental visa à mitigação ou absorção dos impactos adversos. O aproveitamento dos impactos benéficos é de suma importância, tendo em vista que a sua não incorporação poderá resultar em danos ao meio natural e à própria operacionalização do empreendimento. Neste EIA foram solicitados, conforme Termo de Referência:

- Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (Superficial e Subterrânea);
- Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo;
- Plano de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Auditoria Ambiental (PAA);
- Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR);
- Plano de Ações de Emergências (PAE);
- Plano de Comunicação para as Comunidades Vizinhas ao Empreendimento;
- Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas ao Empreendimento;

- Plano de Desmatamento Racional Contemplando a Prevenção e Riscos de Acidentes dessa Atividade;
- Programa de Resgate de Achados do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico;
- Plano de Conservação Paisagística;
- Plano de Monitoramento da Fauna;
- Plano de Eventual Desativação do Empreendimento, compreendendo a Retirada das Estruturas e Recuperação das Áreas Impactadas.
- Programa de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

A execução dos planos e programas propostos será de responsabilidade da empresa proprietária do Complexo Fotovoltaico, que deverá providenciar os Projetos Executivos para cada plano proposto.

### **6.1. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA (SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA)**

O monitoramento da qualidade dos recursos hídricos da área de influência funcional do Complexo Fotovoltaico tem como objetivo fazer o controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas através de análises físico-químicas das amostras coletadas na área de influência direta e entorno do empreendimento. Dessa forma, será possível obter parâmetros para avaliação das alterações no padrão de qualidade da água em consequência da implantação e operação do empreendimento.

Pontos para medição da qualidade da água de superfície e subterrânea serão determinados alguns pontos a montante e jusante do empreendimento para possibilitar o acompanhamento da qualidade da água a partir do início da construção. É possível também que durante a estação seca alguns dos locais previstos para coleta estejam secos.

## **Objetivos Específicos**

- Acompanhar a qualidade das águas dos mananciais superficiais e subterrâneos por meio de coletas periódicas de amostras;
- Aferir a potabilidade da água captada do aquífero para o abastecimento de água potável do empreendimento; e,
- Racionalizar o aproveitamento do aquífero subterrâneo.

## **6.2. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO**

O monitoramento da qualidade do solo deverá ser realizado tendo em vista que este parâmetro poderá sofrer alteração na sua composição química e mineralógica por via direta, através da disposição de produtos químicos sobre o solo como os insumos e os efluentes.

É importante lembrar que qualquer alteração nos padrões de qualidade do ambiente, que gere descaracterização de um ou mais componentes ambientais, reflete em uma cadeia de efeitos desestabilizadores das condições naturais, pois a degradação do meio físico gera degradação do meio biológico. Os resultados destes efeitos retratam a perda da qualidade de vida. Nessa linha de pensamento, a alteração da qualidade das águas gera adversidade na qualidade do solo, bem como a alteração na qualidade do solo gera alteração da qualidade da água.

O monitoramento da qualidade do solo deverá ser realizado através de análises químicas da sua composição, ressaltando que, para os objetivos aqui almejados, é importante que seja realizada uma coleta de amostra do solo superficial a 30,0 cm de profundidade. A definição da malha de amostragem deverá levar em consideração a direção preferencial dos ventos e ainda o sentido de escoamento do fluxo das águas superficiais.

Deverá ser utilizado como base cartográfica para o monitoramento o mapa topográfico de detalhe, o qual servirá para locação dos pontos de amostragem antes da implantação do empreendimento.

Para um monitoramento prático e eficiente da qualidade do solo, a rotina de análise deverá ser semestral. Os boletins de análises obtidos a cada amostragem

deverão ser utilizados para avaliação das características do solo com a implantação do empreendimento, utilizando gráficos de curva de crescimento.

Os resultados obtidos durante o monitoramento servirão para redimensionamento dos sistemas utilizados e/ou comprovação da eficiência dos mesmos.

### **6.3. PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

O monitoramento do nível de ruídos irá fornecer suporte para o controle de ruídos a serem gerados na área do empreendimento, através da aplicação de medidas mitigadoras e de controle, as quais deverão atuar diretamente na fonte emissora.

A utilização de Equipamentos de Proteção Individual será de fundamental relevância para a prevenção e controle da saúde operacional dos funcionários diretamente envolvidos no processo produtivo. Outras formas de atuação, como remanejamento periódico entre setores, também serão necessárias.

Os níveis de ruídos contínuos ou intermitentes deverão ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora, operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta.

Para o monitoramento do nível de ruído interno, recomenda-se a utilização de um mapa de detalhe (pequena escala), em Projeção UTM e Datum SIRGAS 2000, confeccionado de acordo com o “layout” da Complexo Fotovoltaico, onde possam ser definidos os pontos estratégicos de amostragem (equipamentos).

Para o monitoramento do nível de ruído externo, recomenda-se a utilização de um mapa de situação de detalhe (escala: 1:2.000), em Projeção UTM e Datum SIRGAS 2000, no qual possam ser locados os pontos estratégicos para o registro sonoro. Aconselha-se que sejam feitas medições em pontos distando 100, 200 e 400 metros nos setores do entorno Norte, Sul, Leste e Oeste do Complexo Fotovoltaico.

Qualquer trabalho de monitoramento só deverá ser iniciado após a elaboração dos mapas e definição dos pontos estratégicos.

Para que se possa fazer uma avaliação precisa das alterações geradas na qualidade sonora do ambiente em decorrência dos ruídos emitidos pelo empreendimento, o monitoramento deverá ser realizado em dois momentos, antes

do início das obras e depois da implantação do Complexo Fotovoltaico (em pleno funcionamento).

Deverá ser formado um banco de dados para os dois monitoramentos, onde será realizado o registro dos níveis de ruídos nos pontos estratégicos internos e externos das áreas de influência. Depois será realizada uma análise conclusiva sobre a relação causa-efeito da emissão de ruídos da operação do empreendimento nas suas áreas de influência.

Durante este período deverão ser encaminhados relatórios ao órgão ambiental competente - SEMACE. Sobre o monitoramento das vibrações, este será realizado durante a implantação das usinas fotovoltaicas.

#### **6.4. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

O objetivo principal deste Plano é promover a recuperação das áreas degradadas em decorrência das atividades de implantação do Complexo Fotovoltaico, por meio da definição e especificação de técnicas para controle de processos erosivos e recomposição das áreas consideradas reabilitáveis.

São passíveis de recuperação áreas de empréstimos, de depósitos de material excedente (“bota-foras”), canteiro de obras, bem como os acessos sem aproveitamento posterior às obras. A recuperação dessas áreas contemplará a utilização de técnicas e práticas de limpeza, cultivo e manejo, que viabilizem o retorno às condições ambientais próximas às predominantes antes da implantação, caso o uso sequencial dessas áreas assim o permitir.

Nas áreas onde o uso for alterado de forma definitiva, a recuperação consistirá de contenção mecânica, controle de processos erosivos e vegetação com espécies nativas.

Durante os estudos de locação do projeto, todos os cuidados deverão ser adotados visando a evitar intervenções desnecessárias em Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Nas bases dos equipamentos, as degradações são restritas ao entorno imediato da obra e são relativas à deposição de materiais de construção e de bota fora, entre outros.

Sempre que possível, os materiais de aterro serão manejados na própria área, através de compensação de cortes/aterros e de escavações para construção das fundações visando a evitar excedente de material arenoso a ser disposto nas áreas de botafora. Os materiais terrosos e pétreos a serem utilizados na obra serão provenientes de jazidas licenciadas.

Um Plano de Controle Ambiental, durante e após a implantação do empreendimento, deverá ser implementado para garantir a manutenção da qualidade ambiental do mesmo.

### **6.5. PLANO DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO**

O Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho envolve duas etapas distintas: a primeira é referente à etapa de implantação do empreendimento; e, a segunda se refere ao trabalhador e seu ambiente de trabalho durante a etapa de funcionamento do Complexo Fotovoltaico.

Nessas duas etapas, o empreendedor será o responsável direto por todas as normas de segurança, mesmo que sejam contratadas empresas terceirizadas.

O Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho está consubstanciado em relação aos dois principais aspectos citados: ETAPA DE CONSTRUÇÃO e ETAPA DE FUNCIONAMENTO das usinas fotovoltaicas, tendo como base a legislação federal nas relações com trabalhadores e ambiente de trabalho.

As Normas Regulamentadoras são o detalhamento específico das leis sobre a conceituação dos termos empregados e dimensionamento de espaços, fazendo com que o entendimento da legislação seja acessível e cumprido por todos.

Uma Norma Regulamentadora específica estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho da indústria da construção. São consideradas atividades da indústria da construção as constantes do Quadro I, Código da Atividade Específica, da NR-4 (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho).

## **6.6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O Programa de Educação Ambiental deverá ser desenvolvido no âmbito das obras como instrumento de informação e sensibilização da temática ambiental, estimulando o envolvimento da população de trabalhadores e da comunidade de circunvizinha em ações mais amplas, que promovam hábitos sustentáveis de uso dos recursos naturais.

Com este objetivo, deve ser entendida que a educação constrói novos valores e atitudes. Ela deixa de ser instrução para a simples leitura da sobrevivência e passa a ser condição para uma leitura requalificada do mundo, a fim de migrar para um modelo de desenvolvimento que privilegie uma melhor qualidade de vida para atual geração e para as gerações futuras.

O Programa de Educação Ambiental a ser implantado para este empreendimento deverá direcionado para atingir os seguintes grupos: operários empregados na implantação das obras e moradores do entorno do empreendimento.

A formação de uma consciência preservacionista não depende só da existência de um conjunto ordenado de leis, mas principalmente da concepção dos valores éticos, morais e ambientais. Dessa forma, será de grande valia para o meio ambiente a implementação de um Programa de Educação Ambiental.

As informações transmitidas aos trabalhadores e moradores influenciarão de forma significativa no comportamento destes, tanto no ambiente de trabalho como na vida pessoal, uma vez que as formas de preservação e controle ambiental serão traduzidas em melhoria dos aspectos ambientais e qualidade de vida.

Este Programa deverá ser aplicado durante todo o período das obras, sendo encerrada a sua aplicação somente após estarem concluídas todas as recuperações de áreas degradadas, inclusive aquelas ocupadas pelas empreiteiras, quando for o caso. Deverá a ser aplicada no período de operação sempre que forem contratados serviços de conservação/manutenção e de restauração.

## **6.7. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

Em linhas gerais, chama-se de auditoria qualquer exame sistemático ou vistoria de caráter técnico e especializado de procedimentos de uma organização ou empreendimento.

A auditoria ambiental consiste em exame sistemático, periódico, documentado e objetivo, envolvendo análises, ensaios e confirmações de operações e práticas realizadas em uma empresa (órgão ou entidade) em relação às exigências ambientais legais, normativas e de políticas internas.

