

**EUROAMÉRICA CONSTRUTORA  
INCORPORADORA E IMOBILIÁRIA LTDA.**

**RELATÓRIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL - RIMA**

**VILLAGE VIVA PECÉM**

**LOTEAMENTO / CONDOMINIO**

**SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE**



**AMBIENTAL**  
Consultoria e Projetos

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

VILLAGE VIVA PECÉM

Localidade: CROATÁ  
SÃO GONÇALO DO AMARANTE / CE

Elaboração: AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS

Razão Social: Ambiental Consultoria em Meio Ambiente LTDA.

CNPJ: 08.686.464/0001-05

Cadastro Técnico do IBAMA: 2565613 válido até 05/02/2014

Cadastro Técnico da SEMACE: Registro 77/2013 – DICOP/GECON válido até 21/02/2014



**AMBIENTAL**  
Consultoria e Projetos

FORTALEZA - CEARÁ

2013

## APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, feito tendo como base o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, que norteará o projeto de loteamento/condomínio da empresa EUROAMÉRICA CONSTRUTORA INCORPORADORA E IMOBILIÁRIA LTDA - ME, no que tange aos aspectos ambientais, na medida em que será utilizado para fins de planejamento pelo empreendedor em todas as fases do projeto Village Viva Pecém.

O EIA do qual se origina este relatório, também constitui instrumento técnico-legal perante o órgão ambiental do Estado do Ceará – SEMACE.

O RIMA visa cumprir o que determina a Política Nacional do Meio Ambiente e demais dispositivos legais pertinentes e se constitui em um elemento técnico-legal e complementar à documentação necessária à concessão do licenciamento ambiental para implantação do projeto. Foi elaborado de acordo com as diretrizes do Termo de Referência 2271/2013 emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

---

## RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

### VILLAGE VIVA PECÉM

#### SUMARIO

APRESENTAÇÃO .....	ii
1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	6
1.1. ÁREA DO PROJETO .....	7
1.1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	8
2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO .....	12
2.1. FASES DO EMPREENDIMENTO .....	13
2.2. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	36
3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	38
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	39
4.1 MEIO FÍSICO .....	39
4.1.1 CLIMA.....	39
4.1.2 GEOLOGIA .....	45
4.1.2.1 GEOLOGIA LOCAL.....	48
4.1.3 GEOMORFOLOGIA .....	48
4.1.3.1 GEOMORFOLOGIA LOCAL .....	48
4.1.4 PEDOLOGIA.....	51
4.1.4.1 PEDOLOGIA LOCAL .....	51
4.1.5 RECURSOS HÍDRICOS .....	53
4.1.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS .....	55
4.2 MEIO BIÓTICO.....	58
4.2.1 ECOSISTEMAS REGIONAIS .....	58
4.2.2 INVENTÁRIO FLORESTAL E LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO .....	64
4.2.2.1 PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL .....	65
4.2.3 ASPECTOS FAUNÍSTICOS .....	68
4.3 MEIO ANTRÓPICO .....	85
4.3.1 INFRAESTRUTURA FÍSICA .....	88
4.3.2 INFRAESTRUTURA SOCIAL .....	93
4.3.3 ECONOMIA.....	99
4.3.4 ESTRUTURA FUNDIÁRIA.....	102
4.3.5 DISTRITO DE CROATÁ .....	103

5. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE.....	104
6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	105
6.1. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	108
6.2. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	113
7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS .....	118
7.1. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS.....	130
8. PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	131
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	133
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	137
11. EQUIPE TÉCNICA .....	142
12. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	143

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

O projeto VILLAGE VIVA PECÉM é um empreendimento da iniciativa privada, de interesse da empresa EUROAMÉRICA CONSTRUTORA INCORPORADORA E IMOBILIÁRIA LTDA., estando assim identificada:

**RAZÃO SOCIAL:**

EUROAMÉRICA CONSTRUTORA INCORPORADORA E IMOBILIÁRIA LTDA - ME.

**CNPJ:**

06.267.737/0001-51

**ENDEREÇO:**

Rua Professor Dias da Rocha, 162, Sala 01 – Meireles  
60.170-310 Fortaleza – Ceará

**CONSTITUIÇÃO:**

SOCIEDADE LIMITADA

**OBJETIVOS DA EMPRESA:**

Construção civil, Construção de instalações esportivas e recreativas e urbanização.

**ATIVIDADE PRINCIPAL:**

Construção civil.

**REPRESENTANTE LEGAL:**

HENRIQUE TORRES DE MELO

Rua Professor Dias da Rocha, 162, Sala 01 – Meireles  
60.170-310 Fortaleza – Ceará

Telefone: (85) 3242-1116

**PROCESSO SEMACE: 13266100-4**

**TERMO DE REFERÊNCIA: 2271/2013 – DICOP/GECON.**

### 1.1. ÁREA DO PROJETO

O empreendimento refere-se à implantação do loteamento, denominado VILLAGE VIVA PECÉM, em uma área total de 468,14 hectares, situada na localidade Sítio Violeta, distrito de Croatá, no município de São Gonçalo do Amarante – CE.

Foram considerados os seguintes elementos para o desenvolvimento do projeto:

- ❖ O respeito ao meio-ambiente;
- ❖ A re-qualificação do entorno;
- ❖ Implantação de infraestruturas especializadas;
- ❖ Criação de setores distintos para cada faixa de ocupação, dotando-as de usos específicos;
- ❖ Contemplar no desenvolvimento dos projetos os princípios de sustentabilidade.

A área do terreno compreende uma superfície de 468,14 hectares, sendo que desta área 46 hectares constituem Área de Proteção Ambiental, segundo a Lei 12.651/2012 - Novo Código Florestal, restando 232,632 hectares para o parcelamento do solo.

A compartimentação da área loteável, está apresentada conforme Tabela 1-1:

Tabela 1-1 – Compartimentação da área lotável.

DESCRIÇÃO	TAMANHO
ÁREA DO TERRENO	497,50 ha
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	46 ha
ÁREA TOTAL URBANIZADA	256,86 ha
ÁREA DE ESTACIONAMENTOS	10,28 ha
ÁREA VERDE / LIVRE	134,95 ha
ÁREA DE VIAS	49,41 ha
CICLOVIAS	25.442 m

Fonte: Euroamérica Construtora.

### 1.1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área do empreendimento situa-se em Sítio Violeta, no distrito de Croatá, no município de São Gonçalo do Amarante – CE, localizado ao Oeste de Fortaleza (Figura 1-1).

O acesso à área do projeto VILLAGE VIVA PECÉM, partindo de Fortaleza, pode ser feito pelas rodovias federais BR-020 e BR-222, no rumo Oeste, em direção à cidade de São Gonçalo do Amarante, percorrendo aproximadamente 60 km, até a área do empreendimento localizado a cerca de 100 m da rodovia federal BR-222. (Figura 1-2).

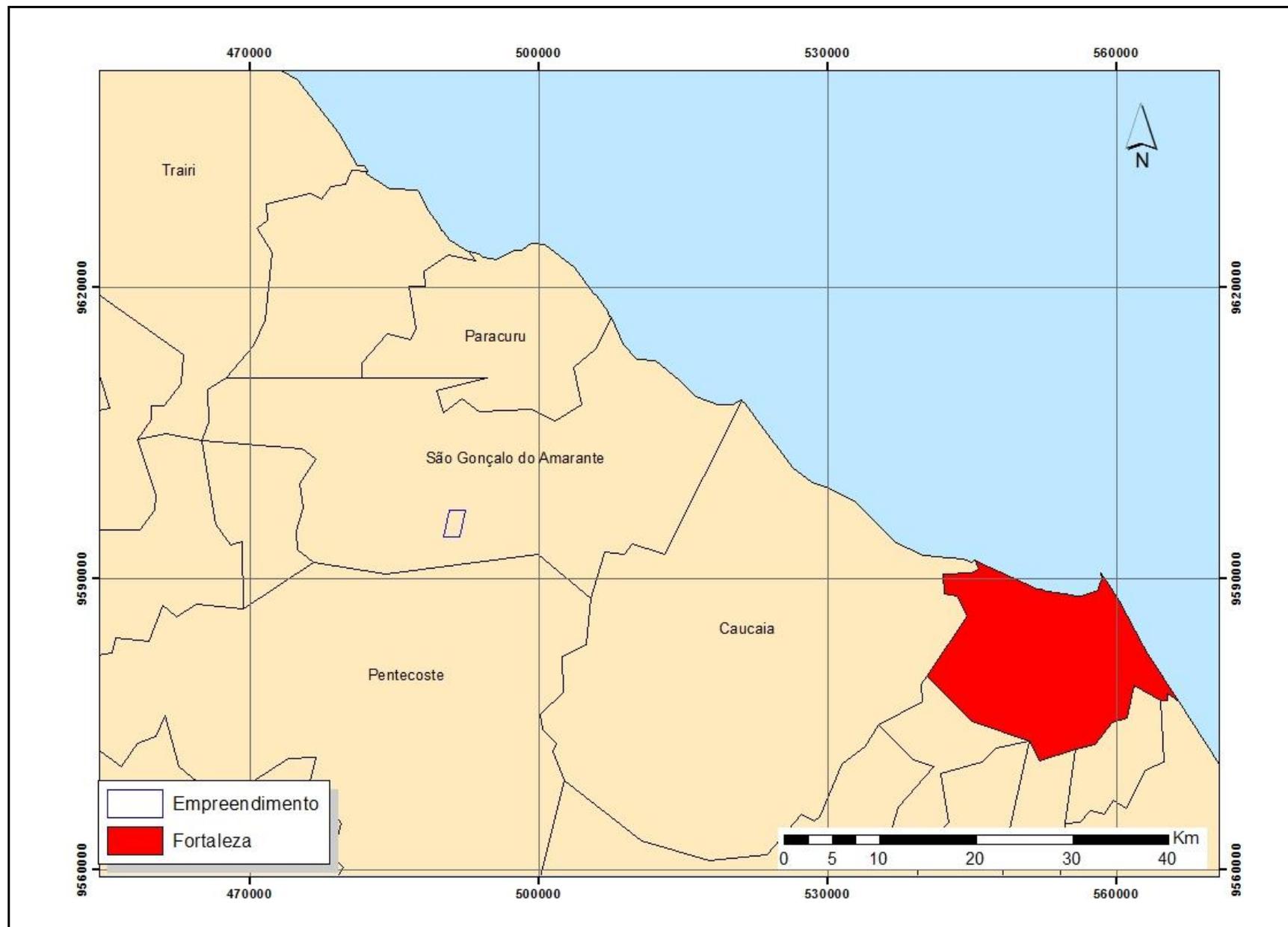


Figura 1-1 – Localização e acesso.

