

LAVRAS GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LTDA.

**USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS
CAUCAIA - CE**

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

**ABRIL
2019**

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS

CAUCAIA / CE

INTERESSADO: LAVRAS GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LTDA.

CNPJ: 24.475.882/0001-00

ELABORAÇÃO: Geo Soluções Ambientais Ltda.

CNPJ. Nº. 21.588.616/0001-03

CREA-CE Nº. 02918.2015

CTF (IBAMA) – Válido até 20/05/2019

CTE (SEMACE) – Válido até 09/05/2019

FORTALEZA – CE

Abril – 2019

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Impacto Ambiental (RIMA) apresenta um resumo dos principais assuntos tratados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS**, com o objetivo de divulgar as informações para todos os interessados e possibilitar uma ampla discussão sobre o projeto.

O projeto da **UFV LAVRAS** conta com 619.710 módulos fotovoltaicos, potência nominal total de 196,04 MW e potência instalada total de 219,99 MWp, a ser instalada em uma propriedade chamada Fazenda Lavras, com 726,4870 hectares, sendo a área total de ocupação do empreendimento de 528,29 hectares, localizada no distrito de Sítios Novos, município de Caucaia, estado do Ceará.

Os estudos ambientais realizados possibilitaram verificar quais são os impactos associados ao empreendimento e como tratá-los com medidas e programas adequados.

Este RIMA foi elaborado visando atender a Resolução CONAMA N°. 001/86, que dispõe sobre as definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente; a Resolução CONAMA N°. 237/1997 e a Instrução Normativa N°. 02/2014 da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará - SEMACE, e o Termo de Referência N°. 135/2017 – DICOP/GECON se constituindo em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária ao licenciamento ambiental prévio de empreendimentos produtores e comercializadores de energia elétrica.

SUMÁRIO

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

APRESENTAÇÃO	ii
SUMÁRIO.....	iii
1. O EMPREENDIMENTO.....	9
1.1. EMPREENDEDOR	9
1.2. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA.....	9
1.3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
1.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	10
1.5. ÁREA DO PROJETO	11
1.6. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO	11
1.7. JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	11
1.8. CUSTOS X BENEFÍCIOS.....	14
1.9. PROJETOS COLOCALIZADOS	15
2. ASPECTOS LEGAIS.....	16
2.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL	16
2.2. ANUÊNCIA MUNICIPAL	17
2.3. OUTORGA DO MME.....	18
2.4. USO DOS TERRENOS	18
2.5. RESERVA LEGAL E CADASTRO AMBIENTAL RURAL.....	18
2.6. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	19
2.7. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	20
2.8. PROCESSOS MINEIROS.....	22
2.9. SÍTIOS E MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS E CULTURAIS.....	23
2.10. ASSENTAMENTOS RURAIS.....	23
2.11. COMUNIDADES TRADICIONAIS.....	24
3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS.....	26
3.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	26
3.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	27
3.2.1. Alternativas de Geração de Energia Solar	27

3.2.2. Alternativas de Tipologia dos Módulos Fotovoltaicos	28
3.2.3. Alternativas para o Sistema de Montagem dos Módulos Fotovoltaicos.....	29
3.2.4. Alternativa de Layout das UFVs.....	30
3.3. HIPÓTESE DE NÃO INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	31
4. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	32
4.1. PROJETO BÁSICO DA USINA SOLAR.....	32
4.1.1. Sistema de Conexão	35
4.1.2. Projeto Civil	35
4.1.2.1. Projeto de Terraplenagem	35
4.1.2.2. Projeto de Drenagem	35
4.1.2.3. Projeto de Pavimentação.....	36
4.1.2.4. Projeto de Abastecimento D'água.	37
4.1.2.5. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	37
4.2. ASPECTOS RELEVANTES RELACIONADOS A FASE DE INSTALAÇÃO	38
4.2.1. Contratação de Mão de Obra	38
4.2.2. Mobilização de Equipamentos e Materiais.....	38
4.2.3. Limpeza do Terreno.....	39
4.2.4. Terraplenagem	39
4.2.5. Construção dos Caminhos de Serviço	39
4.2.6. Drenagem.....	40
4.2.7. Pavimentação.....	40
4.2.8. Construção das Edificações	40
4.2.9. Construção das Fundações	41
4.2.10. Montagem Mecânica	41
4.2.11. Montagem Elétrica.....	41
4.2.12. Cabeamento Elétrico	42
4.2.13. Interligação Elétrica	42
4.2.14. Testes Pré-operacionais e Comissionamento.....	42
4.2.15. Desmobilização da Obra.....	42
4.2.16. Cronograma de Instalação.....	42
4.2.17. Custo de Implantação	43
4.3. FASE DE OPERAÇÃO	43
4.3.1. Produção de Energia Elétrica	44
4.3.2. Manutenção dos Equipamentos.....	44
5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO	45
5.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.....	45
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	47
6.1. MEIO FÍSICO	48
6.1.1. Climatologia.....	48
6.1.1.1. Parâmetros Climáticos	49

6.1.1.2. Sinopse Climática	52
6.1.1.3. Classificação Climática	53
6.1.2. Caracterização da Qualidade do Ar	53
6.1.3. Nível de Ruídos	54
6.1.3.1. Metodologia	54
6.1.3.2. Resultados e Discussões	54
6.1.4. Geologia (Rochas e Terra)	56
6.1.4.1. Recursos Minerais	59
6.1.5. Geomorfologia (Formas da Terra)	59
6.1.6. Pedologia (Solos)	62
6.1.7. Recursos Hídricos	65
6.1.8. Usos da Água	69
6.2. MEIO BIÓTICO	70
6.2.1. Flora	70
6.2.1.1. Aspectos Fitossociológico da Vegetação Nativa	71
6.2.2. Fauna	78
6.2.2.1. Avifauna (Aves)	79
6.2.2.2. Herpetofauna (Serpentes, Lagartos, Anfíbios, etc.)	83
6.2.2.3. Mastofauna (Mamíferos)	85
6.2.3. Espécies Endêmicas, Raras, Ameaçadas de Extinção e/ou de Interesse Econômico e Social	87
6.2.4. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	89
6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO	91
6.3.1. Município de Caucaia	91
6.3.1.1. Infraestrutura Física	93
6.3.1.2. Infraestrutura Social	98
6.3.1.3. Economia	105
6.3.1.4. Qualidade de Vida da População	109
6.3.1.5. Estrutura Fundiária	109
6.3.1.6. Assentamentos Rurais	110
6.3.1.7. Comunidades Tradicionais	112
6.3.1.8. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	116
6.3.1.9. Uso e Ocupação do Solo em Caucaia	116
6.3.2. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Sítios Novos	118
6.3.2.1. Infraestrutura Física	118
6.3.2.2. Infraestrutura Social	121
6.3.2.3. Economia	125
6.3.2.4. Estrutura Fundiária	126
6.3.3. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Lavras	126
6.3.3.1. Infraestrutura Física	126
6.3.3.2. Infraestrutura Social	129
6.3.3.3. Economia	131
6.3.3.4. Estrutura Fundiária	132
6.3.4. Sinopse Socioeconômica do Assentamento Santa Bárbara	132

6.3.4.1. Infraestrutura Física	132
6.3.4.2. Infraestrutura Social	135
6.3.4.3. Economia	140
6.3.4.4. Estrutura Fundiária.....	142
6.3.5. Uso e Ocupação do Solo na Área de Influência Direta	142
7. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	143
7.1. AVALIAÇÃO GERAL	143
7.2. SOBRE OS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO.....	147
7.3. QUADRO RESUMO.....	147
8. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL	156
8.1. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC	156
8.1.1. Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento.....	157
8.1.2. Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra.....	158
8.1.3. Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho	158
8.1.4. Programa de Conservação Paisagística	159
8.1.5. Programa de Desmatamento Racional	159
8.1.6. Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos.....	160
8.1.7. Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos.....	160
8.1.8. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	161
8.1.9. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.....	162
8.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL	162
8.2.1. Programa de Comunicação Social.....	163
8.2.2. Programa de Educação Ambiental	163
8.2.3. Programa de Resgate e Salvamento da Fauna	164
8.2.4. Programa de Monitoramento da Fauna	165
8.2.5. Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada	165
8.2.6. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água	166
8.2.7. Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos	167
8.2.8. Programa de Monitoramento de Saúde das Populações Circunvizinhas	167
8.3. PLANOS ESPECIAIS	168
8.3.1. Plano de Gestão do Patrimônio Arqueológico.....	168
8.3.2. Programa de Desativação e Desmobilização do Empreendimento.....	168
8.3.3. Programa de Auditoria Ambiental	169
8.3.4. Programa de Gerenciamento de Riscos	169
8.3.5. Programa de Ação de Emergência - PAE.....	169
9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	171
9.1. PROGNÓSTICO AMBIENTAL COM O EMPREENDIMENTO	172
9.2. PROGNÓSTICO AMBIENTAL SEM O EMPREENDIMENTO.....	175
10. CONCLUSÕES	176

11. GLOSSÁRIO	182
12. EQUIPE TÉCNICA	188

LAVRAS GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LTDA.

USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS

CAUCAIA / CE

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

1. O EMPREENDIMENTO

1.1. EMPREENDEDOR

O empreendimento **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS** é de interesse da empresa **LAVRAS GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado.

1.2. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RIMA

O RIMA foi elaborado pela empresa **GEO SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.**, CNPJ Nº 21.588.616/0001-03, com sede à Avenida Barão de Studart, 2360 - Edifício Torre Empresarial Quixadá, Andar 4 – Sala 401, Bairro Joaquim Távora, Fortaleza – CE, a qual se encontra devidamente cadastrada junto a SEMACE (CTE Nº 184/2018 e ao IBAMA (CTF nº 6223768).

1.3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento de geração de energia elétrica objeto deste Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) denomina-se **UFV LAVRAS**, constituída por 8 (oito) Usinas Fotovoltaicas (UFV), denominadas **UFV Lavras 1, UFV Lavras 2, UFV Lavras 3, UFV Lavras 4, UFV Lavras 5, UFV Lavras 6, UFV Lavras 7 e UFV Lavras 8.**

O projeto da **UFV LAVRAS** foi concebido com o objetivo de gerar energia a partir do Sol, em escala comercial. O Sol é uma fonte de irradiação de energia renovável disponível em abundância na natureza, e sua utilização para a geração de energia elétrica não produz resíduos, tampouco emissões atmosféricas.

A **UFV LAVRAS** está projetada para receber 619.710 módulos fotovoltaicos, com potência nominal total de 196,04 MW e potência instalada total de 219,99 MWp, caracterizada da seguinte forma:

- **UFV LAVRAS 1:** 27,04 MW, com 86.520 módulos.
- **UFV LAVRAS 2:** 27,04 MW, com 85.290 módulos.
- **UFV LAVRAS 3:** 27,04 MW, com 84.420 módulos.
- **UFV LAVRAS 4:** 27,04 MW, com 84.420 módulos.

- **UFV LAVRAS 5:** 27,04 MW, com 86.280 módulos.
- **UFV LAVRAS 6:** 20,28 MW, com 63.720 módulos.
- **UFV LAVRAS 7:** 20,28 MW, com 64.260 módulos.
- **UFV LAVRAS 8:** 20,28 MW, com 64.800 módulos.

O escoamento da energia gerada pela **UFV LAVRAS** se dará pela construção de uma linha de transmissão de uso exclusivo, em circuito simples e de instalação aérea, com nível de tensão de 230 kV e extensão aproximada de 12,9 km, que partirá da Subestação Elevadora denominada SE Lavras para se conectar a Subestação Cauípe pertencente a CHESF e parte integrante da rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

O QUE É ???

USINA FOTOVOLTAICA

Empreendimento de geração de eletricidade a partir da conversão da radiação solar diretamente em eletricidade. O método mais conhecido para produzir energia solar é através das células solares, assim designadas já que captam, em geral, a luz do Sol.

Essa eletricidade que vem do sol é chamada de fotovoltaica, termo formado a partir de duas palavras: foto, que em grego significa "luz", e voltaica, que vem da palavra "volt", a unidade para medir o potencial elétrico.

Diferença entre energia solar térmica e fotovoltaica

A geração solar térmica consiste na transformação da energia do sol em calor para a utilização no aquecimento de água em residências, hotéis, clubes, etc.

1.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área de implantação da **UFV LAVRAS** está situada no distrito de Sítios Novos, a sudoeste do município de Caucaia, estado do Ceará, como mostra a Figura 1.1.

Partindo da capital Fortaleza - CE tem-se como principal acesso para a área do empreendimento a rodovia BR-222 até o distrito de Catuana de onde se toma a CE-156 até a sede do distrito de Sítios Novos. As estradas são pavimentadas, de fácil acesso e em boas condições.

Próximo ao centro do distrito de Sítios Novos toma-se uma estrada em revestimento natural e em paralelepípedo, em direção à localidade de Mocó e Lagoa do Esperto, até chegar ao limite norte da área do empreendimento. Desta forma, da capital do estado para a área do empreendimento percorre-se um total de aproximadamente 55 km.

1.5. ÁREA DO PROJETO

A **UFV LAVRAS** será implantada em um imóvel rural particular, denominado Fazenda Lavras, com área de 726,4870 hectares, sendo a área total de ocupação do empreendimento de 528,29 hectares, localizada no distrito de Sítios Novos, município de Caucaia, estado do Ceará.

Áreas das UFVs

UFV	Área (ha)	Coordenadas UTM	
		mE	mN
Lavras 1	66,55	509.087	9.580.430
Lavras 2	64,31	508.840	9.579.649
Lavras 3	58,47	508.013	9.579.709
Lavras 4	58,02	507.564	9.579.951
Lavras 5	71,68	508.041	9.580.605
Lavras 6	60,34	508.303	9.579.150
Lavras 7	53,36	506.913	9.579.374
Lavras 8	95,56	506.916	9.580.369

1.6. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO

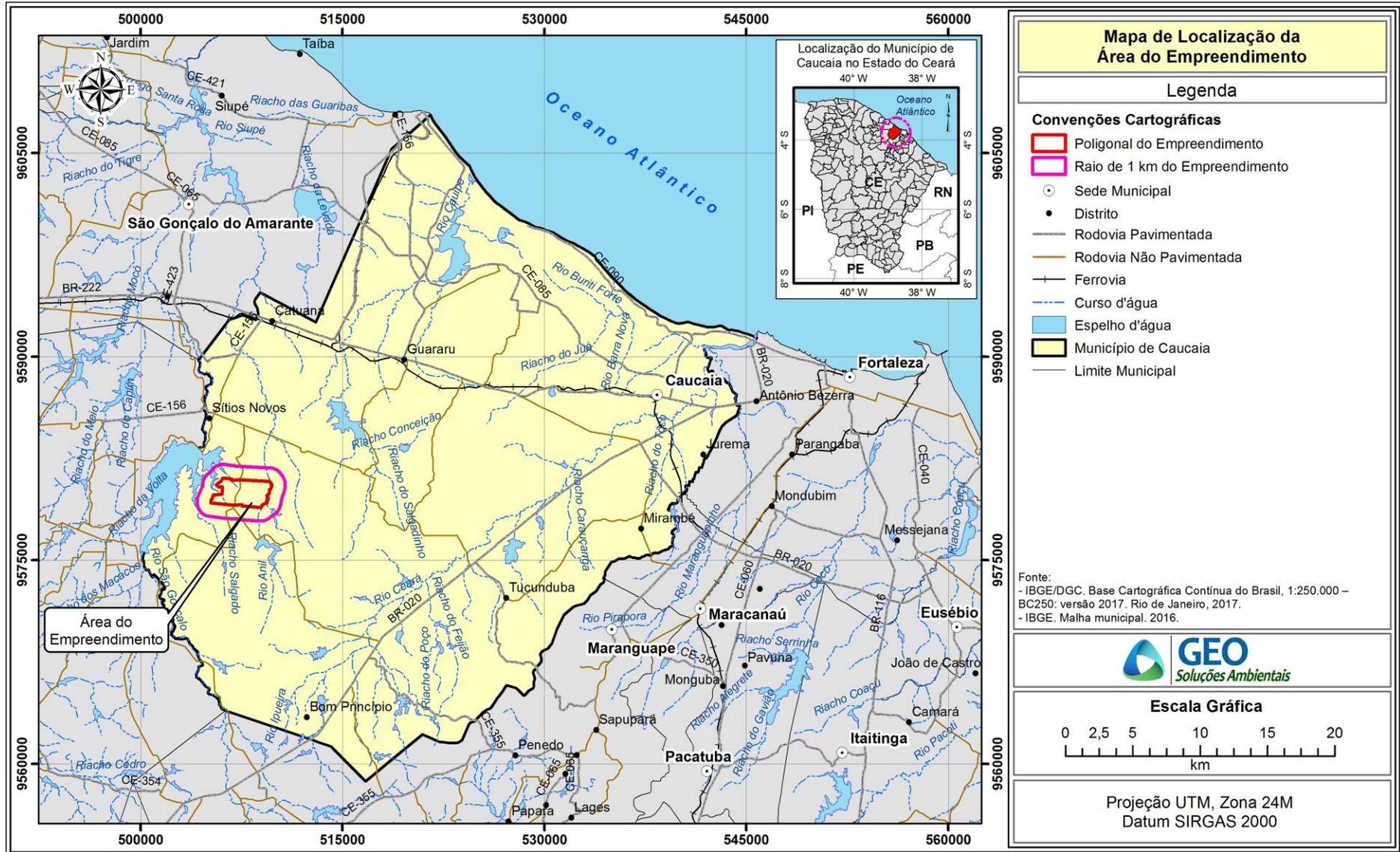
O empreendimento tem como objetivo ampliar a oferta de energia, utilizando-se do sol, fonte renovável e limpa, e contribuir para o indispensável crescimento do suprimento de energia do País, visando garantir o necessário atendimento da demanda presente e futura, como o mínimo impacto ao meio ambiente.

1.7. JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

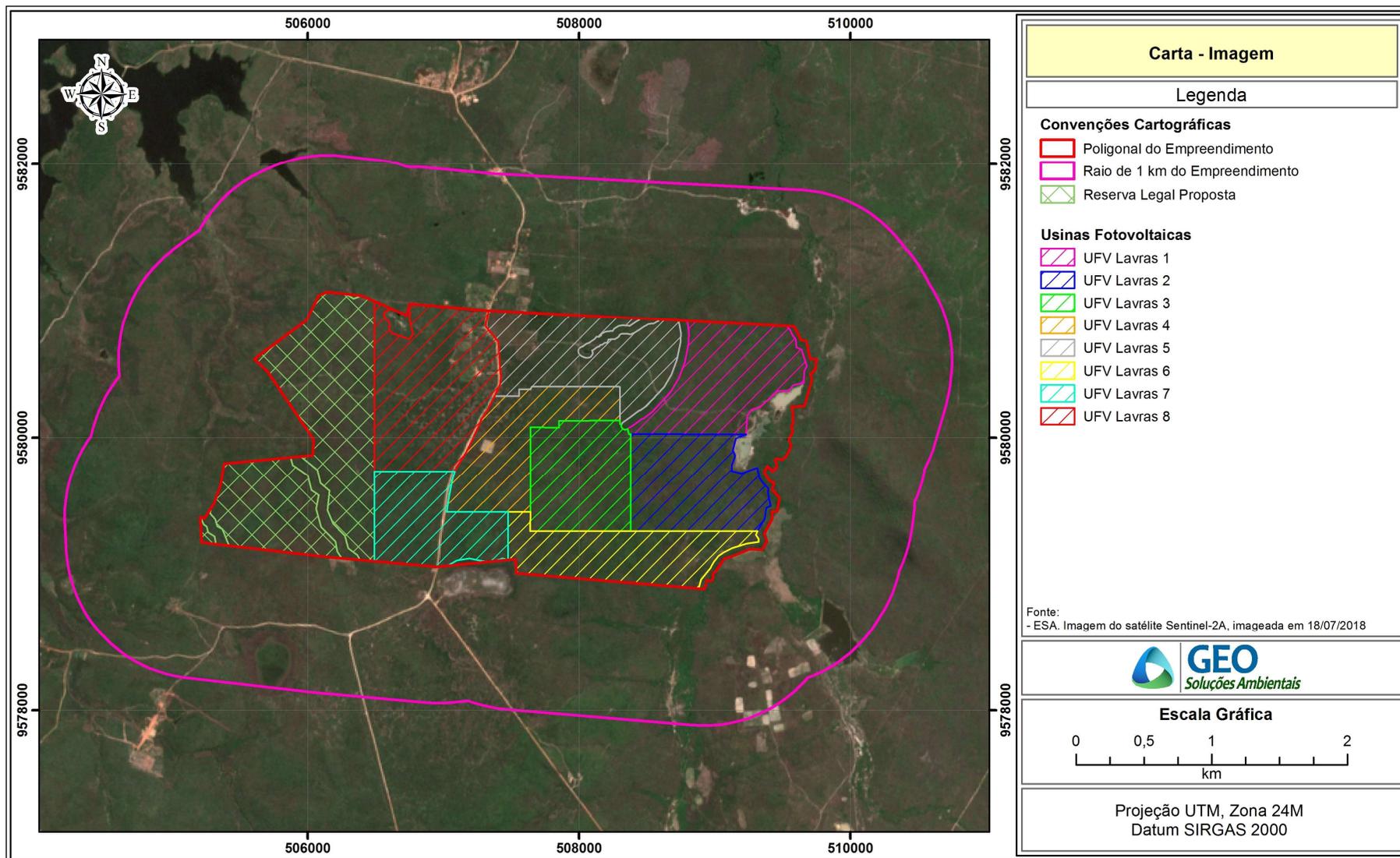
O empreendimento é justificado pelos seguintes aspectos relevantes:

- O estado do Ceará é uma das regiões brasileiras de maior potencial solar, principalmente devido a grande estabilidade da estação seca.
- Usinas solares não demandam por combustível fóssil. A matéria-prima, a luz solar, é gratuita e sua utilização não afeta a fonte provedora em qualidade e/ou quantidade.

Mapa de Localização da Área do Empreendimento



Carta-imagem da Área da Usina Solar Fotovoltaica Lavras



- O fato de que empreendimentos em energia solar são implantados em curto prazo, servindo como uma solução mais rápida para problemas de geração de energia.
- A tecnologia a ser adotada não gera qualquer tipo de efluente, ou resíduo sólido, os quais muitas vezes causam grandes impactos ambientais, não necessitando de equipamentos ou sistemas específicos de controle de efluentes.
- Os riscos potenciais de acidentes ambientais nesse tipo de empreendimento são praticamente nulos, tanto na etapa de construção, quanto nas de operação e manutenção.
- Os equipamentos utilizados são certificados por instituições internacionais e são amplamente usadas em sistemas já instalados, apresentando elevados níveis de confiabilidade e de eficiência operacional.
- A utilização de usina solar para a geração de energia elétrica é altamente competitiva em relação a outros empreendimentos, por contribuir para a redução da poluição atmosférica ao substituir combustíveis fósseis e mesmo em relação às hidrelétricas, em razão do alagamento de grandes áreas para o represamento de água.
- A energia solar poderá, conforme a tecnologia proposta, ser transmitida até o ponto de conexão com a rede básica de distribuição, logo esta energia será utilizada pelos diversos tipos de consumidores em suas infinidades de equipamentos e sistemas elétricos; e,
- O empreendimento contribuirá para a diversificação da matriz energética e a consequente redução da dependência hidrológica.
- O impacto social positivo gerado pela criação de empregos diretos e indiretos, inclusive para os residentes da área de influência do empreendimento, além de geração de receitas ao município na fase de implantação e operação.

1.8. CUSTOS X BENEFÍCIOS

Além dos custos financeiros, arcados pela empresa empreendedora, os custos do empreendimento incluem o ambiental, sendo a modificação da paisagem/ecossistema local os mais significativos.

A implantação da **UFV LAVRAS** proporcionará diversos benefícios à região do empreendimento, pois além da produção de energia, utilizando fonte renovável local limpa, e sem emissão de efluentes para o meio ambiente, o empreendimento será de fundamental importância para:

- Atrair futuros investimentos visando o aproveitamento do potencial energético do estado do Ceará.
- Incrementar a geração de energia elétrica dando suporte ao desenvolvimento econômico do estado do Ceará.
- Diminuir os impactos ambientais gerados por outras matrizes energéticas poluentes desenvolvendo tecnologia de energia alternativa e limpa.
- Minimizar os impactos socioeconômicos decorrentes do racionamento de energia.

1.9. PROJETOS COLOCALIZADOS

No município de Caucaia encontra-se em operação uma Usina Solar Fotovoltaica de 3 MWp com tecnologia fotovoltaica, administrada pela Companhia Energética do Ceará (COELCE), atual ENEL.

Existe o projeto de instalação de uma micro usina solar fotovoltaica de 75 kWp no Centro de Treinamento Técnico do Ceará (CTTC) / Caucaia. A micro usina deverá ser instalada na cobertura das edificações dos laboratórios de construção civil, eletromecânica e petroquímica, cada uma com capacidade de 25 kWp.

Existem usinas termelétricas que utilizam o gás natural como combustível instaladas no CIPP, em Caucaia, a Termelétrica Endesa com capacidade instalada de 310 MW e a Usina Termo Ceará, com potencia nominal de 220 MW.

Outra usina que se encontra com processo de licenciamento ambiental em curso é a da Usina Termelétrica Pecém – UTE Pecém, que será instalada na área de expansão da Zona de Processamento de Exportação – ZPE. Esta terá uma capacidade nominal de 1,047 MW utilizando como combustível o Gás Natural Liquefeito (GNL).

No Aterro Sanitário Municipal Oeste de Caucaia – ASMOC foi instalada uma usina de conversão de biogás de resíduos urbanos na produção de gás natural renovável (GNR), com capacidade imediata para produzir aproximadamente 80 mil m³ de biometano por dia, podendo expandir esta produção para até 150 mil m³ diários.

2. ASPECTOS LEGAIS

2.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O enquadramento legal da atividade tem como suporte uma consulta à legislação ambiental pertinente dos três entes federativos – União, Estado e Município. Desse modo, o licenciamento ambiental é conduzido baseado em uma análise da legislação aplicável (federal, estadual ou municipal) ao bem jurídico ambiental tutelado (recursos hídricos, ar, vegetação, etc.).

MAS O QUE É LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (Resolução CONAMA nº 237/1997).

E LICENÇA AMBIENTAL?

Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (Resolução CONAMA nº 237/1997).

Considerando a localização do empreendimento em território de um único estado, o Ceará, e considerando sua localização fora de unidade de conservação federal, a competência do licenciamento ambiental enquadra-se na regra geral de licenciamento pelo órgão estadual, visto que não há nenhuma circunstância que torne o licenciamento objeto da competência privativa ou supletiva do órgão de proteção ambiental federal (IBAMA) ou municipal.

Segundo a Resolução CONAMA N° 01, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, em seu Art. 2º, os projetos de geração de eletricidade acima de 10 MW dependem de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente.

Já no âmbito do estado do Ceará, a Instrução Normativa SEMACE N°. 02/2014, em seu Art.1º, prevê a expedição de Licença Prévia – LP para empreendimentos produtores e comercializadores de energia elétrica, mediante apresentação, análise e aprovação de Relatório Ambiental Simplificado – RAS, ficando ciente o empreendedor que deve complementar o estudo anteriormente apresentado, mediante elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – EIA/RIMA, ou outro estudo que venha a ser solicitado pela SEMACE, conforme Termo de Referência emitido pelo órgão junto ao processo de Licença Prévia.

Desta forma, nos termos da Licença Prévia N°. 140/2017 – DICOP – GECON, emitida em 3 de agosto de 2018 para a **Usina Solar Fotovoltaica – UFV Lavras**, *“O empreendedor deverá apresentar um Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), de acordo com o Termo de Referência n° 135/2017-DICOP/GECON anexo, durante a vigência do prazo desta Licença Prévia, o qual deverá ser protocolado em conjunto com o requerimento de Licença de Instalação.”*

Ressalta-se a publicação da Resolução COEMA N°. 06, de 06 de setembro de 2018, na qual a **Usina Solar Fotovoltaica – UFV Lavras** enquadra-se na categoria de porte excepcional (Ex>450 hectares), sendo exigido em seu Art.5º a apresentação de EIA/RIMA.

Portanto, seguindo os procedimentos do órgão ambiental competente está sendo apresentado o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do empreendimento para subsidiar a concessão da Licença de Instalação.

2.2. ANUÊNCIA MUNICIPAL

Conforme estabelecido na Resolução CONAMA N°. 237/1997, no procedimento de licenciamento ambiental deverá ter, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.

Ainda segundo o Art. 17, § 3º da Resolução COEMA N°. 01 de 04 de fevereiro de 2016, a Certidão de Anuência emitida pelos municípios é obrigatória para instruir qualquer procedimento de licenciamento ambiental no estado do Ceará.

Desta forma, a Prefeitura Municipal de Caucaia emitiu Carta de Anuência para Fins de Licenciamento Ambiental onde declara que a **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** está em conformidade com suas normas de Uso e Ocupação do Solo, Lei Complementar N°. 59, de 12 de fevereiro de 2019 e Lei Complementar N°. 63, de 12 de fevereiro de 2019.

2.3. OUTORGA DO MME

As **UFVs LAVRAS 1 a 5** foram vendedoras no 27º Leilão de Energia Nova A-4, de 04 de abril de 2018, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), restando, portanto, as UFVs 6 a 8 que deverão participar dos próximos certames destinados à fonte solar fotovoltaica.

O Ministério de Minas e Energia (MME) emitiu outorgas para as usinas fotovoltaicas **UFV LAVRAS 1, UFV LAVRAS 2, UFV LAVRAS 3, UFV LAVRAS 4 e UFV LAVRAS 5** se estabelecerem como Produtor Independente de Energia Elétrica, visando à produção de energia elétrica para fins comerciais, através das Portarias N°.s. 356, 358 e 360 de 22 de agosto de 2018, e N°.s. 364 365 de 23 de agosto de 2018.

2.4. USO DOS TERRENOS

A área da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** será implantada em um imóvel rural particular, denominado Fazenda Lavras, com área de 726,4870 hectares, registrado sob a Matrícula N°. 1.298 no Cartório de Registro de Imóveis do município de Caucaia, de propriedade da AMD Administração de Imóveis, sendo a área total de ocupação do empreendimento de 528,29 hectares, que foi arrendado pela empresa Lavras Geração de Energia Elétrica Ltda. para instalação e operação da usina fotovoltaica na área pleiteada para o licenciamento ambiental.

2.5. RESERVA LEGAL E CADASTRO AMBIENTAL RURAL

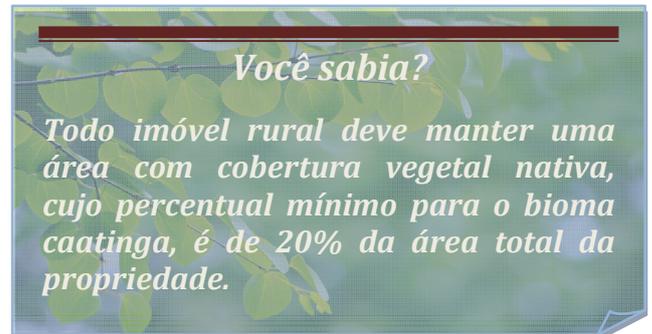


VOCÊ SABE O QUE É RESERVA LEGAL?

Segundo a Lei N°. 12.651/2012, Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação

dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Pelo Art. 18 da Lei N°. 12.651/2012, a área de Reserva Legal deverá ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR) de que trata o art. 29, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento, com as exceções previstas nesta Lei.



O imóvel onde se situa a **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** foi inscrito no CAR com o Registro N°. CE-2303709-9BF7.DABE.239E.43A6.B08F.61C8.438A.9D6D.

O imóvel possui Reserva Legal averbada na margem da matrícula, com área de 110,60 ha, no setor leste do terreno. O empreendedor também irá pleitear junto ao órgão ambiental, na ocasião, a realocação/adequação da Área da Reserva Legal para o setor oeste do terreno, para setor mais preservado.

2.6. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



Segundo a Lei N°. 6.938, de 1981, as Unidades de Conservação (UC's) correspondem a um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e podem ser criadas pelos governos federal, estadual e municipal. As UC's compreendem áreas de relevância ambiental dentro de determinadas regiões, quer seja pela representatividade robusta de um ecossistema, pela beleza cênica de um determinado local ou visando a sustentabilidade do uso destas.

No contexto da área de influência indireta do projeto são identificadas as Unidades de Conservação Estaduais: Estação Ecológica do Pecém, Área de Proteção Ambiental (APA) do Pecém, APA do Lagamar do Cauípe, APA do Estuário do Rio Ceará e Parque Botânico

do Ceará, esta última em processo de revisão para adequação ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

A área de influência direta do empreendimento não se localiza em unidades de conservação, nem em zonas de amortecimento.

2.7. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

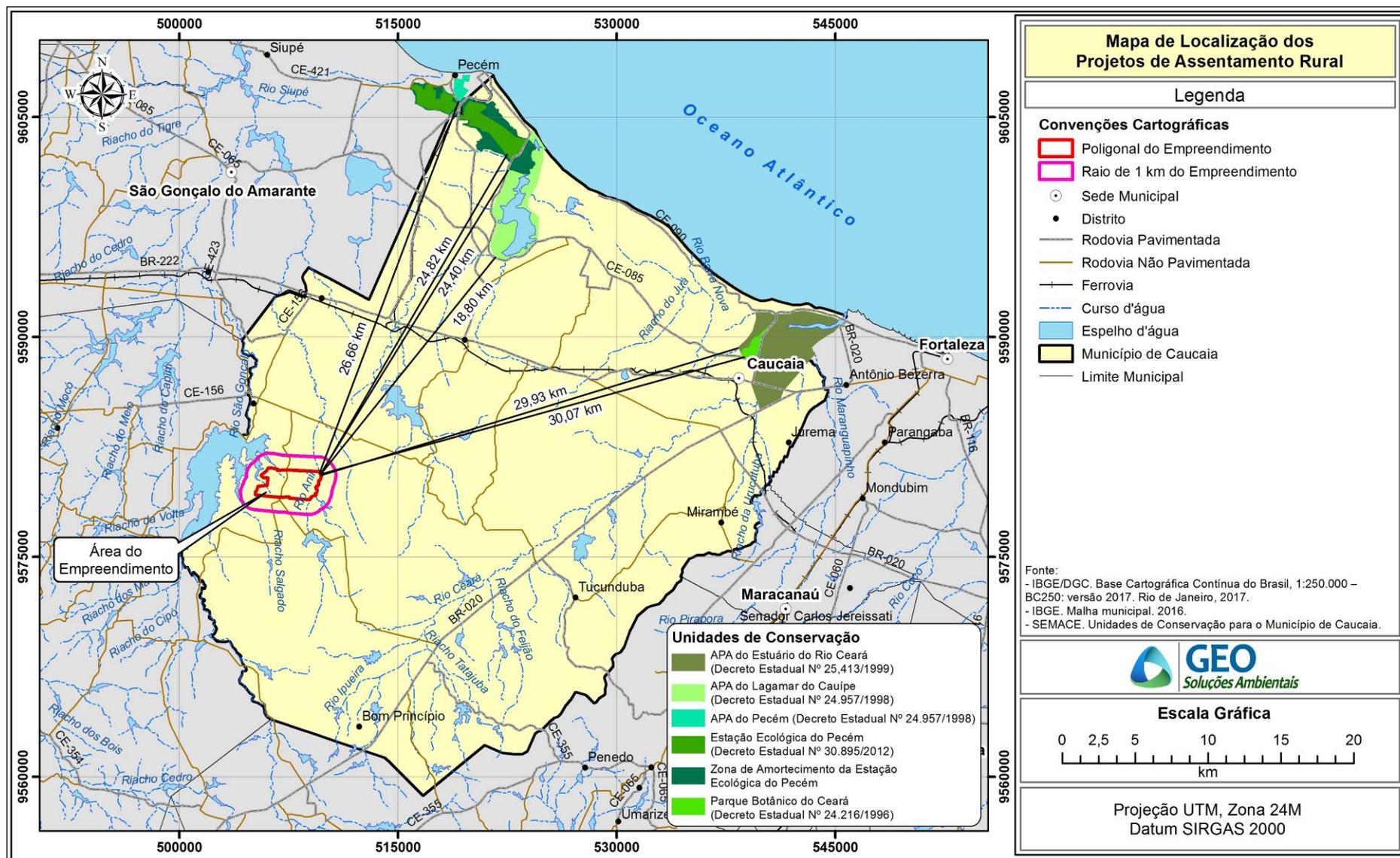
É a área protegida nos termos da Lei Federal N°. 12.651/2012 e da Lei Federal N° 12.727/2012, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

De acordo com a Lei N°. 12.651 de 25 de maio de 2012 e alterações posteriores, e Lei Municipal N°. 1.367, de 15 de maio de 2001, que dispõem sobre a proteção da vegetação nativa, na área de implantação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS**, existem Áreas de Preservação Permanente (APPs) correlativas a:

- Faixas marginais dos cursos de água intermitentes, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 metros de largura para os cursos de água com menos de 10 metros de largura (Lei Federal N°. 12.651/2012, Art. 4º, inciso I, alínea a).
- Área marginal a lagoa natural existente no entorno sul do terreno, em faixa com largura mínima de 50 metros para corpo d'água com até 20 hectares de superfície em zona rural (Lei Federal N°. 12.651/2012, Art. 4º, inciso II, alínea a).
- As áreas no entorno do reservatório d'água artificial, em faixa mínima de 30 metros de largura (Lei Municipal N°. 1.367/2001, Art. 137, inciso II).

Para a delimitação da faixa de preservação da lagoa utilizou-se a legislação federal, que prevê a delimitação de uma faixa mínima de 50 metros de largura, por esta ser mais restritiva que a legislação municipal, que prevê a delimitação de uma faixa de 30 metros (Lei N°. 1367/2001). Sublinha-se que para delimitação da faixa de preservação dos reservatórios artificiais utilizou-se a legislação municipal, que prevê a delimitação de uma faixa mínima de 30 metros, por esta ser mais restritiva que a legislação federal, que prevê que reservatórios artificiais com superfície inferior a 1 (um) hectare estão dispensados de delimitação de faixa de proteção (Lei N°. 12.727/2012).

Mapa de Localização das Unidades de Conservação



Já para as áreas no entorno do Açude Sítios Novos foi utilizada uma faixa mínima de APP de 100 metros, com base na Lei N°. 12.727/2012, e no Inventário Ambiental do Açude Sítios Novos (COGERH, 2018).

Destaca-se que de acordo com o projeto de implantação das usinas não haverá intervenções em APPs.

2.8. PROCESSOS MINEIROS

De acordo com os dados do Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) e com o Cadastro Mineiro da Agência Nacional de Mineração – ANA (antigo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM), no município de Caucaia estão cadastrados 160 processos mineiros com áreas incidentes no município de Caucaia. A maioria destes processos tem como substância de interesse rochas e minerais de uso na construção civil: areia, argila, calcário, granito e saibro.

Destes processos minerários, 04 (quatro) tem coincidência sobre a área do empreendimento no entanto três já estão com o Alvará de Pesquisa vencido e seus Relatórios de Pesquisa não foram aprovados e o quarto teve o Alvará de Pesquisa caducado em 07 de agosto de 2018. (no Quadro abaixo).

Identificação dos Processos Mineiros Incidentes sobre a Área do Empreendimento

Processo	Fase	Interessado	Substância	Situação
800.549/2009	Autorização de Pesquisa	Rafael Nunes	Minério de Manganês	Alvará de Pesquisa Outorgado (Validade – 25/02/2019) / Relatório Pesq. Não Aprov. ART 30 II CM PUB em 26/03/2019
800.550/2009	Autorização de Pesquisa	Rafael Nunes	Minério de Manganês	Alvará de Pesquisa Outorgado (Validade – 25/02/2019) / Relatório Pesq. Não Aprov. ART 30 II CM PUB em 26/03/2019
800.551/2009	Autorização de Pesquisa	Rafael Nunes	Minério de Manganês	Alvará de Pesquisa Outorgado (Validade – 25/02/2019) / Relatório Pesq. Não Aprov. ART 30 II CM PUB em 26/03/2019
800.584/2016	Autorização de Pesquisa	J B P Dantas	Fosfato / Argila	Alvará de Pesquisa Outorgado (Validade – 22/08/2019) / Alvará de Pesquisa Caducado 07/08/2018

Fonte: Agência Nacional de Mineração, <https://sistemas.dnpm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/pesquisarProcessos.aspx>, acesso em 03/04/2019.

Foi publicado em 12 de novembro de 2018, no Diário Oficial da União – DOU, um Despacho referente ao Processo N°. 48410-900.761/2017-14, emitido pelo Ministério de Minas e Energia/Departamento Nacional de Produção Mineral, informando o bloqueio provisório para novos requerimentos, em uma área de 489,49 (quatrocentos e oitenta e

nove hectares e quarenta e nove ares), para a implantação da área de servidão das UFV Lavras (1, 2, 3, 4, 5 6, e 8).

2.9. SÍTIOS E MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS E CULTURAIS

O empreendimento terá seu licenciamento arqueológico realizado junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN conforme determinam a Resolução CONAMA N°. 001/86 e a Instrução Normativa IPHAN N°. 001/2015, bem como as exigências do termo de referencia específico N° XX, para elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, e posteriormente do Relatório de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, estes após publicação da portaria autorizativa.

O parecer do IPHAN sobre o empreendimento será anexado ao processo de licenciamento ambiental junto a SEMACE.

2.10. ASSENTAMENTOS RURAIS

O que é um Assentamento Rural?

De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), o assentamento rural é basicamente um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA, onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário.

Cada uma dessas unidades, chamadas de parcelas, lotes ou glebas, é entregue pelo INCRA a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias.

O tamanho e a localização de cada lote são determinados pela geografia do terreno e pelas condições produtivas que o local oferece.

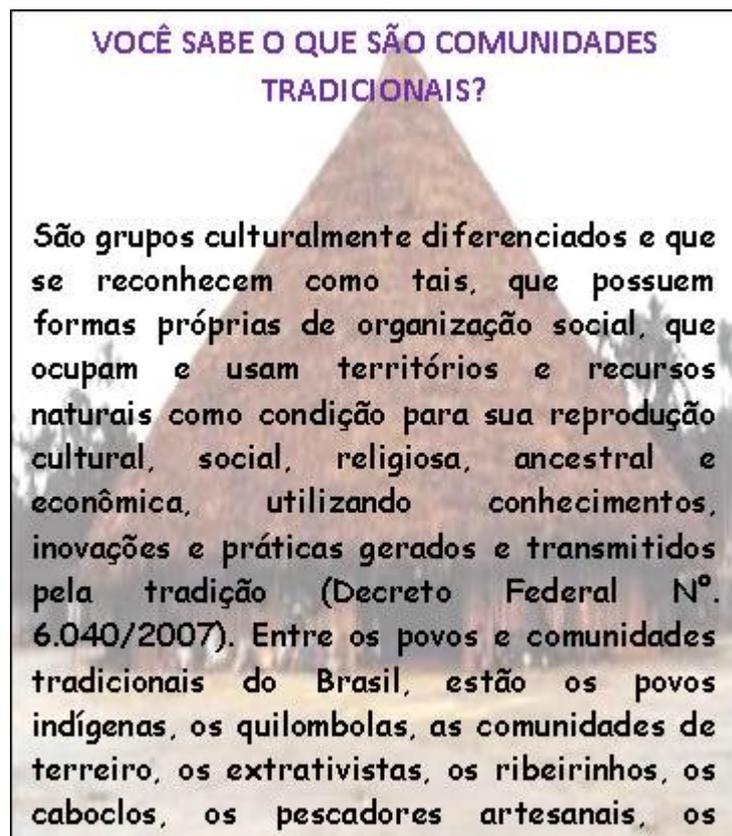
A quantidade de glebas num assentamento depende da capacidade da terra de comportar e sustentar as famílias assentadas.

No município de Caucaia existem sete Projetos de Assentamentos Rurais no âmbito federal, com 428 famílias, cujas famílias receberam a titulação tipo Contrato de Concessão de Uso que significa a transferência do imóvel rural ao beneficiário da reforma agrária em caráter provisório, assegurando o acesso a terra, aos créditos disponibilizados pelo INCRA e a outros programas do governo federal.

Destaca-se que próximo ao limite leste – sul da área do empreendimento encontra-se o Projeto de Assentamento Santa Bárbara.