Aplica-se a auditoria no âmbito de um sistema de gerenciamento ambiental ou na documentação utilizada no licenciamento ambiental. Neste caso específico, além de seu próprio sistema de gerenciamento ambiental, deverá ser considerado para fins de auditoria ambiental este Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental. Sendo assim, a auditoria passa a ser uma ferramenta do processo de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA.

A auditoria ambiental tem por objetivo detectar e equacionar todos os problemas técnico-ambientais a partir da análise não só do desempenho, mas também das políticas, diretrizes e filosofias do empreendimento, de seus técnicos e de pessoas envolvidas direta e indiretamente no gerenciamento do projeto, encarregadas de promover o atendimento aos padrões de conformidade legal.

Em um processo destinado a avaliar a eficácia dos investimentos e da gestão do gerenciamento em meio ambiente, a auditoria objetiva também:

- Determinar o montante de seu ativo ambiental, ou seja, o que a empresa, através da gerência dos projetos, já fez em termos ambientais;
- Determinar o montante de seu passivo ambiental, ou seja, o que resta para ser feito em termos ambientais;
- Determinar suas possibilidades de reduzir custos através da alteração dos programas de manutenção da recuperação e de controle de poluição e degradação ambiental; e,
- Identificar oportunidades e vulnerabilidade à expansão e a excelência do empreendimento como um todo.

O relatório da auditoria, de periodicidade semestral, deverá conter as conclusões, recomendações e o plano de ação sugerido, sendo este o principal instrumento de trabalho oriundo do processo de auditoria ambiental.

## **6.8. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS**

O Plano de Gerenciamento de Riscos é uma importante ferramenta para reduzir custos destinados à reparação de danos, paralisação de produção, indenizações por afastamento parcial/total de funcionários e contratação de apólices de seguros.

Este gerenciamento passará a ser implantado em todos os processos que envolvam o manuseio, processos de fabricação, armazenamento de matéria-prima, produtos intermediários ou produto final e transporte e logística de substâncias tóxicas e/ou inflamáveis requeridas pelas usinas fotovoltaicas.

Por outro lado, a atuação das agências oficiais de meio ambiente, sejam elas federais, estaduais ou municipais, apoiadas por legislações cada vez mais rigorosas, torna necessária a implantação de uma série de medidas.

O objetivo principal deste programa será prevenir a ocorrência de acidentes que possam causar danos ao público e ao meio ambiente, além de atenuar sua severidade quando um evento desta natureza ocorrer.

## **6.9. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIAS (PAE)**

Um Plano de Ação de Emergências pode ser definido como a sistematização de um conjunto de normas e regras de procedimentos, destinadas a minimizar os efeitos dos desastres que se prevê que venham a ocorrer em determinadas áreas sob determinadas condições, gerindo de forma otimizada o emprego de recursos e a participação de pessoal técnico e especializado para lidar com eles. Por isso deve apresentar as seguintes características:

- Simplicidade – Ao ser elaborado de forma simples e concisa, será bem compreendido, evitando confusões e erros por parte dos executantes;
- Flexibilidade – Um plano não pode ser rígido. Deve permitir a sua adaptação a situações não coincidentes com cenários inicialmente previstos;
- Dinamismo – Deve ser atualizado em função do aprofundamento da análise de riscos e da evolução quantitativa e qualitativa dos meios disponíveis;
- Adequação – Deve estar adequado à realidade da instituição e aos meios existentes; e,
- Precisão – Deve ser claro na atribuição das responsabilidades.

Este Plano consiste em proporcionar treinamentos e recursos necessários ao controle efetivo de uma emergência em todas as suas áreas. As razões para a elaboração de um Plano de Emergência são:

- A identificação objetiva dos riscos;
- O estabelecimento de cenários de acidentes para os riscos identificados;
- A definição de princípios, normas e regras de atuação geral face aos cenários possíveis;
- A organização sistemática dos meios de socorro prevendo as missões que competem a cada um dos intervenientes;
- A oportunidade que permite desencadear ações oportunas, destinadas a minimizar as consequências do sinistro;
- Evitar confusões, erros, atropelos e a duplicação de atuações;
- A previsão e a organização antecipada da evacuação e intervenção; e,
- A otimização dos procedimentos sob forma de rotina, os quais poderão ser testados, através de exercícios de simulação.

O Plano deverá estar bastante completo e atualizado, coerente com a realidade atual.

#### **6.10. PLANO DE COMUNICAÇÃO PARA AS COMUNIDADES CIRCUNVIZINHAS EMPREENDIMENTO AO**

A implantação e operação de todo e qualquer empreendimento impacta e degrada o meio ambiente em maior ou menor amplitude. Existe hoje uma consciência coletiva de que o desenvolvimento econômico deve estar fundamentado em uma exploração racional dos recursos naturais, gerando empregos e riquezas para uma região e minimizando, ou até mesmo evitando, qualquer degradação ao meio ambiente.

Neste contexto, a saudável inserção de um empreendimento em determinada região pressupõe o perfeito entendimento da comunidade sobre as atividades que serão desenvolvidas e os benefícios econômicos e sociais das mesmas, bem como sobre as medidas que serão adotadas para prevenir possíveis danos ambientais.

Dessa forma, torna-se imprescindível a implementação de um Plano de Comunicação que tenha como objetivo o repasse de informações sobre as mais importantes etapas e ações do empreendimento, nas fases de projeto, construção e funcionamento das usinas fotovoltaicas, estabelecendo uma ligação permanente entre o empreendedor e as comunidades afetadas pelo empreendimento, visando a reduzir ao máximo os conflitos e problemas relacionados à implantação do Complexo Fotovoltaico.

A implementação deste Plano deverá ser iniciada antes da implantação do empreendimento e continuar durante o período de sua instalação, devendo estar voltada para a circulação e transparência da informação.

A criação de um canal de informação, estabelecido de forma clara e sistemática, pode diminuir o grau de tensão da população e evitar boatos e distorções de notícias, os quais poderiam provocar expectativas negativas nos públicos envolvidos, além de contribuir para evitar que ocorram acidentes por falta de informações.

A linguagem a ser empregada neste Plano deverá ser acessível a todo o público a que se destina, desde proprietários, vizinhos, moradores, trabalhadores e representantes públicos.

No final dos trabalhos, será importante que seja realizada a divulgação da finalização das obras de implantação e do início da operação do Complexo Fotovoltaico. Também deverão ser realizadas enquetes de opinião, visando a avaliar o grau de satisfação da população com o processo de implantação do Complexo Fotovoltaico.

Para o desenvolvimento e implantação do Plano de Comunicação Social deverão ser contatadas as seguintes instituições com o intuito de se firmar parcerias: empresas contratadas para as obras e serviços do projeto, Poder Público Municipal da Área de Influência (Prefeitura Municipal de Aquiraz), entidades governamentais e não governamentais com atuação na área, associações, entidades ambientalistas, organizações da sociedade civil e instituições envolvidas com os Planos Ambientais.

Os recursos financeiros necessários para a implantação deste Plano deverão ser alocados pelo empreendedor. O cronograma deverá ficar atrelado ao das obras e deverá sofrer ajustes de acordo com as emissões das licenças ambientais.

### **6.11. PROGRAMA DE SAÚDE DAS POPULAÇÕES CIRCUNVIZINHAS**

A não proposição de um Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas justifica-se pelos seguintes fatores:

- Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento do Complexo Fotovoltaico irá gerar poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto, onde a matéria-prima envolvida (energia solar) entra no sistema, gera energia elétrica e sai com a mesma qualidade, não gerando lançamento de efluentes e resíduos sólidos para o ambiente;
- O funcionamento do Complexo não gerará, portanto, efluentes ou resíduos, e, desta forma, não há possibilidade de contaminação destes recursos naturais e conseqüentemente a afetação da saúde da população do entorno; e,
- O padrão de qualidade do ar deverá ser mantido nos níveis atuais, não havendo previsão de alteração desse componente ambiental devido à intervenção do Complexo Fotovoltaico na fase de funcionamento.

### **6.12. PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL CONTEMPLANDO A PREVENÇÃO E RISCOS DE ACIDENTES DESSA ATIVIDADE**

Este plano constitui em conjunto de ações sequenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da área.

A concepção do PDR tem como diretrizes o seguinte:

- Remoção planejada da cobertura vegetal existentes no terreno;
- Aproveitamento racional dos recursos florestais, existentes na área a ser desmatada;
- Proteção à fauna;
- Proteção aos trabalhadores envolvidos com a operação; e,
- Garantia da qualidade ambiental nas áreas de entorno do empreendimento.

Será indispensável à elaboração do PDR as seguintes ações:

- Demarcação das áreas de desmatamento;
- Seleção de mudas ou sementes de espécies de interesse econômico;

- Definição dos métodos de desmatamento;
- Levantamento dos recursos florestais aproveitáveis; e,
- Proteção ao trabalhador.

O empreendedor deverá contratar uma empresa especializada em desmatamento que deverá dispor de técnicos habilitados para gerenciar a ação (engenheiros florestais, biólogos, veterinários) e treinar todos os operários que trabalharão na ação. Sugere-se que sejam firmadas parcerias com as universidades Estado do Ceará e com empresas utilizadoras de matéria vegetal.

### **6.13. PROGRAMA DE RESGATE DE ACHADOS DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, CULTURAL E HISTÓRICO**

Os achados são testemunhos materiais de herança cultural das gerações que nos precederam e dos seres que habitaram uma região em épocas remotas, estando protegidos pela legislação federal.

Assim, todos os cuidados com sua conservação são indispensáveis e serão em benefício do conhecimento sobre a evolução humana.

Para a grande maioria dos trabalhadores envolvidos no projeto é uma incógnita diferenciar os achados que são de importância do ponto de vista científico.

Fica sob responsabilidade do empreendedor em caso de achado arqueológico e paleontológico, a incumbência de não omitir a informação de descoberta do mesmo, proteger a área e estabelecer os procedimentos necessários de comunicação do achado para o IPHAN e para SEMACE.

O presente projeto deverá ser elaborado em atenção à legislação pertinente.

Uma prospecção arqueológica a ser realizada na área de intervenção da área de implantação do projeto tem como objetivo diagnosticar o potencial arqueológico, bem como propor ações mitigadoras para os possíveis impactos gerados pela obra durante as atividades de movimentação de terras de superfície e subsuperfície.

### **6.14. PLANO DE CONSERVAÇÃO PAISAGÍSTICA**

O Plano de Conservação Paisagística visa preservar as áreas de vegetação nativa, principalmente, nas APPs, margens das drenagens, áreas de recarga dos

aquíferos, além de prever a recomposição da área do Complexo Fotovoltaico após as obras civis, garantindo, de forma mais efetiva, as medidas de conservação.