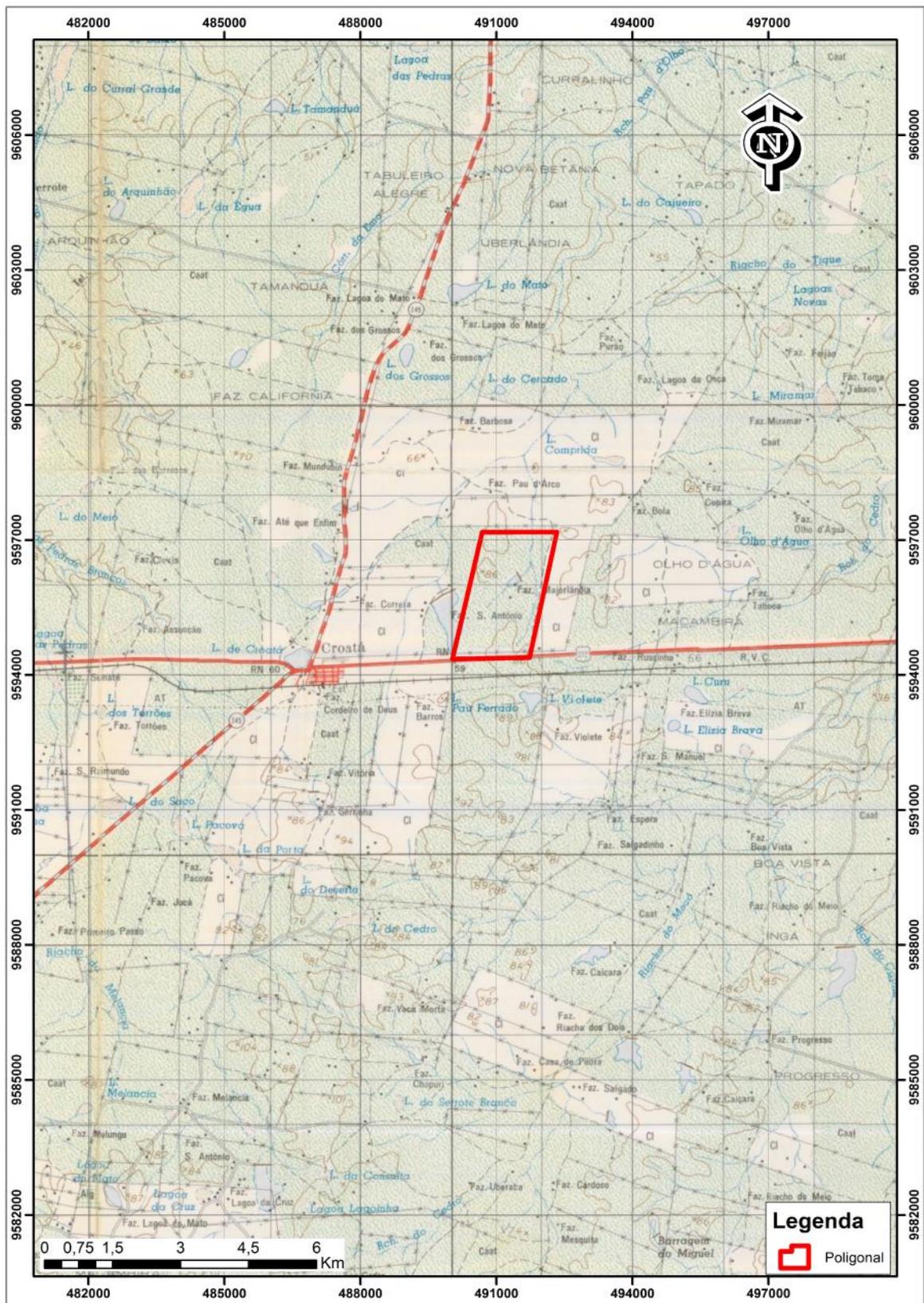


Figura 1-2 – Situação cartográfica do empreendimento. Fonte: SUDENE, adaptado por Ambiental Consultoria.

A área de influência direta do empreendimento está inserida em um ambiente de Tabuleiro Litorâneo, com presença de comunidade próxima.

A área de influência direta do empreendimento é coberta pelo sistema de telefonia celular (CLARO, OI e TIM) e apresenta energia elétrica.

Relativamente à área de influência funcional, destacam-se dentre os equipamentos de infraestrutura básica existente, e que gerarão facilidades à implantação e operação do empreendimento, os seguintes equipamentos disponibilizados no município de São Gonçalo do Amarante:

- ❖ Sistema de energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE;
- ❖ Sistema de telefonia fixa, operada através da prestadora OI;
- ❖ Rodovia pavimentada em bom estado de conservação.

No centro da cidade de São Gonçalo do Amarante, que fica a cerca de 18 km da área do empreendimento, encontram-se instituições públicas de saúde, segurança, educação e cultura, bem como estabelecimentos comerciais, de serviços e instituições financeiras com capacidade para dar suporte ao empreendimento durante sua instalação e operação.

## 2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

A ficha técnica do projeto de loteamento VILLAGE VIVA PECÉM é apresentada no Quadro 2-1.

Quadro 2-1 – Caracterização técnica do empreendimento.

DESCRIÇÃO	TAMANHO	DESCRIÇÃO
ÁREA DO TERRENO	468,14 ha	ÁREA DO TERRENO
ÁREA URBANIZADA DE QUADRAS	199,5 ha	ÁREA URBANIZADA DE QUADRAS
ÁREA URBANIZADA DE VIAS	74,5 ha	ÁREA URBANIZADA DE VIAS
ÁREA TOTAL URBANIZADA	274 ha	ÁREA TOTAL URBANIZADA
ÁREA VERDE NÃO URBANIZADA	148,14 ha	ÁREA VERDE NÃO URBANIZADA
APP	46 ha	APP

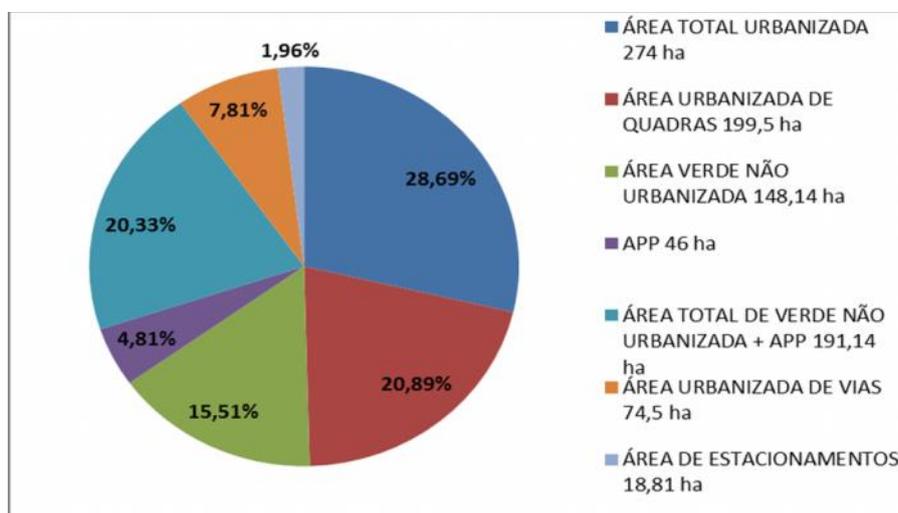


Gráfico 2.1 - Compartimentação da área lotável.

Para o parcelamento do solo foram delimitadas e reguardadas as áreas de preservação existentes no terreno, segundo a legislação pertinente, ou seja, porção do terreno onde ocorrem as drenagens naturais e lagoa.

Passam a constituir bens de domínio público incorporado ao patrimônio do município de São Gonçalo do Amarante, as vias de circulação, as áreas institucionais (destinadas a instalação de equipamentos urbanos e comunitário) e as áreas livres (destinadas a praças, parques e bosques).