2.11. COMUNIDADES TRADICIONAIS

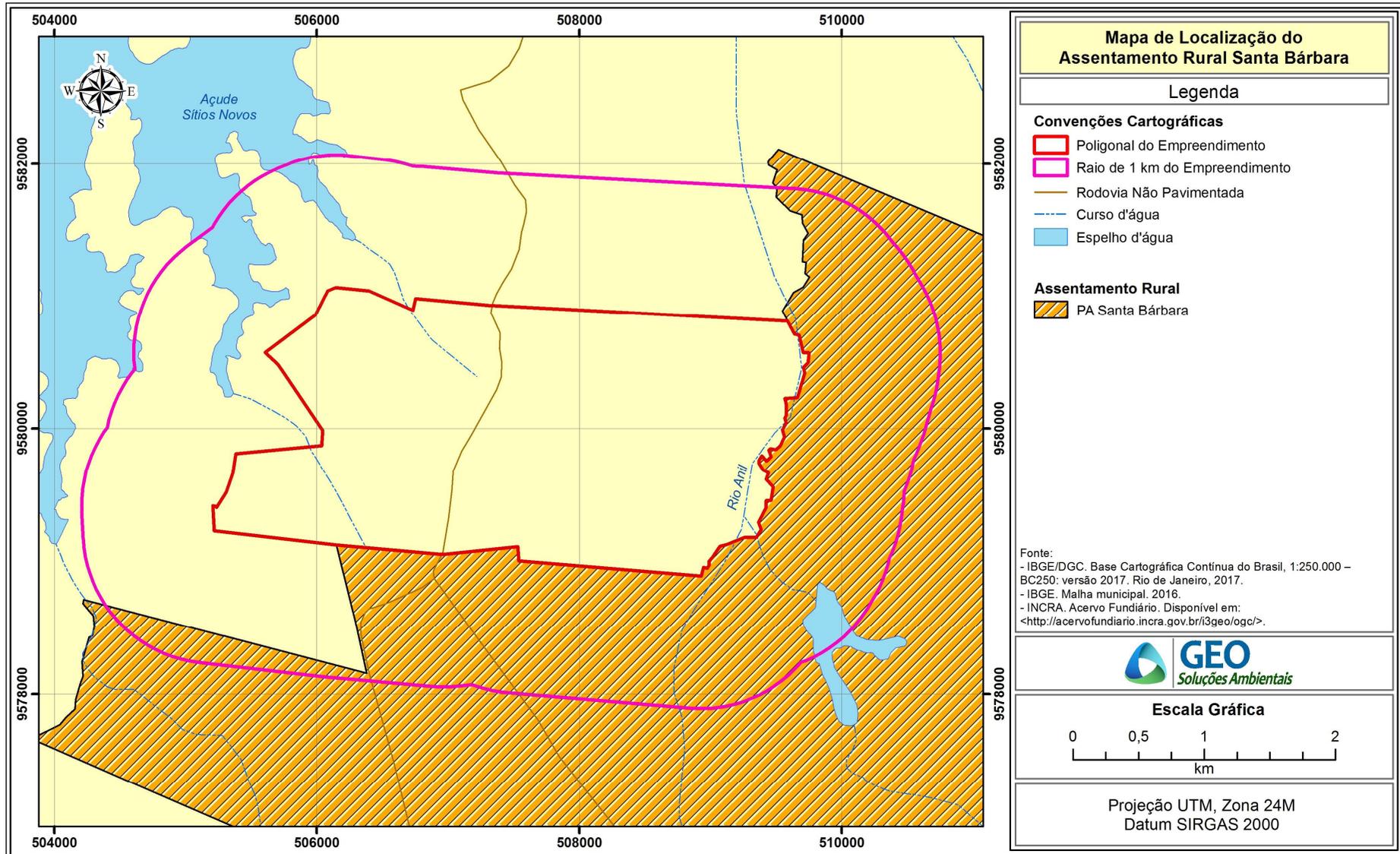
Na área do empreendimento não foram identificadas populações tradicionais conforme critérios previstos no Decreto Federal N°. 6.040 de 07 de fevereiro de 2007.



Segundo dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) no município afetado há registros 3 (três) terras indígenas, a saber: Tapeba, Anacé e Taba dos Anacé, sendo as duas primeiras da modalidade “Terras Tradicionalmente Ocupadas”, e a terceira “Reserva Indígena”

Sobre as comunidades quilombolas, no município de Caucaia, existem comunidades de remanescentes de quilombo, a citar: Boqueirão da Arara, Caetanos em Capuan, Cercadão dos Dicetas, Deserto, Porteiras, Serra da Rajada e Serra do Juá.

Mapa de Localização do Assentamento Santa Bárbara



3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

3.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Para que o empreendedor pudesse avançar com o projeto da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, foi necessário fazer um estudo analítico detalhado em todas as regiões no Nordeste para encontrar o local ideal para instalação do empreendimento proposto assim como definir alternativas tecnológicas que apresentasse um melhor benefício para o empreendedor e para o desenvolvimento socioeconômico da região e do País.

Na definição de um local para desenvolver um projeto de tecnologia fotovoltaica é necessário abordar e definir inúmeros critérios com diferentes pesos.

Alguns dos critérios analisados são:

- Áreas com alto índice de radiação solar.
- Áreas com subestações com disponibilidade física de conexão e de escoamento da energia.
- Disponibilidade de terrenos para aquisição, próximos a subestação, grandes suficientes para um parque com potência de 219,99 MW.
- Características do terreno, pois é necessário que seja plano com preferência de solo argiloso, sempre procurando áreas preservadas para área de reserva legal.
- Área compatível com o porte do empreendimento, Imóvel com documentação regularizada e sem impedimentos ambientais.
- Infraestrutura da região. A existência de uma infraestrutura adequada dentro e nas imediações do sítio da usina fotovoltaica é pré-requisito que dá segurança ao empreendimento, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos.
- Acessos: a logística de transporte de equipamentos exige estradas de boa qualidade e em bom estado de conservação. A área da UFV está situada próxima da rodovia estadual CE-156, asfaltada e de boa conservação. A CE-156 interliga-se à BR-222, rodovia federal que permite o acesso fácil ao Porto do Pecém.

Considerando-se os aspectos elencados anteriormente, vê-se que no estado do Ceará, muitas áreas apresentavam potencial em relação à incidência dos raios solares, haja vista que a taxa de insolação média no estado é de cerca de 3.000 horas. Contudo, os fatores fisiográficos limitam a implantação das usinas fotovoltaicas em determinadas áreas, como no litoral onde a geodinâmica torna-se um fator desfavorável, além do relevo já que não se tem grandes áreas com superfícies planas.

Nos sertões a condição da morfologia do terreno é favorável, porém em alguns locais passa-se a considerar a falta de infraestrutura para apoiar a implantação e a operação do empreendimento, entretanto a área em estudo encontra-se a curta distancia da oferta de infraestrutura.

A região do município de Caucaia, situada na Região Metropolitana de Fortaleza - CE, atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo, destacando-se que neste processo foi decisiva a disponibilidade de imóvel com condições favoráveis de incidência de radiação solar e em situação legal e ambiental favorável ao desenvolvimento do empreendimento, bem como a proximidade com centros urbanos. Além disso, a locação dos painéis fotovoltaicos levou em consideração a existência de Áreas de Preservação Permanente a fim de não interferir nessas áreas e minimizar impactos.

Destaca-se ainda que na área de influência direta do empreendimento não foram identificadas comunidades indígenas e quilombolas.

No geral, o relevo do local da usina pode ser considerado como simples, o que é satisfatório para aplicações solares, pois permite menores custos com obras civis e menores sombreamentos. Além disso, exige menores custos para a abertura e pavimentação dos acessos internos, com pouco deslocamento de material para construção dos acessos e acomodação dos conjuntos de suportes e painéis solares.

3.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A forma direta da geração de energia elétrica a partir da fonte solar de obtenção se dá através de células fotovoltaicas, geralmente feitas de silício, onde a energia contida nas ondas eletromagnéticas, ao atingir as células, é diretamente convertida em eletricidade.

3.2.1. Alternativas de Geração de Energia Solar

A geração de energia elétrica a partir da radiação solar é obtida pelo efeito fotovoltaico (FV) ou pela heliotermia (denominada também de termossolar ou *concentrated solar power* – CSP).

No caso da energia solar obtida através do efeito fotovoltaico, a radiação solar incide sobre materiais semicondutores, e é transformada diretamente em corrente contínua. Para transformar a corrente contínua em corrente alternada, são utilizados aparelhos chamados inversores.

Os painéis fotovoltaicos são formados por um conjunto de células fotovoltaicas e podem ser interconectados, de forma a permitir a montagem de arranjos modulares, que em conjunto podem aumentar a capacidade de geração de energia elétrica.

Outra forma de geração de energia elétrica, a partir da fonte solar, são as chamadas usinas solares térmicas. Essa geração consiste em utilizar a energia contida na radiação solar para aquecer um fluido, geralmente um óleo. Depois de aquecido a uma determinada temperatura, é necessário transferir o calor do óleo para a água que se transformará em vapor em alta pressão e conseqüentemente girar uma turbina. Esse modelo consiste no mesmo modelo de funcionamento de térmicas de combustível fóssil.

Vários fatores influenciaram o empreendedor a não utilizar esse modelo, como:

- Parte da radiação existente e utilizada, a radiação direta, é encontrada em abundância apenas em áreas desérticas;
- Alto custo de implantação;
- Alto impacto ambiental;
- Poucas empresas com o conhecimento;
- Manutenção e operação complexa;

3.2.2. Alternativas de Tipologia dos Módulos Fotovoltaicos

Para geração de energia existem várias tecnologias fotovoltaicas diferentes. A tecnologia fotovoltaica apresenta uma característica de material que consegue, apenas com a energia da radiação solar (fóton) gerar energia elétrica. Diferente das outras tecnologias, de geração de energia solar, que precisam transformar a energia solar em calor para então, através de um ciclo termodinâmico comum gerar energia térmica (Ciclo Rankine).

Dentre as tecnologias fotovoltaicas mais avançadas no mercado estão:

- Filme fino: esta é uma evolução do tipo de película fina. Consiste de uma camada de silício amorfo e microcristalino. A estrutura do tandem *thin film* não absorve só a luz visível, mas também a porção invisível do espectro solar. A eficiência de conversão solar pode atingir valores em torno de 16%.

- Silício amorfo: É preparada com a deposição de uma camada fina de silício cristalino (1-2 microns), acima uma superfície de outro material, como vidro ou substratos de plástico de proteção. A eficiência de conversão de energia solar desta tecnologia é significativamente mais baixa (cerca de 8%) do que os módulos de silício cristalino. Os módulos de thin film, em comparação com os módulos cristalinos, tem uma maior sensibilidade à radiação difusa solar e eficiência superior em condições de baixa irradiação (por exemplo, tempo nublado). Entretanto, essa é uma pequena vantagem em um lugar com clima semiárido, e não compensa a eficiência mais baixa.
- Silício policristalino: o material usado tem um menor grau de pureza e uma menor eficiência em termos de conversão solar (12% a 17%). Apresenta uma forte cor azul. A sua forma é quadrada ou octogonal e a espessura é semelhante a do tipo anterior.
- Silício monocristalino: Esse tipo de painel é constituído por células monocristalinas de silício. O silício possui elevada pureza. Devido a isso, as técnicas utilizadas nesse painel fotovoltaico são complexas e caras. Porém, é o que possui maior eficiência entre todas as tecnologias disponíveis no mercado, chegando até a 21%. São facilmente reconhecidos, pois possuem cor uniforme, devido à elevada pureza do silício, e os cantos das células são arredondados. São feitos através de um único cristal puro de silício, que é cortado em lâminas individuais. O painel monocristalino ocupa um espaço menor para gerar a mesma quantidade de energia elétrica que outros tipos de painel, devido a sua eficiência elevada. Possui vida útil longa, cerca de 30 anos. Funciona melhor em dias nublados do que os painéis policristalinos.

A tecnologia que apresentou melhor solução econômico-financeira, após analisar os preços, ganhos de produção de cada equipamento foi a de silício policristalino.

3.2.3. Alternativas para o Sistema de Montagem dos Módulos Fotovoltaicos

As estruturas para fixação dos módulos fotovoltaicos podem ser de dois tipos:

- Fixas: Modelo de estrutura metálica de ferro galvanizado ou alumínio, cujos módulos fotovoltaicos são fixos a uma inclinação. Geralmente a inclinação é a latitude do local.
- Estruturas de seguidores em um eixo: Nesse caso são utilizadas estruturas que se movimentam de acordo com o movimento do sol, de forma que os módulos fiquem sempre perpendiculares à radiação direta. A movimentação é feita através de um

motor elétrico, cuja alimentação é feita com a própria energia gerada pelos módulos. Em média o motor funciona durante 30 minutos por dia.

O sistema de seguidores apresenta um aumento na produção de energia de aproximadamente 24%, e aumento no custo do investimento de 15% comparado ao sistema fixo.

Sendo assim, o empreendedor optou por utilizar o sistema de seguidores da unidade de geração.

3.2.4. Alternativa de Layout das UFVs

Ao longo da evolução do desenvolvimento do projeto, foram estudadas alternativas de layout das Usinas Fotovoltaicas Solares. Neste estudo, além do tipo de equipamento a ser utilizado, considerou-se ainda a disposição mais favorável em termos de produção de energia.

O projeto da **UFV LAVRAS** considerou duas alternativas tecnológicas, levando-se em conta os modelos de módulos fotovoltaicos, seguidores e inversores predominantes no mercado para a geração de energia elétrica solar.

Detalhes	Alternativa 1	Alternativa 2
Módulos		
Modelo	CANADIAN SOLAR CS6U-340P	CANADIAN SOLAR, CS3U-355AG
Potência de pico (Wp)	340	355
Quantidade total (un.)	622.080	619.710
Inversores		
Modelo	GE LV5-1510-SLR	INGETEAM 1690TL B650
Quantidade (un.)	192	116
Potência (MVA)	1,0	1,69
Strings		
Modulo/string (un.)	30	30
Quantidade (un.)	20.736	20.657
Potência (kW)	10,2	---
Seguidores		
Modelo	NEXTRACKER NX FUSION	SOLTEC SF7
Quantidade (un.)	6.912	6.913
Potência (kW)	30,6	---

Considerando que os equipamentos da Alternativa 2 são mais modernos e possibilitam um aumento da geração com um número menor de equipamentos, optou-se por esta.

UFVs	Potência Original (MW)	Potencia Atual (MW)
UFV Lavra 1	24,00	27,04
UFV Lavra 2	24,00	27,04
UFV Lavra 3	24,00	27,04
UFV Lavra 4	24,00	27,04
UFV Lavra 5	24,00	27,04
UFV Lavra 6	24,00	20,28
UFV Lavra 7	18,00	20,28
UFV Lavra 8	18,00	20,28
Potencia Total	180,0	196,04

3.3. HIPÓTESE DE NÃO INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A alternativa de “não instalação do empreendimento” corresponde à opção de não estabelecer a usina de energia fotovoltaica no sítio, ou qualquer de suas alternativas. O ambiente permaneceria em seu estado atual, podendo haver a continuidade ou o incremento das atividades agrícolas realizadas, o que criaria um pequeno incremento na geração de empregos, quando comparado às oportunidades que poderiam surgir com a instalação do empreendimento. Ressalta-se ainda que as oportunidades de emprego e renda sejam sazonais, estando atreladas às práticas agrícolas no imóvel.

Sem a instalação do empreendimento, a ecodinâmica da área permaneceria inalterada, dependendo das práticas agropecuárias no imóvel Fazenda Lavras.

4. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

4.1. PROJETO BÁSICO DA USINA SOLAR

A configuração da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** levou em conta aspectos técnicos, socioambientais e operacionais relevantes para o empreendimento.

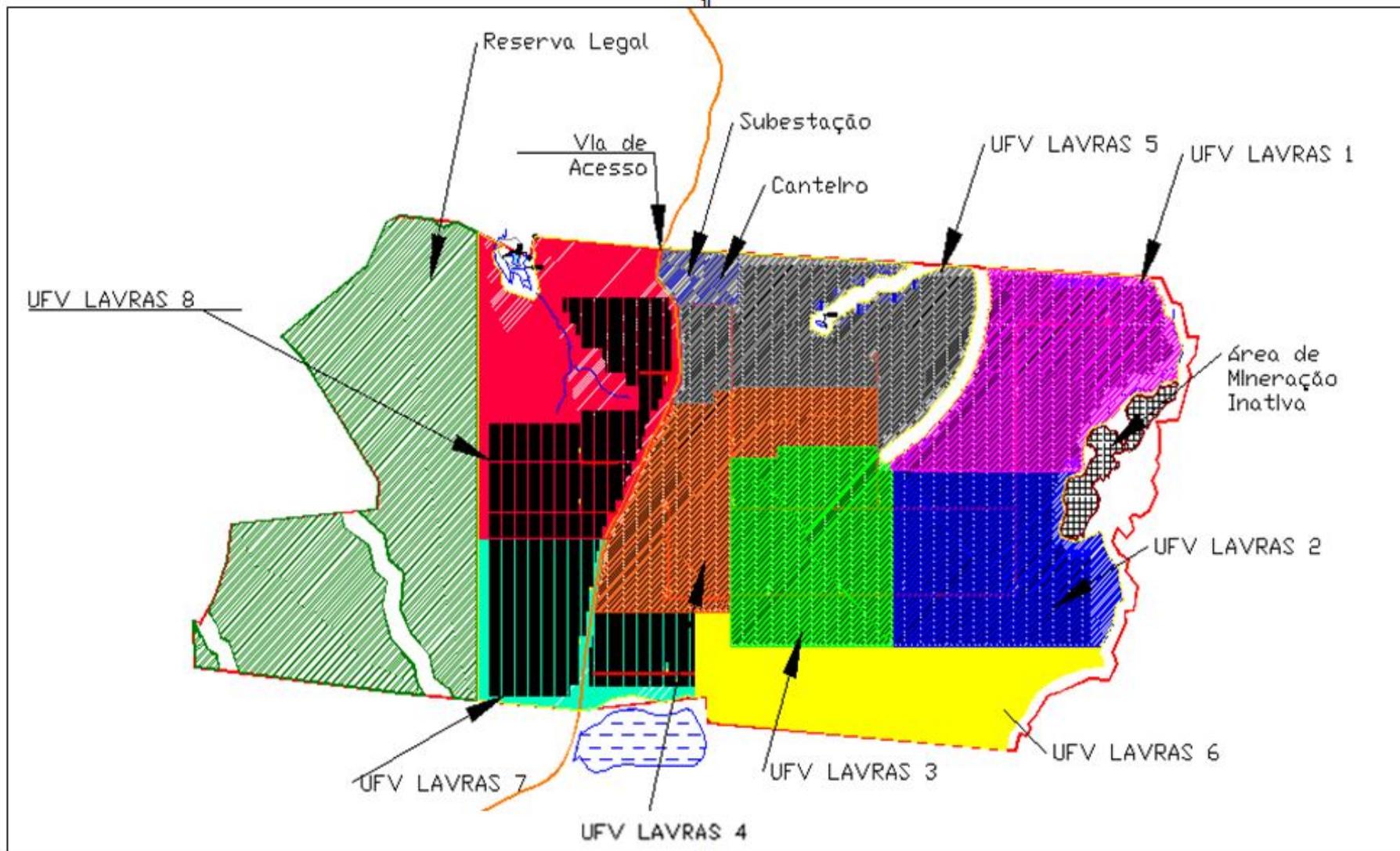
Uma usina solar é composto por centrais geradoras fotovoltaicas individuais chamadas UFVs, posicionadas de modo a gerar energia através de painéis fotovoltaicos, que são mecanismos que convertem a energia do sol em energia elétrica.

O que é um Painel Fotovoltaico?

Consistem em lâminas capazes de gerar energia elétrica a partir de fontes de luz. A energia do sol é absorvida pelas placas e produzem corrente elétrica.



Esquema Geral da UFV Lavras



Na área que abrange as instalações da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** serão instalados ou construídos:

- 8 usina solares fotovoltaicas, as **UFV LAVRAS 1, UFV LAVRAS 2, UFV LAVRAS 3, UFV LAVRAS 4, UFV LAVRAS 5, UFV LAVRAS 6, UFV LAVRAS 7 e UFV LAVRAS 8.**
- 619.710 módulos fotovoltaicos modelo CANADIAN SOLAR, CS3U-355AG.
- 116 inversores modelo INGETEAM 1690TL B650.
- Caminhos de serviço.
- Prédio de controle da subestação.
- Subestação elevadora.
- Cabeamento elétrico.
- Casa de comando e controle.
- Rede de Média Tensão.

Subestação Elevadora

A Subestação Lavras será formada por será equipada por: 1 Transformador de Potência, 1 transformador de serviços auxiliares; disjuntores, seccionadores, para-raios e outros equipamentos.

Sistema de Aterramento

O projeto do sistema de aterramento será elaborado visando à segurança das pessoas e a adequada operação dos equipamentos e contemplará toda área destinada ao Pátio e Prédio de Controle.

Blindagem contra Descargas Atmosféricas

O sistema de proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) consiste na instalação de uma rede de cabos de proteção para proporcionar proteção contra incidência de descargas atmosféricas que afetem sua operação normal.

4.1.1. Sistema de Conexão

Da saída da subestação, partirá uma linha de transmissão, de uso exclusivo, com nível de tensão de 230 kV e comprimento aproximado de 12,9 km até a Subestação Cauípe pertencente a CHESF e parte integrante da rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN). A linha de transmissão será construída em circuito simples, com dois cabos CAA Grosbeak de bitola 636 AWG/MCM por fase, fixados em estrutura de Aço Autoportante e fundações em concreto.

4.1.2. Projeto Civil

4.1.2.1. Projeto de Terraplenagem

Para implantação do projeto das Usinas Solares Fotovoltaicas, serão executados os movimentos de terra mínimos necessários, constando de limpeza do terreno e pequenos cortes e aterros compensados.

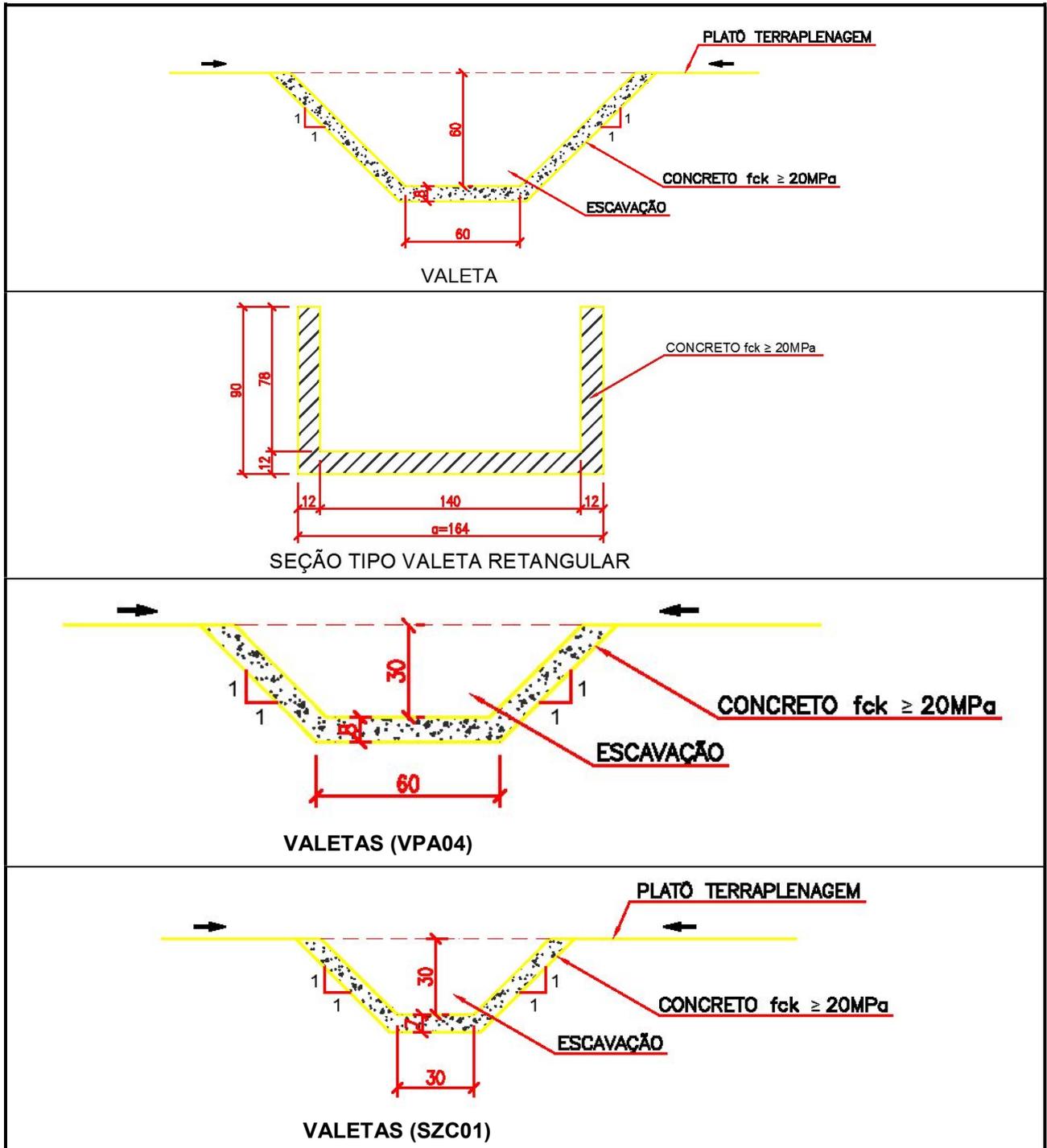
Como as placas fotovoltaicas serão fixadas em estruturas metálicas com pernas reguláveis, a falta de nivelamento do solo não resultará em nenhum obstáculo.

A estrada de acesso será implantada no sistema greide colado, não necessitando grandes movimentos de terra. Desta forma pouco será modificação da topografia local.

4.1.2.2. Projeto de Drenagem

O sistema de drenagem proposto é composto por bueiros, valetas, sarjetas e meios-fios. As águas das chuvas continuarão escoando sobre o terreno natural, porém, de uma forma diferente, pois os painéis solares configuram pequenos telhados que concentrarão mais rapidamente o escoamento formando caminhos preferenciais para a água.

Seções Tipo dos Equipamentos de Drenagem



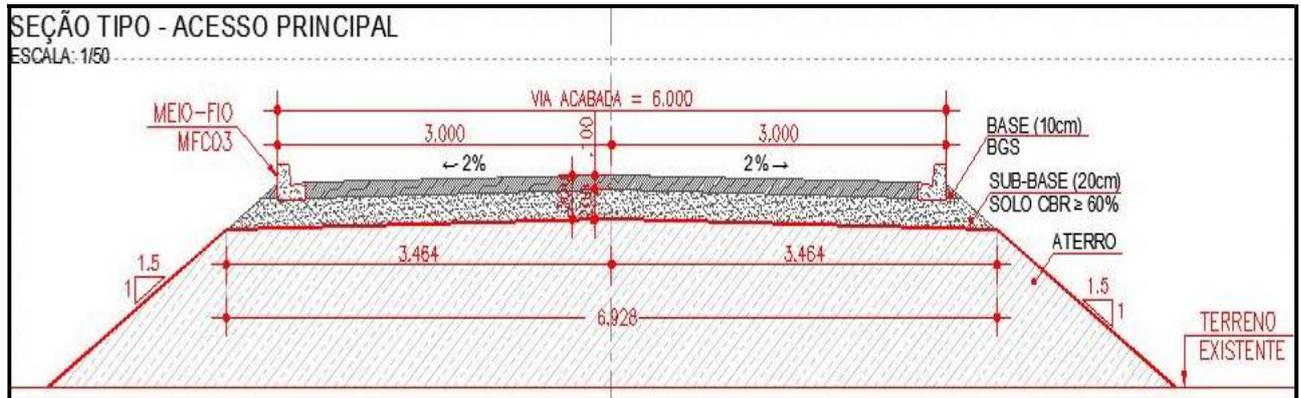
Fonte: Planta Layout Geral de Drenagem (BRASELCO, 2019).

4.1.2.3. Projeto de Pavimentação

Os acessos foram divididos em:

- Acesso Principal – Largura acabada 6,00 m; Declividade transversal -2%; Declividade longitudinal mínima 0.50 % e máxima 10%.

Seção Tipo do Acesso Principal



Fonte: Planta do Layout de Pavimentação, Braselco, 2019.

- Acessos Internos – Largura acabada 5,00 m; Declividade transversal -2%; Declividade longitudinal mínima 0,50% e máxima 10%.

4.1.2.4. Projeto de Abastecimento D'água.

A água necessária ao funcionamento da usina será fornecida por caminhões pipas.

4.1.2.5. Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Dois conjuntos poderão ser utilizados como sistema de esgotamento sanitário destinado à área administrativa, um composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, de pouca manutenção e outro com filtros biorreatores anaeróbicos disponíveis no mercado dos quais será necessário somente fazer a instalação.

Arranjo Fossa Séptica Biodigestora



Fonte: Memorial Descritivo (CANADIANBRASIL, 2019).

4.2. ASPECTOS RELEVANTES RELACIONADOS A FASE DE INSTALAÇÃO

Nesta fase, o projeto materializa-se através das diversas atividades que devem ser realizadas. Dentre elas: aquisição dos equipamentos, contratação dos fornecedores de serviços de engenharia, instalação do canteiro, limpeza da área/desmatamento, terraplanagem, drenagem, pavimentação dos acessos, edificações, montagem das estruturas/instalação, montagem da rede de distribuição, conexão elétrica e subestação.

4.2.1. Contratação de Mão de Obra

A mão de obra a ser utilizada para implantação do empreendimento compreenderá os seguintes grupos de trabalhadores: trabalhadores da construção civil, trabalhadores do setor eletromecânico e técnicos especializados, estimando-se a geração de 300 empregos diretos no pico da obra.

Os trabalhadores da construção civil serão empregados para construção dos caminhos de serviço, das edificações, das fundações e das calhas a serem utilizadas no cabeamento, entre outros serviços.

Para montagem dos painéis fotovoltaicos e dos cabeamentos serão requisitados trabalhadores especializados, sendo que parte desse pessoal será encaminhada pelos fabricantes dos equipamentos.

A etapa de instalação do empreendimento terá participação de mão de obra especializada de outros estados, o que permitirá uma troca de informações entre especialistas, bem como treinamento da mão de obra local.

4.2.2. Mobilização de Equipamentos e Materiais

A mobilização consiste no transporte, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à execução dos serviços, de acordo com o cronograma pré-estabelecido. Todos os equipamentos a serem mobilizados ficarão estacionados dentro da área do empreendimento, de forma a evitar transtornos nas áreas de entorno do canteiro de obras.

Os componentes das usinas virão desmontados de fábrica e serão transportadas em caminhões até o local.

É prevista a utilização dos seguintes equipamentos na implantação do empreendimento, dentre outros: tratores; escavo-transportadores; regularizadores de terreno (patrol); rolos

compactadores; pás-escavadeiras; retro-escavadeiras; caminhões; guindastes e veículos leves.

4.2.3. Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno será feita de forma manual e/ou mecanizada com uso de tratores, ressaltando-se que será feita uma demarcação prévia dos locais a terem a vegetação suprimida. Esta ação ficará restrita aos locais destinados às fundações, placas fotovoltaicas, subestação, canteiro de obras e vias de acesso.

A supressão vegetal será norteadada pelo Programa de Desmatamento Racional com fins de minimizar as intervenções sobre a cobertura vegetal e a fauna.

Deverá ser feito o requerimento das autorizações para a supressão vegetal junto à SEMACE, conforme roga a legislação ambiental vigente.

4.2.4. Terraplenagem

A área apresenta uma grande regularidade topográfica, representando um terreno essencialmente plano. A terraplenagem consistirá na adequação dos pontos destacáveis como de irregularidade topográfica, considerando os locais onde possam vir a necessitar da retirada de blocos rochosos e elevação do terreno atual.

Esta atividade será realizada mecanicamente e com controle topográfico.

4.2.5. Construção dos Caminhos de Serviço

Dentro das usinas, as vias de acesso terão de 5 a 6 metros de largura para permitir a passagem de caminhões, guindastes e equipamentos durante o período de implantação, bem como os serviço de manutenção durante o período de operação do empreendimento.

Até onde for possível será aproveitada a mão de obra local das comunidades do entorno. A parcela correspondente a cargos de engenheiros, técnicos e administrativos será preenchida primeiramente com o quadro da empresa e profissionais parceiros de confiança e o restante de cargos priorizando a mão de obra local.

Ilustração da Etapa de Terraplanagem dos Acessos



Foto: Geo Soluções.

4.2.6. Drenagem

Será instalado por toda área da subestação sistema de drenagem superficial das águas pluviais formado por caixas de coletas, drenos superficiais e tubos de concreto de diâmetro variável.

As melhorias ou aberturas de acessos devem considerar obras de drenagem, de modo a levar em conta a drenagem natural do terreno e evitar a formação de focos de erosão. Essas obras incluem inclinações transversais nas plataformas de rolamento, acostamentos, valas de drenagem, canaletas de drenagem, bueiros e desaguadores.

4.2.7. Pavimentação

O projeto básico do empreendimento prevê uma reticula para acessibilidade com caminhos de serviço de 5 e 6 m de largura. De acordo com o projeto, a pavimentação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS** é composta por uma camada de 0,10 m de brita graduada simples (BGS) e 0,20 m de sub-base. Os volumes estimados para a pavimentação são de 7,667.07 m³ de BGS e 16,602.13 m³ de material de sub-base.

4.2.8. Construção das Edificações

O empreendedor definirá junto com as empresas empreiteiras uma área de trabalho necessária para as montagens das instalações de apoio. Também é definido nesta etapa, o layout do canteiro de obras, com as instalações provisórias de: escritório; banheiros; almoxarifado, etc.

Construção da Subestação e Casa de Comando

As subestações atenderão aos padrões do Operador Nacional do Sistema (ONS) de acesso a rede básica, com proteções e medições compatíveis com esta exigência.

As obras civis referentes à Subestação Elevadora consistem nas edificações da casa de comando e controle, casa de abrigo do grupo motor gerador, guarita para vigilância, acesso pavimentado para a casa de comando e ao pátio da subestação, bases e dispositivos para os equipamentos e caixa separadora de óleo para o transformador de força, canaletas e caixas de passagem para os cabos de força e fiação, escavação para a malha de terra e fundações das estruturas, muro e/ou cercamento em todo perímetro da subestação, terraplanagem e drenagem do pátio de equipamentos e acessos.

A casa de comando será dotada de sistema de abastecimento de água, sistema elétrico e de iluminação completo, sistema de tratamento e esgotamento sanitário, sistema de combate a incêndio e sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

4.2.9. Construção das Fundações

As escavações necessárias para execução das fundações previstas no projeto serão executadas manualmente ou mecanicamente, de acordo com a necessidade da obra e/ou solicitação da fiscalização da obra. No caso de presença de água, as cavas serão convenientemente esgotadas antes da execução dos serviços, e caso necessário, escoradas.

Após a execução da fundação a área ao entorno da mesma será regularizada para que se atinja o nível desejado no projeto específico.

4.2.10. Montagem Mecânica

Antes da mobilização dos equipamentos para a realização da montagem faz-se necessário à realização do planejamento de montagem dos painéis fotovoltaicos.

4.2.11. Montagem Elétrica

Após os trabalhos da montagem mecânica segue-se com os trabalhos no que se refere à montagem elétrica.

4.2.12. Cabeamento Elétrico

O cabeamento de controle e o cabeamento elétrico devem acompanhar a estrada interna, sendo todo ele subterrâneo, instalado a uma distância de 1,0 metro da margem das estradas de acesso.

4.2.13. Interligação Elétrica

Após a instalação da subestação de interligação, deve-se realizar a conexão à rede, fato que materializa a transmissão da energia gerada pelas placas fotovoltaicas para a concessionária.

4.2.14. Testes Pré-operacionais e Comissionamento

A regulagem dos sensores que irão manter a constância da voltagem na geração de energia elétrica e o sistema de monitoramento que garantirá uma operação segura e confiável será testada nesta fase. Somente depois de todos os ajustes para produção segura da energia elétrica é que o sistema será considerado apto para operação.

4.2.15. Desmobilização da Obra

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, bem como, retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

Após o término da obra, as estruturas dos canteiros de obras como: escritório, banheiros, vestiário e almoxarifados, serão desmobilizadas. Todas as instalações provisórias serão retiradas, ficando apenas as benfeitorias previstas no projeto executivo do empreendimento. A limpeza geral da obra, englobando a área do equipamento instalado e seu entorno mais próximo deverá ser completamente concluída antes da passagem à próxima fase do empreendimento.

4.2.16. Cronograma de Instalação

A previsão preliminar de implantação das obras elétricas é de 10 meses aproximadamente para cada fase do empreendimento. A primeira fase compreende a implantação das UFVs 1 a 5 e a segunda as UFVs 6 a 8.

Cronograma de Implantação da Usina Solar Fotovoltaica Lavras

Atividades	Meses									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Início da Obra	█									
Implantação do Canteiro de Obras		█								
Obras das Estruturas e Preparação do Terreno			█	█	█					
Montagem dos Equipamentos					█	█	█			
Obras da Subestação					█	█	█	█		
Início da Operação em Teste das UGs								█		
Início da Operação Comercial das UGs									█	
Conclusão da Obra										█
Desmobilização										█

Fonte: baseado em Memorial Descritivo (CANADIANBRASIL, 2019).

4.2.17. Custo de Implantação

O custo de instalação aproximado é de R\$ 664.000.000,00 (seiscentos e sessenta e quatro milhões de reais).

4.3. FASE DE OPERAÇÃO

Para o período de operação será empregado um número reduzido de mão de obra especializada, aproximadamente 12 funcionários, apenas para manutenção da **UFV Lavras**. A seguinte quantidade de mão de obra é esperada para a fase operacional:

- Líder de planta: 1
- Técnicos de manutenção: 1
- Auxiliares de manutenção: 2
- Serventes de limpeza: 4
- Seguranças: 4

O empreendimento com sistema de monitoramento aquisição de dados será verificar a produção e coletar dados com relação ao funcionamento da usina FV, auxiliar e avisar o pessoal de manutenção de maneira ágil e intuitiva.

4.3.1. Produção de Energia Elétrica

A **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** terá uma potencia nominal instalada de 219,99 MWp o que representa a possibilidade de geração de energia para atender cerca de 1.500 domicílios residenciais.

A energia elétrica produzida pelo empreendimento será escoada através de uma linha de transmissão para a Subestação SE Cauipe, a qual permitirá a conexão ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

4.3.2. Manutenção dos Equipamentos

O controle operacional das usinas fotovoltaicas será feita de forma computadorizada, e ocasionalmente demandará por atividades de manutenção *in loco*.

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

5.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

A área de influência ambiental de um projeto ou empreendimento corresponde ao espaço físico, biótico e socioeconômico susceptível de alterações como consequência da sua implantação e operação.

Neste sentido, o planejamento dos estudos deve flexibilizar seus limites, de forma a considerar as inter-relações nos seus diversos níveis. Nesse caso, o diagnóstico ambiental se compõe em estudos tomando por base uma Área Diretamente Afetada (ADA), uma Área de Influência Direta (AID) e uma Área de Influência Indireta (AII).

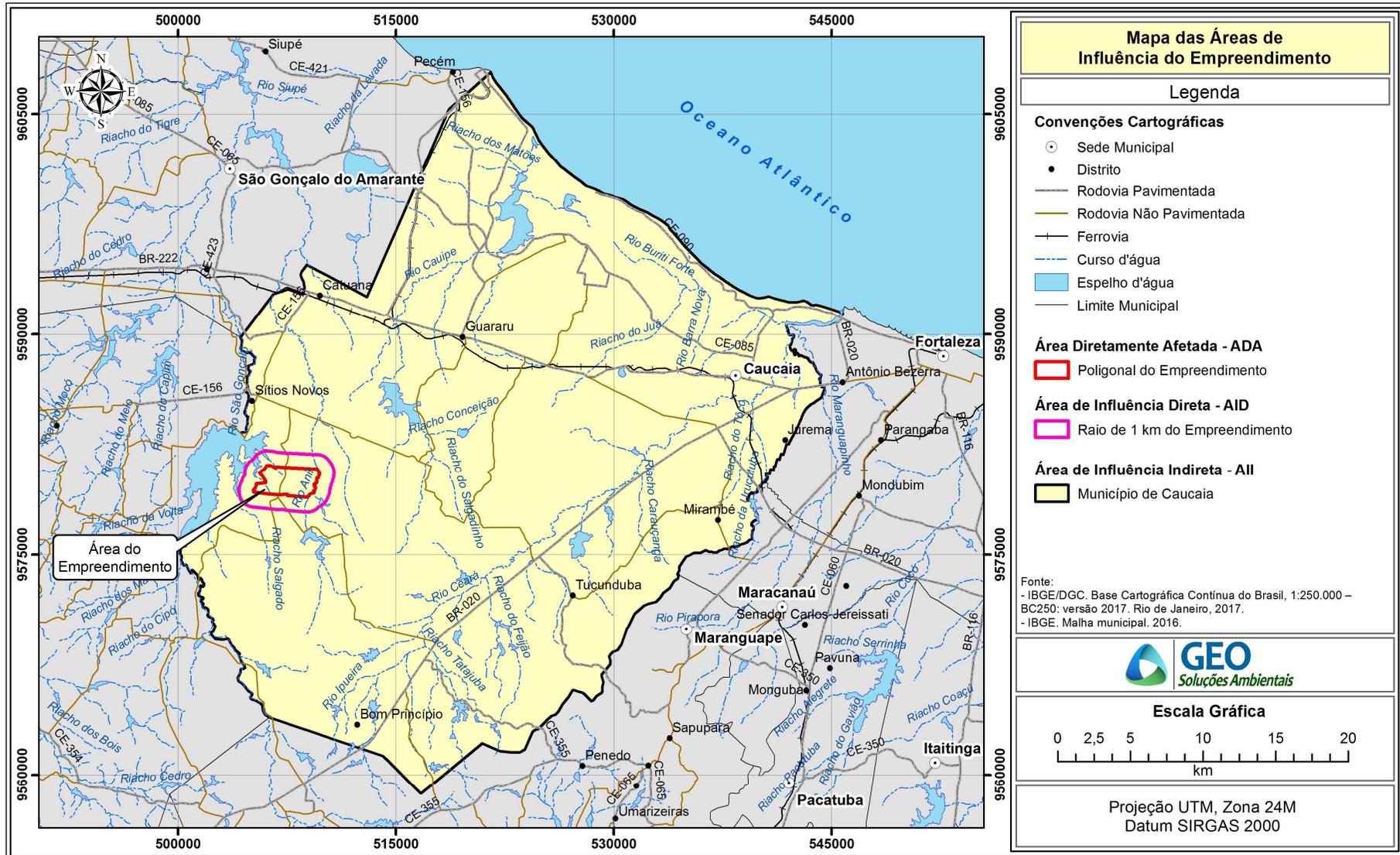
A área de influência do empreendimento é definida em função das previsões de seus impactos ambientais.

A **Área Diretamente Afetada (ADA)**, considerada como sendo área de licenciamento ambiental do empreendimento, compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico a área de interferência física do empreendimento, ou seja, a área onde serão instalados canteiro de obra, os acessos, a rede elétrica e as instalações operacionais e administrativas, para a Usina Solar Fotovoltaica - UFV Lavras.

A **Área de Influência Direta (AID)** do estudo para os meios físico e biótico compreende a Área Diretamente Afetada acrescida de uma faixa (raio) de 1.000 metros do entorno da poligonal do empreendimento. Assim, serão estudados todos os fatores físicos relativos à geologia, geomorfologia, pedologia e hidrogeologia, bem como os parâmetros bióticos de fauna e flora, até o entorno de 1.000 m. Como AID do meio socioeconômico considerou-se o distrito de Sítios Novos

A **Área de Influência Indireta (AII)** corresponde às áreas onde os efeitos, principalmente os indiretos, são induzidos pelas ações de implantação e operação do empreendimento, como consequência de uma ação específica do mesmo ou de um conjunto de ações. Nesse estudo adotou-se o próprio município de Caucaia como AII do empreendimento.

Mapas das Áreas de Influência



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O diagnóstico ambiental tem como objetivo caracterizar os componentes ambientais das áreas de influência do empreendimento, bem como analisar suas inter-relações, nas condições anteriores à implantação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, demonstrando os fatores suscetíveis de sofrer direta e indiretamente os efeitos derivados da implantação e operação do empreendimento, com a finalidade de subsidiar a avaliação dos impactos ambientais.

O diagnóstico ambiental da área de influência do projeto contempla a descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

- a) O meio físico – subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes atmosféricas;
- b) O meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; e,
- c) O meio socioeconômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

Os dados apresentados foram tomados de referências bibliográficas, basicamente de projetos regionais de pesquisa, juntamente a novos dados levantados diretamente em campo através de expedições técnicas, para conhecimento detalhado dos componentes ambientais da área em estudo, realizadas por uma equipe multidisciplinar composta de profissionais especializados em diferentes áreas do conhecimento destinadas aos estudos do meio ambiente.

No que se refere à produção cartográfica em nível regional foram utilizadas bases cartográficas produzidas por instituições públicas e entidades de pesquisa, e as informações disponíveis nos sites do Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) – atualmente denominado de Agência Nacional de Mineração (ANM), Instituto Nacional de

Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), dentre outros.

Também foi examinado o nível de ruídos da AID, por meio de medições em campo, seguindo as instruções das normas técnicas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB).

6.1. MEIO FÍSICO

O meio físico compreende o levantamento do clima da região, da pressão sonora, do contexto geológico, geomorfológico, pedológico, hidrográfico e hidrogeológico, descritos e analisados em escala regional e local.

6.1.1. Climatologia

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é o principal mecanismo produtor de chuvas, enquanto que o Sistema de Ventos Alísios de SE, responsável pela estabilidade do tempo. Normalmente, a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte em agosto-outubro, para posições mais ao sul entre fevereiro e abril. O deslocamento da ZCIT para posições mais ao sul da Linha do Equador propicia a ocorrência de anos normais, chuvosos ou muito chuvosos para o estado do Ceará.

Os outros sistemas atuam na região, tais como os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis - VCAN's; as Frentes Frias; as brisas marítimas e terrestres e os Complexos Convectivos de Mesoescala - CCM's. Os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) atuam, principalmente, no regime de chuvas de uma região sendo responsáveis pelas precipitações concentradas (fortes e de curta duração) isoladas que ocorrem em decorrência de condições favoráveis.