A elaboração deste Plano tem como suporte legal a legislação pertinente. Contudo, deverá ter como base o diagnóstico ambiental da área do Complexo Fotovoltaico, o qual fornecerá subsídios para, dentre outras finalidades, identificação e delimitação das áreas de interesse ambiental e dos recursos hídricos locais.

O Plano de Conservação Paisagística da área de influência direta do empreendimento tem como objetivos específicos evitar alterações nos aspectos ambientais da área do licenciamento ambiental, como também garantir a manutenção da qualidade paisagística.

### **6.15. PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA**

Este Plano tem como objetivo monitorar o comportamento da fauna da área do Complexo Fotovoltaico, para definição do grau de impacto do empreendimento sobre as espécies animais identificadas e/ou relatadas nas áreas de influências do Projeto, e oferecer maior segurança às ações de manejo da fauna. Além disso:

- Aferição dos animais já relacionados no Diagnóstico Ambiental e identificação de outras espécies;
- Identificação de habitats de difícil acesso, como cavidades, locas, fendas, tocas, etc.; e,
- Determinação dos locais de pouso e reprodução de aves.

O monitoramento se mostra como um instrumento de suporte para a tomada de decisões e imediato direcionamento de medidas de controle, de contenção ou de correção, no caso de identificação de alteração na evolução natural do componente ambiental monitorado.

Recomenda-se que esta operação seja precedida de novos levantamentos de detalhes, com o objetivo de definir parâmetros importantes para o desenvolvimento da ação.

O Plano deverá ainda manter uma rotina de visita ao local durante a operação do Complexo Fotovoltaico, para levantamento de ocorrências relativas ao comportamento da fauna (impactos com os equipamentos, possíveis cadáveres de aves vítimas de colisão, atratores para fauna, etc.).

Caso se identifique uma situação de mortalidade anormal de animais, deverá ser realizada a identificação e a causa de tal acontecimento, e imediatamente aplicar um Plano de Contingência.

### **6.16. PLANO DE EVENTUAL DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

As ações correlativas às etapas de instalação, operacionalização e desmobilização do canteiro de obras são correlativas ao Plano Ambiental para Construção – PAC; e, ao Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, especificamente com relação à desmobilização do canteiro.

#### **METODOLOGIA**

O Plano de Eventual Desativação do empreendimento deverá conter:

- A caracterização da situação ambiental:

A situação ambiental deverá ser caracterizada por meio de uma Avaliação Preliminar. Caso sejam identificados indícios ou suspeitas de contaminação na Avaliação Preliminar, deverá ser realizada uma Investigação Confirmatória.

- Informações acerca da remoção e destino dos materiais existentes na área:
  - Identificar e quantificar as matérias primas e os produtos remanescentes, e indicar o destino a ser dado a eles;
  - Caracterizar os resíduos e indicar o tratamento ou destino a ser dado a eles;
  - Identificar os equipamentos existentes e informar o destino dado a eles; e,
    - Caracterizar os materiais que comporão os entulhos provenientes de eventuais demolições e informar o destino dado a eles.

### **6.17. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)**

O Programa de Gerenciamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) deverá estabelecer normas e procedimentos orientados a monitorar, com periodicidade, as ações de intervenção em APPs, que possam resultar em impactos ambientais.

Tais procedimentos, além de verificarem a extensão dos impactos previstos, possibilitam a identificação de incompatibilidades ambientais, proporcionando a avaliação das medidas adotadas. Ao mesmo tempo, eles geram subsídios que

podem orientar e justificar novas adequações às medidas mitigadoras e compensatórias inicialmente propostas pelos programas ambientais e estipuladas por meio de licenciamento ambiental.

Este Programa tem como principais objetivos avaliar o funcionamento da drenagem e sua interferência nas áreas úmidas na área. Secundariamente, o Programa objetiva:

- Analisar ações e resultados dos Planos e Programas de interface, no que se refere às Áreas de Preservação Permanente;
- Inspecionar ações de intervenção em APPs durante a implantação e a operação do Complexo Fotovoltaico;
- Monitorar as áreas de APPs que sofreram intervenção, bem como as ações para mitigar e/ou compensar os impactos sobre estas áreas;
- Identificar incompatibilidades ambientais nas APPs; e,
- Propor adequações das medidas mitigatórias/compensatórias.

## **6.18. PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

São definidos como Resíduos Sólidos de Construção Civil (RSCC) aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras.

A composição dos RSCC produzidos em uma obra irá depender das características específicas da região de inserção do empreendimento, tais como geologia, morfologia, tipos de solo, disponibilidade dos materiais de construção, desenvolvimento tecnológico etc., assim como das peculiaridades construtivas do projeto a ser implantado, existindo uma grande heterogeneidade de resíduos que podem ser gerados.

Deverão ser observados aspectos relacionados com os fluxos de materiais e resíduos dentro do canteiro, com adequada sinalização dos locais de circulação e

condicionamento dos resíduos. Questões relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores também serão consideradas.

Assim como em qualquer plano de manejo de resíduos sólidos, é de fundamental importância que se busque ações proativas sempre com o objetivo de minimizar a geração e reaproveitar ao máximo os resíduos.

Porém, mesmo com essas ações, gera-se uma quantidade de resíduos que é inaproveitável no canteiro de obras, e deve ser enviado para tratamento e destino final.

Os resíduos deverão ser removidos por empresas especialmente contratadas para este fim, devidamente cadastradas na Prefeitura Municipal de Aquiraz.

Os resíduos orgânicos gerados deverão ser coletados por empresa contratada e ser destinados para o Aterro Sanitário de Aquiraz.

Antes da fase de implantação o empreendedor deverá contratar empresa e/ou funcionários especializados para a implementação do PGRS durante a implantação e na operação.

## **7. PROGNÓSTICOS**

O projeto em questão, objeto deste Relatório de Impacto Ambiental, consiste na implantação do Complexo Fotovoltaico Steelcons Sol do Futuro, localizado na zona rural do município de Aquiraz, Estado do Ceará. Foi elaborado conforme as especificações do Termo de Referência N° 128/2016 DICOP/GECON da SEMACE.

O empreendimento consiste na implantação de um Complexo Fotovoltaico com três unidades fotovoltaicas e capacidade total de 81 MW, prevista para uma propriedade particular com 203,56 ha de área total, tendo como objetivo principal ampliar a oferta de energia, utilizando-se do sol como fonte alternativa, que constitui-se em uma imensa fonte de energia natural e renovável, a partir do qual é possível gerar grande quantidade de energia elétrica, permitindo um expressivo incremento de seus usos múltiplos na região e, principalmente, contribuindo para o indispensável acréscimo no suprimento de energia para a região Nordeste e o Brasil, visando garantir o nível mínimo e necessário ao atendimento da demanda presente e futura, sem agressão ao meio ambiente.

Após o levantamento deste EIA foram avaliadas as diversas situações em que o cenário da obra se desenvolve, concluindo-se que a implantação e operação do projeto é exequível, uma vez os impactos adversos previsíveis serão acompanhados por medidas mitigadoras e por planos e programas de controle e monitoramentos técnicos e ambientais recomendados neste estudo, tendo seus efeitos minimizados.

O prognóstico da área sem a implantação do projeto, conforme proposto encerra o seguinte:

- Prevê-se que a qualidade ambiental das áreas de influência continue semelhante a atual;
- Por estar antropizada, a área do projeto deverá ser utilizada pelo proprietário para outros fins econômicos;
- Projetos econômicos e sociais deixarão de ser implantados nas comunidades circunvizinhas;
- Para o atendimento da crescente demanda de energia, seguramente outros locais deverão absorver este tipo de empreendimento; e,
- Não ocorrerá geração de emprego e renda, de forma direta e indireta, na comunidade.

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área na fase de implantação do projeto, conforme o projeto proposto encerra o seguinte:

- Durante a implantação do projeto, a área de influência física da obra apresentará um estado de desconforto ambiental gerado pela própria instabilidade da situação originada no processo construtivo do projeto, decorrente do manuseio de materiais terrosos, da exposição de produtos de construção civil e de equipamentos, ou seja, da instabilidade ambiental inerente à obra;
- A maioria dos impactos adversos previstos para a fase de implantação tem efeito temporário e praticamente não ultrapassa as fronteiras do mesmo;
- A necessidade de supressão da vegetação será pontual pois a área encontra-se antropizada;
- Em decorrência do manuseio de materiais diversos e o uso de equipamentos, ocorrerá o lançamento de poeiras e a geração de ruídos decorrentes da construção, o que poderá ultrapassar a área de influência física do projeto, sendo este efeito temporário e de curta duração;
- Aumentará o fluxo de veículos leves e pesados na região;
- A implantação do projeto será acompanhada de um conjunto de planos e programas de controle e monitoramento técnico e ambiental que cobrirão toda a área de interferência do projeto, o que irá minimizar os efeitos adversos e maximizar os efeitos benéficos;
- O empreendedor terá por obrigação a recuperação ambiental de todas áreas degradadas dentro do Complexo Fotovoltaico como obrigação e como forma de compensação ambiental;
- Considerando-se que a implantação do projeto estará legalizada junto aos órgãos ambientais competentes, será assegurado o controle da qualidade ambiental na área alvo e no seu entorno.

O prognóstico ambiental da área com a operação do projeto encerra as seguintes considerações:

- A energia solar é uma fonte de energia abundante, limpa e renovável, ou seja, não existem restrições de extinção do recurso;
- Considerando-se as condições de operacionalidade do Complexo Fotovoltaico, não há previsão de alteração da qualidade do ar, tampouco de

poluição dos recursos hídricos subterrâneos, decorrente das ações do empreendimento, devendo o padrão de qualidade destes parâmetros serem mantidos ou conservados;

- A produção de energia por meio de fonte renovável é de considerável importância para suprir o setor energético durante períodos de baixa capacidade de produção das usinas hidroelétricas;
- Ocorrerá uma valorização dos imóveis da região, principalmente os localizados próximos à área do projeto, justificando plenamente os investimentos direcionados;
- Incentivará a ida de novos projetos o município de Aquiraz; e,
- Além dos empregos diretos, surgirão ocupações e rendas indiretas, multiplicando as relações comerciais e de serviços desencadeadas pelo projeto, e conseqüentemente, as pessoas ligadas direta ou indiretamente ao projeto passarão a ter maior poder aquisitivo, resultando em melhoria do nível de vida das pessoas envolvidas.

## **8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Este Relatório de Impacto Ambiental levantou as condições ambientais, os prováveis impactos do empreendimento, quantificando-os e avaliando suas consequências, apontando medidas de proteção ambiental que possam minimizar ou mesmo evitar os impactos negativos da obra e maximizar os impactos positivos dela decorrentes, destacando-se principalmente a melhoria da qualidade de vida e a manutenção da qualidade ambiental.