## 2.1. FASES DO EMPREENDIMENTO

O Plano Mestre do Village Viva Pecém se propõe a demonstrar a forma e as viabilidades gerais para implementação de um povoado com base estruturada em zonas naturais, devidamente relacionada com locais de moradia e de trabalho.

O projeto de loteamento Village Viva Pecém será desenvolvido em três etapas: a de planejamento, compreendendo a fase preliminar de estudos e projetos; a de implantação, correspondendo a instalação propriamente dita do loteamento; e a terceira etapa, a de urbanização da área loteada, sendo que esta última já contará com a intervenção também dos futuros proprietários dos lotes, bem como do poder público.

O Quadro 2-2 mostra uma listagem seqüenciada das etapas do empreendimento.

Estudos e Projetos	Levantamento Topográfico
	Levantamento Geotécnico
	Projeto Urbanístico
	Estudo Ambiental
Implantação	Limpeza da Área (desmatamento)
	Arruamento
	Cortes e Aterro (terraplanagem)
	Pavimentação
	Obras de Drenagem Superficial
Urbanização	Piqueteamento dos Lotes
	Iluminação Pública
	Captação de Água
	Serviço de Esgotos
	Rede Telefônica
	Coleta de Lixo
Urbanização	Construção Civil

Quadro 2-2 – Fases e Componentes do Projeto de Loteamento. Fonte: Euroamérica.

A etapa de planejamento foi parcialmente concluída, e compreendeu os estudos preliminares de caracterização do terreno e o projeto urbanístico básico (Figura 2-1).

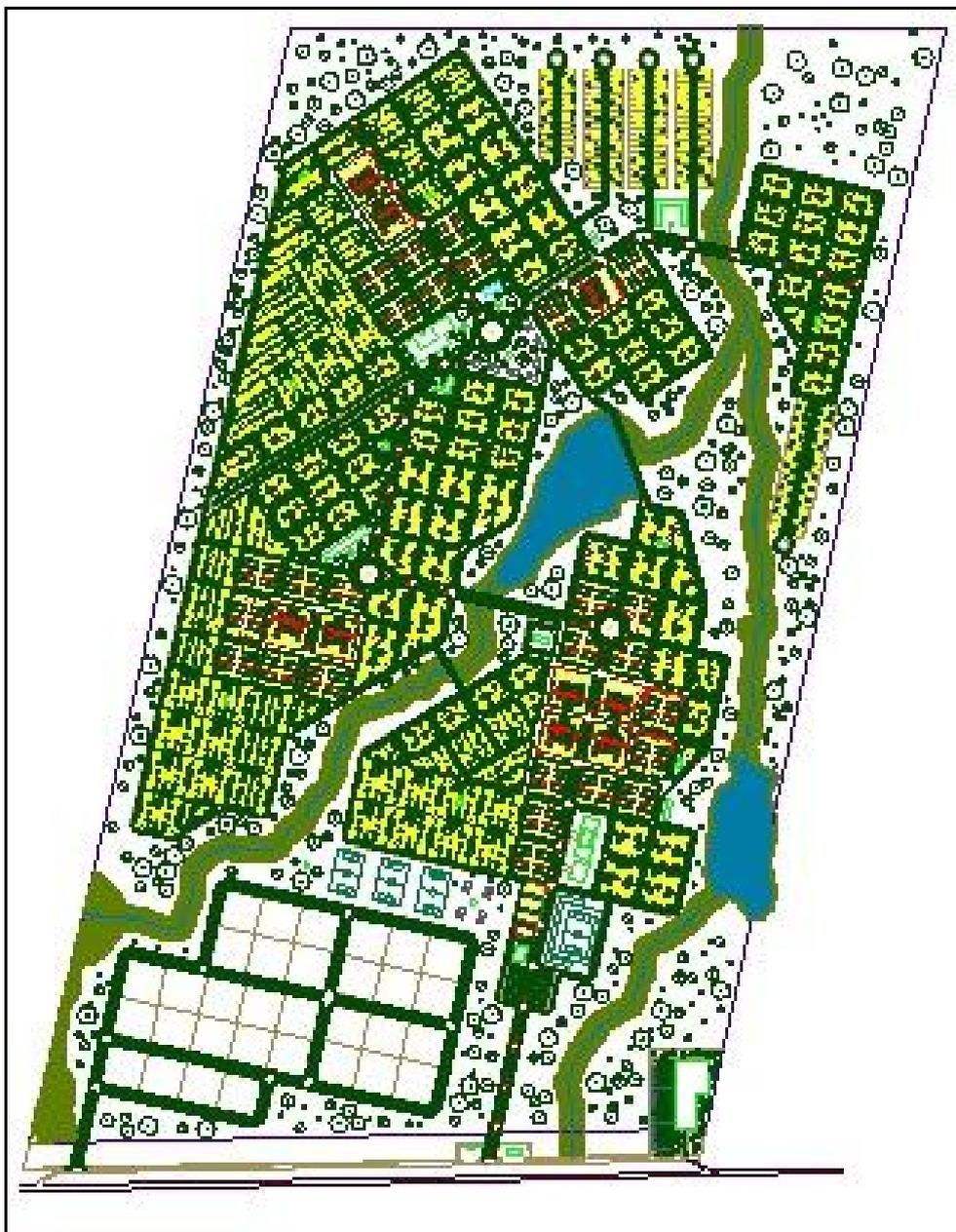


Figura 2-1 – Fases e Componentes do Projeto de Loteamento. Fonte: Euroamérica.

O projeto do empreendimento é de responsabilidade da empresa EUROAMERICA CONSTRUTORA INCORPORADORA E IMOBILIARIA LTDA.

## CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

Trata-se da proposta de um complexo de desenvolvimento imobiliário, da empresa Euroamerica Construtora Incorporadora e Imobiliária LTDA., situado no município de São Gonçalo do Amarante, na Fazenda Sítio Violeta, mais precisamente no distrito Croatá. O empreendimento está inserido em um terreno, cuja área total é de 468,14 ha. Descontada a faixa de proteção ambiental de 46 ha, o empreendimento passa a ter uma área a ser parcelada de 422,14 ha.

### Contexto Metropolitano

O caráter do empreendimento pretendido para o Village Viva Pecém se define como um novo Centro de Crescimento Urbano Principal, de acordo com os modelos conceituais previstos na Avaliação Ambiental Estratégica da Área de Influência do CIPP. Este conceito se define como unidade urbana de crescimento compacto sustentável para favorecer à implantação do novo desenvolvimento da região para apoiar o desenvolvimento urbano em estruturação policêntrica, com redução da dependência do transporte motorizado e favorecimento ao realce e proteção dos aspectos naturais, à estabilização das economias locais, às vantagens sociais da vida em vizinhança e à redução da dependência energética.

### Objetivo

Capacitar a área como um espaço que atenda aos princípios fundamentais de sustentabilidade, propondo um empreendimento de qualidade e adequado às características do município de São Gonçalo do Amarante.

### Generalidades

Para o projeto, foram estudadas as condições ambientais do local, como também a preocupação em manter taxas de impermeabilização e ocupação do solo baixo e arborização farta.

## Bases para o Projeto

Foram considerados os seguintes elementos para o desenvolvimento do projeto:

- ❖ O respeito ao meio-ambiente;
- ❖ A re-qualificação do entorno;
- ❖ Implantação de infraestruturas especializadas;
- ❖ Criação de setores distintos para cada faixa de ocupação, dotando-as de usos específicos;
- ❖ Contemplar no desenvolvimento dos projetos os princípios de sustentabilidade.

## USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A unidade urbanística total será composta por 4 vizinhanças com populações diversificadas perfazendo um total estimado em 28.552 habitantes. Além das vizinhanças o projeto situou um Distrito Industrial de 32 ha com parcelamento em módulos de 100x100m e vias em traçado e dimensões adequados ao acesso, circulação e manobra de caminhões de carga em todos os seus padrões.

Os módulos de 100x100m metros foram agrupados de maneira a permitir a formação de diversificadas associações em unidades maiores, conforme a necessidade da instalação industrial. Também compõem o conjunto de urbanização um Shopping Center de alcance regional, um posto de serviço e uma estação de intercâmbio de transportes públicos regionais, todos situados em lugares acessíveis na face norte da gleba em posição contígua e acessível a partir da rodovia. Neste caso da faixa de terra existente na face sul da gleba, de forma contígua à rodovia federal BR-222, e que hoje é ocupada por propriedades populares. É razoável prever que a zona tende a ser ocupada preferencialmente por usos que guardam dependência ou orientação com caminhões de cargas, destacando-se serviços como armazéns, sedes de atacados, etc.

### PADRÃO DOS CENTROS DE VIZINHANÇAS (CV)

Cada vizinhança será dota de uma centralidade de comércio em pavimento térreo denominado Centro de Vizinhança (CV) associando usos mistos de moradias com acesso independente em dois pavimentos superiores. Este padrão também abrigará em seu mesmo pavimento térreo os variados serviços atendendo ao padrão universalmente vitorioso e acessível de centralidade em termos de escala, acessibilidade e graus controláveis de intercâmbio e privacidade em relação à atividade habitacional. Os moradores preferenciais destes CVs deverão ser aqueles que não usam automóveis, comerciários, idosos, casais com família pequena, etc. Nos CVs as áreas de comércio com dupla face, permitindo vitrines e acessos pela calçada exterior e pontos comerciais que demandarão extensões para o pátio central em contado com jardins ou uso de calçadas internas com mesinhas, etc. Nestes pátios internos, além dos estacionamentos, também poderão se instalar playgrounds e quiosques como equipamentos de apoio seguro à vida da vizinhança local.