Embora no estado do Ceará os ventos soprem predominantemente de leste (E), há forte influência dos ventos de sudeste (SE), especialmente de setembro a dezembro, quando os ventos atingem as maiores velocidades, quando os ventos atingem as maiores velocidades.

Modificações substanciais no padrão climático descrito acima são registradas nos anos de incidência dos fenômenos "El Niño", responsáveis por anos considerados secos ou muito secos, e "La Niña", responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região.

6.1.1.1. Parâmetros Climáticos

Para a caracterização dos parâmetros climáticos do município de Caucaia foram considerados os registros do banco de dados da Estação Meteorológica de Campus do Pici, em Fortaleza, cuja série histórica compreende um período de 42 anos (1966 a 2007), denotando o comportamento climático dos seguintes parâmetros: precipitação, temperatura, pressão atmosférica, umidade relativa do ar, nebulosidade, insolação, evapotranspiração, além da direção e velocidade dos ventos. Além destes, foram considerados os registros de chuvas no Posto de Coleta de Dados (PCD), com um período de monitoramento de 43 anos (1974 – 2017).

Precipitação

A estação chuvosa, em geral, dura de 4 a 6 meses, com maior quantidade de chuvas nos períodos de fevereiro a maio, seguido por um período acentuadamente seco, Figura 6.1a. A precipitação média anual é 1.306,23 mm.

Observa-se uma diferenciação entre as curvas pluviométricas. Isto se deve primeiramente em função da localização da EM Campus do Pici e do PCD Caucaia próximos ao litoral e a barlavento das serras, enquanto os postos que subsidiaram a média do projeto do Açude Sítios Novos localizam-se na zona da Depressão Sertaneja e a sota-vento das elevações. O posicionamento a sota-vento se reflete em um índice de precipitação inferior aos registrados na face de barlavento.

Umidade Relativa do Ar

Como resultante da influência marinha e da alta taxa de evaporação, a região do estudo a umidade relativa do ar alcança uma média de 77,8% de umidade relativa do ar, com mínima mensal de 72,1% em setembro, e máxima de 84,2% em abril.

Temperatura do Ar

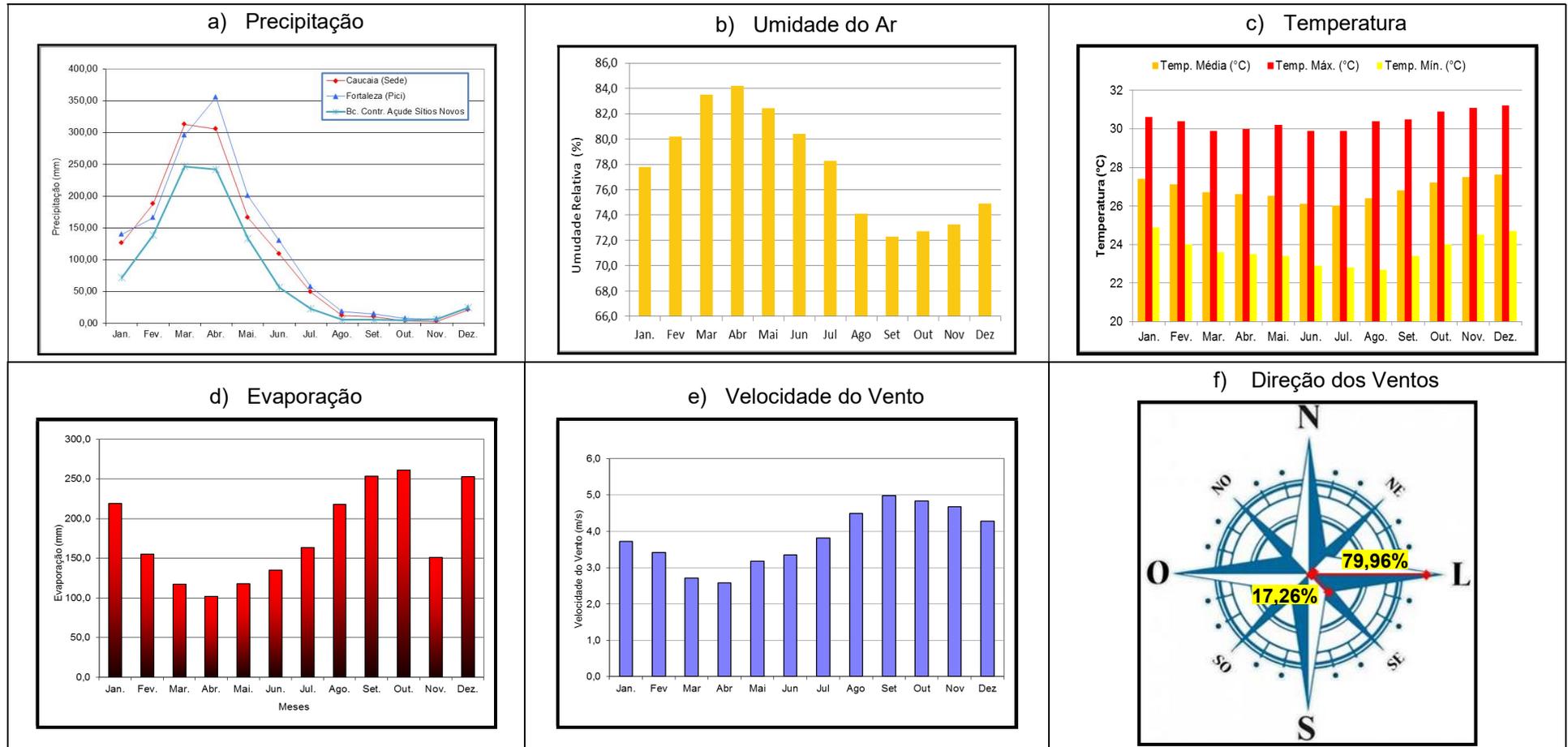
A temperatura média é predominantemente elevada, 26,8 °C. A temperatura média mensal mais elevada é de 27,6 °C (dezembro), enquanto que a mais baixa é registrada no mês de julho, 26,0 °C. Com relação às médias das temperaturas mínimas, o valor médio de temperatura mínima absoluta é de 23,7 °C, enquanto que a média da temperatura máxima absoluta é de 30,4 °C.

Principais Registros da Estação Meteorológica do Campus do Pici (1966-2007)

	Temp. Média (°C)	Temp. Máx. (°C)	Temp. Mín. (°C)	Umidade (%)	Vel. Ventos (m/s)	Prec. (mm)	Evap. (mm)	Evapotransp. (mm)	Nebulosidade	Insoleção (hs)
Jan.	27,4	30,6	24,9	77,8	3,7	122,97	212,85	161,92	5,8	229,2
Fev.	27,1	30,4	24,0	80,2	3,4	191,79	169,10	153,21	6,2	183,6
Mar.	26,7	29,9	23,6	83,5	2,7	335,81	147,75	143,11	6,6	163,0
Abr.	26,6	30,0	23,5	84,2	2,6	351,65	134,21	142,35	6,3	158,0
Mai.	26,5	30,2	23,4	82,4	3,2	235,60	157,90	124,55	5,6	211,8
Jun.	26,1	29,9	22,9	80,4	3,4	164,55	149,48	130,25	4,9	233,4
Jul.	26,0	29,9	22,8	78,3	3,8	90,79	197,90	127,44	4,5	265,6
Ago.	26,4	30,4	22,7	74,1	4,5	31,69	239,59	134,99	3,8	294,0
Set.	26,8	30,5	23,4	72,3	5,0	23,51	254,52	146,19	3,9	281,1
Out.	27,2	30,9	24,0	72,7	4,8	12,70	270,49	158,80	4,2	291,5
Nov.	27,5	31,1	24,5	73,2	4,7	12,03	259,50	164,51	4,6	285,4
Dez.	27,6	31,2	24,7	74,9	4,3	35,92	251,72	168,50	4,9	271,4
Média	26,8	30,4	23,7	77,8	3,8	1609,0	2445,0	1755,8		239,0

Fonte: FUNCEME/UFC, relatório interno (1966-2007).

Variação Mensal dos Parâmetros Climáticos Regionais



Fonte: FUNCEME/UFC, relatório interno (1966-2007).

Evaporação

As taxas de evaporação da região de estudo mostraram-se bastante elevadas, sendo de 2.445,0 mm por ano, por conta das elevadas temperaturas e pela intensa radiação solar, além dos constantes ventos que sopram por toda a região. As taxas mínimas são registradas de fevereiro a julho e as máximas ocorrendo com mais destaque de setembro a dezembro.

Ventos

Ao longo do ano a velocidade média dos ventos é de 3,8 m/s, distribuídas de forma irregular ao longo dos meses. No primeiro semestre do ano os ventos apresentam uma média de 3,2 m/s, enquanto que no segundo semestre do ano, com a redução dos índices de pluviosidade e o aumento das médias de temperatura, os ventos apresentam uma média de 4,5 m/s, sendo que no mês de setembro a velocidade alcança 5,0 m/s.

Em relação à direção dos ventos, observa-se um amplo predomínio da direção E, resultante, inclusive, da conjugação dos ventos alísios de NE e SE, que se caracterizam como ventos de direção secundária.

Insolação

A insolação total média anual fica em torno de 2.868 horas de Sol, com uma média mensal de 239,0 horas. O valor médio de horas de Sol é de 8 horas/diárias, atingindo seu máximo de setembro a novembro, quando ultrapassa às 9 horas/diárias.

6.1.1.2. Sinopse Climática

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

Pluviosidade média anual (Caucaia)	1.306,3 mm
Período mais chuvoso	Fev./Mai.
Período mais seco	Ago./Dez.
Evaporação média anual (Fortaleza)	2.445,0 mm
Período de maior evaporação (Fortaleza)	Set./Dez.
Período de menor evaporação (Fortaleza)	Mar./Jun.
Temperatura média mensal (Fortaleza)	26,8 °C
Insolação média anual (Fortaleza)	2.868,00h
Período de maior insolação (Fortaleza)	Ago./Nov.
Período de menor insolação (Fortaleza)	Fev./Abr.
Velocidade média dos ventos (Fortaleza)	3,8 m/s
Velocidade média dos ventos	3,7 m/s
Período de maior ventania	Ago./Dez.
Período de menor ventania	Mar./Jun.

6.1.1.3. Classificação Climática

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, o clima na área em estudo é do tipo Aw', característico de "Clima Tropical Chuvoso", com dois períodos distintos, correspondendo um deles ao período seco, que se prolonga por sete a oito meses, e outro, ao período chuvoso, que, na maioria das vezes, não ultrapassa há cinco meses.

6.1.2. Caracterização da Qualidade do Ar

As fontes dos poluentes atmosféricos são potencialmente numerosas, considerando-se que conforme define a CETESB (2000 *in* CAVALCANTI, 2010), são consideradas fontes de poluição do ar todas as obras, atividades, instalações, empreendimentos, processos, dispositivos móveis ou imóveis ou meios de transportes, que direta ou indiretamente causem ou possam causar poluição ao meio ambiente.

O empreendimento será implantado em uma zona rural, próximo à sede de um distrito que tem na indústria cerâmica, na criação de peixes e na agricultura suas principais atividades econômicas. Tem-se assim que duas das principais atividades econômicas do município tem um alto potencial poluidor da atmosfera (cerâmica e agricultura). Estas práticas geram a emissão de dióxidos de carbono (CO₂) e a produção de material particulado (poeiras e fuligem). As queimadas também são empregadas na eliminação do lixo doméstico, uma vez que a área não possui coleta de lixo regular.

As emissões gasosas dos veículos são pouco significativas, devido ao baixo fluxo. Ainda assim, minimizadas pelos ventos atuantes na região que dissipam os poluentes.

Com a implantação do projeto é esperado que ocorra um comprometimento temporário da qualidade do ar local decorrente da geração de poeiras, sobretudo durante as etapas de supressão vegetal e terraplanagem e pelo maior tráfego de veículos. Para minimizar este impacto é proposto um conjunto de medidas mitigadoras no capítulo "Proposição das Medidas Mitigadoras" neste estudo ambiental.

Ilustração da Poeira Fugitiva



A – Exemplo de poeiras fugitivas durante a atividade de supressão vegetal.



B – Umectação do terreno, exemplo de medida adotada para minimizar a emissão de poeiras.

Fonte: Geo Soluções, 2016.

6.1.3. Nível de Ruídos

A área estudada apresenta cobertura vegetal de Caatinga arbustiva, Caatinga arbórea-arbustiva, carnaubal e cultivos, uma baixa taxa de ocupação, apenas a casa sede da fazenda e outras edificações funcionais. A área é recortada por uma estrada em pavimento natural.

Os sons produzidos são provenientes do atrito do vento com a cobertura vegetal, pela fauna silvestre, com destaque para a avifauna, e pelo fluxo de veículos na estrada que recorta a propriedade rural.

6.1.3.1. Metodologia

As medições seguiram as normas técnicas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB): L11.032 e L11.033.

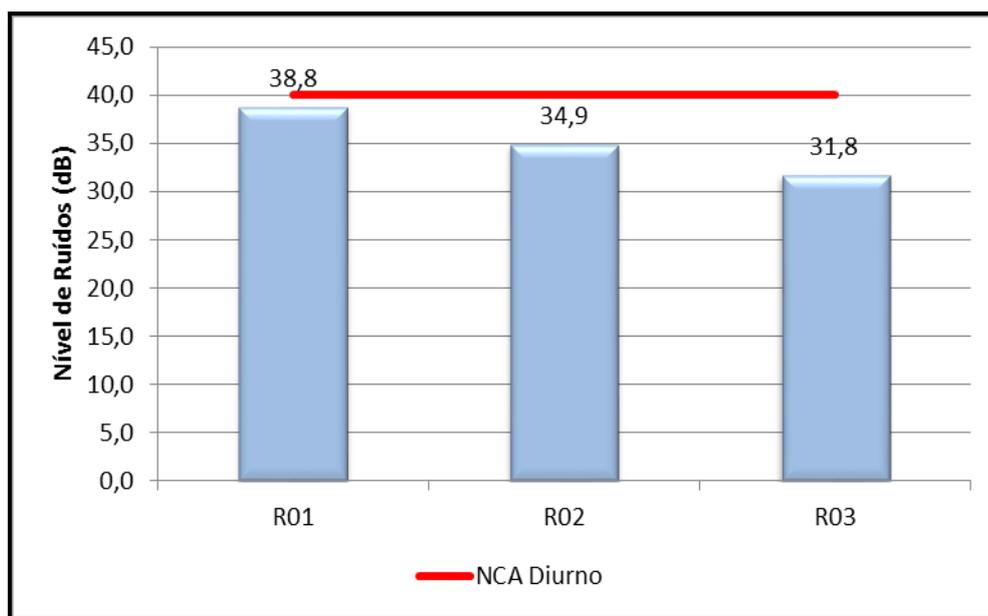
Foram realizadas 03 (três) medições do nível de ruídos na Área de Influência Direta do empreendimento e entorno imediato. A distribuição espacial dos pontos amostrais se deu em função da presença de edificações e do fluxo de pessoas.

6.1.3.2. Resultados e Discussões

As medições de ruídos resultaram em uma média geral de 35,0 dB, abaixo do valor máximo para o período diurno em áreas rurais estabelecido pela NBR 10.151, NCA 40 dB(A). As variações dos registros foram de 27,0 a 60,2 decibéis.

As variações nos níveis de ruídos se deram em decorrência de fluxos de vento em meio à vegetação e ao canto frequente de aves silvestres, principalmente periquitos, bem como pelos sons produzidos por animais domésticos, destacando-se os latidos de cachorros. Acrescenta-se os ruídos decorrentes das conversas de residentes a certa distancia do ponto onde estava sendo realizada a medição.

Nível Médio de Pressão Sonora x NCA Diurno



Fonte: Geo Soluções (2018).

Seguindo os parâmetros metodológicos, não foram registrados na tabela de medição os ruídos emitidos pela passagem eventual de veículos, principalmente caçambas transportando argila para as cerâmicas. Contudo, registrou-se as taxas de ruídos produzidas por estes para verificar-se qual a pressão sonora destes em relação ao nível médio do local. Assim, registrou-se um nível sonoro de até 80,0 dB quando uma caçamba passava carregada. As motocicletas também apresentavam índices elevados de ruídos, medindo-se até 68,5 dB.

Durante a implantação do empreendimento é esperado que ocorra ampliação do nível de ruído, como consequência das atividades ligadas às obras, principalmente nas fases de terraplenagem, assim como durante a mobilização de equipamentos, materiais e pessoal que necessite de veículos de pequeno a grande porte. Já na fase de operação este impacto será reduzido, haja vista que com a finalização das obras, o fluxo de pessoas e veículos será menor.

Para minimizar este impacto é proposto um conjunto de medidas mitigadoras no capítulo “Proposição das Medidas Mitigadoras” deste estudo ambiental.

6.1.4. Geologia (Rochas e Terra)

A geologia dedica-se ao estudo da Terra, principalmente, à origem, composição, estrutura e idade das rochas. Também estuda os processos de erosão e deposição.

O município de Caucaia apresenta uma geologia representada por: associações petrográficas do **Complexo Ceará (Unidade Canindé e Unidade Independência)**; rochas vulcânicas associadas à Suíte Magmática Messejana deposições sedimentares do Grupo Barreiras; depósitos coluviais-eluviais; depósitos aluviais e depósitos eólicos litorâneos, os quais englobam os sedimentos marinhos e eólicos.

A Área de Influência Direta - AID compreende rochas correlacionáveis às unidades Ceará e Independência do Complexo Ceará. Também, encontram-se sedimentos coluvionares, depósitos aluviais e lacustres.

As rochas que ocorrem com maior frequência de afloramentos na área estudada são paragnaisses, biotita-gnaisse, com muscovita, e quartzitos. As rochas metamórficas que se destacam pelo brilho, além de uma grande quantidade de grãos de quartzo, de diversos tamanhos.

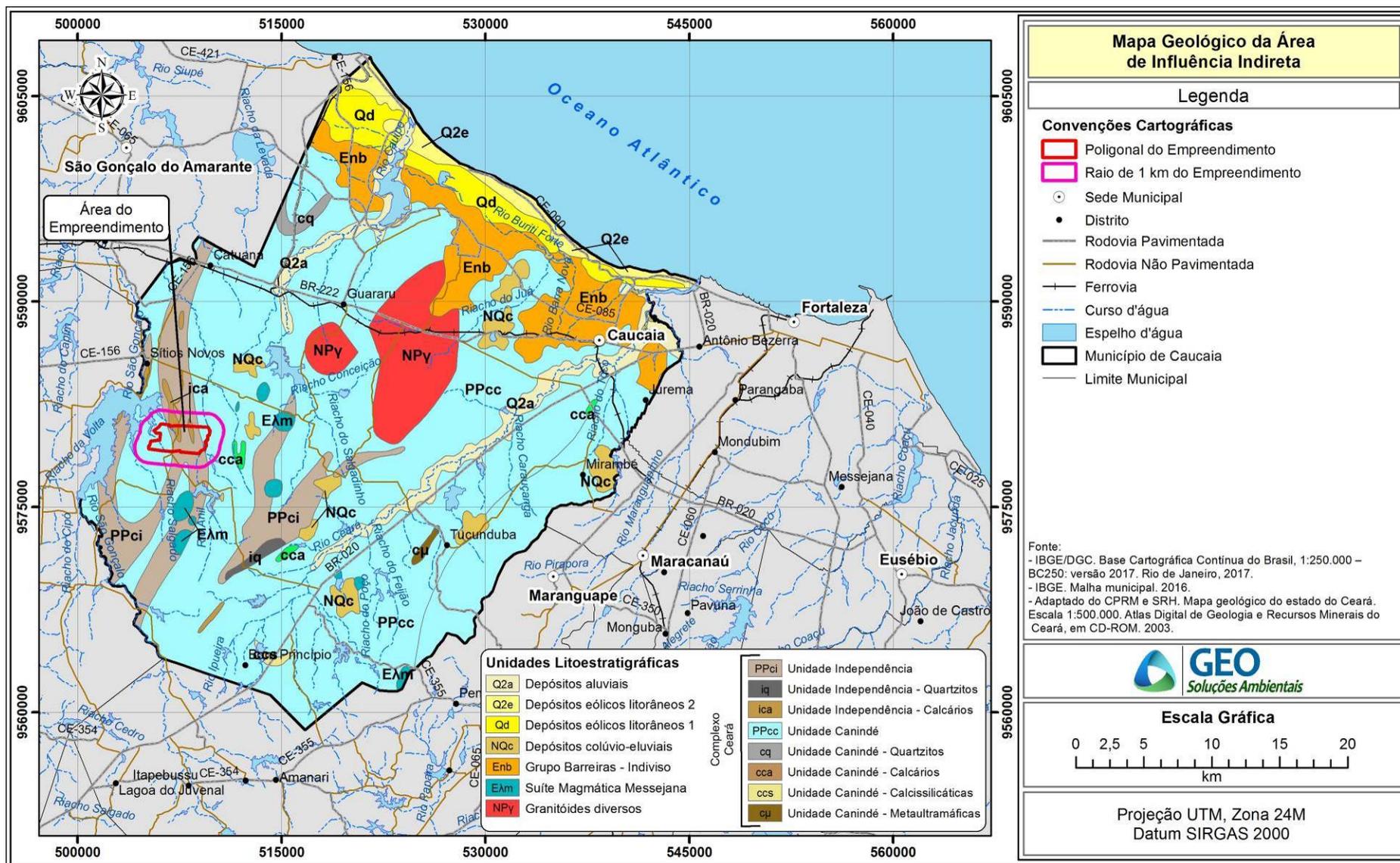
No setor leste, próximo da margem esquerda do Rio Anil são encontrados depósitos de coberturas sedimentares de espraiamento aluvial (coluviões holocênicas) com sedimentos argilo-arenosos, de tons amarronzados. A argila contida neste depósito sedimentar apresenta atividade alta, o que se reflete em plasticidade quando apresenta teor de umidade ideal, ou fendilhamento quando há perda de água.

As camadas superficiais apresentam de grãos de quartzo, de diversos tamanhos, obtidos a partir do transporte dos níveis mais elevados do terreno para os mais rebaixados.

Os depósitos de natureza hídrica são identificados com duas tipologias bem distintas, uma associada aos ambientes de acumulação hídrica (lagoas e reservatórios artificiais), os quais poderiam ser chamados de depósitos lacustres, e outra associada aos ambientes de cursos d'água, ambientes lóticos, como o Rio Anil, depósitos aluviais.

Os depósitos dos ambientes lacustres apresentam uma constituição argilosa, com coloração acinzentada a enegrecida. A granulometria deste depósito é fina, e a textura varia de argilosa a siltosa.

Mapa Geológico da Área de Influência Indireta





Paragnaisse encontrado no noroeste da área da propriedade Fazenda Lavras.



Deposito coluvio-aluvionar com fendilhamento e concentração de grãos de quartzo.



Deposito lacustre no leito da Lagoa do Papagaio.

Foto: Geo Soluções (2018)

No leito do Rio Anil, os depósitos aluviais são essencialmente quartzosos, de granulometria variando de média a grossa, sendo mal selecionados em razão a ocorrência de seixos e matacões. Características similares apresentam os cursos d'água que recortam o setor sudoeste da Área de Influência Direta. Nestes, destacam-se as ocorrências de seixos e blocos de diversos tamanhos.

No talude do riacho e na faixa marginal constatou-se a ocorrência de sedimentos de granulometria fina e textura silto-argilosa o que denota que em dados momentos, as águas deste curso fluvial chegavam a apresentar baixa velocidade de deslocamento, permitindo assim a deposição dos sedimentos mais finos.

No extremo leste da AID se tem o Serrote Baixo associado aos corpos vulcânicos alcalinos regionais. A litologia predominante nesta ocorrência constitui-se de fonólito, rocha de granulação fina, aspecto maciço.

6.1.4.1. Recursos Minerais

O município de Caucaia é responsável por uma parcela significativa de recursos minerais destinados à construção civil na Região Metropolitana de Fortaleza. Em seu território é extraída pedra britada e areias. As principais áreas com extração de pedra britada estão representadas pelas serras do Camará, da Conceição e do Juá. Os depósitos de areia fina estão relacionados aos sedimentos do Grupo Barreiras. A areia grossa é extraída nos canais e terraços aluviais dos rios. Em outras áreas de depósitos arenosos associados à colúvios, o material arenoso era extraído como “arisco”.

No distrito de Sítios Novos, existe aproveitamento das argilas depositadas nas faixas marginais dos corpos hídricos para utilização nas cerâmicas.

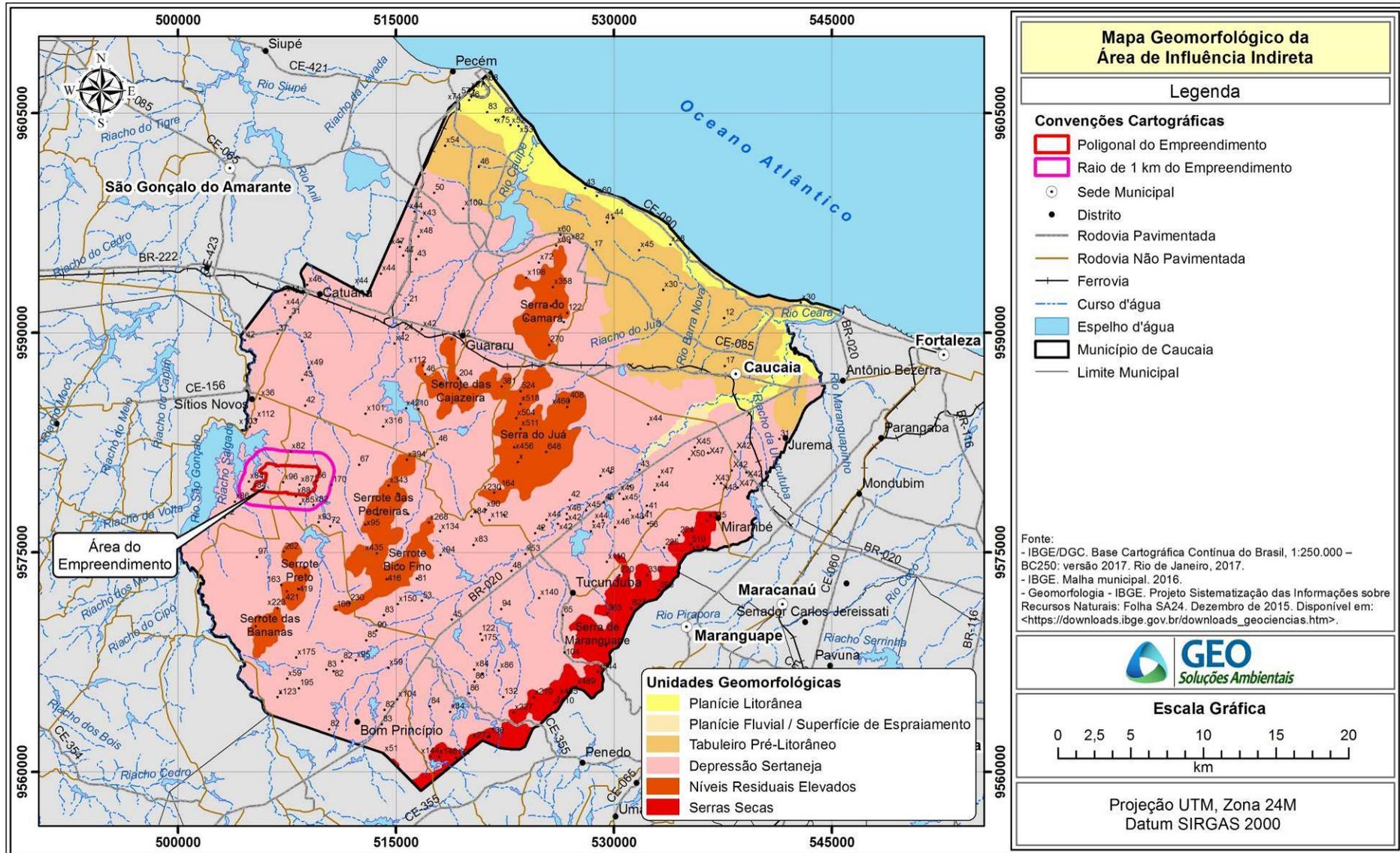
Na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento houve, a cerca de cinco anos, retirada de argila para utilização nas cerâmicas de entorno. Constatou-se ainda a extração e acúmulo de material granulado, a ser aproveitado na própria Fazenda Lavras.

6.1.5. Geomorfologia (Formas da Terra)

A geomorfologia é a ciência que estuda as feições do relevo, ou seja, ela busca entender como as formas da superfície terrestre foram construídas pela ação conjunta de fatores climáticos, geológicos, biológicos, temporais e da própria ação humana.

A compartimentação geomorfológica do município de Caucaia compreende as seguintes unidades geomorfológicas: Depressão Sertaneja, Maciços Residuais e Cristas, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Fluvial, Planície Lacustre e Planície Litorânea.

Mapa Geomorfológico da Área de Influência Indireta



A Área de Influência Direta apresenta um relevo plano a suavemente ondulado, uma altitude média de 85,0 m, sendo que no setor central a cota chega a 96,0 m. Esta elevação representa um divisor de águas, a partir desta parte das águas escoam para o Açude Sítios Novos e a outra parte drena para o Rio Anil. O Rio Anil e um riacho no setor oeste da fazenda apresentam forma de “U”, com larguras médias de 2,0 m e 3,0 m respectivamente e profundidade média de 1,50 m.



Canal fluvial que recorta a área no setor oeste.

Foto: Geo Soluções (2018).

Deve-se registrar a ocorrência de áreas escavadas para a retirada de argila destinada às cerâmicas próximas, fato ocorrido a cerca de cinco anos, segundo informações do gerente da fazenda, Sr. Francisco. Estas áreas tiveram um rebaixamento de aproximadamente 1,5 m em relação ao nível natural do terreno. Devido à baixa permeabilidade, estas áreas escavadas atualmente acumulam águas das chuvas.



Escavação para a retirada de argila na ADA.

Foto: Geo Soluções (2018).

Na Área de Influência Direta merecem destaque as lagoas do Umari e Papagaio, os açudes Papagaio e Sítios Novos e Serrote Baixo encontrado no limite leste da AID.

A Lagoa do Umari, situada no setor sudoeste da AID, apresenta uma forma semicircular com área de 15,91 hectares, enquanto que a Lagoa do Papagaio tem uma área de 11,57 hectares, sendo alongada na direção E-W, com aproximadamente 550,0 m por 210,0 metros. O Serrote Baixo representa uma elevação de 66,0 metros em relação ao nível de base, tendo a cota de topo 138,0 metros de altitude.



Vista do serrote (em destaque) localizado no setor leste da AID.

Foto: Geo Soluções (2018).

Vê-se que não haverá necessidades de trabalhos mobilização de material terroso em atividades de corte e aterro, prevendo-se que ocorra apenas a regularização do terreno. Até mesmo a área que apresenta um ressalto topográfico do terreno não será significativamente afetada, ficando a maior parte conservada em seus aspectos atuais.

As intervenções antrópicas não serão potencializadoras de desenvolvimento de processos erosivos.

6.1.6. Pedologia (Solos)

A Pedologia é a ciência dedicada ao estudo da formação, evolução, distribuição e classificação dos solos, bem como se dedica ao desenvolvimento de técnicas que permitam a utilização agrícola dos mesmos, através da mitigação de fatores limitantes ou na maximização de potencialidades. A formação dos solos está associada à ação conjunta dos seguintes fatores: material de origem, relevo, clima, atividade biológica e tempo.

No município de Caucaia são individualizadas as seguintes classes de solos: Argissolos Vermelho-amarelo Eutrófico, Argissolo Amarelo Distrófico, Gleissolos Sálico Sódico,

Neossolos Litólico Eutrófico, Neossolos Quartzarênico Órtico, Luvissole Crômico Órtico, Planossolos Háplico Eutrófico e Planossolos Nátrico Sáfico.

Na área se identifica a ocorrência de associações de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Luvissole Crômico Órtico e Neossolo Litólico Eutrófico, Planossolo Háplico Eutrófico e Neossolo Flúvico. No setor central da área o solo apresenta uma camada superficial com coloração esbranquiçada no Horizonte superficial arenoso e mudando para amarelada no abaixo, areno-argiloso, mais coeso. A pedregosidade e a pouca profundidade são características significativas desta associação. Observa-se faixas de variações para o solo Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico que apresenta uma coloração avermelhada, associada a alteração da rocha.



Foto: Geo Soluções (2016).

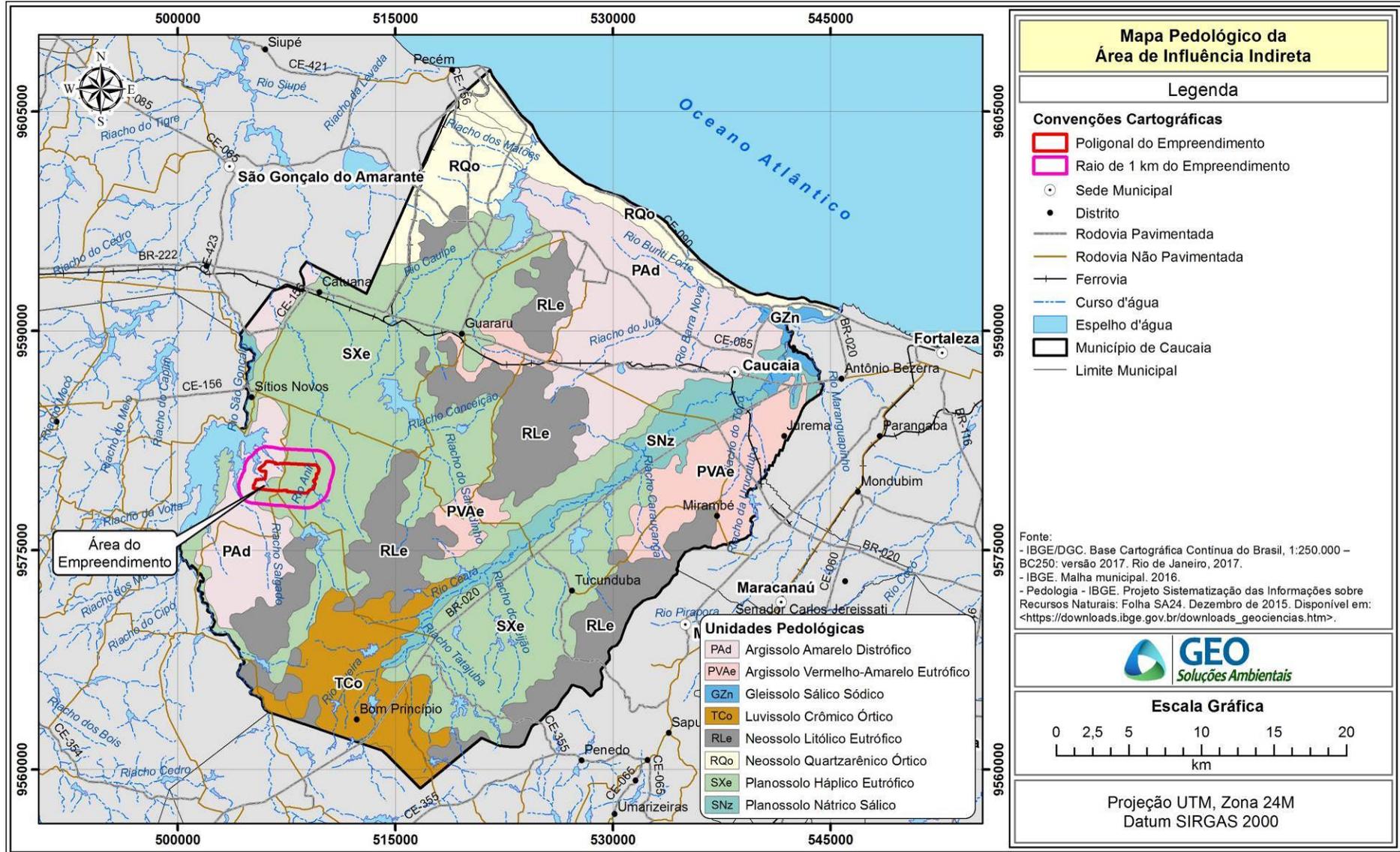
Cobertura do solo com pedregosidade.



Foto: Geo Soluções (2018).

Perfil do solo Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico.

Mapa Pedológico da Área de Influência Indireta



Na baixada próximo ao Rio Anil, se tem a ocorrência de Planossolo Háplico Eutrófico. Esta classe se caracteriza por apresentar um solo com bastante consistência, quando seco, e alta plasticidade quando saturado de água. A presença de água também é responsável pelo desenvolvimento de solos classificados como Neossolos Flúvicos, associada na área estudada às bacias hidráulicas dos reservatórios artificiais, das lagoas e das faixas marginais do Rio Anil. Nas áreas onde fora retirado material para uso na construção civil, o armazenamento temporário da água pluvial favorece o desenvolvimento do solo Neossolo Flúvico.

6.1.7. Recursos Hídricos

A hidrografia e a hidrogeologia permitem o conhecimento das características dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, respectivamente, contextualizando as características das bacias hidrográficas, as características físico-químicas e microbiológicas, permitindo assim a percepção das possíveis interferências do empreendimento ao sistema hídrico.

O município de Caucaia compreende 06 (seis) sub-bacias hidrográficas: Sub-bacia Cauipe; Sub-bacia Ceará/Maranguape; Sub-bacia Gereraú; Sub-bacia Juá, Sub-bacia Pacoti e Sub-bacia São Gonçalo.

Os cursos d'água que drenam o município da All apresentam caráter intermitente, ou seja, há fluxo d'água apenas no período chuvoso, e rasos.

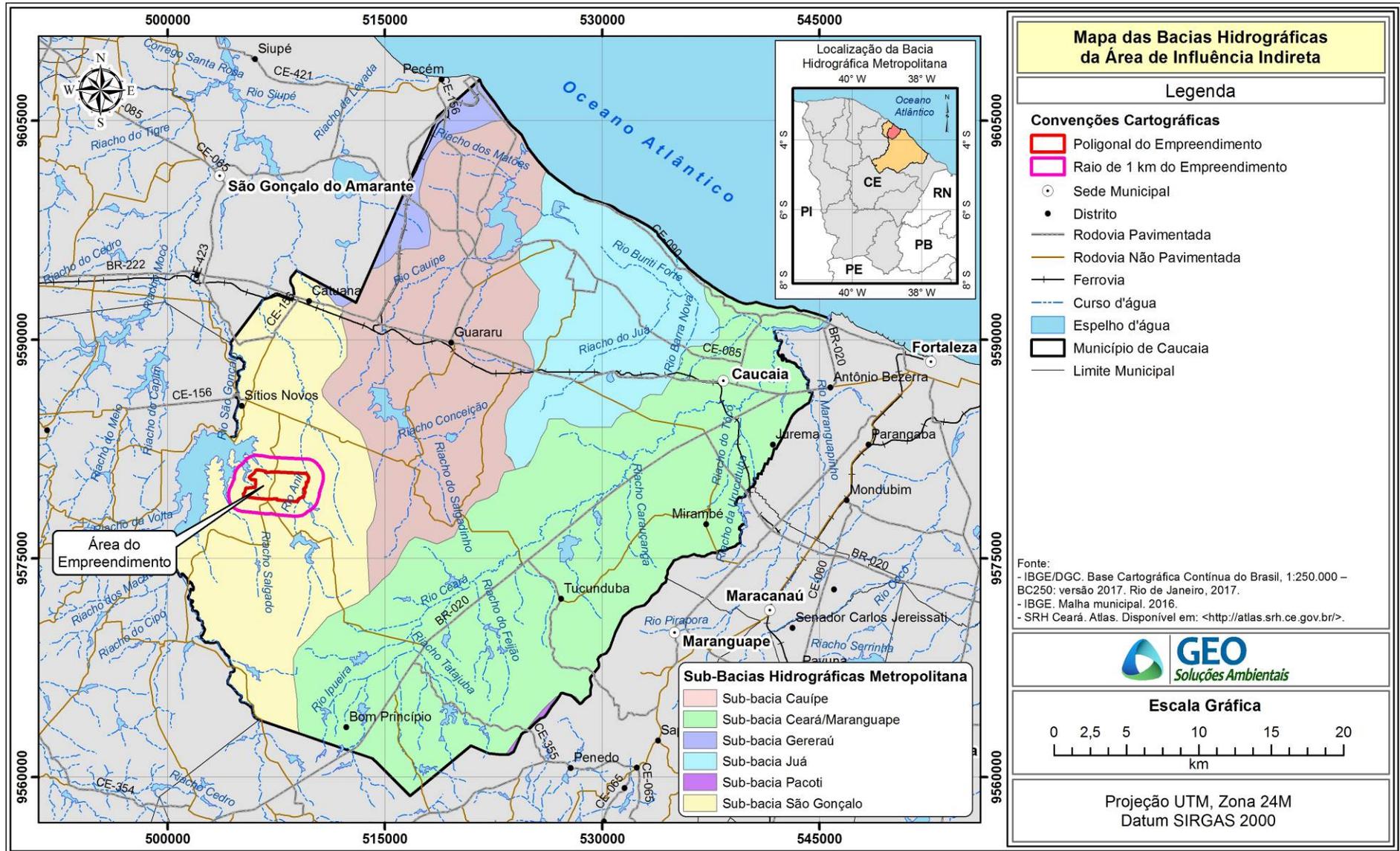
A maioria dos cursos d'água identificados nos levantamentos realizados na área estudada é classificado como efêmeros. Isto se deve as condições geológico-geomorfológicas da área estudada onde se tem rochas do embasamento, assim os cursos existentes não recebem aporte de águas subterrâneas.

O QUE É ???

Curso d'água efêmero

São cursos d'água que possuem canal, mas que apenas apresentam escoamento superficial durante ou poucas horas depois das ocorrências de chuvas. Não possuem Área de Preservação Permanente.

Mapa das Bacias Hidrográficas da Área de Influência Indireta



No setor leste a contribuição ao Rio Anil se dá basicamente através do escoamento superficial difuso, que apresentam aporte hídrico dependente do volume precipitado na bacia. O rio apresenta caráter intermitente, condicionado às contribuições na bacia hidráulica por meio dos seus contribuintes, em geral efêmeros conforme os descritos anteriormente, e ao extravasamento pelos sangradouros dos açudes de Dentro e do Papagaio. O primeiro represa os cursos d'água que unidos formam o Rio Anil, já o Açude Papagaio que tem 12,0 hectares contidos na AID estudada, represa as águas de um seus afluente da margem direita.

No setor oeste, o escoamento das águas converge para a bacia hidráulica do Açude Sítios Novos. Tal escoamento dar-se por meios de canais efêmeros, como também de riachos intermitentes situados nas áreas mais baixas do setor.



Curso d'água intermitente localizado no setor oeste.

Foto: Geo Soluções (2018).

Para o setor oeste, o exutorio final é o Açude Sítios Novos, do qual se tem 0,11 % contida dentro da área estudada (AID).

Encontra-se na área um pequeno reservatório artificial, com uma bacia hidráulica de 1,00 hectare, este apresenta um pequeno espelho d'água, ver Foto 6.10. Além deste, acumula-se águas em outro pequeno reservatório e nas áreas escavadas onde houvera a retirada de argila para as cerâmicas existentes na região, atualmente acumulam água do período invernos.

Estão contidas na AID duas lagoas, Lagoa do Papagaio e Lagoa do Umari, fora da área da propriedade onde será implantada a **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS**.

A hidrogeologia é o ramo das Geociências (ciências da terra) que estuda as águas subterrâneas quanto ao seu movimento, volume, distribuição e qualidade. Neste item, serão abordados os aspectos relativos às profundidades dos níveis freáticos, as recargas dos sistemas e a qualidade das águas subterrâneas.



Reservatório de água situado no setor noroeste da área.

Foto: Geo Soluções (2018).

No município de Caucaia as águas subterrâneas ocorrem em quatro (4) meios ou sistemas hidrogeológicos: Meio Cristalino; Sistema Barreiras; Sistema Dunas/Paleodunas e Sistema Aluvionar.

A ocorrência de água subterrânea está associada ao Aquífero Fissural, condicionada a existência de fraturas. O Aquífero Fissural é explorado na área da Fazenda Lavras seguindo o alinhamento de uma falha a área na direção leste – oeste, onde se tem três poços alinhados segundo esta estrutura geológica. Segundo informações obtidas do morador da Fazenda Lavras, os poços escavados, de 55 a 80 m de profundidade, apresentam bom potencial hidrogeológico, com vazões de 12 a 22 m³/h, porém a qualidade das águas compromete o aproveitamento por apresentar altos teores de sais solúveis.



Poço profundo recentemente escavado com vazão de 22.000 L/h.

Foto: Geo Soluções (2016).

Registra-se ainda a existência de poços tipo cacimbas na área estudada.



Foto: Geo Soluções (2016).

Poço tipo amazonas encontrado no setor centro-norte da área estudada.

6.1.8. Usos da Água

A Fazenda Lavras é um imóvel rural produtivo, nela são praticadas atividades agropecuárias, destacando-se entre estas o plantio de cajueiro anão precoce.

Apesar de contar com vários poços profundos, o abastecimento de água da fazenda é feito a partir dos caminhões-pipa do exército que abastecem a comunidade de Lavras.

Os poços profundos até apresentam uma boa produtividade, porém as águas destes são salobras e estão sendo utilizadas tão somente para a irrigação do plantio de coqueiros.

O reservatório superficial oferece uma complementação ao abastecimento de água destinado à dessedentação de animais.