O projeto em questão consiste na implantação do Complexo Fotovoltaico Steelcons Sol do Futuro, constituído por três unidades e com capacidade total de 81 MW, na zona rural do município de Aquiraz, Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará.

O Complexo Eólico será implantado em uma área total de 203,56 hectares, mas com área efetiva de 151,19 hectares. A propriedade é caracterizada como de baixa densidade demográfica e apresenta boas condições de infraestrutura, pois está localizada próxima de rodovia pavimentada, possui energia elétrica e está em área de cobertura de telefonia celular.

O projeto de implantação do Complexo Fotovoltaico Steelcons Sol do Futuro tem como objetivo principal ampliar a oferta de energia elétrica, utilizando-se da radiação solar como fonte alternativa, tendo em vista que o mesmo constitui-se em uma imensa fonte de energia natural e renovável na região, a partir do qual é possível gerar grande quantidade de energia elétrica, de forma a permitir um expressivo incremento de seus usos múltiplos na região e, principalmente, contribuir para o indispensável acréscimo no suprimento de energia para a região Nordeste, visando garantir o nível mínimo e necessário ao atendimento da demanda presente e futura, sem agressão ao meio ambiente.

Com potência total de 81 MW, cada usina será constituída de 94.084 módulos solares fotovoltaicos de 320 Wp cada. A conexão da subestação do Complexo Fotovoltaico com o barramento de 230 kV da subestação Aquiraz II será realizada com a Linha de Transmissão, que terá um comprimento aproximado de 8 km, com circuito simples.

O terreno a ser implantado o empreendimento apresenta-se antropizado, com altitude variando de 10 a 35 m, e estando localizado na unidade geomorfológica Tabuleiros Pré Litorâneos, com solos da classe Neossolos Quartzarênicos Distróficos e os Neossolos Flúvicos. No seu extremo Norte faz limite com o Rio Catu.

Referente à flora, a cobertura vegetal da área perdeu quase que totalmente suas características primitivas, predominando a vegetação pastiva. Sobre a fauna, devido ao elevado grau de antropização, apresenta-se pouco diversificada, haja vista a grande pressão estabelecida pelo homem dentro do ambiente, exigindo forte adaptação dos animais para se estabelecer. Todas as espécies registradas não se encontram ameaçadas de extinção de acordo com a Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature*.

A área do projeto não está inserida em Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias.

No entorno da área do Complexo Fotovoltaico ocorre a presença de baixo adensamento de construções e populações residentes, com paisagem antropizada para o uso de atividades agropecuárias.

No aspecto socioeconômico, com a implantação do empreendimento poderão ocorrer a valorização das características e potencialidades locais, criação de empregos (diretos e indiretos) e capacitação e formação de mão de obra, além de contribuir para a formação de cidadãos conscientes da preservação do meio ambiente e aptos a tomar decisões coletivas sobre questões ambientais necessárias para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável.

Este EIA levantou as condições ambientais antes da obra, os prováveis impactos do Complexo Fotovoltaico, quantificando-os e avaliando suas consequências, apontando medidas de proteção ambiental que possam minimizar ou mesmo evitar os impactos negativos da obra e maximizar os impactos positivos dela decorrentes, destacando-se principalmente a melhoria da qualidade de vida e a manutenção da qualidade ambiental.

Foram identificados para a implantação do Complexo Fotovoltaico 140 impactos ambientais (conforme Capítulo 5), sendo 85 impactos de caráter benéfico e 55 de caráter adverso. A maioria dos impactos adversos são de pequena magnitude, de curta duração, de escala local e de ordem direta, ocorrendo principalmente na fase de implantação do Complexo Fotovoltaico, como na construção de vias de acesso, do canteiro de obras, das fundações e edificações civis, além da montagem dos equipamentos e da realização do cabeamento elétrico.

Após o levantamento do estudo ambiental foram avaliadas as diversas situações em que o cenário da obra se desenrola, concluindo-se que a implantação e operação do Complexo Fotovoltaico Steecons Sol do Futuro é exequível, uma vez

que são minoritários os impactos adversos, e com a adoção das medidas mitigadoras recomendadas no presente estudo, os impactos negativos ao meio natural terão seus efeitos bastante reduzidos.

Partindo-se do princípio de que toda intervenção no ambiente gera efeitos benéficos e/ou adversos, diretos e/ou indiretos, em escala local ou regional e em diferentes graus de magnitude e importância, o projeto proposto, resultará em impactos ambientais, os quais são prognosticados considerando-se uma relação de causas e efeitos.

A evolução futura da área com este empreendimento, tomando-se como premissas a caracterização ambiental, os dados técnicos do projeto e ainda o tipo de uso e ocupação do terreno, pode ser diferenciada em função das fases do projeto.

A concepção do projeto de engenharia, bem como a área que o comportará, encontra-se em consonância com a legislação pertinente, atendendo em termo jurídico-legal, as normas regulamentares dos órgãos envolvidos, tanto ao nível municipal, estadual e federal.

Considerando a Lei Federal Nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal, no seu Art. 8º e sendo um empreendimento de utilidade pública, poderá ocorrer intervenções ou supressão em APPs, após autorização da SEMACE, caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio.

A compensação ambiental configura-se como um importante fortalecedor do Sistema Nacional de Unidades de Conservação

Conclui-se, portanto que o Complexo Fotovoltaico Steelcons Sol do Futuro é viável em termos legais, ambiental, técnico e econômico, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração deste EIA;
- Adotar as medidas mitigadoras propostas e os planos e programas de monitoramento técnico e ambiental para cada ação das unidades fotovoltaicas;
- Informar à SEMACE qualquer alteração no projeto original;
- Preservar as APPs existentes na propriedade; e,
- Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente, seja no âmbito municipal, estadual e federal.

O Brasil e o Estado do Ceará apresentam condições de estar em situação confortável quanto à geração energética solar, pois são privilegiados pela alta incidência de raios solares em seu território. Além disso, o Brasil apresenta grandes reservas de quartzo para produção de silício grau solar, utilizado na fabricação de células solares.

Este projeto a ser implantado no município de Aquiraz será um promotor do desenvolvimento local e regional, pois a energia solar é uma das alternativas energéticas mais promissoras deste milênio, é inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de luz e de calor, é importante na preservação do meio ambiente, pois tem muitas vantagens sobre outras fontes de energia, tais como: não ser poluente; não contribuir para o efeito estufa; e, não precisar de geradores para a produção de energia elétrica.

## 9. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

01 – VIA DE ACESSO À ÁREA DO PROJETO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

02 – SETOR NORTE DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

03 – SETOR SUDESTE DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

**04 – SETOR À NOROESTE DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO,  
QUE DÁ ACESSO AO RIO CATU.**



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

**05 – RIO CATU, QUE ESTAVA SECO.**



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

**06 – SETOR CENTRO-SUL DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.**



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

07 – VIA DE ACESSO PAVIMENTADA NO DISTRITO DE PATACAS.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

08 – VEGETAÇÃO DE TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

09 – SETOR CENTRAL DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

10 – VEGETAÇÃO PRESENTE NO SETOR NORTE DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

11 – LAGOA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

12 – DISTRITO DE PATACAS - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO EMPREENDIMENTO.



Fonte: Ambiental Consultoria (Nov/2016).

## **10. GLOSSÁRIO**

### **A**

#### **Abrigo de resíduos**

Local apropriado para armazenar temporariamente os resíduos, e recipientes de acondicionamento.

#### **Absorção da água**

Quando as gotas de água das chuvas ficam retidas na camada superior do solo. Se o solo e o subsolo são porosos a água passa a infiltrar-se por efeito da gravidade.

#### **Acondicionamento**

Consistem no ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com as características, em sacos e/ou recipientes impermeáveis, resistentes à punctura, ruptura e vazamentos.

#### **Aeróbica**

Condição de que depende a vida do organismo ou em que se desenvolve na presença de oxigênio livre em condições subaéreas ou subaquáticas.

#### **Aerossol**

Mistura de substâncias líquidas com gás em uma lata, onde o gás impulsiona o líquido para fora quando um mecanismo é ativado.

#### **Aflorante**

Que aflora, que emerge.

#### **Afluente**

Curso de água que deságua em outro curso de água, considerado principal, ou em um lago, contribuindo para o aumento de volume dos mesmos.

#### **Agenda 21**

Protocolo contendo uma lista de compromissos e ações, entre os quais os de reestruturar a economia, assegurando a sobrevivência humana digna, preservando a saúde e os recursos naturais do planeta, objetivando o Desenvolvimento Sustentável. O protocolo foi assinado por mais de uma centena de países, incluindo o Brasil, durante a Conferência de Cúpula da Organização das Nações Unidas, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 1992 - a Rio 92.

#### **Albedo**

Relação entre a quantidade de radiação refletida pela superfície de um objeto e o total de radiação incidente sobre o mesmo. O albedo varia de acordo com as

propriedades do objeto e é informado em valor de percentagem. Superfícies com albedo elevado incluem areia e neve. Áreas de floresta e aquelas recém desmatadas apresentam reduzido albedo.

**Ambiental**

Relativo ao meio ambiente, que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas.

**Ambiente**

Sistema constituído por fatores naturais, culturais e sociais, inter-relacionados entre si, que condicionam a vida do homem e que por sua vez são constantemente modificados e condicionados por este. Tudo aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas. O ambiente pode ser favorável ou desfavorável ao desenvolvimento dos seres vivos na terra.

**Amostra**

Porção representativa de água, ar, qualquer tipo de efluentes ou emissão atmosférica ou qualquer substância ou produto, tomada para fins de análise de seus componentes e suas propriedades.

**Aparato**

Ornamento.

**Área urbana**

Área de uma cidade definida pelo perímetro urbano.

**Arenoso**

Termo aplicado a algumas classes texturais do solo, que apresentam grande quantidade de areia, com menos de 15% de argila.

**Argissolo**

Denominação aplicada a solos constituídos por material, que apresentam como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o horizonte hístico.

**Árido**

Termo utilizado para definir um clima extremamente seco, onde, a concentração de umidade no ar não é suficiente para garantir a manutenção da vida. É considerado como o oposto de úmido quando se fala em climas.

**Aterro sanitário**

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos a saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada.

**Atmosfera**

Porção gasosa do meio físico que envolve um planeta. No caso da Terra, está situada mais ou menos próxima à sua superfície em razão da atração gravitacional. A atmosfera divide-se em: troposfera, estratosfera, mesosfera, ionosfera e exosfera.

**B****Bacia hidrográfica**

Superfície limitada por divisores de água que são drenados por um curso d'água, como um rio e seus tributários, às vezes formando um lago. Área contribuinte, normalmente expressa em km<sup>2</sup>. O mesmo que bacia de drenagem.