### PADRÃO DE USO EMPRESARIAL DE ESCRITÓRIOS (EMP)

O padrão EMP corresponde a conjunto de edificações para uso Empresarial e de Escritórios com estacionamentos no pátio térreo. Seu desenho atende à forma convencional já testada pelo uso podendo gerar térreos comerciais e três pavimentos de escritórios de forma flexível e adaptativa perfazendo a quantidade possível de 552 salas de 18 m<sup>2</sup> por quadra.

### PADRÃO MISTO POPULAR DUPLEX (MDP)

Parte das habitações populares serão abrigadas no padrão MDP, ou seja, Misto Popular Duplex. Nesta configuração haverá oferta de oportunidade para habitação em pavimento superior e comércio no térreo, podendo abrigar uma só família ou em alguns casos adaptar-se ao uso de duas famílias de pais e filhos. A disposição física da maioria das

construções se dará em parcelas com projeção de 7,5 x 20m (área de 150 m<sup>2</sup>) e em menor parte (residências voltadas para o pátio) em lotes de 15 x 15 m (área de 225 m<sup>2</sup>). O desenho de associação das projeções de construção e seus recuos laterais proporciona iluminação natural em todos os ambientes das futuras residências articuladas em vizinhança de geminação de unidades. A quadra deste padrão inclui também estacionamentos no pátio central, devidamente supervisionados pelas fachadas voltadas para o pátio e também disporá de pequena zona de convívio e jardim na parte central do pátio. Todos estes componentes adotados nos duplex, bem como nos padrões tríplex fazem parte dos propósitos de obter segurança social da vizinhança por meio da ocupação dos espaços públicos no cotidiano da vizinhança envolvida com base no compartilhamento intensificado.

#### PADRÃO MISTO POPULAR TRÍPLEX (MPTR)

O padrão de quadra para situar o uso do tipo Misto Popular Tríplex MPTR foi desenhado para obter resultados similares ao duplex, em lotes com as mesmas dimensões destes, porém com maior intensificação de densidade (térreo+2 pavimentos) e permitindo o uso compartilhado de uma família em cada um dos três pavimentos, admitindo-se o uso de térreo associando moradia e comércio. Neste caso foi destinado o uso total do pátio central como estacionamento de forma a atender às quantidades de vagas requisitadas pela intensificação de uso. É importante ressaltar nestes dois padrões populares o efeito positivo dos pátios associados com as sombras projetadas das edificações e a ventilação como fatores de produção de amenização climatológica e conforto aos usuários em suas horas de convívio ao ar livre, porém em proximidade de sua residência.

#### PADRÃO UNIFAMILIAR POPULAR TÉRREA (UPT)

A quadra destinada ao uso denominado como Unifamiliar Popular Térrea (UPT) é a aplicação do modelo típico de habitações populares,

apoiadas em parcelas de 7,5 x 20,0 m (área de 150 m<sup>2</sup>), porém incluindo a adição de um pátio de convívio da comunidade local e uma área para apoiar o estacionamento de automóveis ou motocicletas.

#### PADRÃO MANSÕES (MN)

O padrão MN, ou seja mansões poderão ser instalados em lotes dispostos em fila ou em quadras. As edificações de uso unifamiliar serão adequadas em lotes de 15x45 m (área de 675 m<sup>2</sup>) ou e associações de mais de uma unidade e atenderão ao padrão usual de demanda para as famílias de renda mais alta e que escolherão manter maior dependência do transporte por automóvel, embora sua situação também seja acessível pelo transporte público.

Aquelas unidades situadas em linha terão o proveito dos resultados paisagísticos dos terrenos em declive embora tenham que acomodar custos construtivos mais expressivos por conta de terraplenagens e estruturas de base especiais.

#### PADRÃO APARTAMENTOS (AP)

No padrão de urbanização denominado como Apartamentos (AP) serão ofertadas moradias em sistema multifamiliar com área média de 80 m<sup>2</sup> distribuídas em três pavimentos. O padrão será utilizado como fator de intensificação de uso do solo e seu programa inclui habitações térreas protegidas por jardins e recuos convenientes.

Em sua quadra de situação se acomodarão também as quantidades de vagas necessárias ao número de famílias abrigadas no conjunto. Neste padrão existirá um pátio central para apoiar a instalação de playgrounds, áreas de lazer e equipamentos de convívio da vizinhança harmonizando quiosques e jardins adjacentes.

#### PADRÃO UNIFAMILIAR MÉDIO (UM)

As quadras dedicadas ao padrão Unifamiliar Médio (UM) apoiarão as construções convencionais de habitações em casas atendendo ao padrão médio de consumidor e em situações mais acessíveis às grandes

centralidades do Village. As parcelas para implantação das edificações individuais serão de 15 x 30 m (área de 450 m<sup>2</sup>).

Neste caso serão ofertadas oportunidades de construção em lotes acomodados em quadras menores (60 x 90 m) podendo atender a 14 unidades.

#### OUTRAS CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS DO VILLAGE

As quantidades de população distribuídas nas várias vizinhanças se harmonizam de forma conveniente em termos espaciais com seu tamanho, de maneira que as pessoas sejam elas usuários visitantes ou habitantes estejam sempre situados a uma distância máxima de 400 a 500 metros por caminhada em relação a um centro de vizinhança, o qual terá sua potencialidade viabilizada para uma estação de transporte local.

De forma complementar à caminhada, todo o Village será apoiado por uma rede de ciclovias de alta conectividade e utilizando bases adequadas em termos de declividade conveniente para uso universal de seus moradores.

#### USOS MISTOS

A urbanização policêntrica representada pelas vizinhanças será controlada em tamanhos, mas complexas em usos. Haverá sempre uma mistura de pequenas, grandes e médias habitações (conforme os níveis de renda e os estilos de vida), lojas, escritórios, postos de serviços, parques e espaços públicos, todos compatíveis com sua situação contextual em termos de tamanho, volume e disposição físico sinérgica com os demais componentes urbanos.

Esta é a forma consagrada de manter o compartilhamento da vida das vizinhanças sem produzir relações de incompatibilidade entre a privacidade e a comunidade e ao mesmo tempo reduzir as demandas de viagens urbanas e viabilizar o sistema de transporte local.

## VIAS PARA APOIAR A CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS, MAS PRIORIZANDO O CONFORTO PEDESTRE.

Embora não sejam apresentadas restrições ao uso dos automóveis as ruas terão prioridade e conforto pedestre em relação à intensidade de tráfego motorizado, formando uma rede hierárquica e permitindo a irrigação das rotas alternativas de alta conectividade para distribuir o tráfego relacionado a todas as destinações.

As ruas individuais são pequenas entidades urbanas diversificadas conforme a conveniência e a carga de seu uso contendo tráfego, estacionamento, calçadas e edifícios em localizações e formas diversificadas. Cada padrão de rua terá seu tratamento paisagístico conveniente com o padrão de atividade pública a ser desempenhado pelos usuários respeitando-se a amenização climatológica e a convergência das pessoas como forma de produzir o senso de segurança.

## ESPAÇO URBANO COMO UMA CADEIA DE LUGARES VIVIFICADOS

O espaço das ruas foi desenhado de maneira que veículos e pedestres se movimentem de maneira confortável em um cenário vivificado.

Muitas ruas serão parcialmente definidas por edificações alinhadas de uma maneira disciplinada e não interrompidas por acessos de estacionamentos nem muros cegos que são criadores de espaços “deprimidos” e reconhecidos geradores da sensação de insegurança e da ocorrência de ações de agressividade urbana.

## EDIFÍCIOS CÍVICOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS COMO MARCOS DA PAISAGEM CONSTRUÍDA

No projeto do Village Viva Pecém os edifícios cívicos para educação em variados níveis, para encontros da comunidade, serviços públicos, religião e cultura, servirão como marcos, e deverão sempre que possível ser colocados de forma proeminente em espaços públicos, realçando sua visibilidade e significação. Eles servirão também como elementos significantes do espaço público com papel de importância na definição da

paisagem memorável e do conforto relativo ao senso de segurança da população.

A adoção destes elementos de configuração espacial em rede urbanizada equilibrada e ordenada pelas hierarquias de escala é uma antecipação de planejamento que evitará o desenvolvimento caótico que virá inevitavelmente, se o empreendimento não for apoiado no desenho adequado para o futuro crescimento originário da atividade industrial leve, pelo comércio, pelos serviços, pela moradia e todos os seus complementos.

Desta maneira, o desenho final do uso do solo reflete a base para a criação de um conjunto de políticas indispensáveis à formação da estruturação urbana sustentável com qualidade de vida. Na seqüência de implementação será feita a concretização gradativa dos sistemas de vias, das infraestruturas e do traçado definitivo dos parcelamentos e das glebas necessárias aos vários usos, incluindo os centros de emprego em indústria leve, atendendo a todos os requisitos para seu uso efetivo.