Destes mananciais, somente os poços profundos apresentam potencialidade para o aproveitamento pelo empreendimento pelas vazões apresentadas, contudo deve-se fazer um estudo para verificar se a reserva hídrica subterrânea será suficiente para atender a demanda do empreendimento.

Ressalta-se que a maior demanda será durante a fase de implantação quando a água será utilizada na terraplenagem, nas concretagens, e em outras atividades da construção civil.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1. Flora

O estudo do meio biótico e o conhecimento da realidade florestal da área são importantes para assegurar o desenvolvimento sustentável do meio ambiente.

O que é flora?

É o conjunto de plantas que são encontradas em uma determinada região.

Para a caracterização da Área de Influência Indireta (All) do empreendimento foi realizado um levantamento bibliográfico prévio dos ecossistemas existentes na região, bem como na área de entorno. Em seguida, tendo como base cartográfica o levantamento planialtimétrico e imagens de satélite (*Google Earth*, 2003, 2010, 2012 e 2015) da área a ser estudada, foram feitas visitas a campo para detalhamento dos componentes bióticos locais.

A All do empreendimento compreende todo o município de Caucaia. As tipologias vegetais registradas para o município de Caucaia são: Vegetação Pioneira com Influência Marinha, Vegetação com Influência Fluviomarina (Mangue), Vegetação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre, Floresta Estacional Semidecidual (Mata de Tabuleiro), Savana Estépica Arborizada (Caatinga Arbustiva), Savana Estépica Florestada (Caatinga Arbórea) e Campos antrópicos.

O Levantamento da Flora da Área de Influência Direta (ADA) da área em estudo foi realizado em conjunto com o levantamento para o Inventário Florestal da área. Além do caminhamento em trilhas e picadas no interior da área, foram realizadas 06 (seis) parcelas amostrais de 20 m X 2 0m (400 m²), distribuídas de forma estratégica nas áreas que apresentam vegetação com porte lenhoso, onde provavelmente ocorrerá a supressão vegetal para implantação do empreendimento.

O que é fitofisionomia?

É a classificação de um determinado tipo de vegetação por seus aspectos de estrutura (tamanho, porte) e formas de vida existentes em determinado ambiente.

Na AID do empreendimento foram identificadas três fitofisionomias dominantes: Caatinga Arbustiva, Caatinga Arbórea Arbustiva e Campos Antrópicos. Além destas fitofisionomias também foi identificada a vegetação aquática encontrada nos açudes e acumulações de água temporárias e a vegetação rupícola/saxícola (que cresce sobre rochas ou fendas) inserida na caatinga arbustiva e caatinga arbórea arbustiva.

Na AID foram inventariadas 32 espécies vegetais, sendo as três espécies com maior destaque: *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Bauhinia pulchella* (Mororó) e *Senegalia* sp (Galo-cego), espécies pioneiras que apresentam ampla faixa de tolerância aos mais diversos tipos de solos e condições ambientais, boa produção de sementes e rápida germinação, o que lhes confere boa capacidade de colonização de áreas degradadas.

Diversas espécies da caatinga possuem uso medicinal, e as citadas pelos moradores da área foram: quixabeira, cumaru, imburana, ameixa, pau-d`arco, cajueiro roxo, jucá, cabeça-de-nego, bom-nome e quina-quina. As mais citadas, com utilização medicinal foi a ameixa, o cumaru, a quixabeira e jurema-preta, relacionadas à cura de inflamação, cicatrização de ferimentos e gripe.

Algumas espécies nativas são utilizadas para atender necessidades de infraestrutura dentro das propriedades, como para confecção de cercas, construções rurais, cabos de ferramentas agrícolas, porteiras e portais, entre outras. Algumas são também utilizadas como lenha, uma vez que a energia proveniente da biomassa vegetal tem baixo custo. As espécies citadas como utilizadas com potencial madeireiro (lenha, estacas ou cerca) foram: marmeleiro, jurema-preta, mororó, jurema-branca, pereiro, calumbi ou calambica e algaroba. O pau-d`arco foi citado também como sendo ornamental.

A pecuária praticada na área ocasiona impactos contra a vegetação e intensifica sua deterioração, pois o pisoteio do solo compacta o substrato, elimina plântulas (plantas jovens), dificulta o processo de regeneração e desenvolvimento da vegetação da caatinga, o que interfere na diversidade biológica local.

6.2.1.1. Aspectos Fitossociológico da Vegetação Nativa

O estudo sobre os aspectos fitossociológico da cobertura vegetal presente na área onde haverá intervenção pelas obras de instalação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS**, constou na realização do inventário florestal com o levantamento exploratório *in loco*, implementado por profissionais da GEO Soluções Ambientais, no período de 20 a 21/08/2018. Foi adotado o método de parcelas amostrais aleatórias com a instalação de 06 (seis) unidades amostrais de 20 m x 20 m (400 m²), sendo 02 (duas) parcelas amostrais alocadas em áreas de plantio de cajueiro (*Anacardium occidentale*) e 04 (quatro) parcelas amostrais distribuídas nas áreas de cobertura florestal nativa. Ambas unidades amostrais estão situadas em locais que apresentam vegetação com porte lenhoso, onde haverá intervenção para implantação do empreendimento.

Fisionomias da Vegetação na Área do Empreendimento

Fitofisionomia	Característica	Exemplo
<p>Vegetação Arbustiva-Arbórea Densa</p> <p>e</p> <p>Vegetação Arbustiva-Arbórea Aberta</p>	<p>A caatinga arbustiva-arbórea é o tipo de vegetação predominante na área do empreendimento. A fisionomia predominante da vegetação é densa, com exceção dos trechos onde as atividades antrópicas ocorreram em um período mais recente, como na porção noroeste da área, estando ainda em regeneração, sendo característico um maior espaçamento entre os indivíduos, tornando a vegetação mais aberta.</p> <p>Essa vegetação é caracterizada, de modo geral, pela presença de elementos baixos, de altura média entre 3 e 5mts, mas também com a presença de indivíduos arbóreos, com mais de 5mts de altura e com caules grossos sem muitas ramificações. Entre estes dois tipos de vegetação há o predomínio da vegetação arbustiva com um maior número de arbustos do que de árvores.</p> <p>Das espécies comuns dessa vegetação temos: <i>Ximenia americana</i> (ameixa-braba), <i>Anadenanthera colubrina</i> (angico-de-carçoço), <i>Poincianella pyramidalis</i> (catingueira), <i>Aechmea aquileg</i> (croatá), <i>Copernicia prunifera</i> (carnaúba), <i>Melocactus zehntneri</i> (coroa-de-frade), <i>Senegalia sp.</i> (espinheiro, galo-cego), <i>Cynophalla flexuosa</i> (feijão-bravo), <i>Cordia trichotoma</i> (frei-jorge), <i>Commiphora leptopholeos</i> (imburana), <i>Guapira laxa</i> (joão mole), <i>Ziziphus joazeiro</i> (juazeiro), <i>Libidibia ferrea</i> (jucá), <i>Piptadenia stipulacea</i> (jurema-branca), <i>Mimosa tenuiflora</i> (jurema-preta), <i>Cereus jamacaru</i> (mandacaru), <i>Manihot carthaginensis</i> (maniçoba), <i>Calliandra spinosa</i> (marizeira), <i>Croton sonderianus</i> (marmeleiro), <i>Croton urticifolius</i> (marmeleiro-branco), <i>Combretum leprosum</i> (mofumbo), <i>Bauhinia pulchella</i> (mororó), <i>Cochlospermum vitifolium</i> (pacoté), <i>Auxemma oncocalyx</i> (pau-branco), <i>Handroanthus impetiginosus</i> (pau-d'arco-roxo), <i>Aspidosperma pyriforme</i> (pereiro), <i>Jatropha sp</i> (pinhão-bravo), <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> (sabiá), <i>Senna spectabilis</i> (são João), <i>Combretum glaucocarpum</i> (sipaúba) e <i>Mimosa arenosa</i> (tiririca, calumbi).</p>	

Fitofisionomia	Característica	Exemplo
<p>Vegetação Arbustiva com carnaúbas</p> <p>e</p> <p>Vegetação Arbustiva com Plantio de Cajueiro Abandonado</p>	<p>Em alguns setores específicos da área, observa-se uma vegetação arbustiva intercalada significativamente por outras plantas específicas, a citar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na região Centro-Norte da área a vegetação arbustiva ocorre em conjunto com indivíduos de carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i>) plantados pelo proprietário do imóvel rural para o uso extrativista da palha e demais produtos oriundos da carnaúba. • Na porção central da AID, há uma área que foi destinada ao cultivo de <i>Anacardium occidentale</i> (cajueiro) e que atualmente se encontra abandonada, conseqüentemente, em meio aos cajueiros houve na área a regeneração natural de espécies florestais com características da vegetação Caatinga Arbustiva. <p>Algumas espécies comuns na Vegetação Arbustiva são: <i>Croton sonderianus</i> (marmeleiro), <i>Croton urticifolius</i> (marmeleiro-branco), <i>Ximenia americana</i> (ameixa-braba), <i>Mimosa arenosa</i> (tiririca, calumbi), <i>Poincianella pyramidalis</i> (catingueira), <i>Aechmea aquileg</i> (croatá), <i>Melocactus zehntneri</i> (coroa-de-frade), <i>Senegalia sp.</i> (espinheiro, galo-cego), <i>Cereus jamacaru</i> (mandacaru), <i>Cynophalla flexuosa</i> (feijão-bravo), <i>Guapira laxa</i> (joão mole), <i>Ziziphus joazeiro</i> (juazeiro), <i>Libidibia ferrea</i> (jucá), <i>Piptadenia stipulacea</i> (jurema-branca), <i>Mimosa tenuiflora</i> (jurema-preta), <i>Manihot carthaginensis</i> (maniçoba), <i>Calliandra spinosa</i> (marizeira), <i>Combretum leprosum</i> (mofumbo), <i>Bauhinia pulchella</i> (mororó), <i>Aspidosperma pyrifolium</i> (pereiro), <i>Mimosa caesalpinifolia</i> (sabiá), <i>Senna spectabilis</i> (são joão), <i>Combretum glaucocarpum</i> (sipaúba) e <i>Jatropha sp</i> (pinhão-bravo).</p>	

Fitofisionomia	Característica	Exemplo
<p>Vegetação Antrópica</p>	<p>Esta fitofisionomia está presente no setor central da AID, devido a um plantio destinado a agricultura; e no setor centro-norte da AID, pela presença de um cultivo de <i>Anacardium occidentale</i> (cajuero comum e anão) e de <i>Cocos nucifera</i> (coqueiro) – este em menor escala.</p> <p>Também se identificou setores com o cultivo de palma, cana-de-açúcar e capim para a alimentação do gado próximo à sede e ao estábulo da fazenda, e áreas em pousio pela rotação de culturas, onde planta-se feijão e milho na estação chuvosa.</p>	
<p>Vegetação com Influência Fluvial</p> <p>e</p> <p>Vegetação Aquática</p>	<p>Nas proximidades do rio Anil, no setor leste da área, há uma cobertura vegetal de mata ciliar. Em alguns pontos observa-se uma marcante presença de indivíduos <i>Copernicia prunifera</i> (carnaúba) (espécie comumente associada a regiões alagáveis, a carnaúba é um bioindicador de possíveis recursos hídricos na região, como drenagens, cursos hídricos perenes ou reservatórios naturais).</p> <p>Ainda na região Leste da área, observam-se reservatórios hídricos nos quais há uma vegetação aquática. Destaca-se, no entanto, que este tipo de vegetação não ocorre durante a época seca do ano.</p> <p>Dentre as espécies comuns na Vegetação aquática ou com influência fluvial tem-se: <i>Cyperus ligularis</i> (capim-açu), <i>Ipomoea asarifolia</i> (salsa), <i>Copernicia prunifera</i> (carnaúba), <i>Licania rigida</i> (oiticica) e <i>Lonchocarpus sericeus</i> (ingá-bravo)</p>	 
<p>Vegetação Herbácea-Arbustiva</p>	<p>Fora da poligonal da Área do empreendimento, mas ainda no raio de 1km da Área de Influência Direta, na região sul da área, observa-se uma vegetação de porte arbustivo, dispersa sobre um extrato herbáceo contínuo, caracterizando uma vegetação herbácea-arbustiva.</p>	

Em cada parcela amostral, foram levantados os nomes vulgares das espécies florestais com auxílio de mateiros com conhecimento da vegetação local e a mensuração de todos os indivíduos com Circunferência a Altura do Peito – CAP (1,30 m de altura) \geq 8 cm, com o auxílio de fita métrica, sendo os valores posteriormente convertidos para DAP (Diâmetro a Altura do Peito). Os indivíduos com troncos múltiplos foram amostrados somente quando a ramificação possuía CAP \geq 8 cm.

Os procedimentos metodológicos adotados e utilizados na condução deste estudo da vegetação teve como referência o documento Protocolo de Medições da Rede de Manejo Florestal da Caatinga do Ministério do Meio Ambiente.

Para a identificação das áreas estudadas, utilizou-se a planta geral de implantação do empreendimento e um GPS com as coordenadas geográficas, tendo como base os dados de projeto fornecido pelo empreendedor. Além da planta do empreendimento e o GPS, foram utilizados no levantamento em campo: veículo tracionado, máquina fotográfica, fichas de campo, pranchetas, lapiseiras e canetas, bússola, trenas de 30 metros de comprimento, barbante, fita métrica, facões e foices.

Todas as parcelas amostrais foram georreferenciadas com instrumento receptor de GPS, tomando-se coordenadas UTM com datum SIRGAS 200:

Localização das Parcelas Amostrais

Inventário Florestal na Área de Cobertura Vegetal Nativa			
Parcelas	Coordenadas		
	UTM	X Em	Y Nm
P1	24M	508.439	9.580.476
P2	24M	509.096	9.580.266
P3	24M	506.988	9.580.393
P4	24M	507.108	9.579.473
Inventário Florestal na Área de Plantio de Cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i>)			
Parcelas	Coordenadas		
	UTM	X Em	Y Nm
CAJ1	24M	507.598	9.580.658
CAJ2	24M	507.503	9.580.703

Áreas de Cobertura Florestal Nativa

As 04 (quatro) parcelas amostrais de 20 m x 20 m, que totaliza uma área amostral de 1.600 m² em área com cobertura florestal nativa, contemplou a ocorrência de 668 indivíduos com DAP \geq 2 cm, distribuídos em 23 espécies florestais e 12 famílias, compondo um valor estimado de densidade total de 4.175 árvores/ha e uma altura média geral de 4,94 metros.

A área estudada apresenta cobertura florestal nativa com característica predominante de Vegetação Caatinga Arbustivo-Arbórea, com áreas adensadas ou abertas, composta de árvores e arbustos de alturas variáveis, como também de espécies herbáceas e cactáceas.

Quanto ao porte dos indivíduos florestais identificados com DAP \geq 2 cm nas 04 (quatro) parcelas amostrais, apresentaram a menor altura 3,0 metros e a maior altura 10,0 metros, sendo a altura média geral das árvores de 4,94 metros.

As espécies florestais levantadas no inventário florestal foram: *Ximenia americana* (ameixa-braba), *Poincianella pyramidalis* (catingueira), *Senegalia sp.* (espinheiro, galo-cego), *Cynophalla flexuosa* (feijão-bravo), *Cordia trichotoma* (frei-jorge), *Commiphora leptopholeos* (imburana), *Guapira laxa* (joão mole), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Libidibia ferrea* (jucá), *Piptadenia stipulacea* (jurema-branca), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Croton urticifolius* (marmeleiro-branco), *Combretum leprosum* (mofumbo), mororó (*Bauhinia pulchella*), *Cochlospermum vitifolium* (pacoté), *Auxemma onocalyx* (pau-branco), *Handroanthus impetiginosus* (pau-d'arco-roxo), *Aspidosperma pyriforme* (pereiro), *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Senna spectabilis* (são joão), *Combretum glaucocarpum* (sipaúba) e *Mimosa arenosa* (tiririca, calumbi). Tendo como respectivamente a seguinte relação das famílias botânicas: Apocynaceae, Bignoniaceae, Bixaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Capparaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Nyctaginaceae, Olacaceae e Rhamnaceae.

Os resultados da análise fitossociológica das espécies florestais identificadas no inventário florestal mostram que das 23 espécies florestais nativas encontradas no estudo, as espécies com maior densidade relativa (D_{rel}) *Croton sonderianus* (marmeleiro) com 35,03%, *Poincianella pyramidalis* (catingueira) com 16,62% e a *Senegalia sp.* (espinheiro) com 11,98%, que contribuem com 63,63% do total.

As espécies que mais se destacaram com maiores valores de dominância relativa (Dom_{rel}) foram: *Croton sonderianus* (marmeleiro) com 22,89%, *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) com 14,16% e a *Poincianella pyramidalis* (catingueira) com 11,72%, contribuindo assim com uma dominância relativa de 48,77%, na área.

As espécies que apresentaram maior porcentagem de valor de importância (VI) foram: *Croton sonderianus* (marmeleiro) com 22,20%, *Poincianella pyramidalis* (catingueira) com 12,34% e a *Senegalia sp.* (espinheiro) com 10,57%, juntas somaram 45,11%.

Conforme os dados acima apresentados pode-se destacar que a espécie *Croton sonderianus* (marmeleiro) foi a espécie com maior densidade relativa (D_{rel}) e o maior valor de dominância relativa (Dom_{rel}).

Áreas com Plantio de Cajueiro (*Anacardium occidentale*)

Além das áreas com cobertura florestal nativa também foram estudadas áreas com plantio de cajueiro (*Anacardium occidentale*) que serão afetadas na implantação do empreendimento. Foram instaladas 02 (duas) parcelas amostrais de 20m x 20m que totaliza uma área amostral de 800 m².

Como essa área estudada abrange especificamente um plantio florestal de uma única espécie *Anacardium occidentale* (cajueiro), portanto, uma monocultura, temos apenas como parâmetros fitossociológicos levantados o Número de Indivíduos (Ni) e a Densidade Absoluta (D_{abs}), calculados no Software INFL, Programa de Inventário Florestal, desenvolvido pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/087/077, como também pelo software Excel.

As 02 (duas) parcelas amostrais, contemplaram a ocorrência de 17 indivíduos de cajueiro (*Anacardium occidentale*) com porte lenhoso (DAP ≥ 2 cm), compondo um valor estimado de densidade total de 212,5 árvores/ha e uma altura média geral de 4,65 metros.

Informações das 02 (duas) parcelas amostrais, destacando-se os parâmetros Número de Indivíduos na Parcela, Altura Média e a Área Basal na altura do peito (ABP m²/ha), são apresentadas no Quadro 6.3.

Quadro 6.3 – Dados Gerais das 02 Parcelas Amostrais

Parcela Amostrai	Nº Árvores na Parcela	Altura Média (m)	ABP (m ² /ha)
1	9	4,28	3,87
2	8	5,06	3,25

Quanto ao porte dos indivíduos de cajueiro (*Anacardium occidentale*) identificados nas 02 (duas) parcelas amostrais, apresentaram a menor altura 3,0 metros e a maior altura 6,0 metros, sendo a altura média geral das árvores de 4,65 metros.

Pode-se observar que nas áreas de influência direta e indireta de implantação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS** ocorrem a presença de Vegetação de Caatinga – Savana Estépica, de portes arbustivo e arbustivo-arbórea, como também de áreas antropizadas com cultivos (cajueiro, capim, palma, coqueiro, cana-de-açúcar, etc.).

As principais espécies florestais identificadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento foram: *Ximenia americana* (ameixa-braba), *Anadenanthera colubrina* (angico-de-carço), *Poincianella pyramidalis* (catingueira), *Aechmea aquileg* (croatá), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Melocactus zehntneri* (coroa-de-frade), *Senegalia sp.* (espinheiro, galo-cego), *Cynophalla flexuosa* (feijão-

bravo), *Cordia trichotoma* (frei-jorge), *Commiphora leptopholeos* (imburana), *Guapira laxa* (joão mole), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Libidibia ferrea* (jucá), *Piptadenia stipulacea* (jurema-branca), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Manihot carthaginensis* (maniçoba), *Calliandra spinosa* (marizeira), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Croton urticifolius* (marmeleiro-branco), *Combretum leprosum* (mofumbo), mororó (*Bauhinia pulchella*), *Cochlospermum vitifolium* (pacoté), *Auxemma onocalyx* (pau-branco), *Handroanthus impetiginosus* (pau-d'arco-roxo), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Jatropha sp* (pinhão-bravo), *Mimosa caesalpiniiifolia* (sabiá), *Senna spectabilis* (são João), *Combretum glaucocarpum* (sipaúba) e *Mimosa arenosa* (tiririca, calumbi).

6.2.2. Fauna

O levantamento da fauna foi feito por meio de observação direta, através de caminhadas, e indireta pelo registro de vestígios como pegadas, penas, fezes, tocas, canto e vocalização. Além disso, foram obtidas informações secundárias em entrevistas com moradores.

O que é fauna?

É o termo coletivo para vida animal de uma determinada área ou período.

Essas informações auxiliaram a identificação e determinação das espécies de animais mais comuns à área do projeto.

O estado do Ceará está situado, em sua maioria, na depressão sertaneja, coberta pelo bioma Caatinga, porém é evidente a heterogeneidade dos ambientes, até locais de áreas úmidas, como são chamados os brejos de altitude. Essas variações se refletem na fauna, onde espécies típicas de ambientes florestados podem coexistir com espécies comuns a ambientes secos.

A fauna do Município de Caucaia é composta por grande variedade de aves, mamíferos, anfíbios e répteis. Estudos realizados na zona costeira nordestina (onde o município de Caucaia está inserido) ressaltam que a herpetofauna é muito semelhante à de áreas de caatinga do Ceará e representa muito provavelmente uma mistura de espécies a partir destas três fisionomias: Caatinga, Cerrado e floresta tropical.

Para o grupo das aves, a Caatinga representa um importante centro de endemismo, porém ainda sem muitos esforços para o conhecimento da sua dinâmica, quando comparado a outros biomas. No estado do Ceará especialmente, situam-se importantes áreas de concentração de aves migratórias e colônias reprodutivas de *Zenaida auriculata* (avoante).

Os mamíferos da Caatinga estão caracterizados por animais de pequeno e grande porte, algumas espécies tendo ampla distribuição por todo o bioma em função da heterogeneidade da cobertura vegetal e da preferência de alguns grupos por determinado tipo de formação.

O levantamento da fauna da Área de Influência Direta do empreendimento foi feito por meio de observação direta, através de caminhadas, e indireta pelo registro de vestígios como pegadas, penas, fezes, tocas, canto e vocalização. Além disso, foram obtidas informações secundárias em entrevistas com moradores.

Essas informações auxiliaram a identificação e determinação das espécies de animais mais comuns à área do projeto.

6.2.2.1. Avifauna (Aves)

Na área de influência direta do empreendimento foram levantados 278 indivíduos pertencentes a 75 espécies de aves e 32 famílias. A maioria das espécies encontradas é insetívora (43%) e granívora (16%). As espécies onívoras (13%), frutívoras (9%) e carnívoras (6%) merecem também destaque devido à alta taxa de observação desses animais na área diretamente afetada do empreendimento. Comumente, aves insetívoras e onívoras ocorrem em maior proporção em áreas degradadas do que em áreas preservadas, sendo observado o inverso para as espécies frutívoras.

Registro Fotográfico de Representantes da Avifauna Registrados na Área do Empreendimento



Legenda: **A** – Casal de *Eupsittula cactorum* (periquito-do-sertão); **B** – *Cyanocorax cyanopogon* (cancão).
 Fonte: Geo Soluções, 2018.



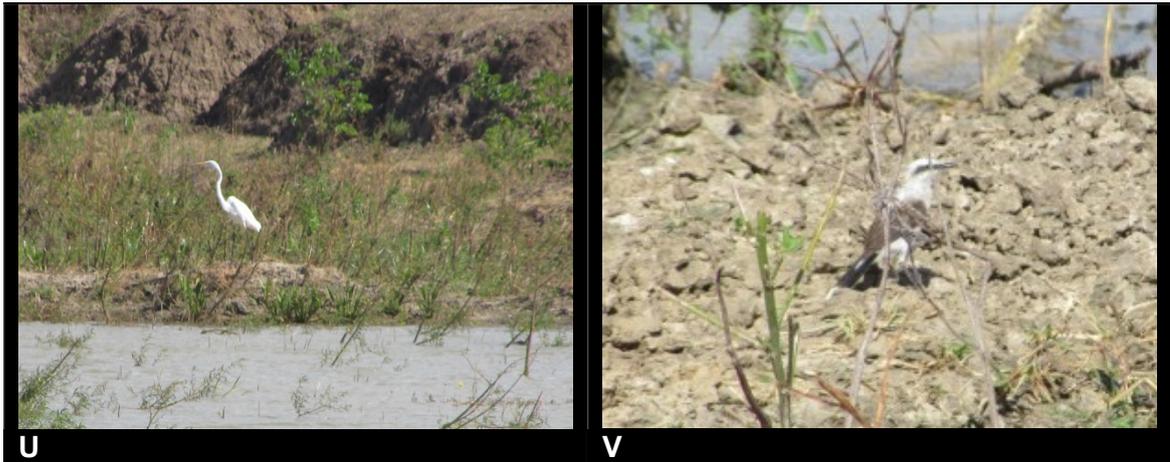
Legenda: **C** - *Campephilus melanoleucos* (pica-pau-de-topete-vermelho); **D** - *Chlorostibon lucidus* (besourinho-de-bico-vermelho) fêmea; **E** - *Amazilia leucogaster* (beija-flor-de-barriga-branca); **F** - *Tyrannus melancholicus* (suiriri) alimentando-se; **G** - *Chlorostibon lucidus* (besourinho-do-bico-vermelho) macho; **H** - *Crotophaga ani* (anu-preto). Fonte: Geo Soluções, 2018.



Legenda: **I** – *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela); **J** – *Coryphospingus pileatus* (abre-fecha) macho; **K** – *Rupornis magnirostris* (gavião-pegapinto); **L** – *Columbina squammata* (rolinha-cascavel); **M** – *Formicivora grisea* (papa-formiga-pardo) macho; **N** – *Coryphospingus pileatus* (abre-fecha) fêmea. Fonte: Geo Soluções, 2018.



Legenda: **O** – *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho); **P** – *Cathartes burrovianus* (urubu-de-cabeça-amarela); **Q** – *Tyrannus melancholicus* (suiriri); **R** – *Cyanocorax cyanopogon* (cancão); **S** – *Jacana jacana* (jaçanã); **T** – *Columbina talpacoti* (rolinha-caldo-de-feijão). Fonte: Geo Soluções, 2018.



Legenda: **U** – *Ardea alba* (garça-branca-grande); **V** – *Fluvicola nengeta* (lavadeira-mascarada). Fonte: Geo Soluções, 2018.

6.2.2.2. Herpetofauna (Serpentes, Lagartos, Anfíbios, etc.)

A herpetofauna consiste nos répteis e anfíbios e tem um importante valor ecológico, pois regulam a população dos outros grupos animais evitando a superpopulação, além de alguns serem alimentos para pássaros e alguns mamíferos.

Os répteis e anfíbios, apesar de serem muito caçados e causarem medo na população, são fundamentais para a dinâmica ecológica dos sistemas naturais, atuando no controle de populações de insetos e roedores, muitos destes que poderiam inclusive causar mal a seres humanos, como escorpiões, aranhas, etc.

Répteis de grande porte não são tão fáceis de serem visualizados, principalmente por possuírem habito noturno e por sua habilidade de camuflagem na mata, sendo praticamente imperceptíveis. Já os répteis de pequeno porte, estes são mais fáceis de se encontrar forrageando em busca de alimento ou fugindo entre as folhas.

A amostragem de campo foi complementada com entrevistas com moradores da região, para otimizar os dados obtidos, a partir destas entrevistas, foi obtido um total de 16 espécies de répteis e anfíbios.

Espécies Registradas na Área do Empreendimento

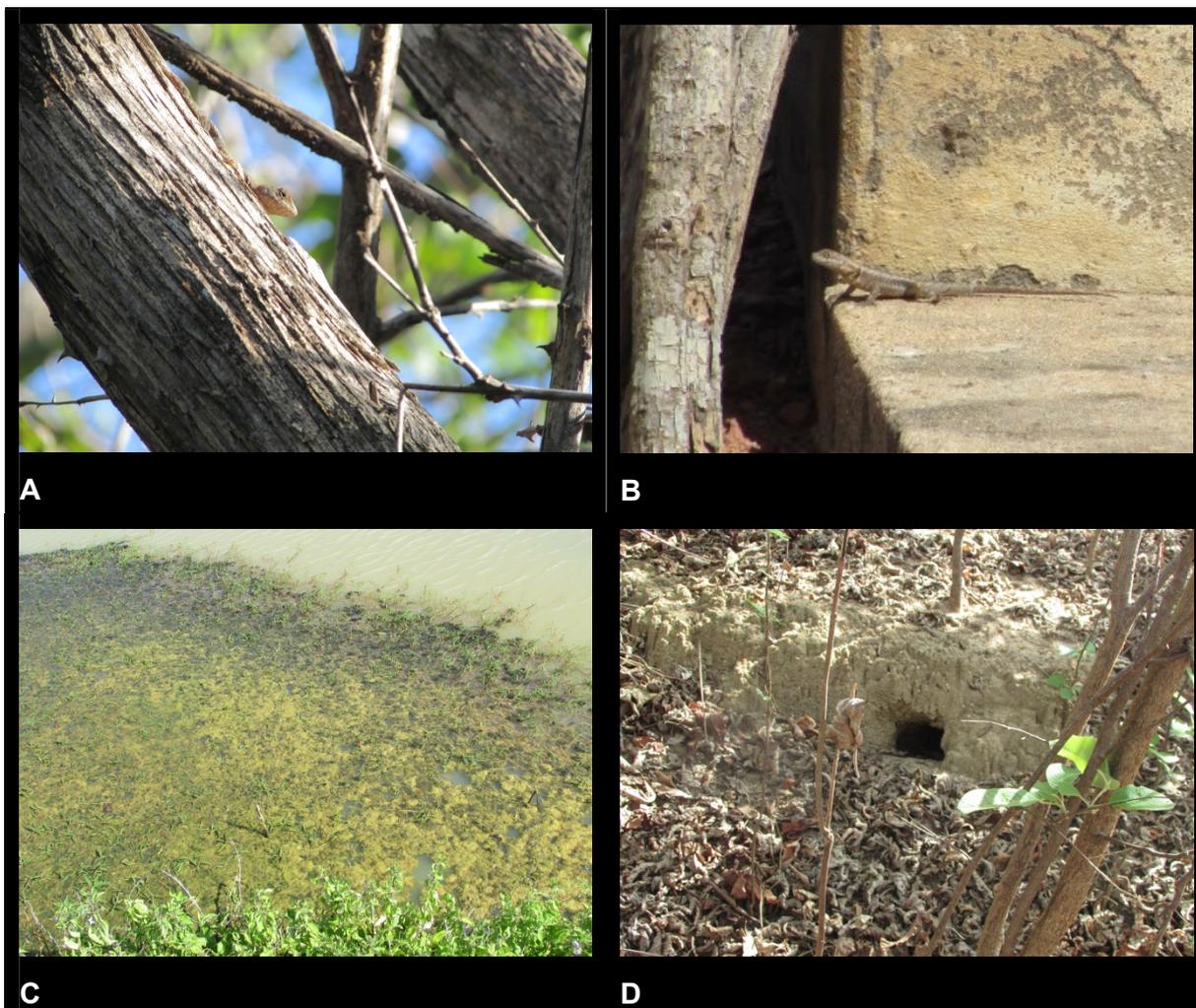
Família	Nome Científico	Nome Vernacular
Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>	calango
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	camaleão
Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teju
	<i>Ameivula ocellifera</i>	tijubina
	<i>Ameiva ameiva</i>	calango-verde
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana
Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i>	coral-verdadeira
Dipsadidae	<i>Philodryas nattereri</i>	cobra-de-cipó
	<i>Pseudoboa nigra</i>	cobra-preta
	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	jibóia
	<i>Epicrates cenchria</i>	salamanta
Viperidae	<i>Bothrops</i> sp	jararaca
	<i>Crotalus durissus</i>	cascaavel
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena</i> sp	cobra-de-duas-cabeças
Bufonidae	<i>Rhinella jimi</i>	cururu

Durante as atividades de campo, foram registrados diretamente indivíduos de (*Ameivula ocellifera*) (tijubina), *Tropidurus hispidus* (calango) e *Salvator merianae* (teju).

Em relação às serpentes, todas espécies foram registradas através das entrevistas com moradores locais, como *Philodryas nattereri* (corre-campo), *Boa constrictor* (jiboia) e *Crotalus durissus* (cascaavel).

A maioria das serpentes mencionadas pelos moradores ocorre em ambientes alterados pela ação humana, como estradas, residências e depósitos de material, sendo frequentemente visualizadas paradas em estradas realizando termorregulação, resultando em grande quantidade de óbitos destes animais.

Registro Fotográfico da Repteis e Anfíbios na Área do Empreendimento



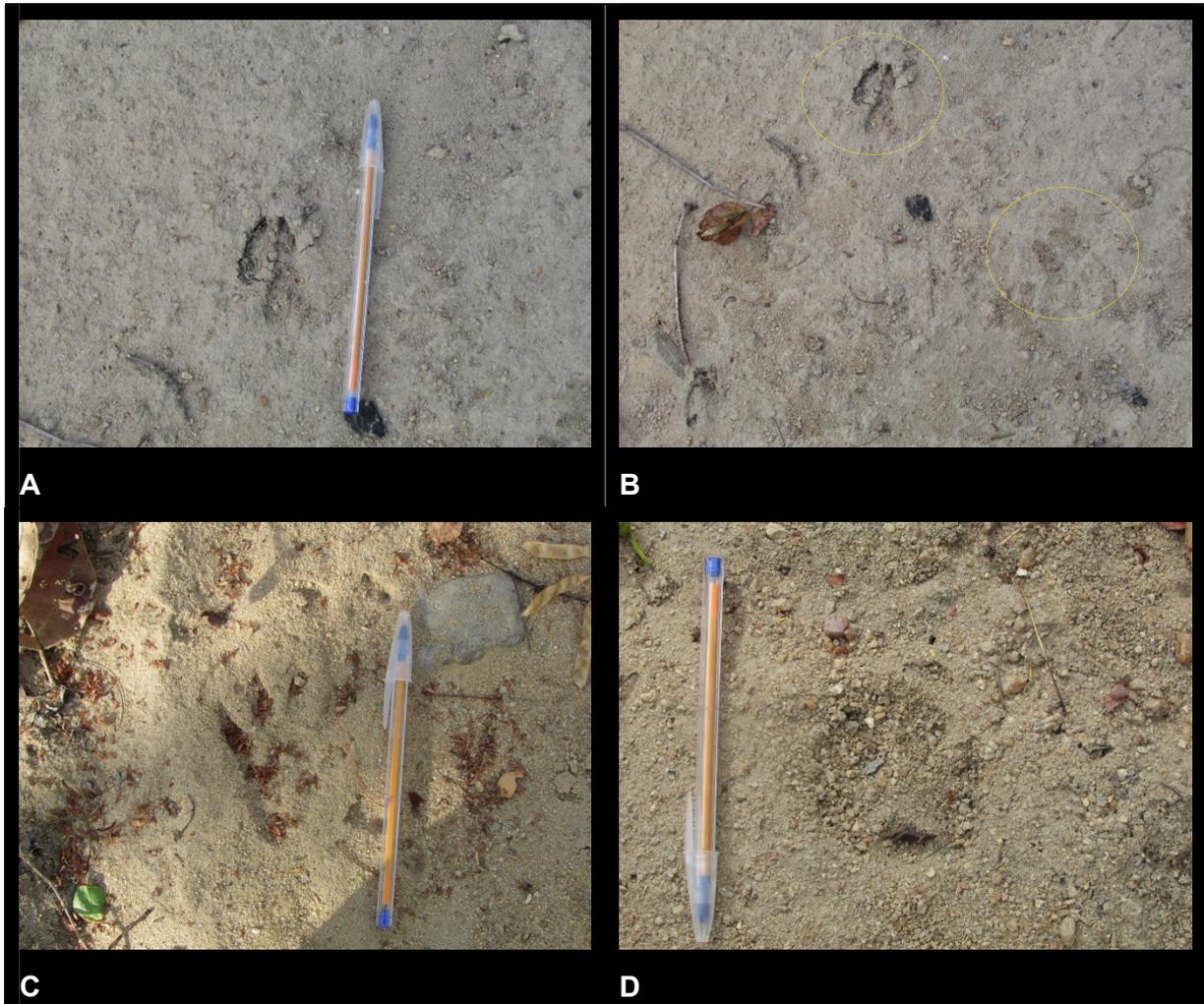
Legenda: **A** – *Tropidurus hispidus* (calango); **B** – *Tropidurus hispidus* (calango); **C**- Ovos de *Rhinella jimi* (sapo-cururu); **D** – Toca de *Salvator merianae* (teju). Fonte: Geo Soluções, 2018

6.2.2.3. Mastofauna (Mamíferos)

Com relação aos mamíferos terrestres, assim como os répteis de grande porte, esses também são de difícil visualização devido, principalmente, aos seus sentidos aguçados que permitem identificar a presença de pessoas e fugir antes que se aproximem.

Nenhum espécime foi diretamente avistado, apenas seus vestígios foram registrados, como pegadas e fazes. As espécies registradas na Área de Influência Direta do empreendimento foram: *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), onde foram avistadas suas pegadas e fezes, *Procyon cancrivorus* (guaxinim) e *Cerdocyon thous* (raposa), suas pegadas foram registradas em área próxima a corpos d'água.

Registro Fotográfico da Mastofauna na Área do Empreendimento



Legenda: **A** – Pegadas de *Mazama gouazoubira* (veado); **B** – Pegadas sobrepostas (caminhada) de *Mazama gouazoubira* (veado); **C** – Pegadas de indivíduo da espécie *Procyon cancrivorus* (guaxinim); **D** – Pegada de indivíduo da espécie *Cerdocyon thous* (raposa). Fonte: Geo Soluções, 2018.

De acordo com os moradores locais que foram entrevistados a respeito da ocorrência de animais na área, os mamíferos avistados na Área de Influência Direta do empreendimento são *Cerdocyon thous* (raposa), *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Didelphis albiventris* (cassaco), *Dasybus novemcinctus* (tatu), *Euphractus sexcinctus* (peba), *Procyon cancrivorus* (guaxinim), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá), *Galea spixii* (preá), *Puma yagouaroundi* (gato-vermelho), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus pardalis* (jagatirica) sendo os três últimos, mais raros.

Algumas espécies de mamíferos foram marcantes em todas as entrevistas e percebe-se que, segundo alguns moradores, sua ocorrência é bastante conhecida na área onde se instalará o empreendimento.

Dentre as mais citadas está a espécie *Cerdocyon thous* (raposa ou cachorro-do-mato). Esta espécie possui ampla distribuição geográfica, ocorre em todos os biomas brasileiros e em uma ampla variedade de habitats. A espécie não foi incluída na lista oficial de

espécies ameaçadas do MMA em 2003. A espécie é generalista e flexível em uso de habitat e dieta. De forma geral, prefere bordas e ambientes mais abertos a matas densas (Beisiegel *et al*, 2013). É aparentemente tolerante a perturbações antrópicas, utilizando paisagens modificadas como plantações, cultivos de frutas, pastagens, habitats em regeneração e paisagens suburbanas (Courtenay & Maffei 2004; Dotta & Verdade 2007; Lemos *et al*. 2011). Outra espécie bastante citada foi *Euphractus sexcinctus* (peba). No Brasil a espécie ocorre nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (Fonseca *et al*, 1996).

Mastofauna Levantada na Área do Empreendimento

Família	Nome científico	Nome Vernacular
Caviidae	<i>Galea spixii</i>	preá
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	cassaco
Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro
Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno
	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica
	<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-vermelho
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	raposa
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá
Dasypodidae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	peba
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu
Cebidae	<i>Callithrix jacchus</i>	soim
Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>	porco-espinho

Quanto aos mamíferos voadores (quirópteros), as vistorias realizadas em ocos de árvores e edificações não localizaram colônias ou espécimes gregários.

6.2.3. Espécies Endêmicas, Raras, Ameaçadas de Extinção e/ou de Interesse Econômico e Social

O que é espécie endêmica?

É aquela cuja distribuição natural está limitada a uma determinada região.

O que é espécie ameaçada de extinção?

Uma espécie ameaçada é uma espécie cujas populações estão decrescendo a ponto de colocá-la em risco de desaparecimento.

Em relação à **flora**, não foram observadas espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção constantes nas listas do Ministério do Meio Ambiente.

Quanto à fauna, foram levantadas nas listagens oficiais as seguintes espécies ameaçadas de extinção: *Leopardus pardalis*

(jaguatirica), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato) e *Puma yagouarondi* (gato-vermelho), todos na categoria VU (Vulnerável).

Das aves, apenas *Pulsatrix perspicillata* (Murucututu), que está incluída na categoria VU (Vulnerável) na Lista Nacional do Ministério do Meio Ambiente, foi mencionada em entrevista, mas não houve registro direto da espécie na área do empreendimento.

Apesar de não figurar em nenhuma lista oficial, Olmos (2005) chama atenção para a espécie *Picumnus limae* que é uma ave endêmica da caatinga e que apesar na sua ampla distribuição local, sofre com os impactos da expansão agrícola.

Em relação à herpetofauna, nenhuma espécie endêmica e/ou ameaçada de extinção foi registrada.

Ao todo foram registradas 4 (quatro) espécies endêmicas da caatinga na área de estudo, conforme Olmos *et al.* 2005 e Farias *et al.* 2006.

Espécies Endêmicas da Caatinga Registradas na Área de Influência Direta do Empreendimento

Espécie	Nome Popular
<i>Picumnus limae</i>	pica-pau-anão-da-caatinga
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro
<i>Eupsitulla cactorum</i>	periquito-da-caatinga
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião
<i>Paroaria dominicana</i>	galo-de-campina

Fonte: Geo Soluções, 2018.

Tendo como base a União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN, as espécies *Galea spixii*, *Cerdocyon thous*, *Didelphis albiventris*, *Tamandua tetradactyla*, *Puma yagouarondi*, *Euphractus sexcinctus*, *Dasybus novemcinctus*, *Callithrix jacchus* e *Procyon cancrivorus* encontram-se na categoria “pouco preocupante”, e *L. tigrinus* como “vulnerável”.

Segundo a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção – CITES, que busca assegurar que o comércio de animais e plantas não ponha em risco a sua sobrevivência no estado selvagem, citou em seus apêndices *L. tigrinus* e *P. yagouarondi*, constam no Apêndice I (Espécies ameaçadas de extinção, cujo comércio somente será permitido em circunstâncias excepcionais), e *Cerdocyon thous* no Apêndice II (Espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado a fim de evitar usos incompatíveis com sua sobrevivência).

6.2.4. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

As Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no território brasileiro foram reconhecidas pelo Decreto N° 5.092, de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria N° 09, de 23 de janeiro de 2007, ambas do Ministério do Meio Ambiente (MMA), com o objetivo de orientar propostas de criação de novas Unidades de Conservação pelo Governo Federal e pelos Governos Estaduais, a elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira. Desde 2012 estava em curso a 2ª atualização das áreas e ações prioritárias, sendo que a Portaria MMA N° 223, de 21 de junho de 2016, reconheceu as áreas prioritárias para os biomas Cerrado, Caatinga e Pantanal.

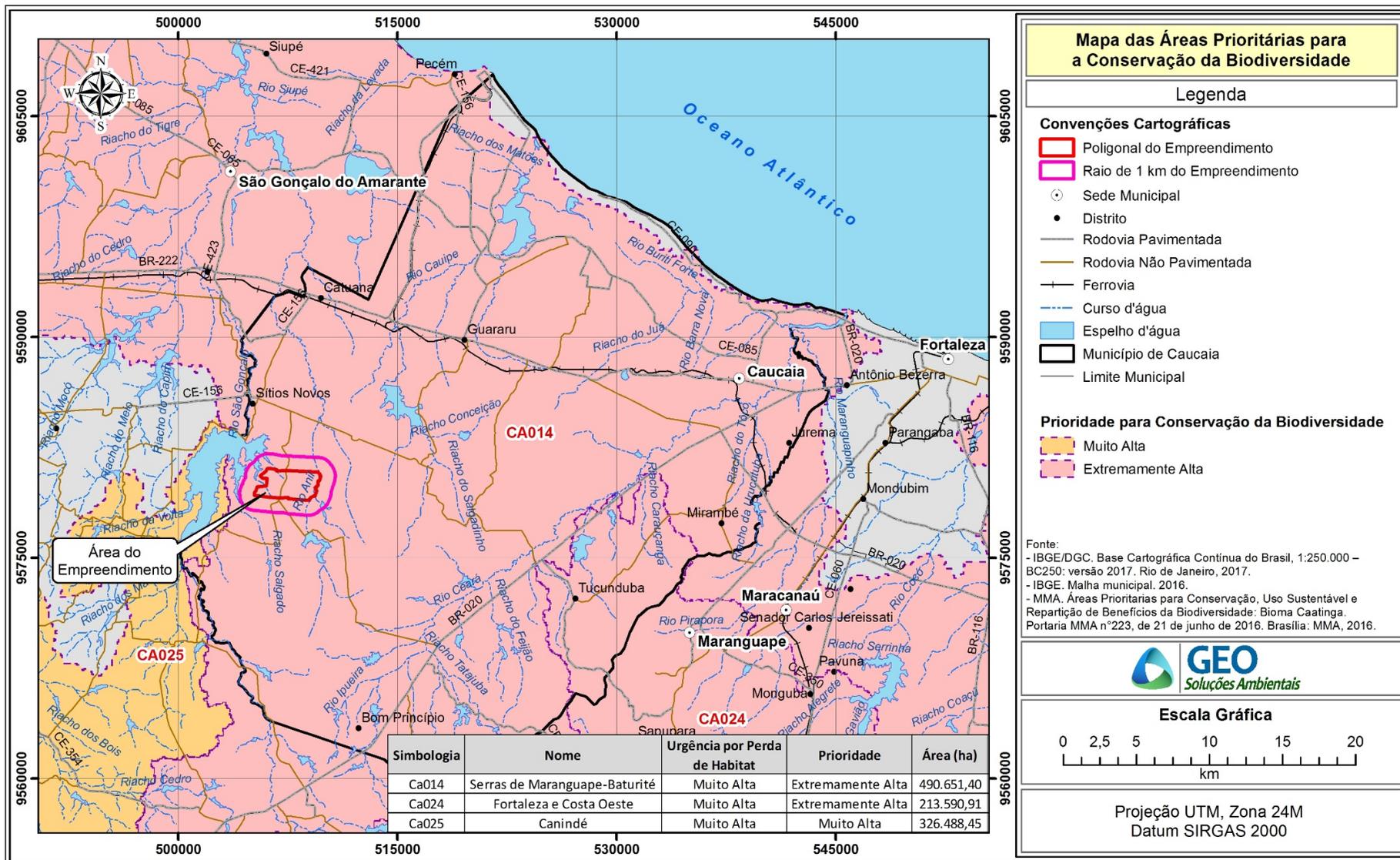
Deve ficar claro, porém, que as "Áreas Prioritárias para a Biodiversidade" não devem ser confundidas com Áreas Protegidas ou com Unidades de Conservação. Deve ser esclarecido ainda que esta Portaria N° 126/2004 não estabelece restrição às atividades agropecuárias. O papel do Ministério do Meio Ambiente é o de alertar a todos os setores de governo e da sociedade civil sobre as áreas geográficas mais importantes para a conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira.