**Bombona**

Reservatório plástico resistente, revestido pelas laterais com ferro, usado para armazenamento de produtos químicos e resíduos sólidos.

**C****Calor**

Forma de energia transferida entre dois sistemas em virtude de uma diferença na temperatura. A primeira lei da termodinâmica demonstra que o calor absorvido por um sistema pode ser utilizado para a realização de trabalho ou para elevar a energia interna deste sistema.

**Cascalho**

Denominação utilizada para fragmentos grossos com diâmetros compreendidos entre 0,2 cm e 2 cm.

**Cenozóico**

Era do tempo geológico desde o final da Era Mesozóica (65 milhões de anos atrás) até o presente. Compreende os Períodos e épocas em milhões de anos: Quaternário - Época Pleistoceno - 1,6 milhões de anos até o presente Terciário Épocas: Plioceno - 5,2 a 1,6; Mioceno - 23,3 a 5,2; Oligoceno - 35,4 a 23,3; Eoceno - 56,5 a 35,4; e, Paleoceno - 65 a 56,5.

### **Coleta e Transporte**

Consistem na remoção dos resíduos sólidos da unidade até o local de tratamento ou destinação final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação da integridade física do pessoal, da população e do meio ambiente (Adaptado da RDC 306/2004).

### **Coleta seletiva**

Processo que consiste na separação e recolhimento dos resíduos descartados por empresas e pessoas. Desta forma, os materiais que podem ser reciclados são separados do lixo orgânico (restos de carne, frutas, verduras e outros tipos de alimentos). Este último tipo de lixo é descartado em aterros sanitários ou usado para a fabricação de adubos orgânicos (Adaptado: LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010).

### **Condutor**

Diz-se de ou corpo, substância ou sistema capaz de transmitir energia elétrica, térmica ou acústica.

### **Contaminação**

Ação ou efeito de corromper ou infectar por contato. Termo usado, muitas vezes, como sinônimo de poluição, porém quase sempre empregado em relação direta a efeitos sobre a saúde do homem. Significa a existência de microorganismos patogênicos em um meio qualquer.

### **Coordenadas**

Valores lineares ou angulares que indicam a posição ocupada por um ponto em uma estrutura ou sistema de referência.

### **Cota**

Número que exprime, em metros ou noutra unidade de comprimento, a distância vertical de um ponto a uma superfície horizontal de referência.

### **Curva de nível**

Linha que se apresenta em um mapa ou carta, destinada a retratar matematicamente uma forma de relevo, unindo todos os pontos de igual altitude, situados acima ou abaixo de uma superfície de referência, em geral o nível médio do mar. Curvas de nível muito juntas indicam terreno muito íngreme, abrupto; o afastamento de uma para a outra indica região pouco íngreme.

## **D**

### **Decibelímetro**

Aparelho que mede os níveis de intensidade sonora, de barulho, ruídos.

### **Desenvolvimento sustentável**

Paradigma de desenvolvimento surgido a partir das discussões das décadas de 1970 e 1980, sobre os limites ao crescimento da população humana, da economia e da utilização dos recursos naturais.

### **Destinação final**

Conjunto de técnicas e tecnologias que buscam propiciar as melhores condições sanitárias, estéticas, sociais, econômicas e energéticas, de acordo com os padrões de cada comunidade, para o tratamento e disposição de resíduos.

### **Distrófico**

Solo que apresenta saturação por bases e saturação por alumínio inferiores a 50%.

### **Domínio morfoestrutural**

Grandes conjuntos estruturais, que geram arranjos regionais de relevo, guardando relação de causa entre si.

### **Drenagem**

Feição linear negativa, produzida por água superficial de escorrência, e que modela a topografia de uma região.

## **E**

### **Ecologia**

Ciência que estuda todas as relações entre os organismos atuais e os ambientes envolventes, a distribuição dos organismos nestes ambientes, bem como a natureza das suas interações.

### **Ecossistema**

Conjunto de uma comunidade de organismos e seu meio ambiente funcionando como uma unidade ecológica na natureza.

### **Efluentes**

São produtos líquidos e gasosos resultantes de diversas ações do homem. Em sua maioria, estão subdivididos em efluentes industriais e domésticos, porém existem outras divisões desses resíduos.

**El Niño**

Fenômeno climático, de caráter atmosférico-oceânico, em que ocorre o aquecimento fora do normal das águas superficiais e sub-superficiais do Oceano Pacífico Equatorial. Este fenômeno costuma alterar vários fatores climáticos regionais e globais como os índices pluviométricos (em regiões tropicais de latitudes médias), padrões de vento e deslocamento de massas de ar. O período de duração do El Niño varia entre 10 e 18 meses e ele acontece de forma irregular (em intervalos de 2 a 7 anos).

**Energia**

Capacidade que um corpo, uma substância ou um sistema físico têm de realizar trabalho.

**Esgotamento**

Ação de retirar completamente o líquido de; secamento

**Espécie extinta**

Espécie animal ou vegetal de cuja existência não se tem mais conhecimento por um período superior a 50 anos.

**Espécie nativa**

Espécie vegetal ou animal que, suposta ou comprovadamente, é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.

**Espécie pioneira**

Espécie vegetal que inicia a ocupação de áreas desprovidas de plantas, em razão da atuação do homem ou de agentes naturais.

**Espécie rara**

Espécie vegetal ou animal que não está ameaçada e nem é vulnerável, porém corre um certo risco, pelo fato de apresentar distribuição geográfica restrita, ou habitat pequeno, ou ainda baixa densidade na natureza.

**Estação de Tratamento de Esgoto**

Unidade de um SES provida de bombas hidráulicas e tanques que elevam e aumentam a pressão do líquido em um sistema de captação ou distribuição da água limpa ou residuária (efluentes e esgotos).

**Estratigrafia**

Ciência que estuda a sucessão original e a idade das rochas estratificadas, assim como as suas formas, distribuição, composição litológica, conteúdo paleontológico,

propriedades geofísicas e geoquímicas, ou seja, de todos os caracteres, propriedades e atributos das mesmas como estratos, buscando inferir os seus ambientes de origem e sua história geológica.

### **Eutrófico**

Solo que apresenta em uma seção de controle de 1m de profundidade, contado a partir dos 25cm superficiais, ou menos quando ocorrer contato lítico ou litóide antes dos 125cm, e saturação por bases com valor V igual ou superior a 50%, determinada a pH 7,0.

### **Evaporação**

Processo físico através do qual um líquido passa para o estado gasoso. É o processo físico oposto à condensação.

### **Evapotranspiração**

Soma de todas as perdas de água, devidas à sua transformação em vapor, quaisquer que sejam os fatores postos em jogo.

### **Extrativismo**

Atividade que consiste em extrair da natureza quaisquer produtos que possam ser cultivados para fins comerciais ou industriais.

## **F**

### **Fáceis**

Termo que significa aspecto geral de uma rocha, no que se refere ao seu aspecto litológico, biológico, estrutural, e mesmo metamórfico, bem com aspectos que refletem o ambiente no qual a rocha foi formada.

### **Fatores climáticos**

Condições físicas ou geográficas que condicionam o clima interagindo nas condições atmosféricas, tais como a latitude, altitude, as correntes marítimas, a distribuição das terras e mares, a topografia, a cobertura vegetal etc.

### **Filo**

Categoria taxionômica mais elevada do reino animal, e que corresponde a um grupo de animais que obedecem a um plano similar de organização, resultante de uma ascendência comum. Em Botânica, sua congênere é a divisão.

### **Fitoecologia**

Ramo da ecologia voltado ao estudo das relações entre os vegetais e o ambiente ou entre as diferentes espécies de uma comunidade sem referência ao ambiente.

**Flora**

Conjunto de entidades taxonômicas vegetais (espécies, gêneros etc.) que compõe a vegetação de um território de dimensões consideráveis.

**Formação (em Geologia)**

Unidade fundamental da classificação litoestratigráfica. Trata-se de um corpo rochoso caracterizado pela relativa homogeneidade litológica, forma comumente tabular, geralmente com continuidade lateral e mapeável na superfície terrestre ou em sub-superfície.

**Fossa séptica**

Tanque de sedimentação e digestão, no qual é depositado o lodo constituído pelas matérias insolúveis das águas residuárias que passam pelos mesmos, sofrendo decomposição pela ação de bactérias anaeróbicas.

**Fotovoltaica**

Que desenvolve força eletromotriz pela ação da luz.

**G****Geocossistema**

Unidade da paisagem que se individualiza por apresentar características a nível biótico, abiótico e humano que lhes conferem uma unidade. É configurado por uma estrutura, função e dinâmica, variáveis no tempo e no espaço, e produzidas historicamente sob a ação de forças naturais e humanas.

**Geográfica**

Relativo à geografia – ciência que estuda a distribuição dos aspectos físicos e humanos da superfície terrestre, onde os localiza, descreve, explica e inter-relaciona.

**Geologia**

Ciência que estuda o globo terrestre desde o momento em que as rochas se formaram até o presente.

**Geomorfologia**

Ciência que estuda o relevo da superfície terrestre, sua classificação, descrição, natureza, origem e evolução, incluindo a análise dos processos formadores da paisagem.

**Geossistema**

Classe peculiar de sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos e hierarquicamente organizados, com estágios de evolução temporal, e que apresentam mobilidade cada vez maior devido a atuação do homem.

**H****Hectare**

Unidade de área equivalente a um quadrado com 100 m de lado e perfazendo, portanto, 10 000 m<sup>2</sup>.

**Herpetofauna**

Conjunto das espécies de répteis e anfíbios que vivem em uma determinada região.

**Hidrogeologia**

Ciência que trata da ocorrência, distribuição e do movimento das águas subterrâneas, levando em consideração suas propriedades físicas e químicas, suas interações com os meios físicos e biológico e suas reações à ação do homem.

**Horizonte (Pedologia)**

Seção à superfície ou paralela a esta, de constituição mineral ou orgânica, resultante da atuação de processos pedogenéticos.

**I****Ilhamento**

Isolar, separar.

**Índice pluviométrico**

Medida em milímetros, resultado do somatório da quantidade da precipitação de água (chuva, neve, granizo) num determinado local durante um dado período de tempo.

**Infiltração**

Fluxo da água da superfície do solo para o subsolo, ou de um meio poroso para um canal, dreno, reservatório ou conduto.

**Inversor**

Que ou o que transforma a corrente contínua em alternada (diz-se de dispositivo).

**Insolação**

Quantidade de radiação proveniente do Sol que incide sobre uma superfície.

## **L**

### **La Niña**

Fenômeno oposto ao El Niño, ou seja, um fenômeno que ocorre nas águas do pacífico equatorial e altera as condições climáticas de algumas regiões do mundo.