O principal propósito do projeto do futuro uso do solo do Village Viva Pecém é apoiar-se como componente da estruturação de uma futura rede de cidades regionalmente equilibrada, misturando de forma conveniente as atividades industriais, turísticas, habitacionais, agrícolas e comerciais protegendo de forma adequada os recursos naturais e paisagísticos. Baseada na ecologia e na economia, a ideia é contribuir com a criação de uma tipologia urbana que favoreça à estruturação gradativa de uma rede de vizinhanças e cidades, que se manterá organizada espacialmente em núcleos populacionais de variados portes e com papéis diversificados. Assim o presente projeto se apresenta como uma antecipação exemplar de demonstração viabilizada da formação destes núcleos do desenvolvimento econômico compartilhado, para balancear a atratividade e a distribuição de população, assegurando os papéis diversificados de

cada núcleo na futura prosperidade da região do CIPP, em harmonia com os padrões de negócios da nova era que estamos a iniciar.

É importante destacar que o Village Viva Pecém também poderá demonstrar os efeitos positivos da distribuição equilibrada de cidades em uma região de novo desenvolvimento, livre das ameaças de se tornar cidade-dormitório por força da não oferta de oportunidades econômicas locais. Esta condição pode ser estimulada controlando-se a relação equilibrada e viável entre o uso de solo urbano, a oferta de empregos, o sistema de mobilidades e as zonas de natureza, como espaços intersticiais. É fato reconhecido nos tempos atuais que a urbanização desordenada, contínua e dispersiva destrói a vida e torna as cidades e regiões onerosas, insuportáveis e consumidoras de altos níveis de energia.

#### QUALIDADE DE VIDA URBANA

O Plano Mestre Preliminar do Village Viva Pecém considerou os requisitos habitacionais para a boa relação de vizinhanças com as atividades industriais e demais centros de emprego onde foram considerados com grande importância os seguintes aspectos:

- ❖ Proteção da zona de habitação da comunidade com relação aos usos incompatíveis e intrusão de tráfego de cargas ou de passagem complementada com um anel verde de amortecimento dos efeitos potenciais em torno da gleba dedicada às atividades industriais;
- ❖ Criação da mesma faixa verde de amortecimento de efeitos potencialmente incompatíveis separando a zona industrial das glebas vizinhas à área do Village, situadas a leste e oeste respectivamente;
- ❖ Locação das infraestruturas comunitárias dentro de uma rede estruturada em alta conectividade, criando zonas de serviços, para atender às escalas das 4 vizinhanças e de toda a

comunidade do Village, com base na eficiência de suas respectivas acessibilidades;

- ❖ Áreas residenciais acessíveis aos Centros de Emprego comerciais, de serviços e industriais leves, de forma que sejam protegidas de seus efeitos nocivos;
- ❖ Construções com densidades e padrões espaciais que estimulem o baixo consumo de energia, o acesso e o uso do transporte público, viagens curtas, uso de bicicleta e caminhada;
- ❖ Prevenção para não localizar áreas residenciais em locais de característica ambiental sensível;
- ❖ Desenho de habitações diversificadas para todos os padrões de rendas, estilos de vida, faixas etárias e tipos de moradores;
- ❖ Estabelecimento de vizinhanças configuradas com raio interno de distância correspondente a uma caminhada (450 m), conectadas a um sistema de transporte público, garantindo acessibilidade diversificada, no mínimo às seguintes atividades:
  - ✓ Paradas do transporte local;
  - ✓ Estação de intercâmbio de transporte regional;
  - ✓ Moradias diversificadas em níveis de renda, faixa etária e estilos de vida;
  - ✓ Trabalho em geral;
  - ✓ Comércio de vizinhança;
  - ✓ Centros comerciais;
  - ✓ Shopping Center Regional;
  - ✓ Serviços;
  - ✓ Serviços Institucionais;
  - ✓ Centro de emprego industrial;
  - ✓ Centro de emprego comercial;
  - ✓ Centro de emprego em serviços;

- ✓ Centro de trabalho terciário, escritórios e sedes de corporações;
- ✓ Escola em vários níveis desde a creche até o Centro de Ensino Médio ou Profissionalizante;
- ✓ Centros de treinamento e formação de recursos humanos;
- ✓ Saúde;
- ✓ Igreja/ Cultos;
- ✓ Esporte informal;
- ✓ Esporte formal/ Estádio de futebol/ Eventos de Massa;
- ✓ Celebrações e intercâmbio da vida comunitária;
- ✓ Espaços públicos de convivência coletiva;
- ✓ Recreação ( ativa e passiva ), entretenimento e lazer;
- ✓ Espaços naturais;
- ✓ Contato com a água;
- ✓ Zonas de contato com a vida silvestre;
- ✓ Zonas de agricultura urbana;
- ✓ Acessibilidade ampla a parentes e amigos;
- ✓ Comunicação, informação e intercâmbio de conhecimento;
- ✓ Posto de serviço de combustível.

## CORREDORES VERDES

Os corredores não serão os espaços verdes residuais que separam as zonas internas do exterior do Village Viva Pecém, e sim serão elementos de configuração caracterizados por visíveis continuidades físicas de usos do solo complementares entre si e estruturadores do sistema espacial geral do Village.

Os corredores serão as espinhas das urbanizações do Village e têm variadas funções estruturadoras e qualificadoras, entre as quais podemos destacar: sistemas lineares de áreas verdes com objetivos paisagísticos ou de amortecimento de efeitos indesejáveis entre zonas do Village ou de sua

vizinhança exterior; base de linhas de transporte público em convívio visual com a paisagem natural apoiadas em densidades viabilizadores do transporte e pela demanda localizada nas estruturas físicas aí dispostas; base para ciclovias em contato onipresente com a faixa de natureza; diretriz dos desenvolvimentos habitacionais; diretriz dos desenvolvimentos comerciais intensificados em nós de atividades associados a escritórios e serviços ou habitação sobre terrenos comerciais.

Os corredores verdes poderão variar de intensidade e função, conforme a necessidade. Os corredores de ônibus ou outros modos de transporte local poderão passar dentro dos centros das vizinhanças em ruas convencionais, porém com estações fora da via arterial. Corredores de transportes poderão também ser caminhos verdes, provendo em sua adjacência base para caminhadas e trilhas de bicicletas.

Os corredores verdes do Village Viva Pecém deverão também ser formados por concentração de espaços naturais abertos de agricultura ou recreação, como parques, pátios ou zonas de amortecimento para amenizar, com solução paisagística, os efeitos do desenvolvimento industrial em situações de proximidade em relação a atividades sensíveis. Vale destacar a proposição de zonas de esporte informal em áreas verdes de amortecimento entre o Centro de Emprego Industrial e as habitações de trabalhadores, solução universalmente reconhecida como exitosa para apoiar o cotidiano saudável da vida comunitária e manter o convívio do ciclo vital nos horários de intervalo do trabalho. Estes espaços contínuos formarão parte da grande rede verde que incluirá também as proteções ambientais, os parques e os espaços rurais.

#### EQUIPAMENTOS PÚBLICOS A SEREM IMPLANTADOS NO VILLAGE VIVA PECÉM

- ❖ Creches em raio acessível por caminhada a cada setor de Vizinhança Urbana;

- ❖ Escolas de Ensino Fundamental em distribuição e raios acessíveis por caminhada às várias vizinhanças;
- ❖ Escola de Ensino Médio ou Profissionalizante em posição central de acessibilidade por caminhada, bicicleta ou transporte público local a todo o Village;
- ❖ Serviço de Correios em posição central acessível por caminhada, bicicleta ou transporte público local a todo o Village;
- ❖ Centro de Treinamento e Formação de Recurso Humanos em posição central de acessibilidade por caminhada, bicicleta ou transporte público local a todo o Village;
- ❖ Postos de Saúde (2) em posições setoriais acessíveis por caminhada, bicicleta ou transporte público local a todo o Village;
- ❖ Igreja/ Local de Cultos em posição central apoiando-se em uma praça pública acessível por caminhada, bicicleta ou transporte público local a todo o Village;
- ❖ Áreas de Esporte Informal situadas em dois núcleos: um na faixa natural de amortecimento entre o Centro de Emprego Industrial e as vizinhanças centrais e outro ao norte entre as Vizinhanças 02, 03 e 04;
- ❖ Parques Naturais com distribuição onipresente e em cadeia, acessíveis pela caminhada, bicicleta ou transporte público local;
- ❖ Estádio de Futebol para a prática do esporte e realização de eventos de massa, situado em posição central acessível por caminhada, bicicleta ou transporte público local a todo o Village e oferecendo fácil acesso à população regional;
- ❖ Estação de Intercâmbio de Transporte situada à margem da rodovia federal BR-222;

## COMPONENTES FUNCIONAIS DO EMPREENDIMENTO

### Core Comercial (CV)

São centros focais acessíveis a partir de ruas locais e arteriais, enfatizando as necessidades dos pedestres e integrando o varejo, o tráfego e os usos cívicos. Do ponto de vista do desenho urbano têm um efeito híbrido entre a rua principal e o shopping combinando as necessidades das vizinhanças caminháveis com o varejo de conveniência em alta escala.

O Core comercial no centro de cada uma das 4 comunidades do Village Urbano Viva Pecém são essenciais porque permitem às maiorias dos residentes e empregados caminharem ou irem de bicicleta ao encontro da maioria de suas necessidades. Isto é particularmente vantajoso para a maioria sem carro, idosos e indivíduos com limitações de mobilidade. Aqueles que ainda escolherão como preferência dirigir seu automóvel até o comércio terão que percorrer algumas milhas e podem dispor das ruas arteriais para deslocamentos locais até a Vizinhança 4, caracterizada como bairro típico para este padrão de escolha e estilo de vida.