No contexto do município de Caucaia ocorrem as seguintes áreas prioritárias:

- **CA014**, denominada Serra de Maranguape e Baturité, com prioridade de conservação extremamente alta, com área total de 490.651,40 ha; com populações de bromélia e aves ameaçadas de extinção; importante unidade de recarga hídrica para Fortaleza e região metropolitana.
- **CA024**, denominada Fortaleza e Costa Oeste, com prioridade de conservação extremamente alta, com área total de 213.590,91 ha; Área de mosaico de tipos de vegetação que incluem mangue, cerrado, floresta estacional, decídua sobre tabuleiro, campos dunares, caatinga, área de internada e passagem de aves migratórias neárticas.
- **CA025**, denominada Canindé, com prioridade de conservação muito alta, com área total de 326.488,45 ha; Caatinga arbórea-arbustiva sucessional.

A área do empreendimento encontra-se inserida na área prioritária **CA014**.

Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade



6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

O presente item trata-se do levantamento socioeconômico das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (All) do projeto **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**. Com relação à Área de Influência Indireta será caracterizado o município de Caucaia. Já para a caracterização antrópica da Área de Influência Direta serão elucidadas as comunidades de Sítios Novos, Lavras e Assentamento Santa Barbara. A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área de instalação das estruturas e equipamentos do complexo fotovoltaico.

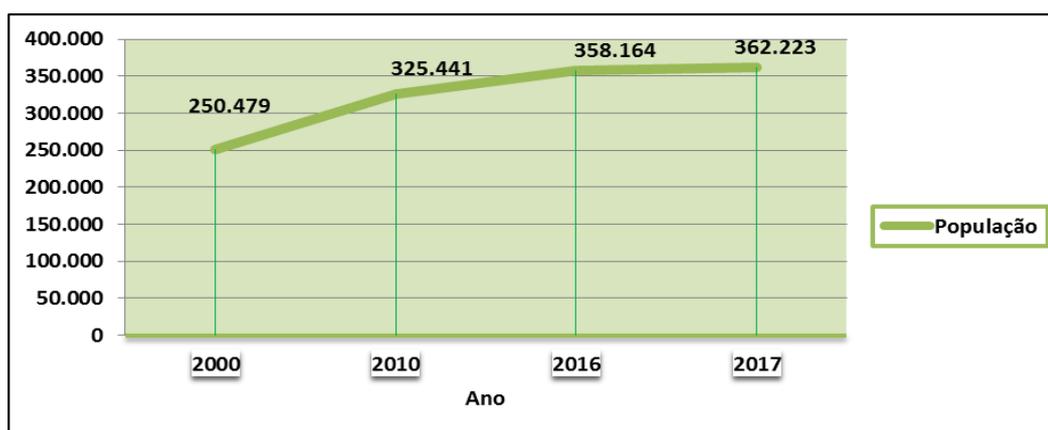
6.3.1. Município de Caucaia

Em 1943, 184 anos depois da criação da Vila de Soure, Caucaia é elevada a condição de cidade pelo Decreto Lei de N°. 1.114 de 30 de dezembro deste mesmo ano.

O município possui uma área de 1.228,5 km² e se divide em oito distritos: Caucaia (Sede), Bom Princípio, Catuana, Guararu, Jurema, Mirambé, Sítios Novos e Tucunduba.

De acordo com o Censo de 2010 o município de Caucaia possuía uma população residente de 325.441 habitantes. Já em 2018, conforme registrado pelo IBGE a estimativa populacional de 363.982 habitantes. Em 2010, 89,18% de habitantes moravam na zona urbana de Caucaia.

Evolução Populacional em Caucaia de 2000 a 2017



Fonte: Censo Demográfico, 2010 in Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2017.

Tratando-se do contingente populacional residente por sexo, entre 1991 a 2010 apresentou um crescimento absoluto da população do sexo feminino com relação ao sexo masculino de 81.716 habitantes femininos.

Distribuição da População no Território de Caucaia

Distrito	População	Densidade hab./Km ²
Caucaia	165.459	726,51
Jurema	129.276	7.657,38
Catuana	9.092	37,11
Sítios Novos	5.990	29,24
Mirambé	5.076	112,74
Guararu	4.278	47,68
Bom Princípio	3.257	14,99
Tucunduba	3.013	18,11
Total	325.441	-

Fonte: Censo Demográfico, 2010 in Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017.

População do Município, por Sexo - 1991 a 2010

Discriminação	Nº. de Habitantes		
	1991	2000	2010
Homens	80.972	123.299	159.598
Mulheres	84.127	127.180	165.843
Total	165.099	250.479	325.441

Fonte: IBGE - Censos Demográficos - 1991/2000/2010 in Perfil Municipal de Caucaia - IPECE-2017.

A participação da população em idade ativa (entre 15 a 69 anos) apresentou um contingente de 69,33%, a população dependente (com menos de 15 e acima de 70 anos) ficou em torno de 30,67%, sendo que predomina a população na faixa da primeira infância a adolescência (0 a 14 anos) totalizando em 27,28%; e a população considerada da terceira idade (acima de 70 anos) apresentou um percentual populacional de 3,39%.

População por Grandes Grupos de Idade - 2010

Faixa Etária	Nº. de Habitantes Homens	Nº. de Habitantes Mulheres
0 a 14 anos	45.079	43.701
15 a 69 anos	109.800	115.841
Acima de 70 anos	4.719	6.301
Total	159.598	165.843

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010 in Perfil Municipal de Caucaia - IPECE-2017.

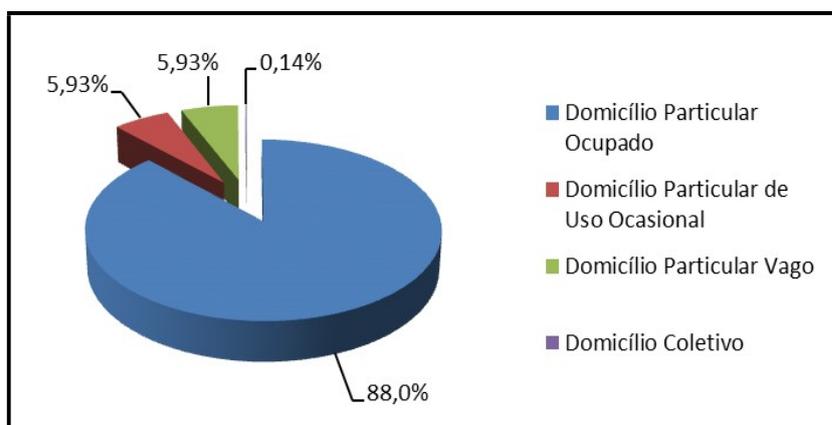
A população flutuante é expressiva para o município de Caucaia pelo fato de ter como um alto fluxo turístico, e também por ser uma cidade - dormitório da população que trabalha no Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP. Conforme os indicadores turísticos do estado do Ceará (SETUR), em 2016 o município ficou na segunda posição dos municípios mais visitados do estado, com uma demanda turística de 415.671 turistas com permanência de 5,70 dias.

6.3.1.1. Infraestrutura Física

Habitação

Conforme os dados do Censo/2010 foram registrados no município de Caucaia 101.415 domicílios particulares, dos quais: 88,00% ocupados; 5,93% vagos; 5,93% para uso ocasional e 0,14% coletivos. Sendo que, a maior parte dos domicílios estava situada na zona urbana com um total de 80.136 domicílios, cuja média de moradores é de 3,61.

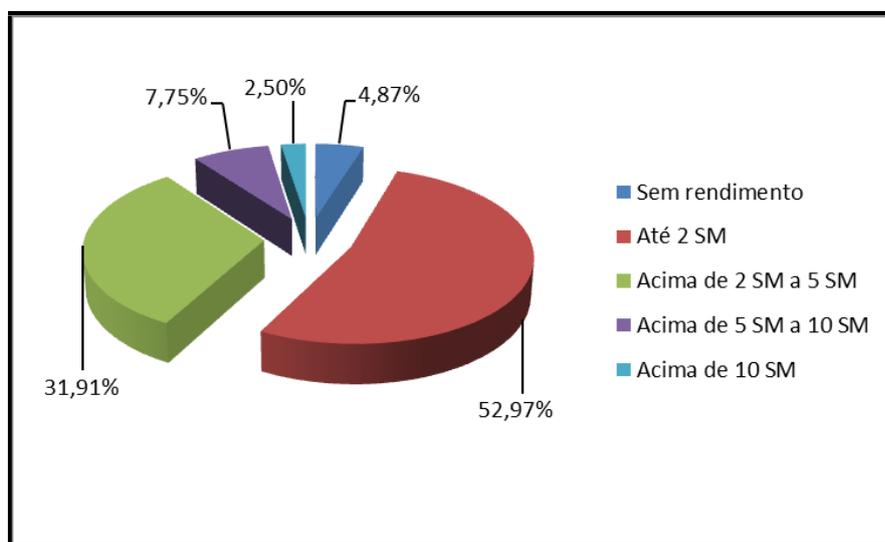
Percentual dos Domicílios Particulares, por Espécie - 2010



Fonte: Censo Demográfico, 2010 in Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE/Cidades, 2018.

De acordo com o Censo do IBGE/2010, dos 89.183 domicílios particulares permanentes quanto ao rendimento mensal, 47.242 domicílios (52,97%) são de famílias que ganhavam até dois salários mínimos.

Rendimento Mensal, por Domicílios - 2010



* SM - Salário Mínimo.

Fonte: Censo Demográfico, 2010 in Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE/Cidades, 2018.

Saneamento Básico

Abastecimento de Água

Em Caucaia, a operação do sistema de abastecimento de água, fica a cargo da Companhia Águas e Esgotos do Ceará – CAGECE que atende 97.044 domicílios, atingindo um índice de cobertura urbana de 97,00%, na área urbana de Caucaia e mais quatro localidades distritais. Segundo a CAGECE (2016) o número de ligações ativas totalizou em 88.477 domicílios, totalizando um volume d'água produzido em torno de 18.788.510 m³.

Os dados fornecidos pelo Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB, que trata das famílias cadastradas e atendidas pelo Sistema Único de Saúde – SUS, em 2016, contabilizou 70.669 famílias, cuja forma de abastecimento de água predominante era pela rede pública que atendeu 36.091 famílias.

Forma de Abastecimento de Água em Caucaia, por Família – 2015

Formas de Abastecimento de Água	Quantidade de Famílias
Rede pública	36.091
Poço ou nascente	29.530
Outros	5.048
Total	70.669

Fonte: Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB, 2015 in Ministério da Saúde, 2017.

Esgotamento Sanitário

Em Caucaia, a realidade não se adequa ao sistema de esgotamento sanitário completo, gerenciado pela CAGECE, tendo em vista o número de domicílios que possuem ligações ativas (38.989), e a baixa taxa de cobertura urbana de 46,94%.

Forma de Esgotamento Sanitário em Caucaia, por Domicílio - 2010

Forma de Esgotamento Sanitário	Quantidade de Domicílios
Rede geral	35.087
Fossa séptica	15.874
Outra forma	36.157
Não tinham banheiros	2.057
Total	89.175

Fonte: Censo Demográfico, 2010 in Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2017.

Entre as formas de sistema de esgotamento sanitário pelas famílias cadastradas e atendidas pelo Sistema Único de Saúde – SUS em 2015, predomina o uso de fossa, 44.471 famílias, no entanto não fica definido quanto ao tipo de fossa se a séptica ou a rudimentar; enquanto o modo de uso a céu aberto é realizado por 14.368 famílias.

Forma de Esgotamento Sanitário em Caucaia, por Família - 2015

Forma de Esgotamento Sanitário	Quantidade de Famílias
Esgoto público	11.830
Fossa	44.471
Céu aberto	14.368
Total	70.669

Fonte: Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB, 2015 in Ministério da Saúde, 2017.

Limpeza Pública

O manejo dos resíduos sólidos em Caucaia está na responsabilidade da Prefeitura Municipal de Caucaia que contratou os serviços do Grupo Marquise. Os resíduos coletados são domiciliares e públicos tendo como destino o Aterro Sanitário Municipal Oeste de Caucaia - ASMOC, o qual possui licença de operação para a realização dos serviços.

Os dados do Censo IBGE/2010 informam que entre os 89.175 domicílios recenseados, prevalece o sistema de coleta domiciliar da Prefeitura Municipal (82,48%). A queima do lixo na propriedade, considerada como uma prática indevida foi à segunda forma de destino representando 9,55% dos domicílios.

Destino dos Resíduos Sólidos, por Domicílio em Caucaia - 2010

Destino dos Resíduos Sólidos	Quantidade de Domicílios
Coletado por serviços de limpeza	73.552
Queimado na propriedade	8.519
Enterrado na propriedade	374
Jogado em terreno baldio	6.202
Jogado em corpo hídrico	258
Outro destino	270
Total	89.175

Fonte: Censo Demográfico, 2010 in Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2017.

Com os dados das famílias cadastradas no SIAB em 2015, observa que predomina a coleta por serviços de limpeza realizada pela Prefeitura, foram 43.769 famílias beneficiadas. No entanto o que chama atenção é a quantidade de famílias que tem como

forma de destino dos resíduos a céu aberto, 16.632 famílias; e a prática de enterrar/queimar que compreendeu em 10.268 famílias.

Destino dos Resíduos Sólidos, por Famílias em Caucaia - 2015

Destino dos Resíduos Sólidos	Quantidade de Famílias
Coletado	43.769
Queimado/enterrado	10.268
Céu aberto	16.632
Total	70.669

Fonte: Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB, 2015 in Ministério da Saúde, 2017.

Drenagem

O sistema de drenagem de águas pluviais na sede de Caucaia é problemático. Sabe-se que com a incidência de chuvas intensas causa transtornos à população com os alagamentos das ruas. A maior parte da construção de drenagem é do tipo superficial.

Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica é proveniente da Companhia Energética do Ceará – COELCE, que em novembro de 2016 passou a ser chamada de ENEL Distribuição Ceará, concessionária distribuidora de energia.

No ano de 2016, a distribuição de energia elétrica atendeu 125.399 consumidores gerando um consumo total de 125.399 MWh. A distribuição de energia se concentrou tanto em números de consumidores, como no consumo na classe residencial, cujo consumo total foi de 173.053 MWh para 114.869 consumidores respectivamente. Em segundo lugar vem o setor industrial apresentou um consumo total de energia de 104.959 MWh, com um total de 234 consumidores.

Consumo de Energia Elétrica, por Classe - 2016

Classes de Consumo	Consumo (MWh)	Nº. de Consumidores
Residencial	173.053	114.869
Industrial	104.959	234
Comercial	71.867	4.005
Rural	15.261	5.122
Público	45.371	1.161
Próprio	356	8
Total	410.867	125.399

Fonte: COELCE/ENEL, 2016 in Perfil Municipal de Caucaia - IPECE, 2017.

Comunicação

Conforme os últimos dados da Agência Nacional de Telecomunicações - Anatel o serviço de telefonia fixa abrange 8.170 residências no município de Caucaia; a cobertura da telefonia móvel é realizada pelas operadoras CLARO, OI, TIM e VIVO, com os serviços de banda larga móvel 4G. O Censo/2010 recenseou um total de 69.063 domicílios com aparelho celular. Quanto ao acesso a TV por assinatura existiam 15.668 unidades instaladas no município.

Quanto na comunicação no setor da radiodifusão existe a transmissão de meios de comunicação das redes comerciais televisivas TV Verdes Mares, TV União e TV MetrÓpole, dentre outras. Nas localidades rurais os sinais das emissoras de televisão são captados por meio de antena parabÓlica.

Referente às emissoras de rádio, no município além de ter a captar as frequências das emissoras de rádio AM e FM do município de Fortaleza, Caucaia conta com três rádios locais (Costa Rica FM; FM Terra e Luz e FM Icaraí). A comunicação escrita é difundida pelos jornais de circulação regional, como Diário do Nordeste, O Povo dentre outros, bem como webs jornais e blogs de jornalismo.

Outro segmento importante de comunicação são os serviços postais, em Caucaia possui 03 (três) agências de Correios que realizam serviços de caixa postal, envio e entrega de correspondência e de mercadorias dentre outros, as quais estão localizadas uma na sede de Caucaia, outra no distrito Jurema, e na localidade de Icaraí; e 08 (oito) Agências de Correio Comunitária distribuídas nos distritos de Caucaia.

Sistema Viário e Transportes

As principais vias que compõem o sistema viário urbano de Caucaia são: Rua Coronel Correia que dá acesso a CE-085; Avenida Edson da Mota Correia que dá acesso ao bairro do Centro na sede urbana; e a Rua Engenheiro João Alfredo que permite o acesso às demais ruas da sede urbana de Caucaia.

Os meios de transportes coletivos e individuais para a população são as modalidades rodoviário e ferroviário, com uma frota de veículos diversificada para atender as preferências da população. No transporte rodoviário coletivo a população tem à disposição o terminal rodoviário, o qual conta com os serviços das empresas que fazem trajetos intermunicipais, bem como outras empresas para trajetos interestaduais. Quanto à locomoção interna ou de curta distância para municípios próximos existe disponibilizado para a população os serviços de moto táxi, taxi, ônibus e vans. Verifica-se que a em Caucaia consta registrado uma frota razoável veículos utilitários (657), ônibus (472) e micro-ônibus (350).



Foto: Geo Soluções, 2018.

Tráfego intenso na Avenida Edson da Mota Correia no bairro do Centro de Caucaia.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Frota de veículos utilitários (taxi) que presta serviços à população caucaense.

Na modalidade férrea o acesso pode ser feito pelo metrô da Linha Oeste que sai da estação Moura Brasil até a estação Caucaia no bairro Centro.

Quanto à frota veicular de Caucaia os dados do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN disponibilizados em agosto/2018 totalizou em 91.280 veículos, com predomínio da frota de veículos tipo automóvel (46,02%) e de motocicleta (39,49%).

6.3.1.2. Infraestrutura Social

Educação

No município de Caucaia o sistema educacional do município em 2016, que possuía 212 unidades educacionais, distribuídas na seguinte forma de dependência administrativa: 48 escolas na rede privada localizadas na área urbana; 01 escola na esfera federal na sede urbana; 26 escolas estaduais com 16 escolas funcionando na área urbana e 10 na área rural; e 137 unidades escolares na rede municipal, sendo 50 escolas na zona rural, e 87 escolas na zona urbana.

Dados do Sistema Educacional de Caucaia - 2016

Dependência Administrativa	Nº. de Escolas	Nº. de Docentes	Nº. de Matrículas Iniciais
Federal	1	31	365
Estadual	26	548	15.482
Municipal	137	2.222	55.817
Particular	48	607	15.490
Total	212	3.408	87.154

Fonte: Secretaria de Educação Básica – SEDUC, 2016 in Perfil Municipal de Caucaia – IPECE, 2017.



EEEP Professor Antônio Valmir da Silva, localizada na zona urbana de Caucaia.

Foto: Geo Soluções, 2018.

Com referência a quantidade do corpo docente somaram 3.408 professores, salientando que o mesmo professor pode exercer a função docente em mais de uma escola ou em mais de um nível de ensino. Em relação à escolaridade, 70,8% que atua no ensino infantil possuiu nível superior completo com formação mais frequente em licenciatura pedagógica; 76,2% dos professores do ensino fundamental tinham o ensino superior completo; e 92,0% dos professores do ensino médio tinham a formação completa do terceiro grau.

O total de alunos matriculados em 2016 foi de 87.154, sendo que a rede municipal teve uma participação de 64,04% nas matrículas com 55.817 alunos matriculados, sendo que as matrículas foram distribuídas em ensino infantil (13.198), ensino fundamental anos iniciais (20.090), ensino fundamental anos finais (18.411), e educação de jovens e adultos (3.674); e 126 alunos matriculados em escolas exclusivas (indígenas). No ensino médio das 14.616 matrículas, 1.200 alunos foram direcionados para educação de jovens e adultos. A rede privada possuiu o menor número de alunos matriculados (15.490), deste total, 3.739 alunos foram matriculados no ensino infantil, 9.944 no ensino fundamental, 892 alunos no ensino médio, e 501 alunos na educação de jovens e adultos.

Indicadores Educacionais de Caucaia – 2015

Descrição	Município		Estado	
	Ensino Fundamental (%)	Ensino Médio (%)	Ensino Fundamental (%)	Ensino Médio (%)
Alunos por Turma	24,01	38,7	22,3	33,6
Taxa de Distorção Idade/Série	20,4	32,1	17,5	28,8
Taxa de Aprovação	90,5	77,4	93,4	85,6

Fonte: Ministério da Educação, 2015 in Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, 2017.

O índice de aprovação no ensino fundamental em 2016 foi de 89,8%, enquanto o ensino médio apresentou índice de 78,1%. Já a taxa de abandono para o Ensino fundamental foi de 3,0% enquanto para o Ensino Médio esse índice é de 12,4%. Quando se refere à taxa de reprovação o Ensino Fundamental atingiu índice de 7,2% e com 9,5% o Ensino Médio.

Indicadores Educacionais no Ensino Fundamental e Médio – 2016

Discriminação	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	Município (%)	Estado (%)	Município (%)	Estado (%)
Escolarização Líquida (1)	81,8	89,6	44,5	54,2
Aprovação	89,8	93,1	78,1	84,6
Reprovação	7,2	5,4	9,5	6,8
Abandono	3,0	1,4	12,4	8,7
Alunos por sala de aula	29,2	25,6	39,9	29,1

Fonte: Secretaria da Educação Básica - SEDUC, 2016 in Perfil Municipal de Caucaia – IPECE, 2017.

Portanto, os programas implementados na educação no município de Caucaia são basicamente: Programa Nacional de Alimentação Escolar, Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar, Programa Nacional de Tecnologia Educacional.

Na sede de Caucaia encontra-se uma instituição de nível superior, denominada Faculdade Terra Nordeste – FATENE que oferece 10 (dez) cursos de graduação, e 30 cursos de especialização.

Saúde

Em Caucaia, maioria dos atendimentos é realizada por meio do Sistema Unificado de Saúde – SUS, que até 2016 tinham cadastradas 70.669 famílias.

As unidades de saúde localizadas no município totalizaram 77, sendo: 01 federal, 11 estaduais, 59 municipais e 05 privadas.

Na sede municipal existem 02 (dois) hospitais, o Hospital Maternidade Santa Tereza com 50 leitos (obstetrícios e pediátricos), que realiza atendimento ambulatorial e de média

complexidade. O outro hospital denominado Hospital Municipal Gadelha da Rocha possui 102 leitos (cirúrgico, clínicos e outras especialidades) realiza atendimento em atenção básica, média complexidade e internação.

Unidades de Saúde em Caucaia - 2016

Discriminação	Quantidade
Academia de Saúde	01
Centro de Atenção Psicossocial - CAPS	02
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	46
Clinica Especializada	06
Consultório	01
Hospital Geral	02
Policlínica	05
Posto de Saúde	02
Pronto Atendimento	01
Central Gestão de Saúde	02
Unidade de Serviço de Apoio, de Diagnose e Terapia	01
Unidade de Atenção Indígena	01
Unidade Móvel	07
Total	77

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado de Ceará (SESA), 2016 in Perfil Municipal de Caucaia – IPECE, 2017.

São 46 (quarenta e seis) centros de saúde/unidade básica, situados no município de Caucaia distribuídos tanto zona urbana, como na zona rural de Caucaia, que contam com equipes formadas por 01 médico, 01 dentista, enfermeiros, agentes de saúde e profissionais de nível médio, os quais exercem atendimento ambulatorial no nível de atenção básica implementando o Programa Saúde da Família – PSF.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Unidade de Saúde de Pronto Atendimento – UPA, que oferece serviços de atenção básica á saúde, instalada na sede urbana de Caucaia.

No atendimento a saúde bucal, preventiva e restauradora, o município oferece atendimentos através do Centro de Especialidades Odontológicas – CEO.

Quanto aos profissionais de saúde que prestam serviços através do Sistema Único de Saúde – SUS, no ano de 2016, em 1.770 profissionais, sendo 291 médicos.

Profissionais de Saúde, ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS) - 2016

Profissionais de Saúde	Quantidade
Médicos	291
Dentistas	89
Enfermeiros	182
Outros profissionais de saúde/ nível superior	124
Agentes comunitários de saúde	472
Outros profissionais de saúde/nível médio	612
Total	1.770

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado de Ceará (SESA), 2016 in Perfil Municipal de Caucaia – IPECE, 2017.

Principais Indicadores de Saúde - 2016

Discriminação	Quantidade
Médicos/1.000 hab.	0,81*
Dentistas/1.000 hab.	0,25
Leitos/1.000 hab.	0,42**
Unidades de saúde/1.000 hab.	0,21
Nascidos Vivos	5.033
Óbitos < 1 ano	53
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	10,53

(*) Pela OMS = 1;

(**) Pela OMS = 3 a 5.

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado de Ceará (SESA), 2016 in Perfil Municipal de Caucaia - IPECE, 2017.

No município de Caucaia, a Taxa de Mortalidade Infantil - TMI é de 10,52 óbitos por mil nascidos vivos.

Turismo, Lazer e Cultura

O turismo em Caucaia se destaca tanto pelas ofertas de equipamentos de lazer e diversão, como pelas belezas naturais formadas por praias, rios, lagos e lagoas. O litoral do município é formado por belas praias começando de Iparana ao Cauípe, onde se encontram hotéis, pousadas, restaurantes, barracas e os atrativos naturais. A praia do Cumbuco é a maior atração dos turistas, por suas belezas naturais formada por dunas, praias e lagoas, com disponibilidade de hotéis, pousadas e restaurantes.

As festas populares como o carnaval, atraem muitos foliões, principalmente por ser realizada em ambiente litorâneo, na praia do Cumbuco. As festas juninas são animadas com concursos de quadrilha e shows de banda de forró.

Outras festas, de cunho religioso, são destaque no município: Santo Antônio; Nossa Senhora dos Prazeres; São Pedro; Nossa Senhora da Conceição. A festa mais antiga e tradicional é a de Nossa Senhora dos Prazeres, que acontece em agosto, quando são realizados shows artísticos, leilões, exposições de artesanato e feiras montadas na praça pública da Igreja matriz.



Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres, localizada na sede municipal de Caucaia.

Foto: Geo Soluções, 2018.

As demais atrações para o lazer são os equipamentos públicos e comerciais encontrado no município, como as praças para práticas esportivas (jogo de bola, caminhada), reuniões com amigos e famílias em quiosques gastronômicos etc.; e existe o shopping na sede de Caucaia que se tornou ponto de encontro dos adolescentes e jovens.

Dentre os monumentos históricos do município destacam-se a Igreja Matriz Nossa Senhora dos Prazeres; a Casa de Câmara e Cadeia Pública, que é da primeira metade do século XVIII, tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN; as Casas antigas de Sítios e Fazendas, e a Biblioteca Pública.

Artesanato

No aspecto do artesanato, como importância cultural, importante fazer uma referência ao artesanato dos índios Tapeba, cujas peças são: vassouras, cestos, cordas, redes, utensílios com barro (potes, pratos, quartinhas, copos). Atualmente, o artesanato confeccionado pelos Tapebas se destina para a decoração de suas próprias casas e de seus espaços internos de convivência.

Quanto ao artesanato do município, confeccionados pelos artesãos locais, é composto por peças que se destacam pela diversidade de cores, formas, materiais e beleza

singular, com destaque para as peças de fuxico, crochê, cerâmicas utilitárias, cestaria e objetos de couro.

A Prefeitura de Caucaia em parceria com órgãos estaduais incentiva o artesanato local, com reuniões, palestras sobre empreendedorismo tendo em vista o aperfeiçoamento dos trabalhos artesanais para fins comerciais, e o fortalecimento do artesanato no município.

Organização Social

A estrutura social do município de Caucaia possui um grau de unificação relevante com a formação de grupos de interesse coletivo ligados às relações de classes, distribuição ocupacional, dentre outros, chamando a atenção da organização social das localidades, onde muitas delas formaram uma associação comunitária, bem como a existências de sindicato de classe.

Citam-se algumas organizações sociais, como: Associação da Comunidade dos Índios Tapeba, Instituto de Ação Comunitária e Cidadania – IAC, Associação dos Moradores Planalto Caucaia, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Caucaia, Sindicato dos Empregados do Comércio de Caucaia, Associação Comunitária de Coqueiro, Associação Comunitária de Capuan, Associação Comunitária de Cumbuco, Associação Comunitária de Icaraí, Associação dos Pescadores Artesanais – APACIRARC, Sindicato dos Pescadores Artesanais de Caucaia – SINDPESC, dentre outros.

Segurança Pública

O município de Caucaia está inserido na Área Integrada de Segurança – AIS 07 e conta com 12º Batalhão da Polícia Militar. Esse batalhão atua nos distritos policiais 18°, 22°, 23° e 31°.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Viatura pertencente a segurança pública na sede urbana de Caucaia.

Com referência a Polícia Civil encontra-se uma unidade institucional no município denominada Delegacia Metropolitana de Caucaia. A presença do Corpo de Bombeiros tem como unidade operacional 3ª Seção de Bombeiros, localizado em Caucaia que por sua vez faz parte do 2º Grupamento de Bombeiros com sede em Maracanaú.

Para colaborar com a segurança social do município, existe a Guarda Municipal que exercem atribuições específicas.

Conforme dados registrado pela Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará, em 2016 a Área Integrada de Segurança 7 composta pelos municípios Caucaia e São Gonçalo do Amarante, foram registrados os seguintes indicadores criminais: 222 crimes violentos letais e intencionais; 3.862 crimes violentos contra o patrimônio; 35,62 kg de cocaína apreendida; 301 armas de fogo apreendidas e 2.663 ocorrência de furto.

6.3.1.3. Economia

No ano de 2015, o município de Caucaia teve um Produto Interno Bruto - PIB de R\$ 5.673.368 mil reais, a maior participação veio do setor de serviços com 64,08%.

Produto Interno Bruto, por Setores – 2015

Setores	Valor (R\$)
Agropecuária	41.704
Indústria	812.399
Serviços	1.523.453
Total	2.377.556

Fonte: PIB dos Municípios (2015) – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2018 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2017.

Setor Primário

Pelo terceiro ano consecutivo de estiagem a produção agrícola manteve o cultivo das culturas tradicionais no município, em 2016 a área colhida na lavoura permanente foi de 2.340 hectares, com 1.035 mil frutos de coco-da-baía, e da lavoura temporária foram 4.697 hectares de área colhida.

A lavoura permanente teve como destaque a banana de sequeiro, cultivada em área de 450 hectares, cuja produção de 2.764 toneladas, ocupou a 1ª posição na produção com relação aos municípios que compõem o Agropolo Metropolitano. Outros produtos em destaque são coco-da-baía com uma produção de 1.035 mil frutos, e a manga de sequeiro (622 t). Caucaia ocupou a 1ª posição dentre os municípios que fazem parte do Agropolo Metropolitano na produção da mandioca de sequeiro com uma colheita em 2016 de 1.422 toneladas.

Produção Agrícola do Município - 2016

Discriminação	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Valor da Produção (R\$ mil)
Lavoura Permanente			
Banana (t)	450	2.003	2.764
Castanha-de-caju (t)	1.765	106	403
Manga (t)	125	622	311
Total	2.340	2.731	3.478
Coco-da-baía (mil frutos)	1.035	2.626	2.384
Lavoura Temporária			
Cana-de-açúcar	50	500	30
Feijão	2.205	176	726
Mandioca	202	1.422	840
Milho	2.240	269	243
Total	4.697	2.367	1.839

Fonte: Produção Agrícola Municipal, 2016 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2017.

Em 2016, o rebanho bovino era de 8.568 cabeças de vacas ordenhadas, que produziram um total de leite de 12.708 mil litros. Cabe mencionar a quantidade de bovinos com 21.688 cabeças que se destina para a pecuária de corte. O efetivo desses rebanhos caprino, ovino e suíno era composto por, respectivamente, 5.358 cabeças, 11.489 cabeças e 10.998 cabeças.

Produção Pecuária do Município - 2016

Discriminação	Efetivo (cabeças)
Bovino	21.688
Bubalino	6
Equinos	785
Suínos	10.998
Caprinos	5.358
Ovinos	11.489
Galináceos	458.692
Vacas ordenhadas	8.568
Total	517.584
Produtos de Origem Animal	
Leite de vaca (mil litros)	12.708
Ovos de galinha (mil dúzias)	834

Fonte: Produção da Pecuária Municipal - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2016 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2017.

Setor Secundário

No ano de 2016, o número de estabelecimentos industriais em Caucaia, por categoria totalizava 2.263 empresas industriais ativas, com destaque para as indústrias de transformação. A maior parte dos estabelecimentos industriais de transformação dedicava-se a produção de vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles com índice de 41,53% e os estabelecimentos de produtos alimentares que apresentou índice de 15,03%.

Número de Estabelecimentos Industriais – 2016

Categoria	Quantidade
De transformação	2.143
Extrativa Mineral	21
Construção Civil	80
Serv. Ind. Utilidade Pública	19
Total	2.263

Fonte: Secretaria da Fazenda, 2016 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2017.

Quanto às exportações, o setor industrial do município contribuiu em 2014 com US\$ 48.852.126 (quarenta e oito milhões, oitocentos e cinquenta e dois mil, cento e vinte e seis dólares americano), figurando como principais produtos da pauta os metalúrgicos, materiais não metálicos e frutas frescas.

Setor Terciário

O setor de serviços, tendo em vista a grande participação do comércio e serviços na economia do município, contribuiu, em 2015, com a maior parcela do PIB setorial (64,08%). Os estabelecimentos comerciais do município totalizaram em 7.109 unidades, dos quais a maior parte se concentra na sede municipal de Caucaia e na sede do distrito de Jurema. Quanto às empresas de serviços, em 2016 somaram em 1.285 unidades.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Zona de maior concentração do comércio varejista na sede urbana de Caucaia.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Zona central de Caucaia, onde encontra-se o Mercado Público e vários estabelecimentos comerciais, públicos e particulares.

Dentre as empresas de serviços existentes no município de Caucaia, observa-se que a atividade econômica que detém uma enorme parcela e de grande destaque é a de alojamento e alimentação com 73,07% do total. Na oferta de hotelaria, foram disponibilizados 47 meios de hospedagens; 1.328 unidades habitacionais para temporada, totalizando em 3.133 leitos.

Emprego e Renda

O setor de indústria e transformação apresentou o maior índice de empregos, 31,32%, seguido dos setores de serviços (24,43%) e comércio (23,55%).

Número de Empregos Formais - 2016

Atividade	Município	Estado
Extrativa Mineral	630	2.999
Indústria de Transformação	10.428	232.501
Setor Industrial de Utilidade Pública	375	8.556
Construção Civil	1.280	61.516
Comércio	7.840	260.979
Serviços	8.134	483.741
Administração Pública	4.390	369.758
Agropecuária	213	23.315
Total	33.290	1.443.365

Fonte: Ministério do Trabalho (MTb) – RAIS in Perfil Municipal de Caucaia – IPECE, 2017.

Outro setor que se destaca é o de turismo, com grande potencialidade de desenvolvimento e geração de emprego e renda. A cadeia produtiva do turismo movimenta diversos segmentos como agências de turismo, transportes, clubes, gastronomia, passeio de buggy, trilhas ecológicas, hotéis e pousadas contribuindo para a geração de emprego e renda da população residente.

Destaca-se o setor do comércio e serviços com um número expressivo de empregos totalizando 7.840 empregos formais, cuja oportunidade de empregabilidade ocorre na categoria que engloba o segmento de turismo.

6.3.1.4. Qualidade de Vida da População

Os componentes elucidados para a avaliação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM são educação, longevidade e renda, ressaltando que em Caucaia a população que ficou na linha extremamente pobre correspondeu, em 2010, a 6,53% da população total do município.

Quanto à evolução do IDHM passou de 0,555 em 2000 para 0,682 em 2010, apresentando uma evolução saindo do índice de baixo desenvolvimento para o índice de médio desenvolvimento humano, sendo que a dimensão que mais contribuiu para esse avanço foi o de longevidade. Caucaia ocupa a 5ª posição entre os 184 municípios cearenses segundo o IDHM.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM

Índice	Valor		Posição no Ranking	
	2000	2010	2000	2010
IDHM	0,555	0,682	5º	8º

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013 in Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 2017.

6.3.1.5. Estrutura Fundiária

Tendo como análise os dados do IBGE/2006 se observa uma expressiva concentração da área de proprietários em 39.153 hectares com 2.039 estabelecimentos, seguida na ocupação da área na condição de ocupante em 2.503 hectares e 1.052 estabelecimentos; 906 hectares ocupados por assentados sem titulação definitiva com 254 estabelecimentos. Na categoria arrendatário foi ocupada uma área de 814 hectares e 169 estabelecimentos; produtores na condição de parceiros ocuparam uma área de 183 hectares totalizando 41 estabelecimentos agropecuários; e foram registrados 09 estabelecimentos do produtor sem área.

Quanto aos imóveis rurais no que se refere à quantidade e área estão registrados no, ano de 2005 fornecidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, em uma apuração especial, se contabilizou 1.833 imóveis rurais inseridos em uma área total de 86.911 hectares.

No município, predomina as propriedades tipo minifúndio com 1.153 imóveis, as quais são destinadas para a implementação da agricultura familiar. Porém, a área das grandes propriedades é predominante (50.853 hectares), são grandes extensões de terras

concentradas em poucos imóveis rurais, muitos dos quais cultivam a pecuária extensiva, e a agricultura de sequeiro, cajueiro, coqueiro e cana-de-açúcar.

Condição do Produtor Rural em Caucaia – 2006

Discriminação	Área (ha)	Quantidade de Estabelecimento
Arrendatário	814	169
Assentado sem titulação definitiva	906	254
Ocupante	2.503	1.052
Parceiro	183	41
Produtor sem área	-	9
Proprietário	39.153	2.039
Total	43.559	3.564

Fonte: Censo Agropecuário, 2006 in Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017.

Imóveis Rurais Certificados em Caucaia - 2005

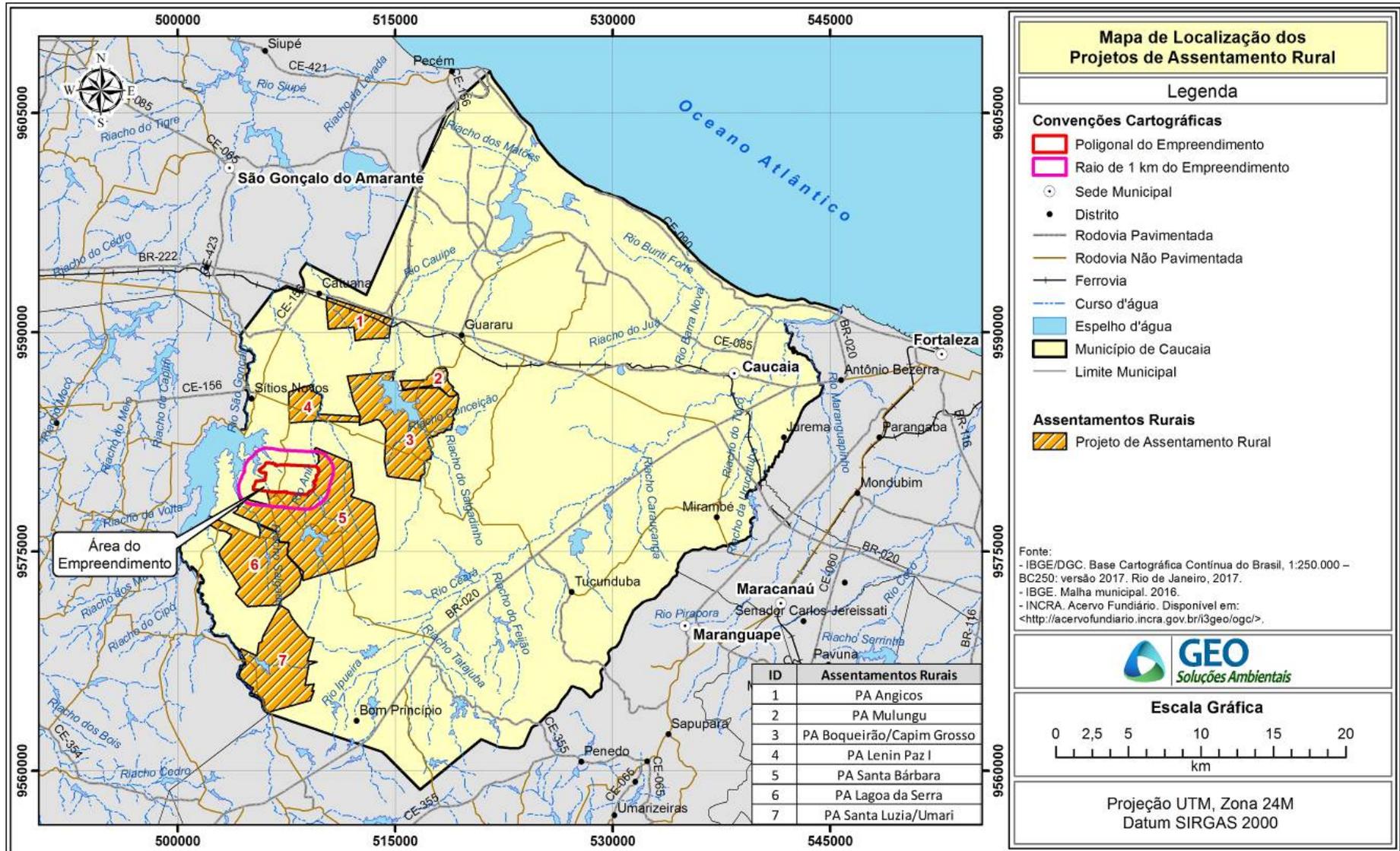
Propriedade por Tamanho	Imóveis	Área (ha)
Grande Propriedade	84	50.853
Média Propriedade	174	19.046
Pequena Propriedade	396	12.033
Minifúndio	1.153	4.467
Não Classificados	26	512
Total	1.833	86.911

Fonte: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, 2005 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2017.

6.3.1.6. Assentamentos Rurais

No que concerne a Caucaia existem sete Projetos de Assentamento Rural no âmbito federal, cujas famílias receberam a titulação tipo Contrato de Concessão de Uso que significa a transferência do imóvel rural ao beneficiário da reforma agrária em caráter provisório, assegurando o acesso a terra, aos créditos disponibilizados pelo INCRA e a outros programas do governo federal. No Painel de Informações Gerais sobre os Assentamentos da Reforma Agrária (<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>, acesso em 20/08/2018), os 07 (sete) Assentamentos Rurais são: PA Angicos - 30 famílias; PA Mulungu/Tigre - 09 famílias; PA Boqueirão/Capim Grosso - 162 famílias; PA Lenin Paz I - 18 famílias; PA Santa Bárbara - 94 famílias; PA Lagoa da Serra - 49 famílias; PA Santa Luzia/Umari - 55 famílias. Desta forma, está registrado no INCRA o total de 417 famílias assentadas no município de Caucaia.

Mapa de Assentamentos Rurais da Área de Influência Indireta



6.3.1.7. Comunidades Tradicionais

Terras Indígenas

No município de Caucaia se encontram dois povos indígenas, são os povos Anacé e Tapeba, ambos localizados na porção norte/nordeste do município o primeiro na zona rural e o segundo na zona urbana.