### **Latitude**

Medida angular, em graus, entre o plano do Equador e a normal a um ponto qualquer sobre a superfície elipsoidal de referência. Termo relacionado: Longitude.

### **Legislação ambiental**

Conjunto de regulamentos jurídicos destinados especificamente às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente.

### **Litoestatigrafia**

Subdivisão da estratigrafia, ciência geológica associada ao estudo dos estratos ou camadas rochosas.

### **Lixo**

Restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis.

### **Lodo**

Denominação utilizada para os sólidos acumulados e separados dos líquidos - água ou água residuária - durante um processo de tratamento, ou depositados no fundo dos rios ou outros cursos d'água.

### **Longitude**

Medida angular, em graus, entre o plano de um meridiano de referência e o plano meridiano que passa por um ponto qualquer sobre uma superfície elipsoidal de referência. É com frequência representada graficamente por linhas que circundam o planeta, passando pelos polos norte e sul. A distância entre estas linhas é maior no Equador e menor em latitudes mais elevadas. As Zonas de Tempo encontram-se relacionadas à longitude. Termo relacionado: Latitude.

## **M**

### **Manejo**

Consiste no conjunto de ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos gerados, com foco nos aspectos intra e extra estabelecimento, de acordo com as etapas de segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final.

**Mastofauna**

Conjunto das espécies de mamíferos que vivem em uma determinada região.

**Meridiano**

Linha de referência norte - sul, em particular o círculo máximo que passa através dos polos geográficos da Terra, de onde as longitudes e os azimutes são determinados.

**Microclima**

Condição climática de uma pequena área resultante da modificação das condições climáticas gerais, por diferenças locais em elevação ou exposição.

**Mineral**

Elemento ou composto químico de ocorrência natural formado como produto de processos inorgânicos.

**Módulo**

Unidade de medida que regula as dimensões ou proporções que devem ter as diversas partes de uma construção.

**Morfoestrutura**

Feição em que a forma de relevo e a drenagem estão estreitamente relacionados à estrutura geológica, seja ela de caráter dobrado, falhado ou lineagênico, podendo apresentar feição positiva ou negativa, ou ainda estar à superfície ou então inumada por espessa sequência sedimentar.

**N****Nascente**

Ponto no solo ou numa rocha de onde a água flui naturalmente para a superfície do terreno ou para um corpo d'água. O mesmo que fonte.

**Neossolos**

Solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos que caracterizam como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte no diagnóstico.

**O****Orográfico**

Relativo à orografia - estudo das nuances do relevo de uma região.

**P****Paisagismo**

Processo de preparação e realização de paisagens.

**Paisagístico**

Relativo a paisagem.

**Pedologia**

Ciência que trata da origem, morfologia, distribuição, mapeamento e classificação dos solos.

**Perenifólia**

Planta ou comunidade vegetal em que o processo de queda de folhas se dá de forma paulatina, na mesma proporção do surgimento de folhas novas, nunca ficando totalmente desprovida de folhagem.

**pH**

Parâmetro químico que indica a concentração de íons de hidrogênio em uma solução aquosa; variando de 0 a 14, sendo 7 o neutro. Valores abaixo de 7, indicam uma solução ácida (corrosiva) e acima, básica (incrustante).

**Planície**

Termo genérico referente a qualquer área plana ou suavemente ondulada de dimensões variadas que ocorre mais frequentemente em áreas de baixa altitude, e onde são predominantes os processos de deposição e acumulação de sedimentos.

**Planialtimétrico**

Junção da palavra plani com a palavra altimetria. Plani significa mapa que representa toda superfície terrestre em um plano retangular; e, altimetria significa a operação que mede as altitudes de pontos em um terreno. Diante disso, representa as informações planimétricas e altimétricas em uma única planta, carta ou mapa.

**Poeira**

Pequenas partículas de terra ou outra matéria, suspensas no ar. É referida como "DU" em observações meteorológicas e pelo METAR.

**Poluentes**

Substância, compostos ou elementos causadores de poluição.

**Poluição**

Degradação da qualidade ambiental resultante das atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a bota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, e lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

**População**

Conjunto de indivíduos da mesma espécie vivendo em um determinado local.

**Q****Quaternário**

Período mais recente da Era Cenozóica, e que se estende desde aproximadamente 1,75 milhões de anos até os dias atuais.

**R****Radiação**

Processo pelo qual a energia é propagada através de um meio qualquer, sob a forma de ondas. Pode ser exemplificada pela radiação eletromagnética, que emite calor e luz, ou por ondas de som.

**Recurso natural**

Denominação aplicada a todas as matéria-prima, tanto aquelas renováveis como as não renováveis, obtidas diretamente da natureza, e aproveitáveis pelo homem.

**Recursos hídricos**

Quantidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, presentes em uma região ou bacia, disponíveis para qualquer tipo de uso.

**Resíduos sólidos**

São resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos também os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

**Resistividade**

Resistência elétrica que uma unidade de volume de material oferece ao fluxo de corrente.

**Rio intermitente**

Curso d'água que circula em certas épocas do ano, sendo alimentado por água de nascentes, por águas superficiais ou até mesmo pela fusão da neve. Comum em regiões semiáridas.

**Rocha**

Agregado natural de substância minerais, resultantes de um processo geológico determinado e que constitui parte essencial da litosfera.

**Ruído**

Som ou conjunto de sons, frequentemente desagradáveis ao ouvido; rumor contínuo e prolongado.

**S****Salubridade**

Qualidade, estado ou condição do que é salubre.

**Saneamento**

Conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.

**Sanitário**

Relativo à conservação da saúde pública ou individual.

**Satélite**

Qualquer objeto que esteja na órbita de um corpo celeste, como uma lua, por exemplo. O termo, porém, é frequentemente utilizado para definir objetos construídos pelo homem e que estejam na órbita (geoestacionária ou polar) da Terra. Algumas das informações adquiridas por satélites meteorológicos, incluem temperatura e umidade nas camadas superiores da atmosfera, registro da temperatura no topo de nuvens, da superfície da terra e dos oceanos.

**Seca**

Tempo excessivamente seco numa região específica. Deve ser suficientemente prolongado para que a falta de água cause sério desequilíbrio hidrológico.

**Sedimentação**

Deposição de material sob a forma sólida em condições físico-químicas normais na superfície terrestre.

**Segregação**

Consiste na separação do resíduo no momento e local de geração, de acordo com as características físicas e químicas.

**Silício**

O segundo elemento químico mais abundante na crosta terrestre (símb.: Si). Usado em aços de grande dureza, tenacidade e resistência a ácidos e outros reagentes e também em semicondutores.

### **Sustentável**

Origem no latim sustentare, que significa sustentar, apoiar, conservar. O conceito está normalmente relacionado com uma mentalidade, atitude ou estratégia que é ecologicamente correta, e viável no âmbito econômico, socialmente justa e com uma diversificação cultural.

## **T**

### **Tectônica**

Estudo dos movimentos contínuos e descontínuos da crosta terrestre devido a esforços de tensões e deformações.

### **Temperatura**

Medida do nível de agitação molecular ou grau de calor de uma substância, estando associada à capacidade desta substância em receber ou transmitir calor. É medida em uma escala arbitrária com origem em zero grau absoluto, quando as moléculas teoricamente param de mover-se.

### **Tensão**

Força ou sistema de forças que age sobre um corpo sólido, por unidade de área, e é capaz de provocar compressão, cisalhamento ou tração

### **Topografia**

Descrição detalhada e precisa de um lugar, um terreno, etc. Modo de representação gráfico das particularidades e formas de um terreno, contendo seus acidentes naturais e artificiais.

### **Torque**

Força que o motor imprime ao eixo de manivela, fazendo-o girar para impulsionar o veículo.

### **Toxicidade**

Aqueles que, quando absorvidos pelos organismos (via ingestão, via inalação ou via pele e mucosa), causam distúrbios fisiológicos podendo conduzir a morte.

### **Transformador**

Aparato que serve para transformar a tensão, a intensidade ou a forma de uma corrente elétrica

**Turismo**

Atividade que as pessoas realizam durante suas viagens e permanência em lugares distintos dos que vivem, por um período de tempo inferior a um ano consecutivo, com fins de lazer, negócios e outros.

**U****Umidade relativa**

Razão entre o conteúdo real de umidade de uma amostra de ar e a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão quando saturado. Geralmente é expressa na forma de porcentagem.

**Unidade de Conservação**

Espaço territorial e seus componentes, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de preservação e/ou conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

**Urbanização**

Ato ou efeito de urbanizar

**V****Vapor d'água**

Água em forma gasosa. É um dos componentes mais importantes da atmosfera. Devido ao seu conteúdo molecular, o ar que contém vapor d'água é mais leve que o ar seco. Isto contribui para que o ar úmido tenda a elevar-se na atmosfera.

**Vazadouro**

Local onde são depositados os resíduos sólidos, sem que sejam adotadas medidas de proteção ao meio ambiente.

**Vetores**

Que ou o que é capaz de transmitir um parasita entre hospedeiros (diz-se de animal).

**Z****Zona Litorânea**

Área do fundo marinho compreendida entre a preamar e a baixamar, rica em oxigênio dissolvido, com movimentação da água e presença da luz solar.

**Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)**

Instrumento de racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento das atividades econômicas. O ZEE serve como subsídio a estratégias e ações para a elaboração e execução de planos regionais de busca do desenvolvimento sustentável.

**Zoneamento Geoambiental**

Integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados.

## **11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AB'SABER, A. N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil**. Revista de Geomorfologia, 20. Instituto de Geografia. São Paulo, USP: 1969.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global, esboço metodológico**. trad. O. Cruz. São Paulo: ed. Universidade de São Paulo: 1971. p. 27 Caderno de ciências da terra.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará**. 5a edição. Fundação Guimarães Duque – RN, 2001. 496p.

BRANDÃO, R. de L. **Sistema de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza – Projeto Sinfor**, Fortaleza 1995.

BRASIL, ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil** / Agência Nacional de Energia Elétrica. 3. ed. – Brasília: Aneel, 2008.

BENNETT, B. C. & PRANCE, G. T. **Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of northern South America**. Economic Botany, v.54, n.1, 2000.

CARVALHO, A.J.E.; DE OLIVEIRA, C.R. **Avaliação do Estoque Lenhoso - Inventário Florestal do Estado do Ceará**. Doc. de Campo 26; Fortaleza - CE; 1993.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. & RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. **O meio ambiente: histórico e contextualização**. São Paulo: 1997. p. 9 – 26.

CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Ceará em Números 2010**. Fortaleza: Ceará/IPECE, 2010.

CEARÁ, Secretaria do Planejamento e Coordenação / IPECE - **Anuário estatístico do Ceará 2012**. Fortaleza: 2012.