O Core Comercial (CV) prevê uso misturado em suas destinações para fazer o tráfego mais interessante. As pessoas estarão mais disponíveis para usar o tráfego para trabalhar se a estação estiver combinada com o varejo e oportunidades de serviços.

Aí serão ofertados usos habitacionais ou pequenos escritórios nos andares superiores ao térreo comercial, com acessos independentes no sentido de aumentam a mistura de usos e favorecer a vitalidade permanente do Core em variadas horas do dia e da noite. Usos geradores de emprego como edifícios de escritórios e uso industrial leve com emprego intensivo, podem ser locados de forma adjacente ou situados entre os componentes acessíveis por caminhada ou bicicleta a partir da zona de varejo da área comercial.

Esta estruturação será sempre complementada por uma Praça Verde pública, como ponto focal e convergente da comunidade em suas atividades, acomodando restaurantes, lanchonetes, playgrounds e outros serviços típicos. Serviços de apoio aos ciclistas devem também ser localizados em todo o Core comercial.

### Áreas Residenciais

As áreas residenciais prevêm alta concentração de residências na proximidade dos serviços de transporte e do Core comercial, de forma acessível pela caminhada ou pela bicicleta como nos padrões típicos de bairros. A densidade média adotada para suportar o serviço de ônibus local deve ser acima de 200hab/ha, intensidade assegurada nos parâmetros acima estabelecidos. Altas densidades são necessárias para adequar e viabilizar os serviços de transporte.

As áreas residenciais podem se estender em um gradiente de densidades a partir do Core e estação de transporte, até um raio de 400m. Elas terão variedade de tipos de casas e padrões de propriedade, partindo do lote mínimo unifamiliar, padrões duplex, padrões triplex, passando pelos padrões de mansões, pequenos sítios até edifícios de apartamentos nas zonas mais próximas do Core.

### Usos Públicos

Cada uma das 4 Vizinhanças Urbanas do Village será construída em torno de um núcleo acessível e conveniente de serviços e espaços públicos. O forte sentido de comunidade, participação, identidade e convívio é importante para apoiar o senso de segurança e conforto dentro de uma vizinhança. Os usos públicos têm o papel de prover os lugares de encontro, recreação e cenários dos momentos essenciais para a vitalidade da comunidade.

Uma cadeia de espaços verdes conectados será localizado de forma equidistante, perpassando todos os núcleos de vizinhanças, com boa

visibilidade da rua, e sempre sendo beneficiado por sua proximidade legível de equipamentos típicos como igreja, escolas de ensino fundamental, escola de nível médio, áreas de esporte, serviços cívicos, tráfego de pessoas a pé ou por bicicleta e comércio de varejo.

Cada uma das vizinhanças pode conter áreas de espaço aberto disponíveis ao público e facilidades que podem servir às necessidades da comunidade circundante. As facilidades públicas devem incluir creches, escolas, ambientes para convivência do ciclo vital (crianças, jovens, adultos e idosos) postos de saúde, correios, serviços públicos, estádio esportivo e uma edificação centralizada para abrigar atividades administrativas do Village a sede dos serviços de polícia e segurança pública.

Os edifícios públicos serão dispostos em localização central, em pontos focais de alta visibilidade, ou adjacentes a parques públicos ou praças. Os usos cívicos ficarão localizados de forma mais conveniente no Core em conjunção com o comércio e os escritórios.

Os usos recreacionais orientados como parques, facilidades de recreação, prédios comunitários e escolas serão centralmente locados com fácil acesso a partir das residências e do Core comercial. Uma escola de Ensino Médio Profissionalizante será localizada nas proximidades do bairro central em conveniência com a vizinhança do Parque Natural.

### Urbanizações Residenciais de Baixa Densidade

Urbanizações residenciais unifamiliares do tipo sítios e mansões, são um importante uso para o Village. Essas áreas, tipicamente, têm densidade reduzida o que as impede de ser adequadamente servidas pelo transporte público, restando aos seus usuários o uso de automóvel. O projeto do Village Viva Pecém escolheu situar este padrão residencial na parte noroeste do conjunto de forma a dar aos habitantes uma relação de maior calma e convívio com a natureza e maior independência em relação às centralidades.

Maximizando-se a conexão viária com o Core e fazendo isto conveniente para os residentes por meio de bicicleta ou caminhada até a estação de transporte, a utilização da mobilidade através do uso das áreas de residências unifamiliares deve aumentar.

### Usos Orientados e Dependentes de Caminhões e Cargas

Muitos usos que são comumente locados em áreas comerciais das cidades dependem predominantemente de viagens de veículos para gerar padrões de negócios. Estes usos, tais como revenda de carros, serviços de lavagem de carros, serviços de mini-armazenamento e usos comerciais de rodovias, não deverão se situar nos Cores internos ao Village. No caso do Village Viva Pecém estes usos ganharão localização mais conveniente na faixa frontal sul da gleba lindeira à Rodovia BR-222. Isto porque estes padrões de usos não são compatíveis com os usos residenciais próximos e geram poucos empregos para suportar as áreas do centro comercial. Por sua vez os usos industriais, que também dependem de caminhões terão suas localizações mais apropriados onde os impactos sonoros da rodovia já são admitidos.

Os solos próximos à estação de transporte devem reforçar o uso do trânsito de pedestres, apoiado na alta densidade. Usos que são primariamente auto-orientados não são apropriados para os Cores e serão melhores localizados próximos da Rodovia BR-222. (indústrias, armazéns e serviços automobilísticos).

### Redes de Equipamentos de Educação

A rede espacial de distribuição das escolas componentes do programa de atividades do Village Viva Pecém foi estruturada de forma a favorecer ao fácil acesso pedestre em condições universais, conforme a função de cada um dos equipamentos escolares e tendo o raio de alcance físico por caminhada, bicicleta ou transporte público (no caso da Escola de Ensino Médio Profissionalizante), estabelecido a partir dos variados núcleos de

residências. Por sua vez os parques estão distribuídos dentro da cada vizinhança e em um corredor verde conectado e onipresente ao alcance de uma pequena caminhada de qualquer grupo residencial de qualquer uma das 4 Vizinhanças Habitacionais.

### Acessibilidade Viária

Um das infraestruturas mais importantes para definir um padrão de qualidade com sustentabilidade para uma região urbanizada é o sistema de vias. Quando se promove a construção de estradas, vias expressas e arteriais principais, se criam desenvolvimentos novos em áreas periféricas, principalmente o comércio linear à margens das vias. As vias são reconhecidas como meios de alterar valores imobiliários e provocar crescimento das urbanizações. Por esta razão a questão deverá ser considerada com atenção em especial para se antecipar ao processo de desenvolvimento urbano em situações indesejáveis de faixas de comércio linear em frente de rodovias.

Sem esta antecipação ocorrerá com o tempo de uso de um corredor típico como o da BR-222, por exemplo, que cada ponto comercial criará seu próprio acesso à rodovia ao longo do corredor. Daí terá início um processo de congestionamento e os estacionamentos inadequados na orla da via interestadual, provocando como consequência a ocorrência de acidentes e a redução da velocidade do tráfego. Se vincularmos estes acontecimentos ao natural incremento de acessos ao próprio Village, teremos como consequência aumento significativo do volume do tráfego e desta forma os veículos terão dificuldade de chegar aos espaços comunitários e de habitação do próprio Village. Por estas razões, em qualquer plano de uso do solo nestas circunstâncias de contiguidade, deve oferecer meios e técnicas urbanísticas para romper o ciclo potencial dos congestionamentos, os altos custos de alargamentos de vias e as reconstruções com incrementos de tráfego. Por tudo isto será adequado se optar por combinar as ações de uso do solo com o gerenciamento das

acessibilidades à gleba para os corredores viários que provavelmente irão compor o sistema das mobilidades do Village Viva Pecém (ver plano viário e de mobilidade).

O gerenciamento de acessibilidades é o planejamento da implementação de uso do solo e de estratégias de transporte que controlarão o fluxo de tráfego entre as vias e o solo circundante, o que poderá proporcionar vários benefícios às comunidades, tais como:

- ❖ Redução de custos com sucessivos alargamentos da via;
- ❖ Segurança ao longo da via;
- ❖ Redução dos congestionamentos, da lentidão do tráfego e da poluição aérea;
- ❖ Proporcionar acesso mais seguro à rodovia, por parte dos usuários;
- ❖ Promoção de um padrão desejável de uso do solo; e,
- ❖ Viagens seguras para pedestres e bicicletas.

#### POLÍTICAS A SEREM ADOTADAS PARA REALIZAÇÃO DE UM BOM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ACESSIBILIDADE VIÁRIA

- ❖ Urbanização focal em centros de vizinhança acessíveis a grupos habitacionais e outros centros urbanos de crescimento considerando alternativas pela caminhada, pela bicicleta, sistemas nucleares e, nunca, em desenvolvimento linear contínuo;
- ❖ Uso misto com alta densidade nas áreas focais destes centros de crescimento urbano, contornado por zonas secundárias periféricas com baixa densidade, áreas verdes e fixação de fronteiras rigorosas de contenção da urbanização;
- ❖ Proibição de zonas de comércio lineares contínuos às margens da rodovia BR 222 e da Via Arterial do Village e apoio à instalação de “ilhas” de comércio apoiadas em estacionamentos insulares (ver desenho da quadra do padrão VC);

- ❖ Limitação das urbanizações ao longo de vias arteriais, em trechos de zonas de caráter verde predominante (ver plano de uso do solo);
- ❖ O Plano Mestre aplicou estes princípios no projeto do Village, como é cabível nos casos de empreendimentos construídos de forma contígua a uma margem de rodovia.