Comunidades Indígenas do Município de Caucaia

Povo	Aldeia	Situação	Próxima fase	Conflitos
Tapeba	Trilho	Delimitada	Julgamento do Processo Judicial e Publicação da Portaria Declaratória	Discriminação pela condição étnica Conflitos Ambientais Conflitos Fundiários
	Lagoa dos Tapebas			
	Lagoa dos Porcos			
	Lameirão			
	Sobradinho			
	Ponte			
	Capoeiras			
	Jardim do Amor			
	Vila dos Cacos			
	Lagoa 1			
	Lagoa das Bestas			
	Capuan			
Itambé				
Anacé	Japuara	Em Estudo	Publicação no Diário Oficial da União - DOU do resumo do relatório	Conflitos Ambientais Conflitos Fundiários Problemas de saúde (proximidade com o CIPP)
	Santa Rosa			
Taba dos Anacés ¹	Matões	Encaminhada	Conclusão das obras	Sem registros oficiais

Fonte: Associação para o Desenvolvimento Local Co-Produzido – ADELCO, 2017.

O povo Tapeba possui vários locais considerados sagrados como os rios, as terras, onde realizam principalmente a atividade da pesca artesanal, a agricultura familiar, extração da carnaúba e artesanato da palha de carnaúba, além de trabalharem com o turismo comunitário, onde realizam atividades junto à natureza como a realização de trilhas ecológicas nas áreas reivindicadas.

¹ Trata-se de uma reserva do Povo Anacé e não de outro povo, a inclusão no quadro é mais para ilustrar a situação.

² Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP.

No município de Caucaia existem duas aldeias indígenas pertencentes ao povo Anacé, todas situadas em zona rural, onde existem 2.361 pessoas, as quais têm como principais atividades desenvolvidas: a criação de animais, a produção de hortaliças e a agricultura familiar. A população conta ainda com uma escola estadual contextualizada, porém não tem posto de saúde, o que os prejudica devido à proximidade com a Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP.

A população indígena Taba dos Anacés tem como principais atividades econômicas desenvolvidas a criação de animais, produção de hortaliças e agricultura familiar. Segundo alguns sites oficiais não há registro de conflitos nessa comunidade.

Comunidades Quilombolas

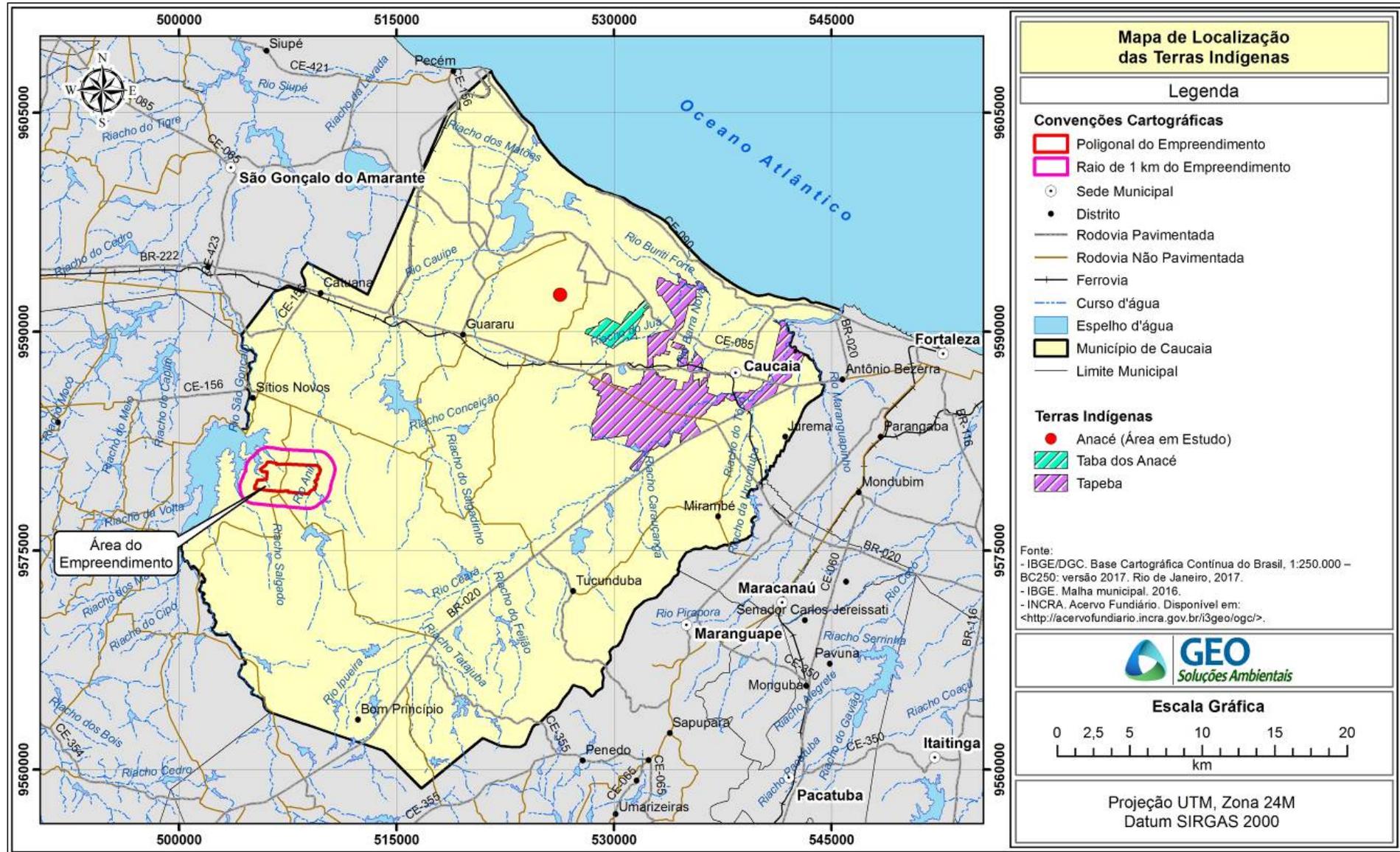
Nos documentos do Quadro Geral de Acompanhamento de Processos do INCRA, Caucaia aparece com uma comunidade quilombola – Boqueirão de Araras (INCRA, 2018). Na página de Acervo Fundiários, do mesmo órgão, aparecem mapeados além de Boqueirão de Araras, as comunidades de Caetanos de Capuan, Cercadão dos Dicetas, Deserto, Porteiras, Serra do Juá e Serra da Rajada.

Já a Comissão Estadual dos Quilombolas Rurais do Ceará - CEQUIRCE, afirma que o município de Caucaia conta com cinco comunidades certificadas pela Fundação Cultural Palmares e mais quatro em fase de identificação (CHAVES, 2013), totalizando em nove comunidades: Boqueirão de Arara; Caetanos de Capuan; Cercadão dos Dicetas; Porteiras; Serra do Juá; Camará; Coca/Icará; Serra da Conceição e Serra da Rajada. Além destes dados, há ainda mais uma comunidade que aparece nos registros da Fundação Cultural Palmares, trata-se da comunidade de Deserto e Boqueirãozinho, também pertencente a esse município.

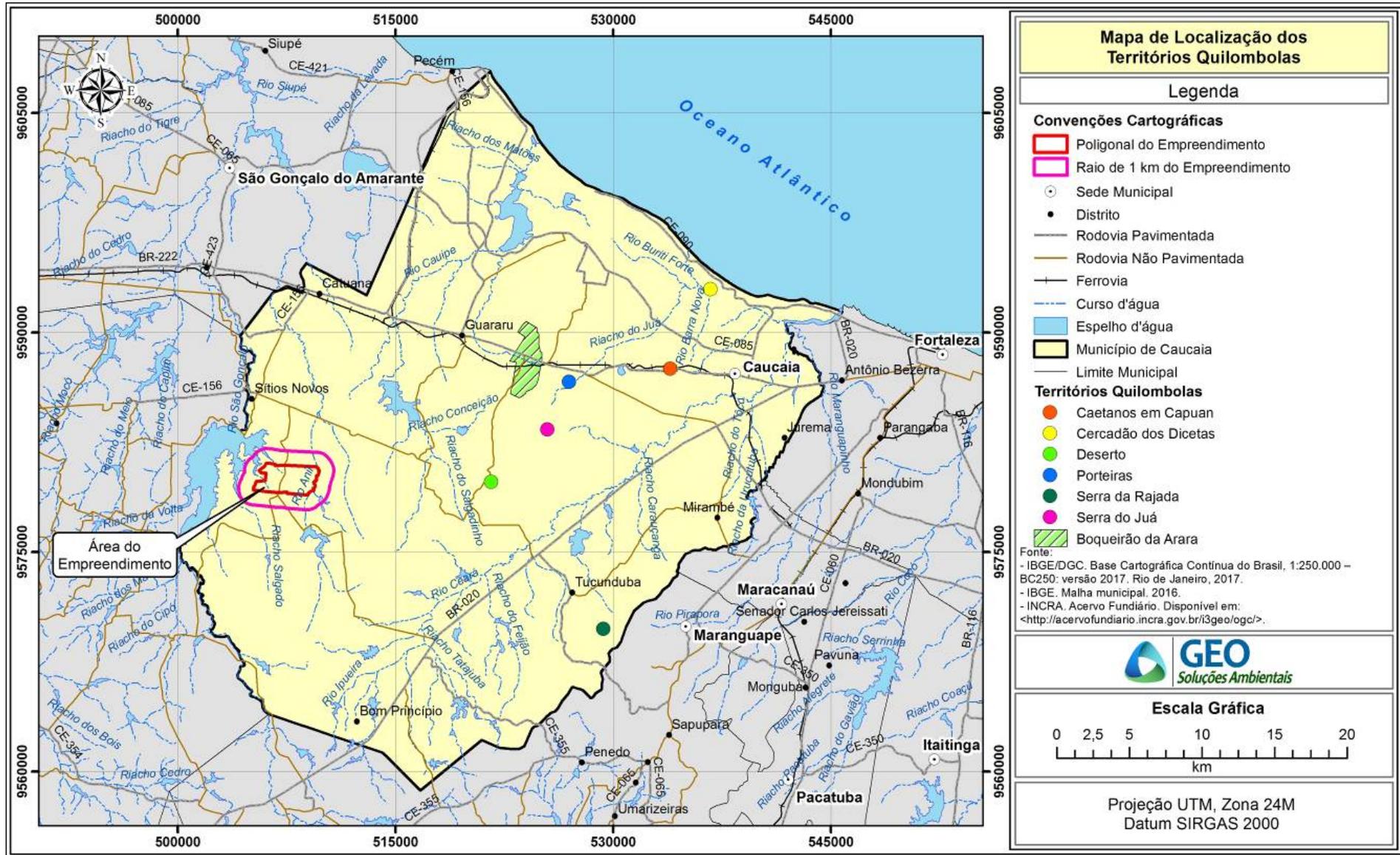
Comunidades Ciganas

No município de Caucaia, mas especificamente no distrito de Catuana vivem cerca de sessenta ciganos, todas essas famílias estão localizadas na zona rural do município. A etnia destes é a Calon. Verifica-se que as atividades desenvolvidas pelos ciganos são praticamente as mesmas de outras comunidades rurais, tais como agricultura e criação de animais. Observa-se também que a população mais velha mantém a cultura da quiromancia e da leitura de cartas e das danças ciganas, além de preservarem sua língua (Shib) o Romani, elemento que foi primordial para a resistência de povo milenar. A religião geralmente segue às religiões dominantes do local onde se fixam, mas quando católicos tem como padroeira Santa Sara Kali- padroeira oficial dos ciganos no mundo todo.

Mapa de Localização das Terras Indígenas do Município de Caucaia



Mapa de Localização dos Territórios Quilombolas em Caucaia



Comunidades de Pescadores Artesanais

Verifica-se que são aproximadamente 228 pescadores dentre homens e mulheres moradores que vivem nas localidades praianas de Iparana e Cumbuco em forma de comunidades, os quais têm como desafio constante mariscar no manguezal ou pescar sobre as águas do Oceano Atlântico. Mas é comum em toda extensão dos 44 km de praia do município visualizar as tradicionais redes e jangadas, da mesma forma pode-se observar o quanto é comum essas atividades nas comunidades rurais onde há presença de açudes, principalmente nos arredores dos açudes de Sítios Novos e Cauhipe, e em rios e riachos do município de Caucaia.

6.3.1.8. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Na sede urbana de Caucaia existe um centro histórico, com a presença de edificações antigas que relatam a formação histórica do município, como por exemplo, o prédio histórico da Casa de Câmara/Cadeia Pública, que foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN em 1973, que atualmente funciona a Biblioteca Pública de Caucaia.

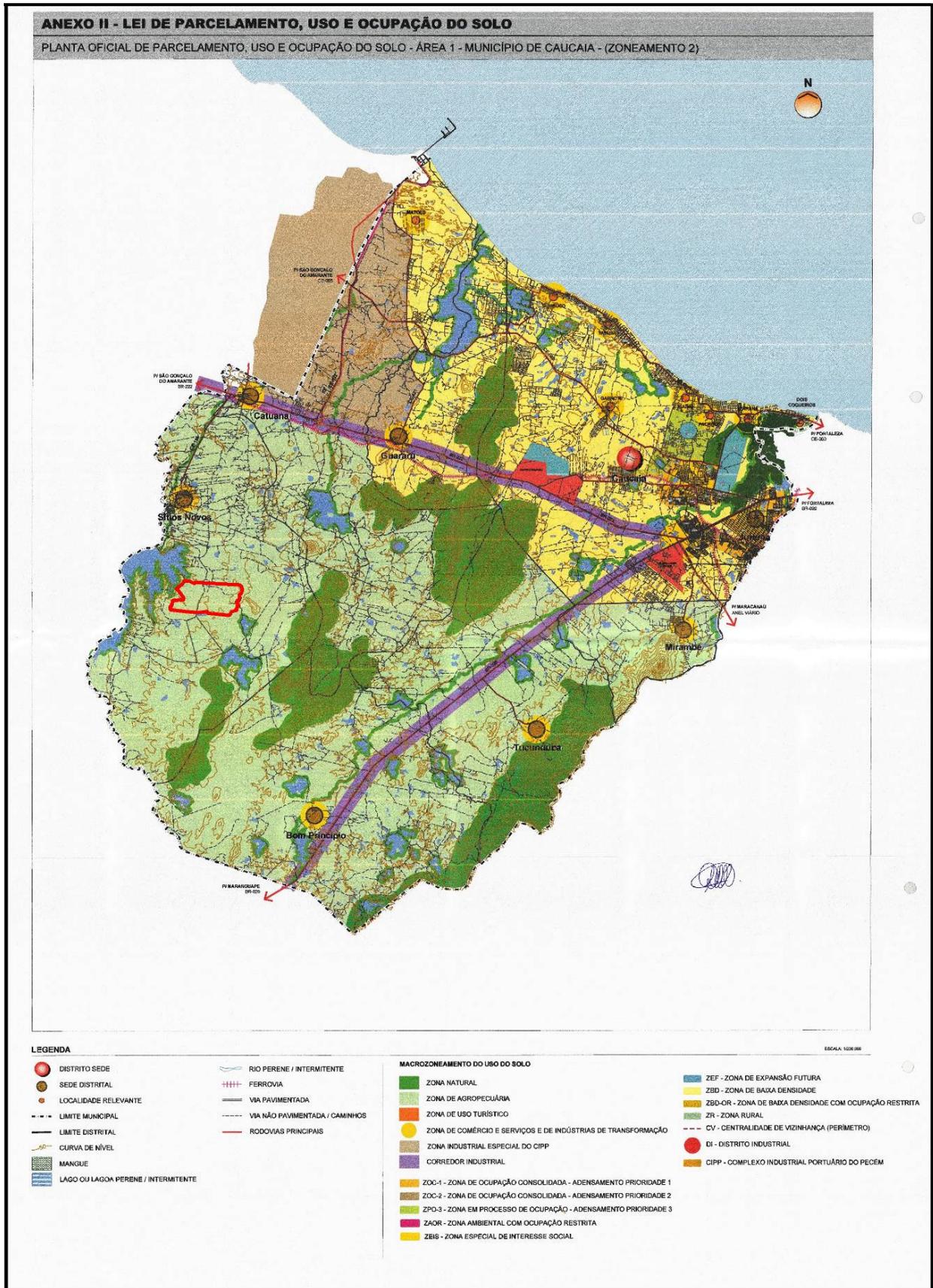
Em Caucaia foram registrados 14 (quatorze) sítios arqueológicos, os quais estão inseridos no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – IPHAN.

6.3.1.9. Uso e Ocupação do Solo em Caucaia

Segundo a Lei Complementar N°. 63, de 12 de fevereiro de 2019, trata sobre Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo no município de Caucaia, o município de Caucaia foi dividido em função das suas peculiaridades físicas, culturais, ambientais, institucionais e de desenvolvimento em duas grandes áreas:

- Área 1 – Município de Caucaia, que compreende as zonas: Natural; Agropecuária; Zona de Uso Turístico; Zona de Comércio e Serviços e de Indústrias de Transformação; Zona Industrial Especial do CIPP; e Áreas Urbanas Prioritárias e Área Urbana Especial.
- Área 2 – Grande Caucaia, que compreende as seguintes zonas: Ocupação Consolidada, ZOC; em Processo de Ocupação, ZPO; de Expansão Futura, ZEF; com Ocupação Restrita, ZAOR; de Interesse Social, ZEIS; de Interesse Turístico, ZEIT; Rural, ZR; de Natureza e Lazer, PNL e de Baixa, Média e Alta Densidades, ZBD, ZMD e ZAD; e Centralidade de Vizinhança, CV.

Planta Oficial de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município de Caucaia



Fonte: Lei Complementar N°. 63/2019 – Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Caucaia.

6.3.2. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Sítios Novos

O distrito de Sítios Novos é formado bairros de Sítios Novos (Centro), Lagoa da Serra, Capine, Lavras, Capim Grosso, Salgadinho, Queimadas, Buíque. E ainda encontram-se os assentamentos Lagoa da Serra (Três lagoas), Santa Bárbara (Capine), Leni Paz, Buíque e Agrovila e tem aproximadamente 10.000 habitantes.

6.3.2.1. Infraestrutura Física

O distrito de Sítios Novos possui como equipamentos de destaque, escolas de ensino básico, posto de saúde, igreja, cemitério, campo de futebol, entre outros equipamentos de infraestrutura que beneficiam a comunidade local.

Habitação

Devido à estruturação urbana em Sítios Novos compreende casas estruturadas de alvenaria recobertos com telhas e geralmente o piso é revestido com cimento, mas encontra-se em casas com estilo mais sofisticado e com piso revestido com cerâmicas, o que representa um crescimento dessas famílias.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Infraestruturas habitacionais situadas na zona periférica urbana do distrito de Sítios Novos.

Saneamento Básico

A forma de abastecimento d'água dos moradores do distrito de Sítios Novos é através do sistema ligado a uma rede geral que é de responsabilidade da CAGECE, sendo essa água captada em três poços profundos instalados na zona periférica desse distrito, como também captada no Açude Sítios Novos. No entanto, verifica-se ainda a exploração de recursos hídricos subterrâneos por moradores das áreas afastadas da sede do distrito através da captação em poço artesiano, cacimbas ou cisternas e ainda por meio de sistemas particulares e independentes.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Estação de Tratamento de água de responsabilidade da CAGECE, que abastece a população do distrito de Sítios Novos.

O sistema de esgotamento sanitário é feito através da destinação dos esgotos para fossas sépticas, muitas vezes construídas sem nenhuma proteção e os dejetos são lançados diretamente no solo, pela falta de uma rede geral de esgotamento sanitário.

O sistema de limpeza pública do distrito de Sítios Novos destina-se a coleta domiciliar uma vez por semana através de um caminhão coletor, sendo esse serviço de responsabilidade da Prefeitura Municipal. O lixo coletado é destinado para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC, que se localiza próximo à sede municipal.

Energia Elétrica

O distrito de Sítios Novos é beneficiado através de um sistema iluminação elétrica nas residências distribuída pela COELCE. A população local também tem disponibilizado o serviço de iluminação pública, por meio de postes instalados nas ruas dessa comunidade e que permitem uma melhor circulação das pessoas no período noturno, pois as vias são todas iluminadas.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Sistema de iluminação pública nas residências e ruas do distrito de Sítios Novos.

Comunicação

O distrito é beneficiado com os serviços de comunicação disponibilizado pelo sistema de telefonia pública da operadora OI, onde existem 20 telefones públicos para atender toda a comunidade e também a telefonia móvel de responsabilidade das operadoras VIVO e OI, sendo esta última a que apresenta melhor cobertura dentro desse distrito.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Telefones públicos da operadora OI, instalados na praça central do distrito de Sítios Novos.

Identifica-se ainda nesse distrito a disponibilidade de telefonia fixa, encontrada somente em uma pequena parcela das residências.

Identificou-se na comunidade uma edificação da agência dos correios, que se encontra atualmente desativada, tendo seus moradores que se deslocarem até a sede do município de Caucaia para utilizar-se dos seus diversos serviços.

O sistema de transmissão de emissoras de televisão é feito através de antenas parabólicas, tendo alcance das principais emissoras do país. Com relação às emissoras de rádio, estão disponíveis para a população os programas das rádios instaladas na sede municipal de Caucaia e também na capital, Fortaleza.

Sistema Viário e Transportes

O acesso ao distrito de Sítios Novos é feito a partir da capital, Fortaleza, pelas rodovias federais BR-020 e BR-222 e em seguida através de outra rodovia estadual CE-156.

O sistema viário de Sítios Novos é composto basicamente pela rua principal, a rodovia estadual CE-156 estruturada em revestimento asfáltico, como também por outras vias secundárias pavimentadas em revestimento natural e também com revestimento em paralelepípedo. Verifica-se que a maioria das infraestruturas existentes nesse distrito está situada às margens dessa rodovia, como casas, edificações comerciais e públicas, observando-as em menor quantidade nas vias de acesso secundário.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Rodovia Estadual CE-156, principal via de acesso ao distrito de Sítios Novos, pavimentada com revestimento asfáltico.

A população desse Distrito tem disponível um sistema de transporte público que possibilita o deslocamento dessa população para outros lugares e principalmente para a sede municipal, destacando-se o transporte realizado em ônibus da empresa Vitória e transportes alternativos de responsabilidade do Sindicato das Vans do Município de Caucaia – SINDVANS sendo os principais destinos: Catuana; sede do município, Fortaleza.

6.3.2.2. Infraestrutura Social

Educação

O sistema educacional implantado no distrito de Sítios Novos estrutura-se através de duas creches, uma escola municipal e uma estadual. A escola de nível fundamental e médio, a Escola Alice Moreira de Oliveira, atende às crianças da sede do distrito e também de comunidades vizinhas.

Alguns alunos dessa comunidade também se deslocam para outras escolas situadas na sede municipal. Estes se deslocam através do transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura Municipal geralmente nos três turnos manhã, tarde e noite.

A Escola de Educação Infantil e Fundamental - EEIEF Alice Moreira de Oliveira está situada no centro urbano de Sítios Novos e disponibiliza uma infraestrutura adequada, tendo atualmente matriculados 758 alunos. A escola possui 55 funcionários, dentre os quais 32 são professores e mais 10 monitores, os demais assumem as seguintes funções: diretor, secretária, coordenador pedagógico, merendeira, vigia, etc.

Desenvolve-se ainda no distrito de Sítios Novos o programa de Educação de Jovens e Adultos – EJA, disponibilizado na Escola Alice Moreira e funciona no período da noite, para os alunos do 6º e 7º anos e verifica-se a existência de 69 alunos matriculados e

acompanhados por 07 professores. Além deste desenvolve-se também o ensino para alunos excepcionais através da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE que apoia 12 alunos com o apoio de um professor, que são acompanhados por 01 professor especializado.

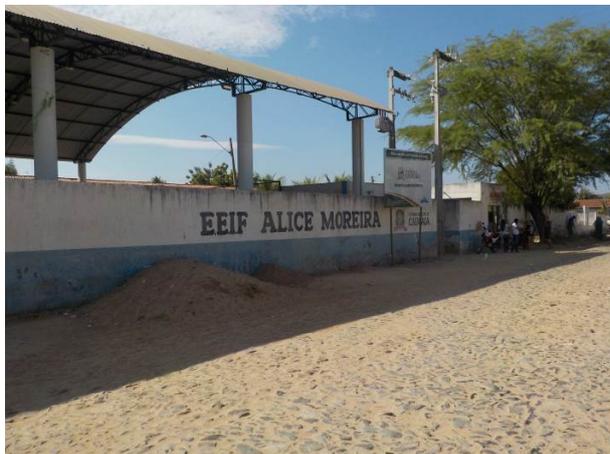


Foto: Geo Soluções, 2018.

Quadra Poliesportiva da Escola EEIF Alice Moreira, localizada em uma via secundária do distrito de Sítios Novos.

Saúde

A população do distrito de Sítios Novos tem disponível para o atendimento de saúde um Centro de Saúde, que se destina ao atendimento básico a população local através do Programa de Saúde da Família – PSF em uma edificação própria, que está situada na área central do distrito próximo a Escola Estadual Alice Moreira de Oliveira e ao Cemitério da cidade.

Segundo dados coletados em entrevista a funcionários do Centro de Saúde, verificou-se que as doenças notificadas por esses profissionais no ano de 2018 e que mais afetam a população são as seguintes: diarreia, hipertensão, diabetes, gripe, febre, dores de cabeça e problemas na coluna.

O distrito de Sítios Novos é acompanhado na área de saúde por duas equipes do Programa de Saúde da Família - PSF (02 médicos, 02 enfermeiras, 02 auxiliares de enfermagem, 01 dentista, 02 auxiliares de dentista e 11 agentes de saúde) que destinam ao atendimento tanto no centro de saúde como também nas residências semanalmente. Os pacientes que necessitam de atendimento de urgência e emergência deslocam-se para a sede municipal de Caucaia, onde está instalado o hospital ou mesmo recorrem aos hospitais da capital.

Destaca-se ainda que uma equipe do Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF desloca-se uma vez por mês para o Centro de Saúde objetivando realizar alguns atendimentos especializados com os seguintes profissionais: fonoaudióloga, psicóloga, e fisioterapeuta.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Centro de Saúde do distrito de Sítios Novos, instalado ao lado da Escola Municipal Alice Moreira de Oliveira.

Além dos atendimentos básicos o centro de saúde também realiza várias campanhas durante os meses do ano, onde se destaca as seguintes: Semana da Prevenção; Tuberculose – TB; Hipertensão; Vacinação, puericultura, visita domiciliar aos acamados, pré-natal, entre outras. Podem-se destacar ainda as consultas básicas realizadas diariamente como também são destinados os atendimentos em dias determinados da semana para atendimento da equipe do PSF nas micro-áreas do distrito.

Turismo, Lazer e Cultura

Segundo dados coletados em entrevista, a comunidade do distrito de Sítios Novos destaca como área de turismo e lazer para a população local, o campo de futebol, a quadra poliesportiva, equipamentos destinados a prática de esporte instalados em praça pública, como também foi citado os bares que oferecem músicas e comidas variadas.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Quadra de Esporte utilizada pelos moradores para a prática do futebol e está situada na zona central do distrito de Sítios Novos.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Equipamentos destinados a prática de exercícios físicos, instalados na praça principal de Sítios Novos.

Com relação à manifestação religiosa, verifica-se que a padroeira dessa comunidade é Nossa Senhora da Imaculada Conceição, tendo sido construída uma igreja em sua homenagem e sua comemoração é realizada sempre no mês de dezembro, com a realização de missas, novenas, procissão e no último dia.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Igreja de Nossa Senhora da Imaculada Conceição, construída no centro do distrito de Sítios Novos.

Em algumas outras datas comemorativas, como festa junina, dia do estudante, 7 de setembro, natal, entre outras, são realizadas festas com os alunos das escolas e também com a participação da comunidade local. Com destaque também para a festa da Tilápia com a exposição de comidas típicas feitas com esse peixe, tendo na região tem grandes criadores.

Artesanato

O artesanato de Sítios Novos é representado por artesãos locais que desenvolvem trabalhos feitos em crochê, bordado e produtos feitos em porcelana, onde são comercializados no próprio distrito.

Organização Social

O distrito de Sítios Novos dispõe de uma Associação Comunitária que possui uma sede própria e localiza-se em uma via de acesso secundário desse distrito. Os membros dessa associação reúnem-se mensalmente para discutirem assuntos pertinentes a melhoria de vida da comunidade, como saneamento básico, abastecimento d'água, saúde, educação, dentre outros. Cita-se ainda a Associação dos Dizimistas da Igreja Católica, que funciona na sede da própria igreja, instalada no centro de Sítios Novos.

Segurança Pública

O distrito de Sítios Novos não possui unidades da Polícia Civil e Militar, havendo apenas serviços de segurança localizados na sede municipal de Caucaia. O tipo de violência mais frequente identificado na comunidade está relacionado principalmente pela ingestão de bebidas alcoólicas que geram brigas, como também algumas desavenças entre vizinhos e ainda o consumo de drogas que está aumentando.

6.3.2.3. Economia

A principal atividade econômica desenvolvida pelos moradores do distrito de Sítios Novos é o trabalho desempenhado pelos trabalhadores nas cerâmicas e olarias, destacando-se ainda a criação de peixes por várias empresas no Açude Sítios Novos que demanda mão de obra local. Essas duas atividades empregam grande parte da população economicamente ativa de Sítios Novos, fazendo com que gere renda para várias famílias desse lugar.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Criação de peixes, tilápia, para exportação no Açude Sítios Novos, realizado por várias empresas.

Destaca-se também algumas pessoas que criam gado e pequenos animais como galinha, galo, porco e ovelha, sendo principalmente os produtos derivados utilizados para o consumo da família e para venda na própria região. Essas duas atividades desenvolvem-

se em maior escala geralmente no período do inverno, quando as cerâmicas e olarias param suas atividades devido à dificuldade em conseguir que o produto como a telha ou o tijolo fique com qualidade para comercialização, pois existe a dificuldade de secar por causa da umidade desse período.

O setor comercial existente no distrito de Sítios Novos é formado por aproximadamente 20 estabelecimentos comerciais que disponibilizam para a população produtos de necessidade básica, como alimentação, higiene pessoal, manutenção e limpeza, mas verifica-se também a disponibilidade de vários tipos de bebidas.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Estabelecimento comercial instalado na zona central do distrito de Sítios Novos.

6.3.2.4. Estrutura Fundiária

As propriedades são formadas em médias, pequenas e unidades mistas, nessas propriedades verifica-se que a condição principal dos moradores de proprietários predomina, mas existe uma quantidade significativa de propriedades cedidas em regime de aluguel.

6.3.3. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Lavras

A população residente na localidade de Lavras fica em torno de 60 habitantes, distribuída em 12 famílias.

6.3.3.1. Infraestrutura Física

Habitação

Na localidade a tipologia das 12 edificações habitacionais predominam as construções estruturadas em alvenaria com revestimento, a maioria com tipo de instalação predial tipo residencial, apresentando uma arquitetura simples dentro do padrão regional do

município, edificadas em alvenaria, recobertas por telhas e tendo o chão constituído de cimento queimado. Mas podemos identificar também residências construídas em taipa, que não apresentam saneamento básico.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Infraestrutura habitacional construída em alvenaria, instalada as margens da estrada de acesso principal da localidade de Lavras.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Residência edificada na zona central da localidade de Lavras, estruturada em taipa.

Destaca-se nessa comunidade uma propriedade rural denominada de Fazenda Lavras que faz compreender a área onde será implantado o empreendimento **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, sendo esta formada pela infraestrutura principal que é a residência do proprietário e também um galpão, uma casa de apoio, entre outras infraestruturas.

Saneamento Básico

O sistema de abastecimento de água na localidade é realizado principalmente pela captação em poço profundo, em que existe um sistema canalização até as áreas internas das propriedades. A comunidade também tem como forma de abastecimento de água a as cisternas que recebem a água dos carros pipas distribuída pelos representantes do Exército Brasileiro. Como também existe em algumas residências dessa comunidade a instalação de poços profundos.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Cisternas construídas em uma residência da localidade de Lavras, principal forma de abastecimento d'água dos moradores.

Existem nessa localidade 11 domicílios que possuem instalações sanitárias constituído com aparelho sanitário, cujos efluentes do banheiro é ligado a uma fossa séptica instalada nas propriedades, 01 domicílio que não possuem banheiro utilizando-se do céu aberto.

Quanto à gestão dos resíduos sólidos, os moradores da localidade realizam a queima dos resíduos, porque não existe coleta pública. Os moradores não separam os materiais possíveis para a reciclagem, somente os resíduos orgânicos (restos de alimentos) são destinados para adubação ou alimentação dos animais (galinhas, porcos, etc.).

Energia Elétrica

A localidade de Lavras tem fornecimento de energia elétrica pela concessionária. Todas as edificações da localidade possuem energia elétrica. Observa-se ainda a instalação de iluminação nas vias públicas principais dessa localidade o que permite um deslocamento seguro dos moradores no período noturno.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Infraestrutura de iluminação pública na via de acesso principal da localidade de Lavras.

Comunicação

O sistema de comunicação predominante na comunidade é a telefonia móvel. A cobertura da telefonia móvel é fornecida pelas operadoras de serviços, OI e CLARO.

Quanto à comunicação pelo sistema de radiodifusão os moradores tem acesso às emissoras de rádios AM e FM de Caucaia, como também as rádios de Fortaleza. O sistema de transmissão das emissoras de televisão é feito através de antenas parabólicas, tendo alcance das principais redes televisivas do país, principalmente a TV Globo, SBT e TV Record.

Sistema Viário e Transportes

A localidade dista da sede do distrito de Sítios Novos aproximadamente 07 km, sendo que a principal via de acesso é uma estrada estruturada em terreno natural.

O meio de transporte particular dos moradores é o automóvel e motocicleta; e o transporte público coletivo disponível na localidade é fornecido pela empresa de ônibus Vitória que tem como rota Caucaia-Catuana-Sítios Novos, em 03 horários durante a semana e nos finais de semana são disponibilizados 04 horários.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Estrada de acesso para a localidade de Lavras, pavimentada em terreno natural.

6.3.3.2. Infraestrutura Social

Educação

Na localidade de Lavras não existe instituição educacional. Os estudantes são matriculados nas escolas instaladas nos distritos de Sítios Novos e Catuana, como também para a sede municipal. Para o deslocamento desses alunos a Prefeitura Municipal disponibiliza diariamente os ônibus escolares que realizam o trajeto desses

alunos para as específicas escolas, tendo também a responsabilidade de regressar com estes mesmos alunos ao final das aulas.

Saúde

Os moradores da localidade de Lavras são contemplados na área de saúde pelo Programa de Saúde da Família - PSF com atendimento na unidade de saúde situada no distrito de Sítios Novos, distante 07 km. Em casos de média e alta complexidade os moradores se deslocam para atendimento na Unidade de Pronto Atendimento - UPA ou para o hospital municipal, instalados na sede de Caucaia. As doenças mais frequentes notificadas são principalmente as ocorridas em períodos sazonais, que acometem primordialmente as vias respiratórias. Mas observou-se também a notificação de outras doenças como: gripe, diarreia, vômito, diabetes e hipertensão.

Turismo, Lazer e Cultura

Quanto ao tempo destinado para o lazer dos moradores da localidade de Lavras, geralmente se utilizam o tempo para o descanso, pois já desempenha a atividade que demanda esforço durante todo o dia. Nas horas vagas essas famílias costumam também a se reunirem para alguma comemoração, ou mesmo se entretêm assistindo programas televisivos. Os mais jovens procuram as festas dançantes das localidades próximas, principalmente no distrito de Sítios Novos.

A igreja torna-se também um espaço de lazer para os moradores, tendo em vista a reunião de boa parte dos moradores que professam a fé católica, principalmente na festa da padroeira Nossa Senhora da Conceição que está instalada no Assentamento Santa Barbara, distante 10 km, o mesmo na igreja evangélica situada nesta comunidade. Como também alguns moradores frequentam a festa religiosa que acontece na sede do distrito de Sítios novos em homenagem a Igreja de Nossa Senhora da Imaculada Conceição, sendo realizados festejos nos dias que antecedem o dia 08 de dezembro.

Artesanato

Na comunidade de Lavras o artesanato é representado pela produção artesanal dos seus alimentos tradicionais.

Organização Social

A localidade não dispõe de uma instituição social organizada, ficando dependente das organizações sociais do distrito de Sítios Novos ou mesmo do Sindicato dos Trabalhadores Rurais que tem sua sede na cidade de Caucaia.

Segurança Pública

A localidade de Lavras utiliza os serviços de segurança pública, que estão disponibilizados na sede de Caucaia. Os moradores relatam que a localidade é tranquila.

6.3.3.3. Economia

As atividades econômicas exercidas pelos produtores rurais da localidade de Lavras são voltadas para o cultivo de sequeiro de milho, feijão, macaxeira e mandioca; bem como a produção de verduras e legumes. Na pecuária realizam a criação de caprinos, ovinos, bovinos e aves tendo em vista a importância da alternativa econômica em função dos seus produtos e derivados com destaque para produção de leite, ovos e carne. Verifica-se também uma pequena produção de carvão em algumas residências dessa comunidade.



Área de produção do carvão, principal fonte econômica de uma família da localidade de Lavras.

Foto: Geo Soluções, 2018.

Além da atividade agropecuária geradora de emprego e renda, existem outras fontes de renda provenientes da aposentadoria, e dos programas governamentais como Bolsa Família e benefício do Seguro Safra. Mas destacam-se também alguns serviços autônomos realizados pelos moradores, principalmente no trabalho desenvolvido na plantação e colheita de vários produtos alimentares e na limpeza de terrenos, onde são remunerados por diárias que ajudam no sustento das famílias que não tem outra fonte de renda.

No que se refere aos serviços bancários estão disponíveis somente na sede do distrito de Sítios Novos, através de um posto do banco da Caixa Econômica, o Caixa Aqui ou mesmo na sede municipal de Caucaia onde está instalada toda uma infraestrutura de instituições bancárias que ofertam vários serviços.

6.3.3.4. Estrutura Fundiária

A estrutura fundiária da localidade de Lavras é caracterizada pela existência de produtores rurais que desenvolvem a atividade agropecuária voltada para a produção da familiar utilizando um espaço de terra que pode ser considerada como minifúndio e pequenas propriedades, sendo que a condição do produtor rural esta na categoria de proprietário.

6.3.4. Sinopse Socioeconômica do Assentamento Santa Bárbara

No Assentamento Santa Bárbara residem aproximadamente 550 habitantes, que fazem parte de 110 famílias que compreendem um agrupamento humano formado por indivíduos com ancestrais comuns ou mesmo ligado por laços afetivos e que geralmente habitam em uma mesma residência.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Vista da área central do Assentamento Santa Barbara, onde estão instaladas as residências e as infraestruturas como escola, igreja e estabelecimentos comerciais.

6.3.4.1. Infraestrutura Física

Habitação

As condições habitacionais dos moradores do Assentamento Santa Bárbara compreende edificações predominantemente próprias, construídas em paredes de tijolo com revestimento; com cobertura de telha de barro; piso de cerâmica. Algumas residências apresentam uma arquitetura de construção com fachadas simples, como tem outros domicílios com fachadas avarandadas no estilo regional tradicional.

Os domicílios são mobiliados e compostos por bens duráveis básicos, mas o costume dos antigos moradores fica evidente quando se observa na parte próxima a cozinha um fogão a lenha/carvão que diariamente é usado para cozinhar alimentos, principalmente o feijão, esse costume, não deixa de ser uma forma de economizar o gás de cozinha.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Domicílios estruturados em alvenaria com fachada simples e com revestimento, situados na zona central do Assentamento Santa Bárbara.

Saneamento Básico

Na comunidade o abastecimento de água predominante é através de poço, cisterna e cacimba. As cisternas são abastecidas a cada semana pelo Exército que beneficia uma vila e ao final do mês todos os moradores são beneficiados com esse serviço essencial.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Cisterna particular instalada em frente a uma residência na sede do Assentamento Santa Barbara.

Mas verifica-se ainda que em alguns domicílios o abastecimento domiciliar é de forma mecanizada que direciona a água para as caixas d'água que distribui para os cômodos dos domicílios como cozinha, banheiro e área de serviço.

No Assentamento Santa Bárbara os moradores se utilizam de meios convencionais ou mesmo rudimentares para o destino final dos efluentes domésticos gerados. São 110 domicílios, sendo que todos possuem banheiro ligado a uma fossa rudimentar, e os banheiros são compostos com o aparelho sanitário e chuveiro.

No Assentamento Santa Barbara não existe o recolhimento dos resíduos sólidos, sendo realizada por seus moradores a prática da queima desses resíduos que é bastante

prejudicial para a saúde dos moradores, pois o lançamento de fumaça prejudica principalmente as crianças e idosos dessa comunidade. No Assentamento Santa Bárbara não existe sistema de drenagem, em período intenso de chuvas ocorrem excessos de lama e poças d'água, que prejudicam a locomoção dos moradores.

Energia Elétrica

Todos os domicílios do Assentamento Santa Bárbara possuem energia elétrica. Na localidade existe a instalação de postes elétricos que possibilitam a iluminação pública nas principais vilas de acesso desta comunidade.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Sistema de iluminação pública instalado na via de acesso principal do Assentamento Santa Bárbara.

Comunicação

O sistema de comunicação predominante no Assentamento Santa Bárbara é o de telefonia móvel, proveniente da operadora CLARO, e telefonia pública de responsabilidade da operadora OI. Quanto à comunicação pelo sistema de radiodifusão os moradores têm acesso às emissoras de rádio FM e AM de Caucaia e Fortaleza.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Sistema de comunicação por meio de antena parabólica e antena de telefonia celular rural, instalados em uma residência do Assentamento Santa Barbara.

O sistema de transmissão das emissoras de televisão é feito através de antenas parabólicas tendo alcance das principais redes televisivas do país. Os moradores para usufruírem de alguns serviços disponibilizados pela agência dos Correios tem que se dirigir para a sede do distrito de Sítios Novos ou para a sede municipal de Caucaia.

Sistema Viário e Transportes

O acesso para o Assentamento Santa Bárbara tem como via principal a estrada com pavimentação primária, provinda do distrito de Sítios Novos, em um percurso de aproximadamente 14 km.

Quanto ao meio de transporte dos moradores do Assentamento, o veículo de locomoção que predomina é a motocicleta, seguido de automóvel e bicicleta. Quanto ao transporte coletivo existem disponíveis para os moradores os ônibus da empresa Vitória que passa Sítios Novos e também da rodovia federal BR-222. O outro meio de transporte é o escolar que dá acesso aos alunos das localidades vizinhas a terem acesso à escola local, bem como transportar os alunos do Assentamento Santa Barbara para outras escolas situadas no distrito de Sítios Novos ou em Caucaia.

A empresa Vitória de transporte público disponibiliza para os moradores do Assentamento três horários para o deslocamento para outras comunidades que são: 5 horas, 12h30min e 17 horas.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Estrada de acesso sobre a parede do Açude Luiz Girão em direção ao Assentamento Santa Barbara.

6.3.4.2. Infraestrutura Social

Educação

Existe no Assentamento Santa Barbara a Unidade Escolar denominada E.E.I.E.F. Nossa Senhora da Conceição, que oferece o ensino regular de educação infantil (creche e pré-

escola); bem como educação de jovens e adultos no ensino fundamental anos iniciais e finais para alunos tanto do Assentamento Santa Barbara, como também provenientes de outras comunidades próximas. A escola disponibiliza as aulas nos turnos da manhã e tarde.

Na etapa do Ensino Médio os alunos dessa comunidade tem que se deslocar no transporte escolar para a sede do distrito de Sítios Novos ou para a sede municipal de Caucaia. No que se refere ao ensino superior somente está disponível na sede do município ou estes tem que se deslocar para a capital Fortaleza, que possui uma variedade de instituições de ensino do 3º grau, com a oferta de diversos cursos.



Foto: Geo Soluções, 2018.

E.E.I.E.F. Nossa Senhora da Conceição, instalada na sede do Assentamento Santa Bárbara.

Nessa escola são desenvolvidos vários projetos tem como objetivo integrar os professores, alunos e também pais e moradores do Assentamento no desenvolvimento de vários projetos ligados principalmente a alimentação saudável, que são os seguintes: Nossa Horta; Horto Medicinal; Jardim Florido; Arborização; Reciclagem; Quintal Sustentável; Alimentação Saudável; Jornal e Rádio; e Nas Ondas da Leitura.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Vista do Projeto Nossa Horta que é desenvolvido pelos professores, alunos e pais na escola do Assentamento Santa Barbara.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Área do projeto Jardim Florido e Arborização onde se visualiza plantada vários tipos de flores que embelezam o espaço escolar.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Pneus reutilizáveis que foram colocados em uma área da escola municipal do Assentamento Santa Barbara, para serem usados com a brincadeira de amarelinha.

Saúde

A assistência à saúde dos moradores do Assentamento Santa Bárbara segue os procedimentos da atenção básica à saúde adotada pelo Sistema de Saúde Único - SUS. A população tem a disponibilidade de atendimento médico na própria comunidade duas vezes por mês em uma infraestrutura construída pela população que é a Casa da Apicultura, e recebe a equipe de saúde para receber a população.

No Assentamento Santa Bárbara existem uma agente de saúde que realiza as visitas domiciliares, sendo que a periodicidade dessas visitas fica a depender das condições de saúde do paciente (idade/doença), a visita pode ser uma vez por semana, quinzenal ou mensal. Conforme informação da agente de saúde e confirmado pelos moradores, as doenças mais frequentes são virose, gripe, diabetes e hipertensão.

Lazer e Cultura

O lazer está voltado para a comunidade. As famílias gostam de estarem juntas reunidas para uma boa prosa; os mais jovens jogam futebol no campo do assentamento; ou quando tem algum evento no distrito de Sítios Novos ou localidades próximas, o Açude Luiz Girão onde os moradores gostam de se banhar e também realizar a atividade pesqueira; como também os programas televisivos ocupam boas horas de divertimento para os moradores; frequentar as igrejas nos horários de missa/culto passa a ser um momento social e ao mesmo tempo um ato de fé cristã.