CIENTEC; **Sistemas para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativa** – Mata Nativa 2; Manual do Usuário; Viçosa – MG.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Significância da teoria de sistemas em geografia física**. São Paulo: 1987. p. 119 – 127 Boletim de geografia teórica (simpósio de geografia física aplicada).

CLIVAR/BRASIL. **Um programa nacional do clima**. Versão preliminar, 78 p, 1998.

CPRM, Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará**. Meio Digital. CPRM, Fortaleza: 1998.

CRANDALL, R. (1910). **Geografia, geologia, suprimento d'água, transportes e açudagem, nos estados orientais do Norte do Brazil: Ceará, Rio Grande do Norte e Parahyba**. Inspectoria de Obras contra as Seccas, sér. I.D.E., publ. 4, 131 p.

CRUZ, Olga. **A geografia física, o geossistema, a paisagem e os estudos dos processos geomorficos**. São Paulo: 1985. p. 53 – 64 Boletim de geografia teórica (simpósio de geografia física aplicada).

Cruz, L., J.C. de Moraes., M.J.N. de Souza. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Editora FUNECE, Fortaleza, 2000, 268 pgs.

DOTE SÁ, T. **Avaliação de impactos ambientais. Notas de aula do Curso Avaliação de Impactos Ambientais**, GAPLAN / SUDEMA, João Pessoa: 1991, 373 p., il.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

FAO. **Manual de Inventário Florestal con Especial Referencia a Los Bosques Mixtos Tropicales**. Roma; 1974.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Dicionário Geológico e Geomorfológico**. 8ª ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1993. 446 p.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências 01; Rio de Janeiro; 1992.

Kent, M.; Coker, P. **Vegetation description analyses**. Behaven Press, London. 1992.

LIMA, J.L.S. **Plantas Forrageiras das Caatingas - Usos e Potencialidades**. EMBRAPA - CPATSA/PNE/RBG-KEW; Petrolina - PE; 1996.

MAIMON, D. **Ensaio sobre a economia do meio ambiente**. APED. Rio de Janeiro: 1992.

MAIA, J. N. B. **Desempenho recente e impactos do turismo no Ceará**. IPLANCE, Fortaleza: 1993.

MAGALHÃES, A.R.; GLANTZ, M. H. **Impactos socioeconômicos e políticas responsáveis no Brasil**.e UNEP, Secretaria para Planejamento e Coordenação do Estado do Ceará, Esquel Brasil Fundação. 1992.155pp.

MAGALHÃES; G.B.; SILVA; E.V. da. **Da teoria à prática: as unidades geoambientais e sua contribuição para o planejamento territorial cearense**. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física & II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra. Lisboa, 2010.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e medicina do trabalho**. Volume 16. 32ª edição, Ed. Atlas S/A, São Paulo: 1996.

MELO, Dirce Ribeiro. **Geossistemas: sistemas territoriais naturais**. Belo Horizonte: Inédito. 1995. 6 p.

MEUNIER; I. **Tópicos de Inventário Florestal - II Curso de Especialização em Silvicultura**; UFRPE; Recife -PE; 1995.

MINEIRO, P; MARIA, A; VIZZOTO, R. ISO 14.000 – nova era para a qualidade ambiental. “In” **Revista Ecologia e Desenvolvimento nº 61**, p. 4-15.

MORGAN, G. R. **Geographic Dynamics and Ethnobotany**. In: Ethnobotany: Evolution of a Discipline. 1995 Dioscorides Press.

PELLICO NETTO. **Métodos de Amostragem Em Povoamentos Florestais**. In: II Simpósio Sobre Inventário Florestal; Piracicaba - SP; 1984.

PEREIRA, R. C. M. e SILVA, E. V., 2005. Solos e Vegetação do Ceará: características gerais. In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.). **Ceará: um Novo Olhar Geográfico**. Fortaleza: edições Demócrito Rocha.

RIBEIRO, Carlos Mágnio. **Geossistemas: conceitos básicos**. Belo Horizonte: Notas de aula. 1997. p.67

Rodriguez, J.M.M; Silva, E.V. – **A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica**; Revista de Geografia da UFC, Ano 01, nº 01; 2002, 18 pgs.

SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. Ed. UNB, Brasília: 1986.

SOTCHAVA, V. B. - 1976. **O Estudo dos Geossistemas**. Métodos em Questão. IGEOG/USP. São Paulo.

SOUZA, M. J. N. **Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará**. In: **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará, parte 1**. Fortaleza: UECE, 2000.

SOUZA, M. J. N. OLIVEIRA, V. P. V. **Os Enclaves Úmidos e Sub-úmidos do Semi-árido do Nordeste Brasileiro**. Revista de Geografia da UFC - Mercator, ano 05, número 09, 2006.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. **Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira**. Revista Brasileira de Geociências. 15, 273-286. 1985.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1955. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1).

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. IBGE/SUPREN. Rio de Janeiro: 1977, p. 97.

TRICART, Jean. **Revista Inter-Fácies**. São Paulo: UNESP. 1982. p 13 – 28. nº 76.

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil. Parte I: A Posição da ZCIT no Atlântico Equatorial. **Climanálise**, Vol. 4, número 07, 34 – 40.

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil. Parte II: A Influência dos Ventos e TSM do Atlântico Tropical. **Climanálise**, Vol. 4, número 10, 39 – 48.

UVO, C.B. Dissertação de Mestrado: **A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e sua relação com a precipitação da Região Norte do Nordeste Brasileiro**, 1989.

WANEB - **Wind Atlas for Northeast Region of Brasil - Versão 1.0** (CBEE/ANEEL).

WOOD; J.P. **Agroforesteria en Reabilitacion de Suelos con Especial Referencia a Zonas semi-áridas**; ICREAF; Kenia; 1985.

## **SITES:**

### **BRASIL / EMBRAPA:**

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/.html>

### **BRASIL / IBGE CIDADES:**

<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=230100&search=ceara|aquiraz>

### **CÂMARA MUNICIPAL DE AQUIRAZ:**

[www.cmaquiraz.ce.gov.br/](http://www.cmaquiraz.ce.gov.br/)

### **CEARÁ / IPECE – Perfil Básico Municipal:**

[http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2015/Aquiraz.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2015/Aquiraz.pdf)

### **CEARÁ / IPECE – Anuário Estatístico 2014:**

<http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2014/index.htm>

### **PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIRAZ:**

<http://www.aquiraz.ce.gov.br/>

## 12. EQUIPE TÉCNICA

### **Cléber Roza de Oliveira**

ENGENHEIRO AGRÔNOMO, CREA REG. NAC. 0607350920

---

### **Danilo Saraiva Araujo**

BIÓLOGO, CRBIO 67.347/05-D

---

### **Dennys Diniz Bezerra**

ENGENHEIRO SEG. TRABALHO, CREA REG NACIONAL Nº 060150464-0  
ESPECIALISTA EM GESTÃO AMBIENTAL  
MESTRANDO EM ENG. AMBIENTAL

---

### **John Klefesson C. do Nascimento**

GEÓGRAFO, CREA REG. NAC. 0612789659

---

### **José Alves da Silva**

GEÓLOGO, CREA REG. NAC 0605999244

---

### **Leonardo Rêgo Câmara**

GEÓGRAFO, CREA REG. NAC. 06014609453

---

### **Cleiton Araújo de Oliveira**

TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE, CREA REG. NAC. 0615768580

---

### **Equipe de apoio:**

Débora dos Santos Bezerra  
Graduanda em Engenharia Ambiental

Fortaleza, novembro de 2016.

---

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**

**Leonardo Rêgo Câmara**

GEÓGRAFO  
CREA REG. NAC. 06014609453


**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**CREA-CE**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**
**ART OBRA / SERVIÇO -**  
**REGISTRO ANTES DO**  
**TÉRMINO DA**  
**OBRA/SERVIÇO**  
**Nº CE20160128569**

 INICIAL  
 INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico  
 LEONARDO REGO CAMARA  
 Título profissional: GEOGRAFO RNP: 061460945-3

2. Contratante  
 Contratante: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA CPF/CNPJ: 08.686.464/0001-05  
 RUA EDUARDO GARCIA Nº: 23  
 Complemento: SALAS 12 E 13 Bairro: ALDEOTA  
 Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60150100  
 País: Brasil  
 Telefone: 32211400 Email: ambientalcp2004@gmail.com  
 Contrato: Não especificado Celebrado em: 01/11/2016  
 Valor: R\$ 3.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO  
 Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço  
 Proprietário: STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A. CPF/CNPJ: 24.514.760/0001-85  
 FAZENDA FAZENDA CAGA FOGO Nº: S/N  
 Complemento: ZONA RURAL Bairro: DISTRITO DE PATACAS  
 Cidade: AQUIRAZ UF: CE CEP: 61756990  
 Telefone: (11) 3105-1888 Email:  
 Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0  
 Data de Início: 01/11/2016 Previsão de término: 30/12/2016  
 Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
A3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO		
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE	1,00	un
-> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO		
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE	1,00	un
-> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA		
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE	1,00	un
-> #5007 - MEIO AMBIENTE		

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações  
 COORDENAÇÃO DO EIA/RIMA REFERENTE AO COMPLEXO FOTOVOLTAICO SOL DO FUTURO (USINAS FOTOVOLTAICAS SOL DO FUTURO I, II e III), LOCALIZADO NO DISTRITO DE PATACAS, ZONA RURAL DE AQUIRAZ/CE.

6. Declarações

7. Entidade de Classe  
 ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓGRAFOS DO ESTADO DO CEARÁ (APROGEO)

8. Assinaturas  
 Declaro serem verdadeiras as informações acima  
 Local: FORTALEZA, 24 de Novembro de 2016  
 data  
 LEONARDO REGO CAMARA - CPF: 575.224.723-34  
 AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA - CNPJ: 08.686.464/0001-05

9. Informações

- \* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- \* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor  
 Valor da ART: R\$ 74,37 Pago em: 22/11/2016 Nosso Número: 8211551847



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

**ART OBRA / SERVIÇO -**  
**REGISTRO ANTES DO**  
**TÉRMINO DA**  
**OBRA/SERVIÇO**  
**Nº CE20160128585**

INICIAL  
INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

**DENNYS DINIZ BEZERRA**

Título profissional: **ENGENHEIRO DE PESCA, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO, ESP. EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL** RNP: 060150464-0

**2. Contratante**

Contratante: **AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA** CPF/CNPJ: 08.686.464/0001-05  
RUA EDUARDO GARCIA Nº: 23  
Complemento: **SALAS 12 E 13** Bairro: **ALDEOTA**  
Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60150100**  
País: **Brasil**  
Telefone: **32211400** Email: **ambientalcp2004@gmail.com**  
Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **01/11/2016**  
Valor: **R\$ 3.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**  
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A.** CPF/CNPJ: 24.514.760/0001-85  
**FAZENDA FAZENDA CAGA FOGO** Nº: S/N  
Complemento: **ZONA RURAL** Bairro: **DISTRITO DE PATACAS**  
Cidade: **AQUIRAZ** UF: **CE** CEP: **61756990**  
Telefone: **(11) 3105-1888** Email:  
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**  
Data de Início: **01/11/2016** Previsão de término: **30/12/2016**  
Finalidade: **Ambiental**

**4. Atividade Técnica**

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2601 - QUALIDADE AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5007 - MEIO AMBIENTE	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Integrante da Equipe Técnica do EIA/RIMA do Complexo Fotovoltaico Sol do Futuro (Usinas Fotovoltaicas Sol do Futuro I, II e III) localizado no distrito de Patacas, zona rural de Aquiraz/CE.