## DADOS GERAIS E QUANTITATIVOS

### ❖ RESUMO DE DADOS QUANTITATIVOS GERAIS:

- ✓ Quantidade de vizinhança = 04 unidades
- ✓ Quantidades de quadras 90x90m = 111 unidades;
- ✓ Quantidade de quadras 90x60m = 54 unidades;
- ✓ Quantidade de parcelas 100x100m (industriais) = 32 unidades;
- ✓ Quantidade de quadra linear tipo 1 (vizinhança 04) = 1X46 unidades;
- ✓ Quantidade de quadra linear tipo 2 (vizinhança 04) = 3X40 unidades;
- ✓ Quantidade de quadra linear tipo 3 (vizinhança 04) = 1X30 unidades.

### ❖ QUANTIDADE TOTAL DE UNIDADES CONSTRÚÍVEIS POR USOS:

- ✓ Quantidade total de unidades de apartamentos (CV) = 459 unidades
- ✓ Quantidade total de unidades de apartamentos (AP) = 2.496 unidades
- ✓ Quantidade total de residências do tipo mansões (MN) = 544 unidades
- ✓ Quantidade total de residências do tipo unifamiliar média (UM) = 648 unidades

- ✓ Quantidade total de residências do tipo misto popular duplex (MPD) = 840 unidades
- ✓ Quantidade total de residências do tipo unifamiliar térrea (UPT) = 572 unidades
- ✓ Quantidade total de residências do tipo misto popular tríplex (MPTR) = 1.404 unidades
- ✓ Quantidade total de unidades construíveis = 6.963 unidades.

❖ QUANTIDADE DE ÁREAS CONSTRÚÍVEIS POR USOS:

- ✓ Quantidade de área comercial (CV) = 22.500 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade de área construída de apartamentos (CV) = 40.716 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade de área construída de apartamentos (AP) = 220.064 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade (estimada) de área construída de residências tipo mansões (MN) = 272.000 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade (estimada) de área construída de residências tipo média (UM) = 129.600 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade de área construída misto popular duplex (MPD) = 147.000 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade de área construída misto popular tríplex (MPTR) = 168.728 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade (estimada) de área construída de residências popular térrea (UPT) = 49.764 m<sup>2</sup>;
- ✓ Quantidade total de área construível = 1.050.372 m<sup>2</sup>.

❖ ÁREA DE ESTACIONAMENTOS POR USOS:

- ✓ 10.980 m<sup>2</sup> (Shopping);
- ✓ 8.000 m<sup>2</sup> (Estádio e Administração);
- ✓ 1.971 m<sup>2</sup> (EMP - Empresarial);

- ✓ 21.280 m<sup>2</sup> (AP - Apartamentos);
- ✓ 20.277 m<sup>2</sup> (CV – Centro de Vizinhança);
- ✓ 18.774 m<sup>2</sup> (MPD – Misto Popular Duplex);
- ✓ 5.748 m<sup>2</sup> (UPT – Unifamiliar Popular Térrea);
- ✓ 15.840 m<sup>2</sup> (MPTR – misto Popular Tríplex);
- ✓ Área total de estacionamentos = 102.870 m<sup>2</sup>.

## 2.2. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Quadro 2-3 apresenta o cronograma de implantação do empreendimento Village Viva Pecém.

VILLAGE VIVA PECÉM	CRONOGRAMA (BIMESTRE)								
	02	04	06	08	10	12	14	16	18
<b>PROJETOS E INFRAESTRUTURAS</b>									
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	■								
ESTUDOS GEOTÉCNICOS	■	■							
ELABORAÇÃO DOS PROJETOS		■	■						
ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA		■	■						
APROVAÇÃO DOS PROJETOS E DO EIA-RIMA			■	■					
LIBERAÇÃO DAS LICENÇAS AMBIENTAIS					■				
PREPARAÇÃO DO TERRENO						■			
CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS						■			
LOCAÇÃO DA OBRA						■			
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA						■			
DEMARCAÇÃO DAS VIAS						■	■		
OBRAS DE DRENAGENS						■	■		
PAVIMENTAÇÃO							■		
INTALAÇÕES HIDRÁULICAS							■		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS							■		
<b>OBRAS CIVIS</b>									
ESCAVAÇÕES						■			
FUNDAÇÕES						■			
CONSTRUÇÃO DE ALVENARIAS							■		
PILARES							■		
ESTRUTURA DAS COBERTAS								■	
COBERTA								■	
FECHAMENTOS LATERAIS								■	
INTALAÇÕES EM GERAIS								■	■
LIMPEZA DA OBRA									■

Quadro 2-2 – Cronograma de implantação do empreendimento. Fonte: Euroamerica.

### 3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A área de influência ambiental de um empreendimento é a área que sofrerá direta ou indiretamente em seus ecossistemas naturais os possíveis efeitos decorrentes das atividades de sua implantação nas três fases consideradas: planejamento, implantação e operação.

A demarcação destas áreas é feita em função das características, da abrangência do empreendimento e da diversidade e especificidade dos ambientes afetados, compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de obras e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo. Para elaboração do diagnóstico ambiental são definidas duas áreas de influência:

- ❖ Área de Influência Direta (AID);
- ❖ Área de Influência Indireta (AII).

A Área de Influência Direta é onde incidem diretamente os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); sócioeconômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (flora e fauna).

A Área de Influência Indireta é uma área de maior abrangência territorial e regional no qual se insere o empreendimento, onde as ações incidem de forma secundária e terciária (indireta) durante sua fase de operação. Esta área tem como abrangência o município de São Gonçalo do Amarante.

Como o objetivo de um estudo ambiental é a análise dos impactos e como o diagnóstico ambiental é a ferramenta básica para este estudo, a definição da área de influência do VILLAGE VIVA PECÉM permitirá uma análise interpretativa específica de parâmetros físicos, bióticos e antrópicos afetados pelas ações de implantação, manutenção e operação.

## 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 4.1 MEIO FÍSICO

O meio físico compreende as áreas de interesse de três componentes maiores: atmosfera, terra e água. Pelas características do estudo, será dada especial ênfase aos elementos do sistema terra, com detalhamento da geologia, geomorfologia e pedologia que representam o sistema de suporte local das obras e funcionamento.

#### 4.1.1 CLIMA

A pluviométrica para a Região Metropolitana de Fortaleza no período de 35 anos (1974-2009), dados da FUNCEME, apresenta-se com uma acentuada variação, com valor mínimo de 210,0 mm e máximo de 2.418,6 mm, entretanto obtendo uma média anual de 1.289,3 mm.

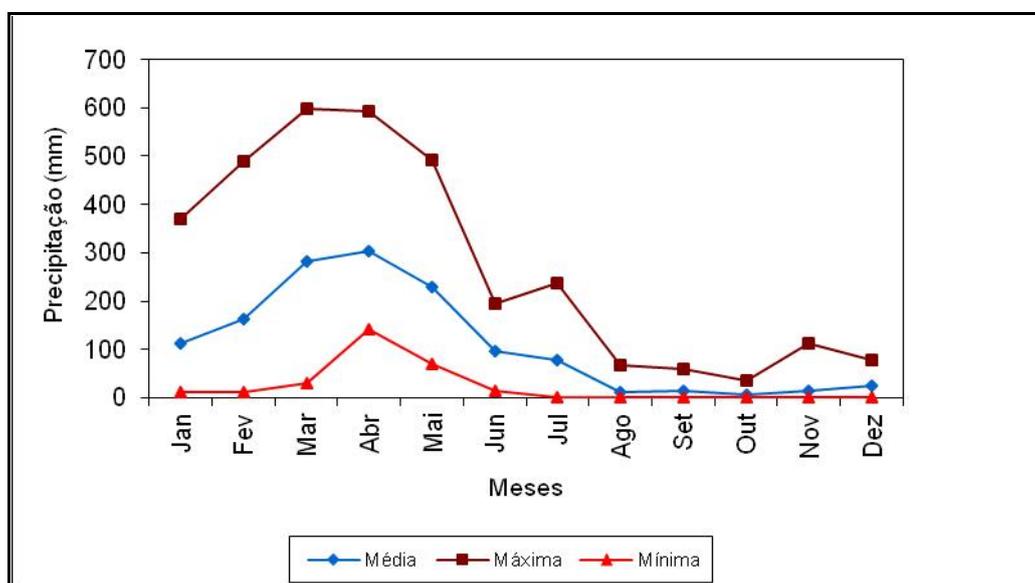


Gráfico 4-1 – Distribuição Média Mensal de Precipitação, São Gonçalo do Amarante / CE.  
 Fonte: Baseado em Dados da SUDENE-DPG-PRN-HME.