A cultura está atrelada à religião, que é vivenciada principalmente a religiosidade tanto da Igreja Católica como da Igreja Evangélica. Verifica-se também, que é considerado como patrimônio histórico dessa comunidade o antigo casarão datado de 1854, pertencente à Família Mendes.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Igreja construída em homenagem a padroeira Nossa Senhora da Conceição, situada na zona central do Assentamento Santa Bárbara.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Igreja Assembleia de Deus – Filhos de Sião, a qual realiza cultos para a comunidade evangélica do Assentamento Santa Bárbara.

Artesanato

No Assentamento Santa Bárbara, a atividade artesanal desenvolvida por alguns moradores destinam-se ao artesanato que é realizado por algumas pessoas, mas que não estão agregadas em grupos, sendo, portanto desenvolvido de forma individual, por encomenda e destinada à comercialização na comunidade, sendo às vezes vendido para pessoas que visitam esses artesãos.

Os trabalhos artesanais desenvolvidos pelos moradores locais são relacionados muitas vezes a trabalhos desenvolvidos cotidianamente, como a confecção de rede de pesca, tarrafa, mas verificam-se também os seguintes produtos confeccionados por esses artesãos: peças feitas de fuxico como tapetes, bolsas; produtos feitos de garrafas plásticas; e alguns produtos feitos de barro, como louças, jarros e potes.



Artesã confeccionando uma rede de pesca no Assentamento Santa Barbara.

Foto: Geo Soluções, 2018.

Organização Social

Evidencia-se no Assentamento Santa Barbara a atuação da Associação Comunitária dos Moradores Unidos de Santa Barbara, que se encontra atualmente legalizada, tendo sido criada no ano de 1996 e atualmente é composta por 100 membros ativos. Esses associados reúnem-se mensalmente em uma infraestrutura construída na comunidade que é a Casa da Apicultura, e buscam nesses encontros objetivarem a construção de projetos que venham a trazer benefícios para os moradores locais.

Essa Associação desde a sua criação já conseguiu diversos projetos que vieram a beneficiar os moradores que são os seguintes: projeto de piscicultura; projeto de ampliação da plantação de capim; projeto de criação de gado; e projeto de irrigação.

Segurança Pública

Morar na área do Assentamento Santa Bárbara, segundo seus moradores atualmente é ter dois sentimentos: tranquilidade, pois residem em uma comunidade distante da cidade grande, e insegurança, por não possuírem apoio de policiais para atendimento dos acontecimentos locais, como furto, roubo, brigas entre familiares e vizinhos.

A insegurança aumenta mais ainda, porque os moradores sabem que não existe patrulhamento constante dos policiais do destacamento situado no município de Caucaia. E quando acontece algum caso que precisam chamar a polícia, se depara com a grande demora no atendimento a ocorrência.

6.3.4.3. Economia

A atividade econômica desenvolvida pelos moradores do Assentamento Santa Barbara está diretamente relacionada agricultura, tendo como principais produtos cultivados: feijão, milho, abobora, melancia, mandioca, batata e maxixe. Mas verifica-se ainda que uma parcela dos associados estão inseridos no desenvolvimento da atividade de irrigação para a plantação de coqueiros, sendo implantado em área próxima a sede da comunidade e que objetivam colher uma produção bastante significativa, pois está em início de cultivo desses coqueiros.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Área irrigada de cultivo de coqueiros em área do Assentamento Santa Barbara.

Atualmente, mesmo incipiente, o comércio e os serviços ocupam os espaços. Os estabelecimentos comerciais existentes na comunidade relacionam-se principalmente a alimentação, como se pode verificar a instalação de 04 mercadinhos, 03 lanchonetes e 01 padaria.

Na atividade pecuária desenvolvida pelos produtores rurais desse Assentamento, está a criação de bovino, caprino, ovino e suíno é em pequenas quantidades muito voltada para

o consumo familiar e parte dessa criação é destinada para a comercialização; existem a criação de galinhas e de porcos.

Grande parte dos moradores além da atividade agrícola também está inserida na atividade pesqueira, principalmente para tentar aumentar a renda familiar e é desenvolvida no Açude Luiz Girão que está situado próximo a sede da comunidade.

Destaca-se também como atividade econômica de extração de madeira desenvolvida por 50 membros associados em áreas já estabelecidas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, que é o órgão competente que emite e libera anualmente a atuação dessa atividade na comunidade. Sendo dessa forma uma atividade complementar a agricultura e pecuária com o objetivo de aumentar a renda e ajudar no sustento familiar.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Criação de gado para consumo familiar e comercialização, realizado as margens do Açude Luiz Girão no Assentamento Santa Barbara.



Foto: Geo Soluções, 2018.

Atividade econômica de extração da madeira realizada pelos moradores do Assentamento Santa Barbara.

Quanto à outra forma de geração de renda no Assentamento é oriunda dos programas do governo como bolsa família, aposentadoria e empregos formais na administração pública do município de Caucaia, principalmente na área de educação e saúde.

6.3.4.4. Estrutura Fundiária

As propriedades rurais existentes no Assentamento Santa Barbara são caracterizadas como minifúndios com a produção de milho, feijão, mandioca, batata, maxixe, quiabo, jerimum, batata doce, coco, manga, goiaba e acerola, e também se desenvolve a criação de animais de médio e pequeno porte.

6.3.5. Uso e Ocupação do Solo na Área de Influência Direta

De acordo com o Plano Diretor Participativo do Município de Caucaia, aprovado pela Lei Complementar N°. 59, de 12 de fevereiro de 2019, a área do empreendimento está inserida na Área de Uso Múltiplo – AM, a qual compreende todas as áreas não sejam Áreas de Preservação Permanentes – APPs, Áreas Especiais – AEs, Áreas de Uso Urbano – AUs e Unidades de Conservação – UCs.

São incentivadas nas AMs atividades residenciais de baixa densidade, industriais, extrativismo mineral, extrativismo sustentável de recursos naturais, agricultura e pecuária extensiva sustentável, usos especiais (aterro sanitário, usina de reciclagem de lixo, cemitério, matadouro, lagoa de estabilização, hospital e grande porte, dentre outros) e condução, transformação e **geração e energia**², e institucional (impacto ambiental significativo), além dos previstos para as Áreas Especiais – AEs³.

A Área de Influência Direta do estudo Ambiental (AID) compreende a superfície definida pelo raio de 1.000 m (mil metros) a partir da poligonal da Fazenda Lavras. Assim estão inseridas na AID partes da localidade Lavras e do Assentamento Santa Barbará.

As formas de uso e ocupação identificadas na AID se baseiam em atividades agropecuárias, predominando a pecuária extensiva, cultivos agrícolas, moradia e armazenamento de água. Nas margens do Rio Anil se formaram significativos depósitos de material argiloso com potencial de aproveitamento em olarias. Outrora este material era extraído na Fazenda Lavras para abastecer as olarias encontradas na região. Esta atividade foi suspensa a mais de cinco anos.

Na Fazenda Lavras, a principal atividade é a criação de gado leiteiro, criado no regime de criação extensiva. O rebanho é confinado na sede durante a noite e liberado para pastagem na mata nativa durante o dia.

² Grifo nosso.

³ Turismo sustentável; piscicultura; esportes, inclusive náutico; produção e uso de fontes de energia limpa; Reservas Particulares do Patrimônio Natural; parques urbanos; residencial de baixa densidade; agricultura sustentável; extrativismo vegetal sustentável; atividades de baixo impacto.

7. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. AVALIAÇÃO GERAL

O que é Impacto Ambiental?

É a alteração no meio ambiente ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade humana.

COMO SÃO AVALIADOS OS IMPACTOS AMBIENTAIS?

Após a realização do Diagnóstico Ambiental da área que irá receber as instalações do empreendimento, foram identificados e avaliados os possíveis impactos ambientais (sobre o meio ambiente, incluindo a população local) relacionados às diferentes atividades realizadas nas fases de Estudo e Projeto, Fase de Implantação e Fase de Operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**.

Você sabia que os impactos ambientais podem ser de natureza tanto negativa quanto positiva?

• Negativo:

Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.

• Positivo:

Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.

Para a avaliação dos impactos, foram adotados os seguintes critérios (atributos): Natureza, Magnitude, Importância, Duração, Condição ou Reversibilidade, Ordem, Temporalidade, Abrangência, Cumulatividade, Sinergia e Probabilidade.

► NATUREZA

Expressa a alteração ou modificação gerada pela ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental.

- Positivo ou Benéfico
- Negativo ou Adverso

► MAGNITUDE

Característica do impacto relacionada ao porte ou intensidade da intervenção no ambiente.

• Baixa
Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.

• Média
Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.

• Alta
Quando as variações no valor dos indicadores forem de tal ordem que possa levar a uma descaracterização do fator ambiental considerado.

► IMPORTÂNCIA

Estabelece o grau de influência de cada impacto na sua relação de interferência com o meio ambiente, em comparação a outros impactos do empreendimento ou projeto.

- Baixa
- Média
- Alta

► DURAÇÃO

Característica do impacto que traduz a sua temporalidade no ambiente.

• Temporário
Quando o efeito gerado apresenta um determinado período de duração.

• Permanente
Quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando cessada a ação que o gerou.

► REVERSIBILIDADE

Traduz a capacidade do ambiente de retornar ou não a sua condição original depois de cessada a ação impactante.

- Reversível
- Irreversível

► ORDEM

Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente.

- Primária
- Secundária

► TEMPORALIDADE

Traduz o espaço de tempo em que o ambiente é capaz de retornar a sua condição original.

- Curto prazo
- Médio prazo
- Longo prazo

► ABRANGÊNCIA

Traduz a extensão de ocorrência do impacto considerando as áreas de influência.

• Direta
Quando a abrangência do impacto ambiental restringir-se unicamente a AID onde foi gerada a ação.

• Indireta
Quando a ocorrência do impacto ambiental for mais abrangente, estendendo-se para além dos limites geográficos da AID do projeto.

► CUMULATIVIDADE

Acumulação de alterações nos sistemas ambientais, no tempo e no espaço, de modo aditivo, causado pela soma de impactos passados, presentes e/ou previsíveis no futuro, gerados por um empreendimento isolado, ou por mais de um, contíguos, num mesmo sistema ambiental.

- Cumulativo
- Não cumulativo

► SINERGIA

Efeito resultante da ação coordenada de vários impactos que atuam de forma similar, cujo valor é superior ao valor do conjunto desses impactos, se atuassem individualmente.

• Sinérgico
Quando ocorre interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.

• Não sinérgico
Quando não ocorre interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.

► PROBALIDADE

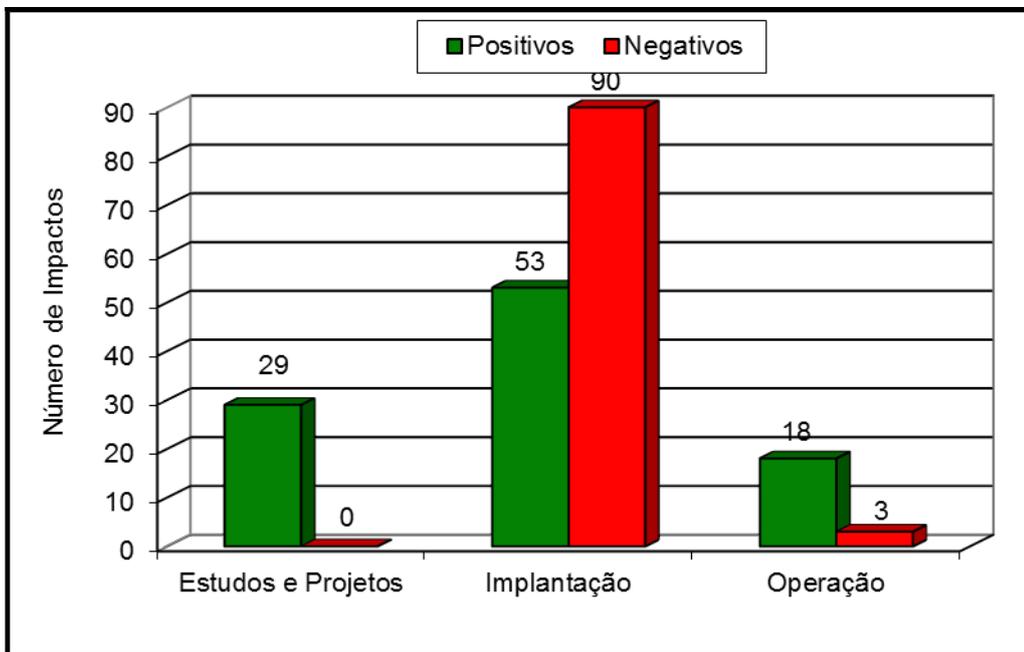
Se refere à probabilidade de um impacto ocorrer.

- Alta
Se a ocorrência do impacto for certa.
- Média
Se a ocorrência do impacto for incerta.
- Baixa
Se a ocorrência do impacto for improvável.

Foram identificados 193 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, 100 (51,81%) são de natureza positiva, enquanto 93 (48,19%) são de natureza negativa.

Na fase de instalação do empreendimento é previsível o maior número de impactos ambientais (143 impactos) predominando os impactos negativos. Na sequência tem-se a fase de Estudos e Projetos com 29 impactos ambientais, todos eles positivos e por último a fase de operação, com a previsão de 21 impactos ambientais, predominando os positivos.

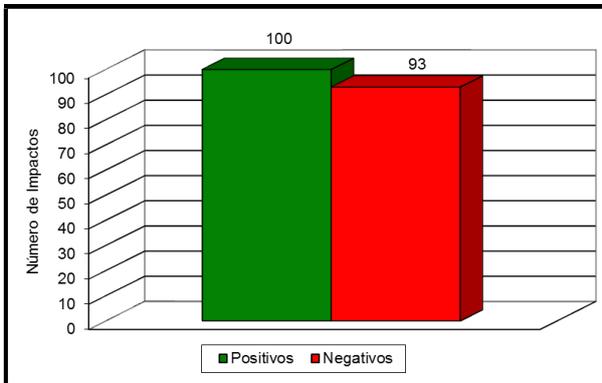
Totalização dos Impactos Ambientais por Fase do Empreendimento



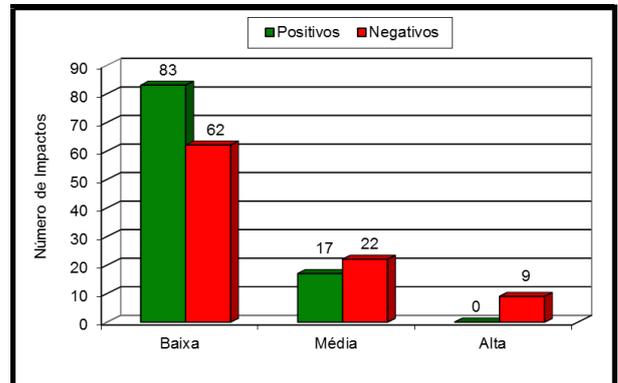
Do total de 193 impactos ambientais previsíveis para o empreendimento a maioria foram de Baixa Magnitude; Importância Baixa; Temporários; Cumulativos; Alta Probabilidade; Reversível; Ordem Primária; Curto Prazo; Abrangência Direta e com Sinergia.

Impactos Ambientais em Relação à Natureza x Atributos

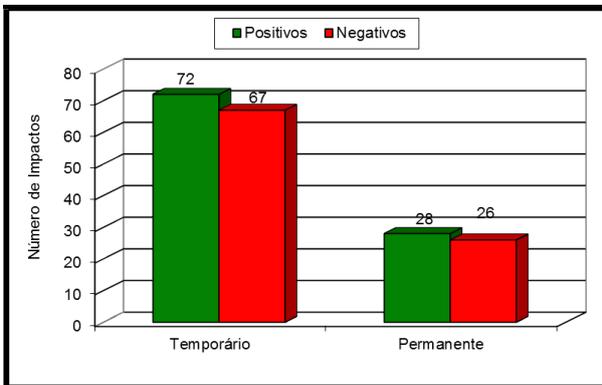
Positivos e Negativos



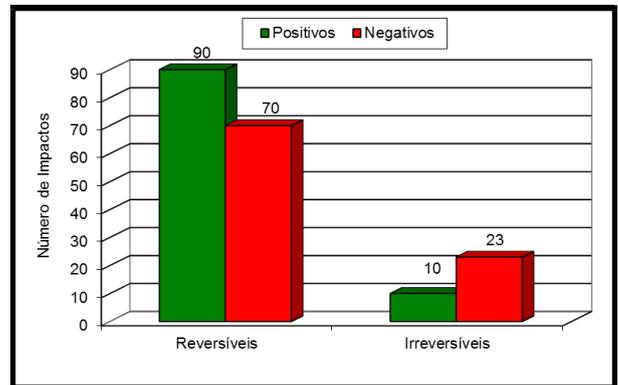
Natureza x Magnitude



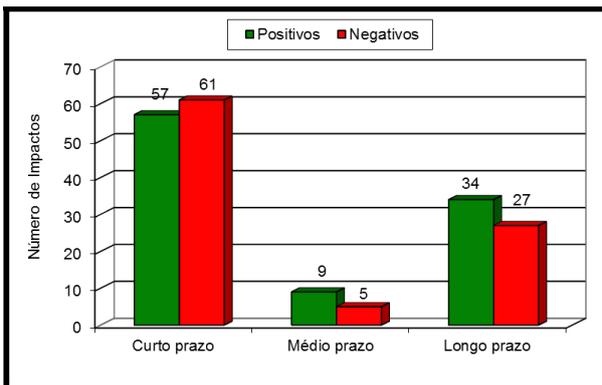
Natureza x Duração



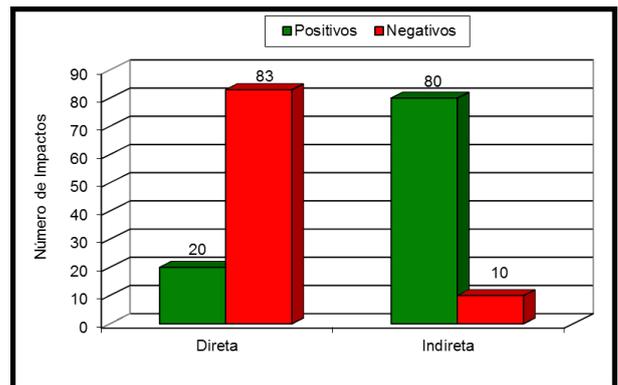
Natureza x Reversibilidade



Natureza x Temporalidade



Natureza x Abrangência



7.2. SOBRE OS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

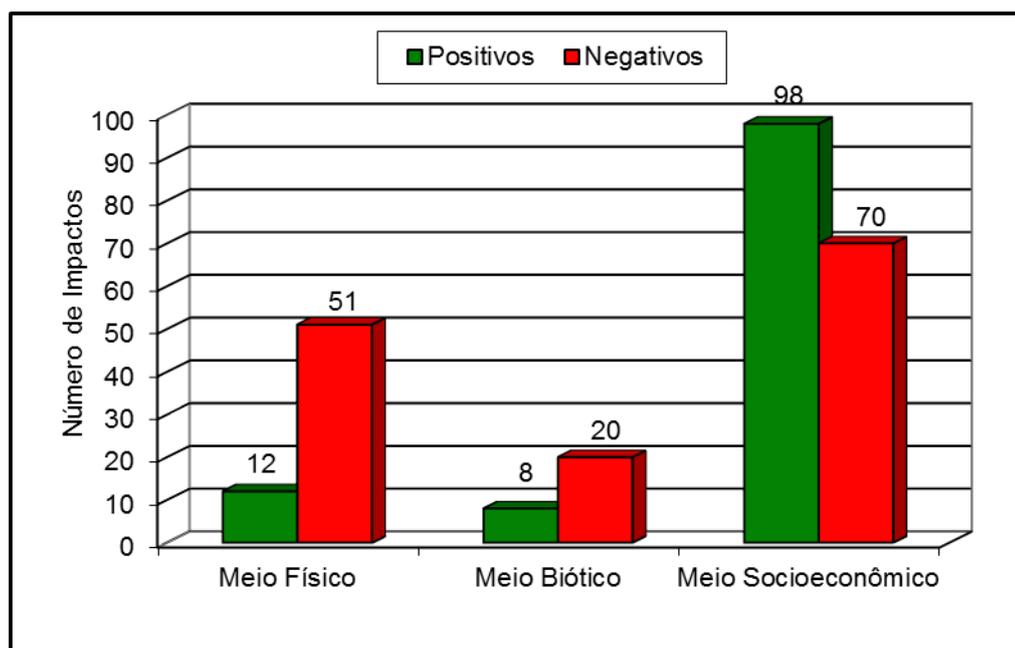
Com relação aos impactos ambientais sobre os meios, se tem um total de 259 impactos prognosticados, isto porque alguns impactos ocorrem em mais de um meio. Destes, 118 (45,56 %) são de natureza positiva e 141 (54,44%) de natureza negativa.

Dos 63 (24,32%) impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 12 (4,63%) deles são de natureza positiva e 51 (19,69%) de natureza negativa.

Dos 28 (10,81%) impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 8 (3,09%) deles são de natureza positiva e 20 (7,72%) de natureza negativa.

Dos 168 (64,86%) impactos prognosticados em relação ao Meio Socioeconômico, 98 (37,84%) deles são de natureza positiva e 70 (27,03%) de natureza negativa.

Impactos Ambientais em Relação à Natureza x Meio



7.3. QUADRO RESUMO

Na sequência segue um resumo dos principais impactos da **Usina Solar Fotovoltaica – UFV Lavras** previstos sobre os meios físico, biótico e antrópico, incluindo as principais medidas mitigadoras e os respectivos programas ambientais para a minimização dos seus efeitos sobre cada meio.

Principais Impactos Ambientais por Meio Impactado

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Implantação	Meio Físico (Sistema Ar), Meio Biótico e Meio Socioeconômico	Alteração na qualidade do ar, por poeira fugitiva, ocasionada pela circulação de veículos, movimentos de terra, operação de máquinas e supressão vegetal do terreno.	X		Umectar, quando necessário, as áreas expostas do solo ou em terraplenagem para diminuir e/ou evitar a emissão de poeiras fugitivas.	X		Plano Ambiental para Construção (PAC).	Empreendedor/Construtora
					Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões atmosféricas abusivas de gases e emissões de ruídos na área trabalhada.				
	Proteger as caçambas dos caminhões de transporte de material de empréstimo ou outros materiais com lonas, para evitar a propagação de poeira.								
	Meio Físico (Sistema Ar), Meio Biótico e Meio Socioeconômico	Geração de Ruídos, relacionados às construções civis, à terraplenagem, à supressão de vegetação e outros processos, alterando as condições acústicas locais.	X		Implementação de medidas para redução dos níveis de pressão sonora, como manutenção e reposição de peças com desgaste.	X		Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos.	Empreendedor/Construtora
					Deve-se evitar a utilização de equipamentos que emitam ruídos abusivos, recomendando-se optar por similares que emitam níveis de ruídos mais brandos, mitigando, dessa forma, os efeitos negativos sobre o nível de ruídos local. Deverá ser respeitada a norma regulamentadora da ABNT.				
	Meio Físico (Sistema Terra)	Alteração da camada superficial do solo ocasionada pela retirada da vegetação, com exposição do solo direta aos raios solares e chuvas e revolvimento do material com os serviços de terraplanagem e escavações.	X		Realizar a supressão vegetal somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.	X		Programa de Desmatamento Racional.	Empreendedor/Construtora
Os movimentos de terra deverão ser feitos de modo a adaptar as estradas às características topográficas da área minimizando ao máximo os cortes e aterros, o que contribuirá também para o controle da dinâmica sedimentar.									
Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem, de forma que ocorra o equilíbrio durante o manejo dos materiais, evitando excedentes ou demandas.									
Meio Físico (Sistema Terra)	Formação de processos erosivos, tendo em vista a perda da camada superficial do solo, uma vez que na retirada da vegetação e destocamento, as raízes carregam volumes de solos superficiais, deixando a superfície mais susceptível aos agentes erosivos.	X		Toda a superfície em torno dos equipamentos deve ser protegida da ação de processos erosivos, recomendando-se a adoção de medidas de contenção, como sistema de drenagem adequado, no intuito de minimizar o deslocamento dos sedimentos, principalmente por ação das águas durante o período chuvoso.	X		Plano Ambiental para Construção (PAC).	Empreendedor/Construtora	

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Implantação	Meio Físico/Sistema Água	Alteração do escoamento e fluxo superficial das águas.	X		Deverá ser feito o escoamento das águas pluviais preservando-se o padrão (direcionamento) ora vigente.	X		Plano Ambiental para Construção (PAC).	Empreendedor/Construtora
					As características do sistema de drenagem superficial das estradas deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial do leito da estrada e a taxa de infiltração da área do projeto, e principalmente, deverão ser definidas em função dos declives e aclives da estrada.				
	Meio Biótico/Flora	A supressão vegetal resultará diretamente em perda da cobertura vegetal e a diminuição da biodiversidade local.	X		A supressão vegetal deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.	X		Programa de Desmatamento Racional.	Empreendedor/Construtora
					Deverá ser realizada a delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação. Esta delimitação poderá ser feita por meio de piquetes, fitas de sinalização ou similares.				
				Demarcar com piquetes e sinalizar com placas as Áreas de Preservação Permanentes e de Reserva Legal para que não ocorram intervenções não autorizadas.					

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Implantação	Meio Físico / Meio Biótico/Flora / Meio Socioeconômico	A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem local, tendo-se um cenário de uma paisagem com predomínio de áreas verdes para uma paisagem de solo exposto.	X		Realizar a supressão vegetal somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.	X		Programa de Desmatamento Racional.	Empreendedor/Construtora
	Meio Biótico/ Fauna	Afugentamento e risco de acidentes com a fauna nas frentes de supressão vegetal.	X		As frentes de supressão vegetal deverão adotar sentidos que levem ao afugentamento da fauna para as áreas vegetadas, e não em direção as estradas de maior tráfego local, a fim de se minimizar os riscos de atropelamentos de animais silvestres.	X		Programa de Desmatamento Racional e Programa de Resgate e Salvamento da Fauna.	Empreendedor/Construtora e Equipe de Fauna
		Com a remoção da vegetação, ocasionando a destruição, fragmentação e perda de conectividade dos habitats.	X		A atividade de supressão vegetal só poderá ser iniciada quando a equipe de fauna devidamente autorizada (após a emissão da Autorização de Resgate e Salvamento de Fauna) estiver mobilizada em campo para a realização da atividade de busca ativa e acompanhamento do desmatamento, com o afugentamento e resgate de animais silvestres.				

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Implantação	Meio Socioeconômico	A população local criará expectativas positivas quanto às oportunidades de trabalho que poderão surgir por ocasião da obra.		X	Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão de obra a ser alocada nesta fase da implantação. Ênfase na contratação de mão de obra local.	X	X	Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra e Programa de Comunicação Social.	Empreendedor/Construtora
		Qualificação e capacitação da mão de obra.		X	Os trabalhadores contratados deverão ser previamente orientados, treinados e capacitados quanto ao desenvolvimento de suas atividades no local de trabalho, diminuindo as possibilidades de ocorrência de acidentes de trabalho e acidentes ambientais.	X		Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra.	Empreendedor/Construtora
		As transações comerciais, bem como os salários pagos aos empregados diretos e indiretos refletirão em maior circulação de moeda, crescimento do comércio local e consequentemente em maior arrecadação tributária.		X	Ênfase na contratação e capacitação de mão de obra local	X	X	Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra.	Empreendedor/Construtora
		Riscos de acidentes de trabalho	X		Os operários deverão utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), a fim de minimizar os acidentes de trabalho. Observar e exigir o uso correto dos equipamentos.	X		Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.	Empreendedor/Construtora

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Implantação	Meio Socioeconômico	Riscos de acidentes de trânsito com o aumento de movimentação de veículos e máquinas nas vias principais e locais, causando tensão emocional aos moradores do entorno das áreas em obras.	X		<p>Esclarecimento para a população de entorno dos itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades.</p> <p>Informar aos colaboradores das obras e aos residentes das comunidades locais, através de Diálogos Diários de Segurança, orientações, treinamentos e palestras sobre os cuidados no trânsito, principalmente nos acessos próximos as comunidades.</p> <p>Manter a sinalização de trânsito, de segurança e de meio ambiente nos acessos internos e áreas de serviço do empreendimento, bem como a manutenção das mesmas.</p>	X		Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento e Programa de Comunicação Social.	Empreendedor/Construtora
		O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à danificação das vias, sobretudo na época chuvosa, podendo, eventualmente, acarretar o aumento dos acidentes de trânsito.	X		Realizar periodicamente a manutenção das vias de acesso para amenizar ou evitar o desgaste das mesmas. Caso as vias sejam danificadas, a reparação deverá ser feita imediatamente. Essas medidas ajudarão na segurança do tráfego de veículos durante as obras, na diminuição dos riscos de acidentes de trânsito e conflitos com as comunidades.	X		Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento	Empreendedor/Construtora
		Riscos ao patrimônio arqueológico (ainda não manifestos) nas áreas onde serão necessárias ações de movimentação de terra.	X		A critério do IPHAN, a atividade poderá ser acompanhada por arqueólogo, desde que sejam constatadas evidências arqueológicas durante avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico da Área Diretamente Afetada.	X		Plano de Avaliação de Impacto aos Bens Culturais Acautelados em Âmbito Federal.	Empreendedor/ Equipe de arqueologia

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Implantação	Meio Físico e Meio Socioeconômico	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	X		Quando as frentes de serviços estiverem distantes das instalações do canteiro de obras, recomenda-se a instalação de banheiros químicos e de depósitos para coleta de resíduos sólidos com fins de evitar degradação ambiental.	X		Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos.	Empreendedor/Construtora
					Implantar sistema de coleta de resíduos sólidos adequado nas instalações do canteiro de obras, como baias provisórias e tambores coletores, devidamente identificados, além de esgotamento sanitário.				
	Meio Socioeconômico	Com o fim da implantação do empreendimento e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho temporários criados.	X		Informar aos trabalhadores quanto à periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres.	X		Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra.	Empreendedor/Construtora
	Meio Socioeconômico	A população residente no entorno poderá vir a ser incomodada pelo aumento das poeiras fugitivas e níveis de ruídos, bem como pela fuga da fauna afetada, decorrentes das atividades das obras.	X		Umectar, quando necessário, os leitos dos acessos expostos ou em terraplenagem nas proximidades das residências para diminuir a emissão de poeiras fugitivas.	X		Plano Ambiental para Construção (PAC).	Empreendedor/Construtora
					Aplicar os programas de monitoramento dos níveis de ruídos próximo às residências das comunidades da AID.			Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos.	Empreendedor/Construtora

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Implantação	Meio Físico / Meio Biótico / Meio Socioeconômico	Melhoria dos aspectos ambientais pós-obra. Na fase de desmobilização do empreendimento, alguns efeitos decorrentes das obras deixam de ocorrer, principalmente, aqueles relativos à alteração da qualidade do ar e dos níveis de ruídos, perturbação da fauna e desconforto ambiental.		X	Ao final das obras procederá a remoção e a destinação final adequada dos restos de materiais de construção e outros tipos de resíduos sólidos gerados durante esta ação.		X	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	Empreendedor/Construtora
					As estruturas provisórias do canteiro de obras utilizadas durante a construção deverão ser recolhidas da área.				
Operação	Meio Socioeconômico	Oferta de energia elétrica e aproveitamento de fonte de energia limpa.		X	-	-	-	-	-
		A operação do projeto criará um turismo científico, principalmente para a comunidade acadêmica da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF, que poderão ir a usina solar para conhecimento da tecnologia de geração fotovoltaica e sobre a importância do empreendimento para o desenvolvimento da energia solar no Brasil.		X	-	-	-	-	-
		Aumento da arrecadação tributária.		X	-	-	-	-	

Fase	Meio Impactado	Impactos Ambientais Potenciais	Natureza		Medidas Mitigadoras Propostas	Tipo de Medida		Programas Ambientais Propostos	Execução
			Negativa	Positiva		Preventiva	Corretiva		
Operação	Meio Socioeconômico	Com a manutenção da usina solar durante o período de operação haverá a minimização de riscos de acidentes operacionais e ambientais.		X	Fazer frequentemente a revisão e manutenção do sistema implantado, como medida de segurança e controle de acidentes.	X		Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.	Empreendedor
		O funcionamento do sistema poderá causar certa tensão para a população residente no entorno, quanto aos riscos de acidentes ambientais.	X		Tal impacto poderá ser mitigado com a implantação do Programa de Comunicação Social, uma vez que este esclarecerá a população quanto o funcionamento do projeto e as medidas de segurança, dentre outros, desfazendo possíveis receios infundados.	X		Programa de Comunicação Social.	Empreendedor
		Oferta de empregos diretos, mesmo que em número reduzido para mão de obra especializada.		X	Realizar treinamentos e exigir o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).	X		Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.	Empreendedor
		Riscos de acidentes de trabalho.	X		Os operários deverão utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e receber treinamentos adequados a cada atividade exercida.	X		Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.	Empreendedor

8. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

O plano de controle e monitoramento técnico e ambiental tem como objetivo propor soluções para controlar e/ou atenuar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**.

O QUE É ???

MONITORAMENTO AMBIENTAL

Define-se como monitoramento ambiental o processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais, visando identificar e avaliar qualitativa e quantitativamente as condições dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo (variações temporais).



8.1. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC

O Plano Ambiental para Construção - PAC corresponde a um conjunto de programas os quais contemplam diversas medidas e ações que devem ser aplicadas durante a construção da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**.

O PAC apresenta as diretrizes e orientações a serem seguidas pelos empreendedores e seus contratados durante as fases de implantação das obras que compõem o empreendimento e os cuidados a serem tomados para a preservação da qualidade ambiental do solo, do ar, da água, da flora e da fauna das áreas que vão sofrer

intervenção humana e para a minimização dos impactos sobre as comunidades vizinhas e os trabalhadores.

O Plano Ambiental para Construção - PAC Plano de Controle Ambiental para Implantação das Obras é composto pelos seguintes programas:

- Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento.
- Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra.
- Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.
- Programa de Desmatamento Racional.
- Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos.
- Programa de Monitoramento dos Efluentes Domésticos.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.
- Programa de Desmobilização do Canteiro de Obras.

A construtora contratada será responsável pela implementação do Programa Ambiental para Construção – PAC sob fiscalização do empreendedor, de modo que as obras aconteçam com o mínimo possível de interferências no ambiente e maior integração entre os programas ambientais.

As ações e medidas sugeridas neste programa serão executadas durante todo o processo de implantação do empreendimento, 6 meses (ou por quanto perdurar a obra). Entretanto, as diretrizes aqui propostas deverão ser consideradas a partir da contratação das empreiteiras.

8.1.1. Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento

Este Programa apresenta as atividades de segurança e alerta no trânsito, que minimizarão os problemas que poderão vir a ocorrer relacionados aos aspectos de locomoção de pessoas e trânsito de veículos leves e pesados. Seu objetivo principal é evitar riscos e problemas com a população e o pessoal ligado à obra durante o período de construção da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**.

A responsabilidade pela execução desse programa é do empreendedor que, deverá fiscalizar a contratada para executar a obra da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, responsável por sinalizar o empreendimento.



Fotos: Geo Soluções (2014).

As ações previstas no programa serão implementadas continuamente durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

8.1.2. Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra

O Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra objetiva implementar no grupo empreendedor e nas empresas contratadas por este, um mecanismo que possa capacitar e absorver a mão de obra disponível na região, com fins de multiplicar as benesses sociais da implantação do empreendimento.

Este programa será realizado sob a responsabilidade do empreendedor, sendo as construtoras corresponsáveis, as quais deverão buscar parcerias com entidades especializadas: SINE/CE e a Prefeitura Municipal de Quixeré, associações comerciais e de classe, etc.

O Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra deverão ser iniciados antes do início da obra e se estender até a fase de desmobilização da obra.

8.1.3. Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho

Este programa tem como objetivo estabelecer controles para gerenciar adequadamente os riscos e ocorrência de acidentes de trabalho durante a instalação do empreendimento, bem como otimizar as condições ambientais no local de trabalho.

A execução do programa será realizada pelo próprio empreendedor em parceria com as empresas contratadas para construção do empreendimento, sendo essencial o seu cumprimento por qualquer empresa envolvida.



Fotos: Geo Soluções (2014).

As ações previstas no programa serão implementadas continuamente durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

8.1.4. Programa de Conservação Paisagística

O Programa de Conservação dos Recursos Naturais e Paisagísticos tem como objetivo controlar as ações de intervenção do empreendimento na paisagem e nos recursos naturais, de forma as alterações nestes componentes, sejam minimizadas.

A área da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** não guarda áreas de preservação permanente (APP's), porém apresenta uma grande parcela de cobertura florestal com características predominante de Vegetação Caatinga Arbustiva e da Vegetação Caatinga Arbustivo-Arbórea, com áreas adensadas ou abertas, composta de árvores e arbustos de alturas variáveis. Desta forma, as intervenções devem ser de modo a conservar, o tanto quanto possível, dos deste recurso natural e paisagístico.

A execução do Programa de Conservação Paisagística ficará sob a responsabilidade do empreendedor e de suas contratadas.

O Programa de Conservação Paisagística e deverá ser posto em prática durante toda a fase de construção e operação do empreendimento.

8.1.5. Programa de Desmatamento Racional

O Programa de Desmatamento Racional será implementado na área de influência direta do empreendimento com o objetivo de planejar as ações relativas à supressão vegetal e reduzir os impactos sobre a flora e fauna.

As principais diretrizes deste programa são: a remoção planejada da cobertura vegetal, o aproveitamento dos restolhos vegetais e da lenha, a proteção aos trabalhadores

envolvidos com a operação; e a garantia da qualidade ambiental nas áreas de entorno do projeto.



Fotos: Geo Soluções (2014).

A execução do Programa de Controle de Desmatamento ficará sob-responsabilidade da empresa contratada pelo empreendedor para executar as ações de supressão vegetal.

As ações propostas no Programa de Controle de Desmatamento serão implementadas num prazo de 6 meses (ou por quanto perdurar a obra), que é o prazo estimado para a realização da supressão vegetal nas áreas da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**.

8.1.6. Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos

O Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos tem por objetivo gerir as alterações geodinâmicas da área em decorrência da inter-relação empreendimento x natureza e orientar as intervenções antrópicas no ambiente, no sentido de atenuar o desenvolvimento de processos erosivos, de sedimentação e assoreamento que possam comprometer a estabilidade ambiental do geossistema solo.

A execução do programa é de responsabilidade de empreendedor, que poderá através de contrato repassar a atribuição para a construtora.

O Programa de Monitoramento de Processos Erosivos deverá ocorrer durante toda a fase de instalação do empreendimento.

8.1.7. Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos

O Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos tem como objetivo monitorar a eficácia do sistema de esgotamento sanitário do empreendimento durante sua implantação, ou seja, dos canteiros de obras.

A responsabilidade de execução do Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos é da construtora contratada para as obras, sendo o empreendedor corresponsável, que manterá uma postura fiscalizadora.

O Programa de Controle de Monitoramento dos Efluentes Líquidos deverá ocorrer durante toda a fase de instalação do empreendimento.

8.1.8. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

O Programa de Gestão de Resíduos estabelecerá diretrizes para o adequado tratamento e/ou destinação final para os resíduos gerados através da correta segregação, acondicionamento, identificação, manuseio, armazenamento, transporte e disposição final, durante as fases de implantação e operação do projeto, de modo a minimizar potenciais danos ao meio ambiente e à saúde, além de atender os requisitos legais e normas técnicas aplicáveis.



Fotos: Geo Soluções (2014).

A execução deste Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá ficar a cargo do empreendedor, que disporá de técnicos qualificados a realizar tais atividades, ou podendo ainda contratar serviços especializados de terceiros para execução deste programa, obedecendo todas as normas vigentes, relacionadas com a vigilância, que tem como objetivo principal a aplicação da gestão da qualidade ambiental do empreendimento.

As ações de gestão dos Resíduos Sólidos serão implementadas tão logo sejam iniciadas as obras de implantação com duração equivalente ao período da obra e perdurarão por toda a fase de operação do empreendimento.

8.1.9. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas

O Programa de Recuperação das Áreas Degradadas tem por objetivo planejar as medidas necessárias para recuperação das áreas atingidas diretamente pelas obras da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, ou seja, as áreas onde será executada terraplenagem, remoção da cobertura vegetal e do solo. O programa prevê medidas preventivas que evitarão a ocorrência da degradação, e medidas corretivas, como limpeza, regularização das superfícies e plantio de vegetação.



Fotos: Geo Soluções (2014).

A responsabilidade de execução do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas será de responsabilidade das empreiteiras.

O Programa de Recuperação das Áreas Degradadas deverá ser implementado tão logo termine a fase de instalação do empreendimento, prevendo-se sua conclusão num prazo de 6 meses (ou por quanto perdurar a obra).

8.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O Plano de Gestão Ambiental é composto pelos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social.
- Programa de Educação Ambiental.
- Programa de Monitoramento da Saúde das Populações Circunvizinhas ao Empreendimento.
- Programa de Resgate e Salvamento da Fauna.
- Programa de Monitoramento da Fauna.
- Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada

- Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos.
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo.

8.2.1. Programa de Comunicação Social

A implementação do Programa de Comunicação Social tem como objetivo principal estabelecer um fluxo de informações entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas através do repasse de informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, proporcionando um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.

Cabe ao empreendedor à responsabilidade de implementação desse programa, mas com o intuito de se firmar parcerias para o desenvolvimento e implantação do Programa de Comunicação Social poderão ser contatadas as seguintes instituições: Empresas contratadas para as obras e serviços dos Projetos, Poder Público Municipal da Área de Influência (Prefeitura Municipal), Associações, e Organizações da Sociedade Civil e Instituições envolvidas com os Programas Ambientais.

O programa será implementado durante a fase de construção do empreendimento com duração equivalente ao período da obra (6 meses) ou por quanto durar a obra, com a aplicação de no mínimo uma atividade mensal na fase de implantação dando continuidade pelo menos por 24 (vinte e quatro) meses na fase de operação.

8.2.2. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo sensibilizar, conscientizar e contribuir, através de ações educativas, para a adoção de uma postura voltada aos valores socioambientais, junto ao público envolvido direta e indiretamente com o empreendimento.

Nesse sentido o programa deverá desencadear ações e processos, tanto na fase de instalação quanto de operação do empreendimento, voltados para as questões ambientais, garantindo o envolvimento do público-alvo, através da promoção de atividades educativas que estimulem práticas ambientais, assegurando a melhoria da qualidade de vida das comunidades mais próximas.



Fotos: Geo Soluções (2014).

A execução do Programa de Educação Ambiental ficará sob a responsabilidade do empreendedor, podendo o mesmo contratar uma equipe multidisciplinar para desenvolver as ações educativas de forma lúdica e interativa.

O programa será implementado durante a fase de construção do empreendimento com duração equivalente ao período da obra (10 meses para cada fase) ou por quanto durar a obra, com o desenvolvimento de no mínimo, uma atividade mensal.

8.2.3. Programa de Resgate e Salvamento da Fauna

Este programa tem como objetivo minimizar os impactos sobre a fauna silvestre durante a fase de supressão vegetal para implantação do empreendimento, através de ações de condução, captura, manejo e atendimento veterinário dos animais, quando necessário.

A execução do Programa de Resgate e Salvamento da Fauna será de responsabilidade do empreendedor que deverá contratar empresa especialidade para executar esta atividade.

As ações propostas no Programa de Resgate e Salvamento da Fauna serão implementadas num prazo (6 meses) ou por quanto durar a obra, que é o prazo correlativo e estimado para a realização da supressão vegetal nas áreas do Complexo Fotovoltaico, ou seja, seu cronograma está atrelado ao cronograma da supressão vegetal, encerrando-se quando findar esta atividade.

As atividades de resgate e salvamento da fauna, deverão ser emparelhadas com a atividade de supressão vegetal.



Fotos: Geo Soluções (2014).

8.2.4. Programa de Monitoramento da Fauna

O Programa de Monitoramento da Fauna visa monitorar os impactos da obra e do funcionamento da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** sobre a fauna silvestre. Para tal será realizado o monitoramento na área para estimativas populacionais e determinação do uso do habitat, altura e direção de vôo, atividade reprodutiva e comportamento dos animais.

A execução do Programa de Monitoramento da Fauna ficará sob a responsabilidade do empreendedor.

As ações referentes ao Programa de Monitoramento da Fauna na fase de instalação do empreendimento englobarão a realização de 1 (uma) campanha por semestre para avaliar a diversidade da fauna frente à instalação do empreendimento em diferentes situações climáticas (período seco e chuvoso), com duração mínima de 7 (sete) dias consecutivos de campanha de campo.

Na fase de operação do empreendimento, o monitoramento ocorrerá por um período inicial de 24 (vinte e quatro) meses, com frequência mínima de 1 (uma) campanha por semestre, com duração mínima de 7 (sete) dias consecutivos. Após os dois primeiros anos de monitoramento, a periodicidade das campanhas deverá ser revisada de acordo com os resultados obtidos.

8.2.5. Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada

O Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada tem por objetivo, na fase de instalação do empreendimento: (i) analisar o impacto na fauna afetada pelo tráfego de veículos, (ii) identificar trechos das estradas e vias internas que apresentem maior

mortalidade de animais silvestres, (iii) indicar as medidas de mitigação necessárias e analisar sua eficácia.