**6. Declarações**

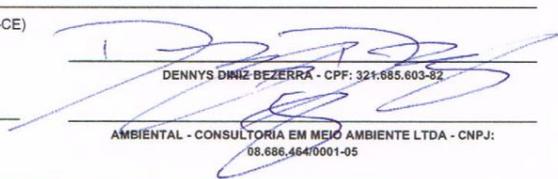
**7. Entidade de Classe**

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE PESCA DO CEARÁ (AEP-CE)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

  
DENNYS DINIZ BEZERRA - CPF: 321.685.603-82

AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA - CNPJ:  
08.686.464/0001-05

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 74,37** Pago em: **21/11/2016** Nosso Número: **8211551866**


**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**CREA-CE**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**
**ART OBRA / SERVIÇO -**  
**REGISTRO ANTES DO**  
**TÉRMINO DA**  
**OBRA/SERVIÇO**  
**Nº CE20160129090**

 INICIAL  
 INDIVIDUAL

\_\_\_\_\_ 1. Responsável Técnico \_\_\_\_\_

JOHN KLEFESSION CORREIA DO NASCIMENTO  
 Título profissional: GEOGRAFO RNP: 061278965-9  
 Empresa contratada: AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA Registro: 39654-0

---

\_\_\_\_\_ 2. Contratante \_\_\_\_\_

Contratante: STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A CPF/CNPJ: 24.514.760/0001-85  
 AVENIDA JOSÉ DE SOUZA CAMPOS Nº: 1815  
 Complemento: sala 507, Ed. Executive Center Bairro: CAMBUÍ UF: SP CEP: 13025320  
 Cidade: CAMPINAS  
 País: Brasil  
 Telefone: (11) 3105-18881 Email:  
 Contrato: Não especificado Celebrado em: 01/11/2016  
 Valor: R\$ 1.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO  
 Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

---

\_\_\_\_\_ 3. Dados da Obra/Serviço \_\_\_\_\_

Proprietário: STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A CPF/CNPJ: 24.514.760/0001-85  
 FAZENDA Fazenda Caga Fogo Nº: s/n  
 Complemento: Bairro: Patacas UF: CE CEP: 61700000  
 Cidade: Aquiraz  
 Telefone: (11) 3105-18881 Email:  
 Coordenadas Geográficas: Latitude: -3.983135 Longitude: -38.392224  
 Data de Início: 01/11/2016 Previsão de término: 30/12/2016  
 Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

---

\_\_\_\_\_ 4. Atividade Técnica \_\_\_\_\_

A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5007 - MEIO AMBIENTE	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

\_\_\_\_\_ 5. Observações \_\_\_\_\_

Parte da equipe técnica para a elaboração do EIA/RIMA de um Complexo Fotovoltaico no município de Aquiraz.

\_\_\_\_\_ 6. Declarações \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 7. Entidade de Classe \_\_\_\_\_

ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓGRAFOS DO ESTADO DO CEARÁ (APROGEO)

\_\_\_\_\_ 8. Assinaturas \_\_\_\_\_

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

data \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A - CNPJ: 24.514.760/0001-85

\_\_\_\_\_ 9. Informações \_\_\_\_\_

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
 \* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

\_\_\_\_\_ 10. Valor \_\_\_\_\_

Valor da ART: R\$ 74,37 Pago em: 21/11/2016 Nosso Número: 8211552528


**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**CREA-CE**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**
**ART OBRA / SERVIÇO -**  
**REGISTRO ANTES DO**  
**TÉRMINO DA**  
**OBRA/SERVIÇO**  
**Nº CE20160128576**

 INICIAL  
 INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

**JOSE ALVES DA SILVA**  
 Título profissional: **GEOLOGO** RNP: **060599924-4**  
 Empresa contratada: **AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA** Registro: **39654-0**

**2. Contratante**

Contratante: **STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A.** CPF/CNPJ: **24.514.760/0001-85**  
**AVENIDA JOSÉ DE SOUZA CAMPOS** Nº: **1815**  
 Complemento: **SALA 507 EDIF EXECUTIVE CENTER** Bairro: **CAMBUÍ**  
 Cidade: **CAMPINAS** UF: **SP** CEP: **13025320**  
 País: **Brasil**  
 Telefone: **(11) 3105-1888** Email:  
 Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **01/11/2016**  
 Valor: **R\$ 3.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**  
 Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A.** CPF/CNPJ: **24.514.760/0001-85**  
**FAZENDA FAZENDA CAGA FOGO** Nº: **S/N**  
 Complemento: **ZONA RURAL** Bairro: **DISTRITO DE PATACAS**  
 Cidade: **AQUIRAZ** UF: **CE** CEP: **61756990**  
 Telefone: **(11) 3105-1888** Email:  
 Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**  
 Data de Início: **01/11/2016** Previsão de término: **30/12/2016**  
 Finalidade: **Ambiental**

**4. Atividade Técnica**

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5007 - MEIO AMBIENTE	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Integrante da Equipe Técnica do EIA/RIMA referente ao Complexo Fotovoltaico Sol do Futuro (Usinas Fotovoltaicas Sol do Futuro I, II e III) localizado no distrito de Patacas, zona rural de Aquiraz/CE.

**6. Declarações**
**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

 \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Local data

  
**JOSE ALVES DA SILVA - CPF: 061.985.703-04**  
**STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A. - CNPJ: 24.514.760/0001-85**
**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
 \* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

 Valor da ART: **R\$ 74,37** Pago em: **21/11/2016** Nosso Número: **8211551854**



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

**ART OBRA / SERVIÇO -**  
**REGISTRO ANTES DO**  
**TÉRMINO DA**  
**OBRA/SERVIÇO**  
**Nº CE20160129157**

INICIAL  
 INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

**CLEBER ROZA DE OLIVEIRA**

Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**

RNP: 060735092-0

Empresa contratada: **AMBIENTAL - CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA**

Registro: 39654-0

**2. Contratante**

Contratante: **Steelcons Energy Sol do Futuro I, II & III S/A**

CPF/CNPJ: 24.514.760/0001-85

**AVENIDA JOSÉ DE SOUZA CAMPOS**

Nº: 1815

Complemento: **Ed. Executive Center sala 507**

Bairro: **CAMBUÍ**

Cidade: **CAMPINAS**

UF: **SP**

CEP: 13025320

País: **Brasil**

Telefone:

Email: **walencar@asap-documentos.com.br**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 3.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **Steelcons Energy Sol do Futuro I, II & III S/A**

CPF/CNPJ: 24.514.760/0001-85

**FAZENDA Fazenda Caga Fogo**

Nº: S/N

Complemento: **Distrito de Patacas**

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **Aquiraz**

UF: **CE**

CEP: 61700000

Telefone:

Email: **walencar@asap-documentos.com.br**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: -3.999737 Longitude: -38.442927**

Data de Início: **01/11/2016**

Previsão de término: **30/11/2016**

Finalidade: **Ambiental**

**4. Atividade Técnica**

**A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA**

Quantidade

Unidade

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE

0,01

un

-> DESCRIÇÃO COBERTURA VEGETAL -> #2545 - ESTUDO AMBIENTAL

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE

0,01

un

-> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE

0,01

un

-> RELATÓRIOS -> #3371 - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Elaboração do Cadastro Ambiental Rural e Plano de Desmatamento Racional e participação na equipe de elaboração do EIA/RIMA para implantação de um complexo de usina fotovoltaica no distrito de Patacas, município de Aquiraz / CE.

**6. Declarações**

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO CEARÁ (AEAC)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima



**CLEBER ROZA DE OLIVEIRA - CPF: 317.817.723-04**

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Steelcons Energy Sol do Futuro I, II & III S/A - CNPJ: 24.514.760/0001-85**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**


**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**
**CREA-CE**
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**
**ART OBRA / SERVIÇO -**  
**REGISTRO ANTES DO**  
**TÉRMINO DA**  
**OBRA/SERVIÇO**  
**Nº CE20160128571**

 INICIAL  
 INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

CLEITON ARAUJO DE OLIVEIRA  
 Título profissional: TECNICO EM MEIO AMBIENTE RNP: 061576858-0

---

**2. Contratante**

Contratante: Ambiental Consultoria em Meio Ambiente LTDA CPF/CNPJ: 08.686.464/0001-05  
 RUA EDUARDO GARCIA Nº: 23  
 Complemento: SALAS 12 e 13 Bairro: ALDEOTA  
 Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60150100  
 País: Brasil  
 Telefone: (85) 3221-1400 Email: ambientalcp2004@gmail.com  
 Contrato: Não especificado Celebrado em: 01/11/2016  
 Valor: R\$ 1.500,00 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO  
 Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

---

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: STEELCONS ENERGY SOL DO FUTURO I S.A. CPF/CNPJ: 24.514.760/0001-85  
 FAZENDA Fazenda Caga-fogo Nº: S/N  
 Complemento: Zona Rural Bairro: Distrito de Patacas  
 Cidade: AQUIRAZ UF: CE CEP: 61756900  
 Telefone: (11) 3105-1888 Email:  
 Coordenadas Geográficas: Latitude: . Longitude: .  
 Data de Início: 01/11/2016 Previsão de término: 30/12/2016  
 Finalidade: Ambiental

---

**4. Atividade Técnica**

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5007 - MEIO AMBIENTE	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

---

**5. Observações**

Integrante da equipe técnica do EIA-RIMA referente ao Complexo Fotovoltaico Sol do Futuro (Usinas Fotovoltaicas Sol do Futuro I, II e III), localizado em Patacas, zona rural de Aquiraz/CE.

---

**6. Declarações**

---

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

---

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima  
 Fortaleza, 25 de novembro de 2016  
 Local data

*Cleiton Araújo de Oliveira*  
 CLEITON ARAUJO DE OLIVEIRA - CPF: 604.892.403-80  
 Ambiental Consultoria em Meio Ambiente LTDA - CNPJ: 08.686.464/0001-05

---

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.  
 \* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

---

**10. Valor**

Valor da ART: R\$ 74,37 Pago em: 21/11/2016 Nosso Número: 8211551849