A execução do Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada ficará sob a responsabilidade do empreendedor.

Este programa será executado durante toda fase de instalação do empreendimento. O tempo de instalação previsto para o empreendimento é de 6 (seis) meses, ou pelo tempo que perdurar a obra, com no mínimo uma campanha de 3 (três) dias consecutivos por mês.

8.2.6. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

Na fase de instalação, algumas atividades podem causar alterações nos padrões naturais de qualidade da água, como, por exemplo, as atividades de limpeza dos equipamentos e veículos e o trânsito de veículos. Para monitorar os impactos ambientais decorrentes dessas atividades nos recursos hídricos, propõe-se o programa de monitoramento da qualidade da água superficial durante a fase de instalação do empreendimento.



Fotos: Geo Soluções (2014).

A execução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água ficará sob a responsabilidade do empreendedor, que poderá subcontratar empresas para execução do programa.

As campanhas de coleta para se averiguar a qualidade da água serão feitas trimestralmente, durante toda a fase de instalação do empreendimento, (6 meses) ou por quanto durar a obra. No entanto, é previsível que durante a época mais seca do ano, poderá não haver espelho d'água nos reservatórios, o que comprometerá o cronograma proposto para o monitoramento.

8.2.7. Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos

O monitoramento do nível de ruídos visa acompanhar através de medições, os ruídos a serem gerados durante a obra e durante o funcionamento dos aerogeradores, além de aplicar as medidas mitigadoras e de controle. O programa será de fundamental relevância a detecção do raio de abrangência dos ruídos gerados e o nível de incômodos à população e outros.



Fotos: Geo Soluções (2014).

A execução do Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos ficará sob a responsabilidade do empreendedor.

Para que se possa fazer uma avaliação precisa das alterações geradas à qualidade sonora do ambiente em decorrência das emissões geradas pelas atividades de implantação e operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, o monitoramento deverá ser realizado durante todo o período de construção e funcionamento do Complexo Fotovoltaico.

A periodicidade da amostragem do monitoramento do nível de ruído será mensal na fase de instalação do empreendimento e trimestral na fase de operação.

8.2.8. Programa de Monitoramento de Saúde das Populações Circunvizinhas

O Programa de Monitoramento de Saúde das Populações Circunvizinhas objetiva desenvolver estratégias de prevenção e controle das doenças prevalentes entre os trabalhadores, com ênfase nas doenças sexualmente transmissíveis, alcoolismo e uso de drogas, bem como monitorar e controlar as endemias que possuam risco de introdução e/ou disseminação na Área de Influência Direta do empreendimento.

O Programa de Monitoramento de Saúde das Populações Circunvizinhas será realizado pelos empreendedor.

A análise dos aspectos a serem utilizados como indicadores para implantação do Programa de Monitoramento de Saúde das Populações Circunvizinhas será feita concomitantemente com o cronograma da instalação e operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, ou seja, no período de 6 meses (ou por quanto durar a obra), com levantamento de dados trimestrais. No período de operação recomenda-se levantamentos semestrais durante 2 anos.

8.3. PLANOS ESPECIAIS

8.3.1. Plano de Gestão do Patrimônio Arqueológico

O objetivo geral deste plano converge para a necessidade de proteção e salvaguarda dos Bens Culturais acautelados a partir da avaliação de impactos e o prognóstico de medidas mitigadoras. De acordo com as determinações legais estabelecidas pelo IPHAN, estes estudos e atividades visam assegurar a preservação dos vestígios arqueológicos, assim como a inserção cultural da comunidade situada no entorno da área, pela via do esclarecimento e conscientização da preservação patrimonial em atividades voltadas para a Educação Patrimonial.

A execução do Plano de Identificação, Resgate e Monitoramento Arqueológico deverá ficar a cargo do empreendedor, que contratará técnicos habilitados para sua implementação.

As ações previstas no Plano de Identificação, Resgate e Monitoramento Arqueológico serão implementadas na fase anterior as obras (Diagnóstico e Prospecção Arqueológica) e durante a fase de instalação (Resgate Arqueológico, juntamente com o monitoramento) no que concernem as ações de desmatamento/limpeza do terreno, movimento de terra e demais processos construtivos da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** que necessitem de abertura do solo.

8.3.2. Programa de Desativação e Desmobilização do Empreendimento

O Plano de Desativação e Desmobilização do Empreendimento objetiva descrever as etapas a serem seguidas na desmontagem e desativação do Complexo Fotovoltaico no final do período de concessão, além da destinação final dos componentes das UFVs.

O empreendedor é o responsável pela execução do Plano de Desativação e Desmobilização do Empreendimento, devendo elaborar cronograma detalhado de trabalho quando a desativação se fizer próxima.

8.3.3. Programa de Auditoria Ambiental

A auditoria ambiental tem por objetivo detectar e equacionar todos os problemas técnicos - ambientais, a partir da análise não só do desempenho da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, mas também das políticas, diretrizes e filosofias da indústria, de seus técnicos, e de pessoas envolvidas diretamente e indiretamente no gerenciamento do projeto, encarregadas de promover o atendimento dos padrões de conformidade legal.

A responsabilidade de execução do Programa de Auditoria Ambiental é da gerência do empreendimento.

As ações previstas no programa serão implementadas durante a fase de pré-operação do empreendimento.

8.3.4. Programa de Gerenciamento de Riscos

O Plano de Gerenciamento de Risco - PGR tem por finalidade apresentar os procedimentos básicos necessários ao gerenciamento dos riscos identificados durante o Estudo de Análise de Risco – EAR.

A responsabilidade de execução do Plano de Gerenciamento de Risco é da gerência do empreendimento.

As ações previstas no programa serão implementadas continuamente durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

8.3.5. Programa de Ação de Emergência - PAE

Este Programa tem como objetivo definir os procedimentos a serem adotados pelos colaboradores e prestadores de serviço empregados da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, em situações de emergência buscando:

- Salvar vidas humanas e prevenir danos pessoais;
- Controlar o pânico e orientar os funcionários e prestadores de serviço;
- Minimizar danos ambientais e patrimoniais;

- Possibilitar as ações de salvamento e prestações de primeiros socorros em casos de emergência;
- Garantir, em casos de incêndios, o combate imediato pelos colaboradores treinados ou da área, bem como a convocação de reforços para a complementação dos trabalhos;
- Prevenir e, quando inevitável, conter de forma emergencial, os impactos gerados por acidentes ocorridos com qualquer substância agressiva ao meio ambiente; e,
- Manter a coordenação, ordem e segurança necessárias durante as operações de emergências.

A responsabilidade pela implementação do plano de ação de emergência é do empreendedor, na figura do Coordenador Operacional de Emergência, cabendo-lhe ainda julgar a necessidade de acionamento do Coordenador de SSMA - Segurança, Saúde no Trabalho e Meio Ambiente.

As ações previstas no programa serão implementadas durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O que é Prognóstico?

O prognóstico é a análise antecipada ou prévia sobre algo que ainda vai acontecer considerando o desempenho esperado de fatores e medidas atenuantes.

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área deve levar em consideração que se trata de um ambiente predominantemente conservado em suas características originais, sendo previsível que a inserção de uma nova atividade na área resultará em novas alterações nos componentes ambientais.

A instalação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** na área de interesse resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previsíveis interferências nas interrelações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades ou efeitos negativos. Já durante a fase de operação da usina solar, considerando-se que não há geração de efluentes líquidos ou gasosos ou resíduos sólidos no processo de geração de energia, pode-se prever que os benefícios superarão as adversidades.

Em termos de abrangência espacial, tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais, a área de influência direta será a mais impactada com a instalação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, especialmente durante a fase de instalação, na qual se identificou a maior carga de impactos adversos.

Diante do exposto, a evolução ambiental da área objeto do licenciamento pode ser prognosticada sob dois aspectos: com a implantação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** conforme o projeto proposto e sem a implantação do empreendimento.

Sublinha-se que o desenvolvimento do projeto passa por uma avaliação criteriosa, sendo submetido previamente aos estudos ambientais que avaliarão os aspectos técnicos, legais, ambientais e de uso e ocupação do solo, seguida as adequações de projeto necessárias à viabilidade do empreendimento. Além disso, também passa pelo crivo do órgão ambiental licenciador (SEMACE), o qual constará o enquadramento legal do empreendimento.

Neste aspecto, o projeto passará por um processo de licenciamento ambiental que implicará no planejamento ambiental das fases de projeto, implantação e operação do empreendimento, considerando as características do meio receptor e os impactos ambientais previstos. Com este processo é esperado a eliminação de alguns impactos ambientais adversos, a mitigação de outros, bem como a maximização de impactos positivos.

Ressalta-se ainda que para a concepção do empreendimento foram realizados estudos de alternativas locacionais e tecnológicas. As alternativas tecnológicas não apresentaram variações muito significativas em termos de redução de ocupação de área, modo de intervenção, etc..

Com relação às alternativas de localização, o empreendedor teria outras localidades no nordeste cearense, com características naturais semelhantes às da área do estudo, porém a existência de infraestrutura básica no entorno, e a disponibilidade de terrenos para o uso e ocupação a que se propõe o projeto e os incentivos institucionais nas esferas municipais, foram pontos decisivos para a escolha da área.

Assim optou-se pelo uso e ocupação de uma área com baixas restrições ambientais e institucional para a implantação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**.

9.1. PROGNÓSTICO AMBIENTAL COM O EMPREENDIMENTO

Com a implantação do empreendimento, ocorrerão alterações na área, as quais interferirão tanto no aspecto natural, quanto nos aspectos sociais e econômicos, sobretudo durante a fase de instalação.

O prognóstico ambiental da área com a implantação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, de acordo com o projeto proposto, é:

- Durante a instalação, a Área de Influência Direta e o seu entorno imediato passarão por alterações que ocasionarão em desconforto ambiental ocasionado pelo conjunto de ações construtivas e de mobilização para implantação do projeto.
- Durante a instalação do empreendimento as adversidades geradas ao meio ambiente são mais significativas em razão das intervenções diretas nos componentes ambientais como retirada de vegetação, manejo de materiais, trânsito de equipamentos e veículos, o que reflete em alteração temporária da sonoridade, do trânsito de veículos no local, alteração da qualidade do ar e desconforto ambiental.

- As condições geomorfológicas e pedológicas da área como um todo em pouco serão alteradas, posto que as haverá intervenções diretas sobre o terreno para regularizam do relevo para recebimento das fundações dos mosaicos e inversores e dos caminhos de serviço, além da casa de comando e da subestação.
- Temporariamente, o trânsito local poderá sofrer alterações, uma vez que haverá um maior fluxo de veículos ligados às obras, sobretudo para a mobilização de equipamentos, materiais da construção e de pessoa envolvido com as obras. É esperado o lançamento de poeiras fugitivas, geração de ruídos, transtorno aos motoristas e à população local. Todavia, seus efeitos são temporários e de curta duração.
- Com a supressão vegetal ocorrerão as maiores alterações no meio receptor do empreendimento, notadamente a eliminação de habitats, aumento da temperatura local, acirramento dos processos erosivos, modificação da paisagem.
- Haverá o afastamento da fauna, especialmente durante a implantação devido à supressão da vegetação e aumento do ruído com a presença de máquinas e equipamentos.
- O local comportará uma atividade produtiva, que utilizará o Sol como recurso natural sem degradar o meio ambiente, uma vez que a produção de efluentes ou resíduos sólidos na operação de um Complexo Fotovoltaico é praticamente zero.
- Ainda o trânsito de veículos e pessoas será mínimo, e as alterações ambientais decorrentes da implantação do empreendimento serão controladas ou atenuadas através e de controle ambiental, o que minimizará as adversidades ambientais.
- A implantação do empreendimento será acompanhada da adoção de medidas mitigadoras e da implementação dos planos de controle e monitoramento técnico-ambiental que cobrirá toda a área de interferência do projeto, o que irá minimizar os efeitos adversos e maximizar os efeitos benéficos.

O prognóstico sobre a área com a operação do empreendimento, relata as seguintes conclusões:

- A qualidade do ar será mantida no nível dos padrões atuais, ressaltando-se que no processo de produção de eletricidade através do Sol não há geração de gases.
- Durante a operação do empreendimento o nível de sonoridade local poderá ser afetado em virtude da emissão de ruídos pela passagem do fluxo eólico pelas estruturas. No entanto, dada a velocidade do vento local a baixa altitude dos mosaicos, prognostica-se que as emissões serão pouco significativas.

- Não há previsão de que a operação das UFVs gere alterações na qualidade dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.
- Com relação à fauna, prognostica-se que a interferência da implantação do projeto no comportamento das espécies terrestres terá magnitude alta, uma vez que haverá a supressão vegetal em toda a área do empreendimento. No tocante à fauna alada, acidentes significativos são pouco prováveis, uma vez que as aves e os morcegos desenvolvem alta sensibilidade perceptiva quanto a barreiras espaciais. Porém será implementado um programa de monitoramento da fauna.
- Quando em funcionamento, as UFVs serão controladas eletronicamente e à distância, assim a movimentação de funcionários será mínima. Não há previsão de riscos de acidentes ou prejuízos a saúde operacional de pessoas que transitarão pelo local durante a operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**, nem da linha de transmissão, mesmo assim, a área no entorno imediato das estruturas será de uso restrito, prevendo-se proteção e sinalização no local.
- Relativamente ao meio socioeconômico, o empreendimento pode ser prognosticado como benéfico, pois além de gerar eletricidade, que é de grande relevância para o desenvolvimento das mais simples atividades do cotidiano humano até as atividades mais complexas, a geração fotovoltaica se apresenta como uma alternativa de produção de energia elétrica ambientalmente sustentável, ressaltando-se ser o Sol uma fonte renovável.
- Em termos de empregos ou ocupação e renda, o empreendimento gerará maiores ofertas na fase de implantação, cerca de 300 (trezentos), entretanto, na fase de operação a oferta de postos de trabalho diretos será muito reduzida, uma vez que o empreendimento será operado por automação. Deve-se considerar, no entanto, que indiretamente a eletricidade dá suporte a uma infinidade de atividades, o que de certa forma favorece o crescimento dos índices de emprego na região de influência do empreendimento, bem como atrai empreendimentos ligados a cadeia produtiva.
- Relativamente aos valores paisagísticos, o empreendimento permitirá dois prognósticos bem distintos dependendo do ponto perceptivo do observador. Em um primeiro momento ter-se-á a perda do padrão de qualidade da paisagem local, principalmente pela supressão vegetal. Ao fim da implantação do empreendimento, a paisagem terá uma atratividade em razão da instalação de equipamentos incomuns na região, além do apelo chamativo que é uma usina de geração de energia elétrica limpa e renovável a partir da energia solar.

9.2. PROGNÓSTICO AMBIENTAL SEM O EMPREENDIMENTO

O prognóstico sobre a evolução da área sem a implantação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de uma propriedade rural, pode ocorrer normalmente a continuidade das atividades agrícolas e pastoris nos moldes atuais.

Destaca-se ainda no prognóstico ambiental para a área do empreendimento sem a implantação e a operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS**:

- Os processos de regeneração da cobertura vegetal de caatinga podem ter continuidade até que surja uma nova proposta para uso e ocupação das áreas.
- Expansão das áreas agrícolas com supressão da vegetação nativa.
- Sem o empreendimento a população da região perderá oportunidades de empregos, tanto diretos quanto indiretos e o município deixará de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos, além de uma importante oportunidade para o crescimento econômico.
- Deixará de haver o aumento da oferta de energia elétrica em todo país, já que o sistema elétrico nacional é interligado.

Sendo assim, conclui-se que a introdução da atividade de geração de energia fotovoltaica, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria uma forma a mais de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada dos terrenos.

10. CONCLUSÕES

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA contempla o projeto de instalação e operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA - UFV LAVRAS** e suas interações com os componentes ambientais da área que a comportará, considerando-se os dados do projeto proposto, os aspectos legais do empreendimento e do empreendedor e o conhecimento dos condicionantes ambientais atuais, através do diagnóstico ambiental o que possibilita compor o prognóstico sobre a viabilidade do empreendimento na área pleiteada ao licenciamento ambiental.

O empreendimento visa à produção de energia elétrica para fins comerciais, na modalidade de Produtor Independente de Energia – PIE. Nesse contexto o projeto foi desenvolvido, tendo como finalidade oferecer energia a partir de fonte alternativa a preços competitivos, aproveitar o potencial natural da região e utilizar tecnologia de ponta para a geração de energia nos moldes do desenvolvimento sustentável.

A **UFV LAVRAS** foi projetada para ser instalada em uma propriedade chamada Fazenda Lavras, com 726,4870 hectares, sendo a área total de ocupação do empreendimento de 528,29 hectares, localizada no distrito de Sítios Novos, município de Caucaia, estado do Ceará.

O projeto da Usina Solar Fotovoltaica é constituído pelas **UFV LAVRAS 1** (27,04 MW), **UFV LAVRAS 2** (27,04 MW), **UFV LAVRAS 3** (27,04 MW), **UFV LAVRAS 4** (27,04 MW), **UFV LAVRAS 5** (27,04 MW), **UFV LAVRAS 6** (20,28 MW), **UFV LAVRAS 7** (20,28 MW), e **UFV LAVRAS 8** (20,28 MW), com 619.710 módulos fotovoltaicos, potência nominal total de 196,04 MW e potência instalada total de 219,99 MWp.

O escoamento da energia gerada pela **UFV LAVRAS** se dará pela construção de uma linha de transmissão de uso exclusivo, em circuito simples e de instalação aérea, com nível de tensão de 230 kV e extensão aproximada de 12,9 km, que partirá da Subestação Elevadora denominada SE Lavras para se conectar a Subestação Cauípe pertencente a CHESF e parte integrante da rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos: situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada em zona de clima favorável, com intensa insolação; ausência de barreiras naturais ou artificiais; aspectos topográficos e geotécnicos do terreno e disponibilidade de terreno com dimensões e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do projeto. Além destes fatores são relevantes

as condições de infraestrutura na seleção de áreas, destacando-se que a área de ocupação encontra-se recortada ou margeada por estradas em revestimento primário em bom estado de conservação, além da proximidade com a CE-156 que interliga-se à BR-222, rodovia federal que permite o acesso fácil ao Porto do Pecém. Destaca-se ainda, a proximidade com a Subestação Cauípe para escoamento da energia gerada, o que gera facilidades para instalação e operação do empreendimento.

O projeto da **UFV LAVRAS** tem como premissas um conjunto de estudos indispensáveis à tomada de decisões quanto a sua implantação e operação, destacando-se dentre os estudos realizados, o levantamento topográfico da área, a caracterização geotécnica do terreno, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento e a caracterização do potencial solar e condições climáticas.

O tamanho do projeto quanto à capacidade instalada das Usinas Solares Fotovoltaicas, tem como pressuposto a relação entre a capacidade pretendida a ser gerada, o tamanho da área, a incidência solar e as especificações técnicas dos equipamentos (painéis e módulos fotovoltaicos).

De acordo com a Lei N°. 12.651 de 25 de maio de 2012 e alterações posteriores, e Lei Municipal N°. 1.367, de 15 de maio de 2001, que dispõem sobre a proteção da vegetação nativa, na Área de Influência Direta da **UFV LAVRAS**, existem Áreas de Preservação Permanente (APPs) correlativas as faixas marginais dos cursos de águas intermitentes; áreas marginais as lagoas naturais e as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais. No entanto, de acordo com o projeto de implantação da **UFV LAVRAS** não haverá intervenções em APPs, inclusive o desenho das delimitações das usinas fotovoltaicas não engloba as APPs.

A Área de Influência Direta do empreendimento não se localiza em unidades de conservação, nem em zonas de amortecimento, não possui comunidades quilombolas e nem indígenas.

Destaca-se a existência de um Projeto de Assentamento Rural denominado Santa Barbara localizado no raio de 1.000 metros da Área de Influência Direta do empreendimento, confrontando com os limites sul e leste da propriedade na qual será implantada a **UFV LAVRAS**. De toda forma, a área de implantação do projeto não interferirá nas áreas do assentamento rural.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo retrata a seguinte situação:

- A Área de Influência Direta da **UFV LAVRAS** compreende litologias correlacionáveis às unidades Canindé e Independência do Complexo Ceará. Também, encontram-se sedimentos coluvionares, depósitos aluviais e lacustres.

- No tocante aos aspectos geomorfológicos da Área de Influência Direta, o terreno mapeado apresenta um amplo predomínio da Depressão Sertaneja, modelada sobre litologias cristalinas relativas ao Grupo Ceará e suas correlatas Unidades Independência e Canindé. A AID apresenta um relevo plano a suavemente ondulado, com um canal fluvial bem definido no setor leste, o canal do Rio Anil.
- Na área têm-se solos caracterizados pelo baixo desenvolvimento, pela pouca profundidade e, sobretudo, pela pedregosidade remanescente. identifica-se a ocorrência de associações de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Luvisolo Crômico Órtico e Neossolo Litólico Eutrófico. Nas áreas de maior atividade hídrica se tem as classes Planossolo Háptico Eutrófico e Neossolo Flúvico.
- A hidrografia da AID do empreendimento se caracteriza essencialmente por ser contribuinte de dois sistemas hídricos distintos, o Rio Anil (setor leste) e o Açude Sítios Novos (setor oeste).
- Ao nível de recursos hídricos subterrâneos na área da AID, o aproveitamento hidrogeológico está associado ao Aquífero Fissural. Apesar das características dos aquíferos fissural resultarem em baixa potencialidade hidrogeológica, na área estudada constatou-se que este representa a principal fonte de abastecimento local. Os poços profundos até apresentam uma boa produtividade, porém as águas são salobras e estão sendo utilizadas tão somente para a irrigação do plantio de coqueiros.
- No contexto biótico a cobertura vegetal que predomina na área da AID é a vegetação de Caatinga arbustiva-arbórea densa, além de setores com a presença de carnaúba, plantios variados de cajueiro e coqueiro, além de palma, cana-de-açúcar e capim para a alimentação do gado, e áreas em pousio pela rotação de culturas, onde se planta feijão e milho na estação chuvosa. Ainda, destaca-se o desenvolvimento de mata ciliar na planície fluvial do rio Anil, e de espécies vegetais palustres e aquáticas nos corpos hídricos presentes na área.
- As aves constituem o grupo faunístico predominante na Caatinga, onde nidificam e buscam alimento entre as ramagens, na copa das árvores ou mesmo no solo, contribuindo para dispersão de sementes e demais serviços ecológicos que auxiliam a recuperação de ambientes. Dentre as espécies encontradas em abundância e que predominam na área de implantação do empreendimento têm-se: *Eupsittula cactorum* (periquito-verde), *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho), *Jacana jacana* (jaçanã) e *Cyanocorax cyanopogon* (cancão).
- Os mamíferos representam importante grupo bioindicador por serem mais sensíveis aos distúrbios antrópicos, uma vez que necessitam de extensões

maiores para alimentação e deslocamento. A mastofauna terrestre na área de implantação do empreendimento está representada por animais de pequeno e grande porte. Dentre as demais espécies destacam-se: *Cerdocyon thous* (raposa), *Mazama gouazoubira* (veado-catingueiro), *Didelphis albiventris* (cassaco), *Dasyus novemcinctus* (tatu) e *Euphractus sexcinctus* (peba).

- Em relação à mastofauna voadora (quiropterofauna) possuem hábitos noturnos e em sua maioria frutívoros e nectarívoros (alimentam-se de frutos e néctar respectivamente), apresentam importante papel biológico, contribuindo para a dispersão de sementes de plantas. Não foram registradas habitações abandonadas e demais construções que possam servir de abrigo para colônias de morcegos.
- A herpetofauna, grupo que inclui répteis e anfíbios, representa grande importância biológica, atuando em diversos processos ecológicos incluindo o controle de populações de animais, produção de compostos químicos, etc. A herpetofauna da área do empreendimento é representada pelos répteis e anfíbios a seguir: *Tropidurus hispidus* (calango), *Iguana iguana* (iguana), *Ameiva ameiva* (calango-verde), *Salvator merianae* (teju) e *Ameivula ocellifera* (tejubina).

Durante a instalação do empreendimento as adversidades e modificações geradas ao meio ambiente são mais significativas em razão das intervenções diretas nos componentes ambientais como retirada de vegetação, manejo de materiais, trânsito de equipamentos e veículos, o que reflete em alteração temporária da sonoridade, alteração da qualidade do ar e desconforto ambiental.

A previsão sobre o futuro da área com a implantação e operação da **USINA SOLAR FOTOVOLTAICA – UFV LAVRAS** é a de que o local comportará uma atividade produtiva, que utilizará recursos naturais sem degradar o meio ambiente, uma vez que a produção de efluentes ou resíduos na operação do empreendimento é irrelevante. Ainda, o trânsito de veículos e pessoas será mínimo, e as alterações ambientais decorrentes da instalação do empreendimento serão atenuadas ou mitigadas através da adoção de medidas mitigadoras e de controle ambiental, o que minimizará as adversidades ambientais.

O prognóstico sobre a área com a operação do empreendimento, relata as seguintes conclusões:

- O padrão de qualidade do ar será mantido nos níveis atuais, não havendo previsão de alteração desse componente ambiental devido à intervenção do empreendimento na fase de operação.
- O nível de sonoridade local não será alterado posto que não haja movimentação mecânica para a geração de energia.

- Não há previsão de que as ações do empreendimento gerem alterações na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.
- Relativamente ao meio socioeconômico, o empreendimento pode ser prognosticado como benéfico, pois além de gerar eletricidade, que é de grande relevância para o desenvolvimento das mais simples atividades do cotidiano humano até as atividades mais complexas, a geração elétrica mostra-se como uma alternativa de produção de energia elétrica ambientalmente sustentável, ressaltando-se ser o vento uma fonte renovável.

Sem a implantação da **UFV LAVRAS** o prognóstico para a área de influência direta do projeto é relativamente simples prevendo-se que seriam mantidos os aspectos naturais e inter-relações atualmente existentes, podendo no futuro vir a ser ocupada com outro tipo de empreendimento de maior densidade de ocupação ou ser explorado para uso agrícola.

Dos 193 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, 100 (51,81%) são de natureza positiva, enquanto 93 (48,19%) são de natureza negativa. Do total de impactos ambientais previsíveis para a implantação e operação da **UFV LAVRAS** predominam os de baixa magnitude, baixa importância, temporários, reversíveis, ordem primária, curto prazo, abrangência direta, cumulativos, com sinergia e alta probabilidade.

Os efeitos negativos são identificados ou previsíveis principalmente na fase de implantação do empreendimento e recairão principalmente sobre o meio antrópico da área de influência direta, tendo em vista os possíveis incômodos e riscos à segurança da população causados por emissão de ruídos ou geração de poeira, além de risco de acidentes de trânsito e de trabalho. Seguido pelos meios físico e biótico onde as ações do projeto acarretarão transformações adversas ao geocossistema local, nos parâmetros ambientais.

Os efeitos positivos também são identificados principalmente no meio socioeconômico, destacando-se maior oferta de ocupação/renda, crescimento do setor terciário, maior arrecadação e recolhimento de impostos e produção de energia elétrica, efeitos estes que funcionarão como agente multiplicador do crescimento econômico e social na área de influência funcional.

O projeto da **UFV LAVRAS** apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, bem como atende aos condicionantes legais para sua instalação na área pleiteada, sendo viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste relatório, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA);

- Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- Implementar os Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais propostos para a área, devendo os mesmos serem inseridos no projeto básico da usina solar.
- Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente.
- Submeter ao órgão ambiental, qualquer alteração no projeto original.

11. GLOSSÁRIO

-A-

Afloramento – Qualquer exposição de rochas ou solos na superfície da Terra. Podem ser naturais – escarpas, lajeados ou artificiais – escavações.

Água Subterrânea - Água presente no subsolo ocupando a zona saturada dos aquíferos, e movendo-se sob o efeito da força gravitacional. Difere da água do solo, pois nesta as forças que a comandam são as eletroquímicas, tais como capilaridade e adsorção.

Água Superficial - Água que ocorre em corpos cuja superfície livre encontra-se em contato direto com a atmosfera, isto é, acima de superfície topográfica.

Antrópico – Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo recente utilizado para qualificar um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais.

Aquífero – Toda formação geológica capaz de armazenar e transmitir água em quantidades apreciáveis.

Avifauna – Conjunto de aves de uma determinada região.

-B-

Bacia Hidrográfica - é o conjunto de terras que fazem a drenagem das águas das chuvas para determinado curso d'água e seus afluentes devido às características geológicas e topográficas. É uma área geográfica e, como tal, é medida em km². Essa área é limitada por divisores de água.

Bioindicador - são indicadores biológicos (grupos animais ou vegetais) que refletem a qualidade de um ambiente das mudanças sofridas por ele ao longo do tempo.

Bioma: Unidade biológica constituída pelo agrupamento de vegetação dominante e demais fatores abióticos e bióticos que ajudaram na sua formação.

Biocenose (Biota) – Conjunto de populações de espécies diversas que habitam uma mesma região em determinado período.

Biótico – Refere-se àquilo que é característico dos seres vivos ou que está vinculado a eles.

Biodiversidade – é a variabilidade de organismos vivos de todas as origens encontradas nos mais diferentes ambientes.

-C-

Carnívoro – Refere-se àquele indivíduo ou espécie que se alimenta predominantemente de carne.

Compactação – Aumento da capacidade da resistência, diminuição da permeabilidade e a da absorção de água do solo.

Controle Ambiental – Refere-se à orientação, a correção, a fiscalização e a monitoragem sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor.

Conservação – Ato de conservar; manutenção. É a utilização e gestão sustentável dos recursos naturais.

-D-

Depósitos Aluviais - Designação genérica para englobar depósitos detríticos formados pela ação da água em sistema deposicional fluvial ou lacustre, com granulometria variável, cascalho, areia, silte e argila, que

refletem as condições hidrodinâmicas reinantes no momento de sua deposição.

Diagnóstico Ambiental – Conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para a caracterização da sua qualidade ambiental.

Disposição final – É a última etapa do tratamento dos resíduos sólidos, que pode ser através do envio para aterro ou através do coprocessamento.

-E-

Ecossistema – Sistema aberto que inclui, em certa área, todos os fatores físicos e biológicos do ambiente e suas interações.

EEEP – Escola Estadual de Ensino Profissionalizante.

El Niño – Aquecimento das águas no setor centro-leste do Oceano Pacífico e Atlântico Norte e resfriamento do Atlântico Sul.

Emissões Atmosféricas - Introdução direta ou indireta de materiais particulados (poeiras) e/ou gases na atmosfera.

Endêmico - Refere-se a espécies vegetais e animais nativas de um determinado lugar, ou que tem estão restritos a determinada região geográfica.

Energia Fotovoltaica – É a eletricidade produzida a partir da radiação solar, ou seja, da luz do Sol.

Erosão – Processo de desagregação do solo e transporte dos sedimentos pela ação mecânica da água dos rios (erosão fluvial), da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial) e das ondas e correntes do mar (erosão marinha).

Estudos Geotécnicos – Estudos realizados para a determinação da profundidade do nível freático, caracterização do material de sub-superfície sob o ponto de vista granulométrico e de compactação.

Exultório – áreas de afloramento do lençol freático, diferentes de fonte.

-F-

Fauna - Conjunto de animais de uma determinada região.

Fitofisionomia - Aspecto característico da vegetação localizada em determinado lugar; característica particular da vegetal local.

Fendilhamento – Abertura de fendas.

Formação - é um conjunto de rochas ou minerais que tem características próprias, em relação à sua composição, idade, origem ou outras propriedades similares.

Fluvial - Relacionado a um rio ou característico de rio.

Frutívoro – Animal ou espécie cujo item principal de sua dieta são frutas.

-G-

Granulometria – Refere-se à dimensão dos diâmetros das partículas do solo.

Grupo – Conjunto de Formações Geológicas.

-H-

Herpetofauna - Refere-se à fauna de répteis e anfíbios. Em geral os animais desse grupo não produzem o próprio calor, ou seja, são chamados de animais de sangue frio. Exemplo: cobras, lagartos, sapos, rãs, etc.

Hidrogeologia - É o ramo das Geociências (ciências da terra) que estuda as águas subterrâneas quanto ao seu movimento, volume, distribuição e qualidade.

-I-

Impacto Ambiental – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas.

-L-

Lacustre – Relativo a lagoas.

La Niña – Corresponde ao resfriamento das águas na faixa equatorial do Oceano Pacífico, em particular no setor centro-leste da bacia.

Layout – esboço, desenho, plano, arranjo, projeto.

Legislação Ambiental – Conjunto de regulamentos jurídicos especificamente dirigidos às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente.

Litologia – Estudo científico da origem das rochas e suas transformações.

-M-

Manancial - Fonte de água doce (superficial ou subterrânea), utilizados para o abastecimento doméstico (consumo humano) e empresarial (indústrias e empreendimentos agrícolas, por exemplo).

Mastofauna – Conjunto de mamíferos de uma região. Os animais que fazem parte deste grupo possuem mamas e pelos característicos pelo corpo, também possuem dentição adaptada à uma dieta variada.

Medidas Mitigadoras – São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude.

-O-

Onívoro – Refere-se àquele indivíduo ou espécie que se alimenta tanto de matéria vegetal, quanto animal.

-P-

Patrimônio Arqueológico – Conjunto do patrimônio histórico, cultural (material e imaterial), etno-histórico e arqueológico.

Pedologia – Tem por objetivo o estudo das camadas superficiais da crosta terrestre, em particular sua formação e classificação. Refere-se aos solos.

Permeabilidade – Propriedade das rochas e dos terrenos de se deixarem atravessar, facilmente, pela água de infiltração.

População Flutuante - Pode ser definida como um conjunto de pessoas presentes em um território por um determinado período de tempo por motivos recreativos, de turismo, visita a familiares ou de negócios.

Precipitação - Fenômeno relacionado à queda de água do céu. Isso inclui neve, chuva e chuva de granizo. A precipitação é uma parte importante do ciclo hidrológico.

Prognóstico – Análise antecipada ou prévia sobre algo que ainda vai acontecer considerando o desempenho esperado de fatores e medidas atenuantes.

-Q-

Qualidade Ambiental – É o estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana.

Quilombolas - São grupos étnicos, predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana, que se autodefinem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias.

Quirópteros - São animais pertencentes à ordem Chiroptera. São os únicos mamíferos capazes de voar. Ex. Morcegos.

Quiropterofauna – Fauna de morcegos.

-R-

Recursos Hídricos – Numa determinada região ou bacia, a quantidade de águas superficiais ou subterrâneas, disponíveis para qualquer uso.

Recursos Naturais – São os mais variados meios de subsistência que as pessoas obtêm diretamente da natureza.

Resíduo Sólido – Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Resíduo Sólido de Classe I - Perigosos - Resíduo que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, pode apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Deve apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Resíduo Sólido de Classe II-A (Não Inertes) - É aquele que não se enquadra nas classificações de resíduos Classe I – resíduos perigosos ou resíduos Classe II B – resíduos inertes, nos termos da referida norma.

Os resíduos Classe II A – resíduos não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características dos resíduos sólidos (lixo) doméstico.

Resíduo Classe II-B (Inertes) – É aquele resíduo amostrado conforme (NBR 10.007 da ABNT) que, ao ser submetido aos testes de solubilização (NBR 10.006 da ABNT), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da referida norma. Os entulhos de demolição são um exemplo desse tipo de resíduo.

-S-

Setor Primário - Está relacionado à produção através da exploração de recursos da natureza com atividades de agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo vegetal e caça.

Setor Secundário - Ramo de atividade que processa ou transforma os produtos oriundos do setor primário (agricultura, pecuária, extração mineral, vegetal e animal entre outros) em bens de consumo ou mesmo máquinas.

Setor Terciário - Corresponde às atividades de comércio de bens e à prestação de serviços.

Sistema Ambiental - Refere-se aos processos e interações do conjunto de elementos e fatores que o compõem, incluindo-se, além dos elementos físicos, biológicos e sócio-econômicos, os fatores políticos e institucionais.

Sondagem - Processo que busca identificar as características do terreno - natureza, propriedades, sucessão e disposição de

camadas e presença do nível de água. A técnica mais comumente empregada consiste de um modo geral, na abertura de um furo no solo por meio de trado e/ou percussão, furo este que normalmente é revestido por tubos metálicos.

-T-

Talude - Superfície inclinada do terreno.

-U-

Umectar - Ato de molhar uma superfície.

-Z-

Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) - Região de confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, sendo caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica.

Zoneamento Geombiental - Corresponde à 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.

SIGLAS, SÍMBOLOS E UNIDADES UTILIZADAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ADA- Área Diretamente Afetada.

AID - Área de Influência Direta.

AII - Área de Influência Indireta.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APA - Área de Proteção Ambiental.

APP - Áreas de Preservação Permanente.

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica.

°C - Graus Celsius.

CAF - Coordenação da Agricultura Familiar.

CAR - Cadastro Ambiental Rural.

CCF - Fundo Cristão para as Crianças.

CEF - Caixa Econômica Federal.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.

CGR - Centro de Gerenciamento de Resíduos

CHESF – Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco.

CIPP – Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

CRAS – Centro de Referência da Assistência Social.

DATEN – Unidade de Tratamento de Dados.

DI – Distrito Industrial.

DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral.

DDS - Diálogos Diários de Segurança.

ECT – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental.

EJA - Educação de Jovens e Adultos.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

ET – Especificação Técnica.

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos.

FUNASA – Fundo Nacional de Saúde.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio.

g/s – Gramas por segundo.

ha – hectares.

HME – Grupo de Trabalho de Hidrometeorologia.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

IDT – Instituto de Desenvolvimento do Trabalho.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

INPH – Instituto Nacional de Investigações Hidroviárias.

IPI – Impostos Sobre Produtos Industrializados.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

km – Quilômetro.

Km² – Quilômetro quadrado.

Kv – Quilovolt.

LPUOS – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

m – Metro.

MW – Mega watts.

m/s – Metro por segundo.

m/km – Metros por quilômetro

mm – Milímetro.

m³/s – Metro cúbico por segundo (medida de vazão).

MMA – Ministério do Meio Ambiente.

MME – Ministério das Minas e Energia.

NBR – Norma Brasileira Regulamentada.

NUCAM – Núcleo de Controle Ambiental.

ONG - Organização Não-Governamental.

PA – Projeto de Assentamento

PASS – Programa de Abastecimento e Saneamento Social.

PAPP – Programa de Apoio ao Pequeno Produtor.

PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

PDDU – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

PEAD – Polietileno de Alta Densidade.

PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil.

PIB – Produto Interno Bruto.

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

PPT – Programa Prioritário de Termoeletricidade.

PRN – Planejamento de Recursos Naturais.

PRODETUR – Programa de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Turismo no Nordeste.

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.

PROURB – Programa de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos.

PSF – Programa de Saúde da Família.

REFFSA - Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

RN – Referência de Nível.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água
s/cm – Segundo por centímetros.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.

SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

SESC – Serviço Social do Comércio.

SGA – Secretaria de Gestão Administrativa.

SIGMINE - Sistema de Informações Geográficas da Mineração.

SINE – Sistema Nacional de Emprego.

SIPIA – Sistema de Informação para a Infância e Adolescência.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

SRF - Secretaria da Receita Federal.

SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

SUS – Sistema Único de Saúde.

TBA – Técnica Brasileira de Alimentos Ltda.

TELEMAR – Telecomunicações Norte Leste S.A.

TR – Termo de Referência.

UC – Unidade de Conservação.

UFV – Usina Fotovoltaica.

UH – Unidade de Hospedagem.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

12. EQUIPE TÉCNICA

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do projeto da **Usina Solar Fotovoltaica – UFV Lavras** constituída pelas **UFV Lavras 1, UFV Lavras 2, UFV Lavras 3, UFV Lavras 4, UFV Lavras 5, UFV Lavras 6, UFV Lavras 7 e UFV Lavras 8**, ser instalado no município de Caucaia – CE, foi elaborado pela empresa Geo Soluções Ambientais Ltda., com escritório à Avenida Barão de Studart, 2360 – Edifício Torre Empresarial Quixadá, 5º andar, Sala 508 – Joaquim Távora, nesta Capital.

Participaram da elaboração do RIMA os seguintes profissionais:

Amanda Batista da Silva Pereira

GEÓLOGA (UFC, 2016)
CREA-CE Nº. 0615619916-D – CTF-IMABA Nº. 7059636
MESTRE EM GEOLOGIA – GEODINÂMICA (UFC, 2018)

Ducilene Maria Pinheiro de Aragão

ARQUEÓLOGA E CONSERVADORA DE ARTE RUPESTRE (UFPI, 2012)
MESTRE EM ARQUEOLOGIA (UFPI, 2015)

Filipe Rolim Farias

BIÓLOGO (UFC, 2014)
CRBIO Nº. 99.554-05-D – CTF-IBAMA Nº. 5888030

Geraldo Leal Júnior

ENGENHEIRO FLORESTAL, (UFRPE, 1997)
CREA-PE Nº. 26.666-D – CTF-IBAMA Nº. 993384
ESPECIALISTA EM GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS E DE BACIAS HIDROGRÁFICAS (UFC, 2008)

Helissandra Helena Silva Botão

GEÓGRAFA (UECE, 2000),
CREA-CE Nº. 38.708-D – CTF-IBAMA Nº. 611015
MESTRE EM GEOGRAFIA HUMANA (UECE, 2004),
ESPECIALIZAÇÃO EM SAÚDE MENTAL E ATENÇÃO PSICOSSOCIAL (ESTÁCIO, 2018) E
ESPECIALIZAÇÃO EM PSICOPEDAGOGIA CLÍNICA E INSTITUCIONAL (UECE, EM ANDAMENTO).

José Orlando Carlos da Silva

GEÓLOGO, (UFC, 1997)
CREA-CE Nº. 13.003-D – CTF-IBAMA Nº. 83809
MESTRE EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (UFC, 2004)
ESPECIALISTA EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO (ESTÁCIO/FIC, 2013)

Maria Lucinaura Diógenes Olímpio

GEÓLOGA, (UNIFOR, 1989)
CREA-CE Nº. 10.068-D – CTF-IBAMA Nº. 32195
ESPECIALISTA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL (UECE, 2002)
ESPECIALISTA EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (UECE, 2013)
GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA (ESTÁCIO-CE, EM ANDAMENTO)

Pedro Henrique Santos Gaspar

ARQUEÓLOGO E CONSERVADOR DE ARTE RUPESTRE, (UFPI, 2011)
CTF-IBAMA Nº. 6010754
MESTRE EM ANTROPOLOGIA E ARQUEOLOGIA (UFPI, 2014)

Tamara Fernandes Marques Pires

ENGENHEIRA AMBIENTAL E SANITARISTA, (UNIFOR, 2015)
CREA-CE Nº. 56.767-P – CTF-IBAMA Nº. 6191038
ESPECIALISTA EM GESTÃO INTEGRADA DA QUALIDADE E SISTEMAS DE CERTIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS (UNIFOR, 2018)
ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS (INBEC, EM ANDAMENTO)



Verusca Lima Cabral

GEÓGRAFA, (UECE, 1997)
CREA-CE N°. 13.996-D – CTF-IBAMA N°. 327414
ESPECIALISTA EM GESTÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL (UFC-UFSC, 2001)
ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO (UNIP, 2010)

Equipe Técnica de Apoio:

Francisco Edivando Ferreira Pontes – Químico (UECE, 2017)

Estagiários:

Francisco Rocha Barreto Filho – Graduando em Geografia (UECE)

Angélica Maria da Silva – Graduanda em Geografia (UFC)

Francisco Ícaro Carvalho Aderaldo – Graduanda em Eng. Ambiental e Sanitária (IFCE)

Equipe Administrativa de Apoio:

Alanita Bruna Dote Maciel Cruz – Graduanda em Nutrição (ESTÁCIO-CE)

Samya Lima Machado – Graduanda em Direito (ESTÁCIO-CE)

Consultoria Técnica:

Tadeu Dote Sá – Geólogo (UNIFOR, 1982)

Doutor em Desenvolvimento e Segurança Humana com ênfase em Desenvolvimento Regional (UB-UMA, 2010), Diploma de Estudos Avançados em Análise Geográfica Regional (UB, 2003), Mestre em Geologia - Geologia de Aplicação (UFC, 1998), Especialista em Engenharia Urbana (UNIFOR, 1999), Graduação em Arquitetura e Urbanismo (ESTÁCIO/FIC, em andamento) e Pós-Graduação em Direito Ambiental (ESTÁCIO/SP, em andamento).

Estudo de Análise de Risco – EAR, Programa de Gerenciamento de Risco – PGR e PLANO de Resposta à Emergência – PRE

Francisco Olímpio Moura Carneiro – Engenheiro Mecânico (UFC, 2008), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Facadls, 2011), Mestre em Processos, Equipamentos e Sistemas para Energias Renováveis (UFC, 2011) e Doutorando em Engenharia Mecânica (Unicamp)

Danilo César Rodrigues Azevedo – Engenheiro Mecânico (UFC, 2011), Engenheiro de Segurança do Trabalho (Facadls, 2012), Mestre em Processos, Equipamentos e Sistemas para Energias Renováveis (UFC, 2015) e Doutorando em Engenharia Mecânica (UFMG)

Fortaleza, Abril de 2019.



GEO *Soluções
Ambientais*

Avenida Barão de Studart, 2360 - Ed. Comercial Torre Quixadá, Sl. 508

Bairro Joaquim Távora – Fortaleza – Ceará. CEP: 60.120-002

Fone: (85) 99823-0061 / (85) 99823-0062

email: geosolucoes.br@gmail.com