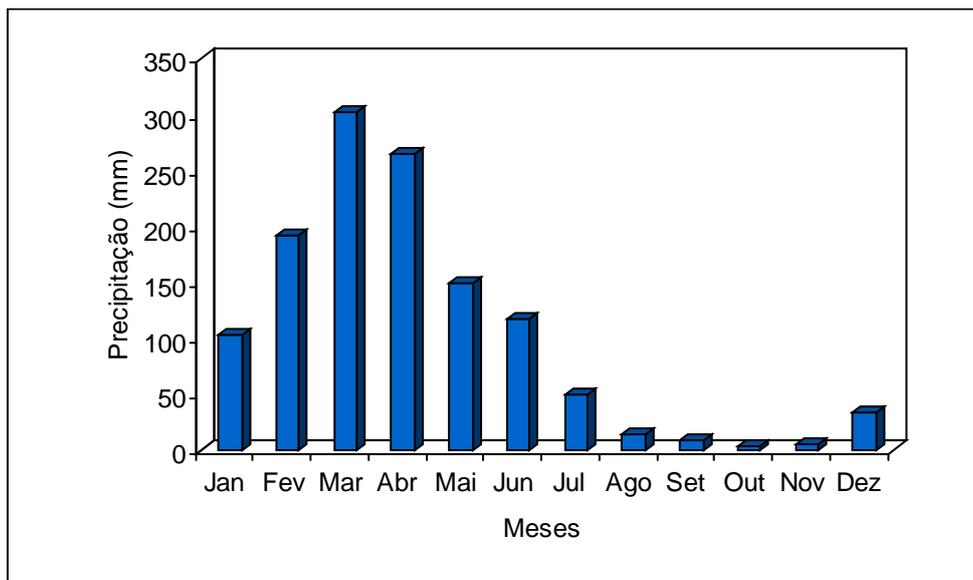


Gráfico 4-2 – Distribuição Média Mensal de Precipitação, São Gonçalo do Amarante / CE.  
 Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

As taxas de evaporação da região de estudo mostraram-se bastante elevadas, sendo superior a 1.550 mm por ano, com uma média mensal de 130 mm. As taxas mínimas são registradas durante o primeiro semestre do ano, e as máximas ocorrendo a partir do segundo semestre.

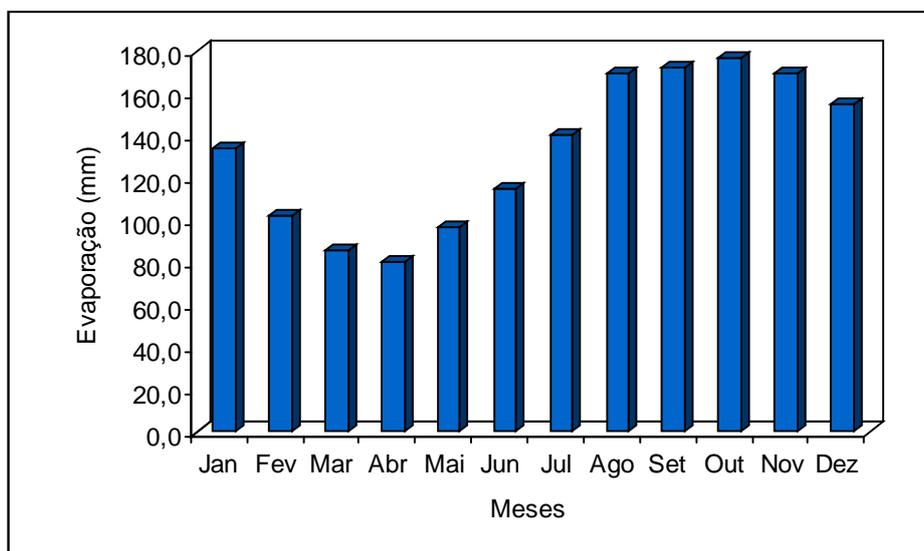


Gráfico 4-3 – Distribuição Média Mensal de Evaporação, São Gonçalo do Amarante / CE.  
 Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

De acordo com os dados tomados pelo DNM a temperatura média compensada, obtida na Estação Meteorológica de Fortaleza apresenta valores mensais variando desde 25,7° C (julho) ate 27,3° C (dezembro e janeiro). Os valores médios de temperatura máxima observados variam de 29,1° C (maio e agosto) a 30,7° C (novembro e dezembro). A menor média da temperatura mínima foi de 21,8° C (julho) e a maior foi de 24,7° C (janeiro).

A sequência do Quadro 4-1 tomado do DNM, mostra os valores de temperatura válidos para a área do estudo.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Tmédia (°C)	27,3	26,7	26,3	26,5	26,3	25,9	25,7	26,1	26,6	27,0	27,2	27,3
TMáx (°C)	30,5	30,1	29,7	29,7	29,1	29,6	29,5	29,1	29,2	30,5	30,7	30,7
TMin (°C)	24,7	23,2	23,8	23,4	23,4	22,1	21,8	22,6	23,4	24,5	24,4	24,6

Quadro 4-1 – Discriminação dos Valores das Temperaturas, São Gonçalo do Amarante / CE. Fonte: FUNCEME.

De acordo com os dados obtidos da FUNCEME a temperatura máxima mensal é de 28,8° C (Setembro) e a mínima é de 27,2° C (Julho).

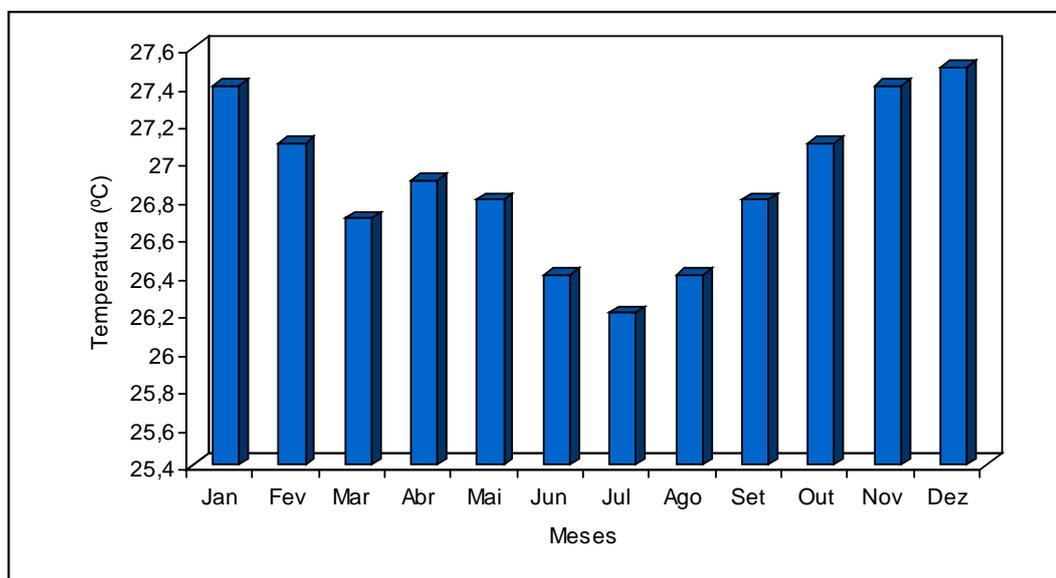


Gráfico 4-4 – Distribuição Média Mensal de Temperatura, São Gonçalo do Amarante / CE. Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

Como resultante da influência marinha e da alta taxa de evaporação a região do estudo alcança uma média anual de 76,6% de umidade relativa do ar, com mínima mensal de 74,4% em setembro e novembro, e máxima de 83,8% em março e abril, apresentando oscilações segundo o regime pluviométrico. A ocorrência de orvalho é freqüente ao longo do ano, sendo raro fenômenos como nevoeiro.

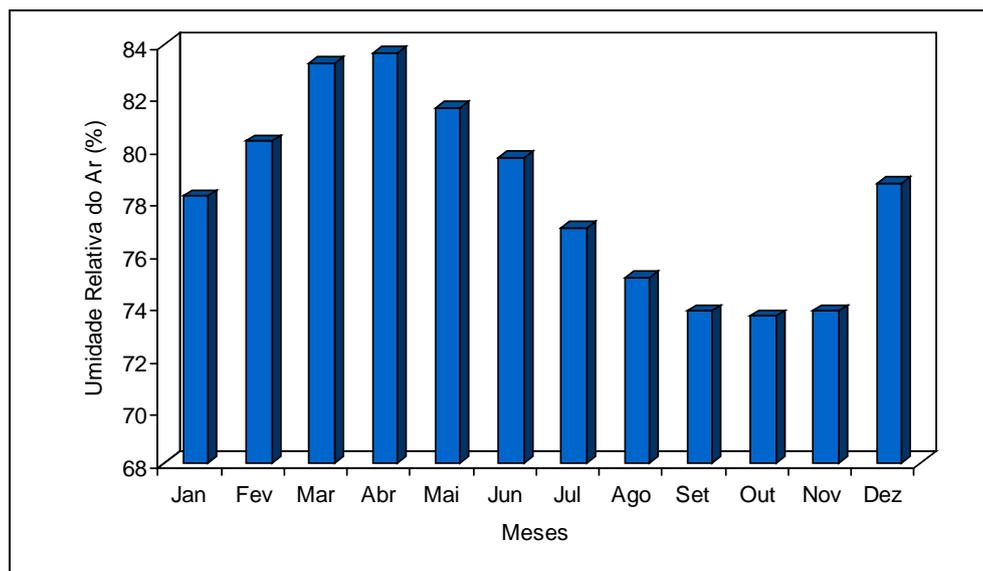


Gráfico 4-5 – Distribuição Média Mensal da Umidade Relativa do Ar - %, São Gonçalo do Amarante / CE. Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

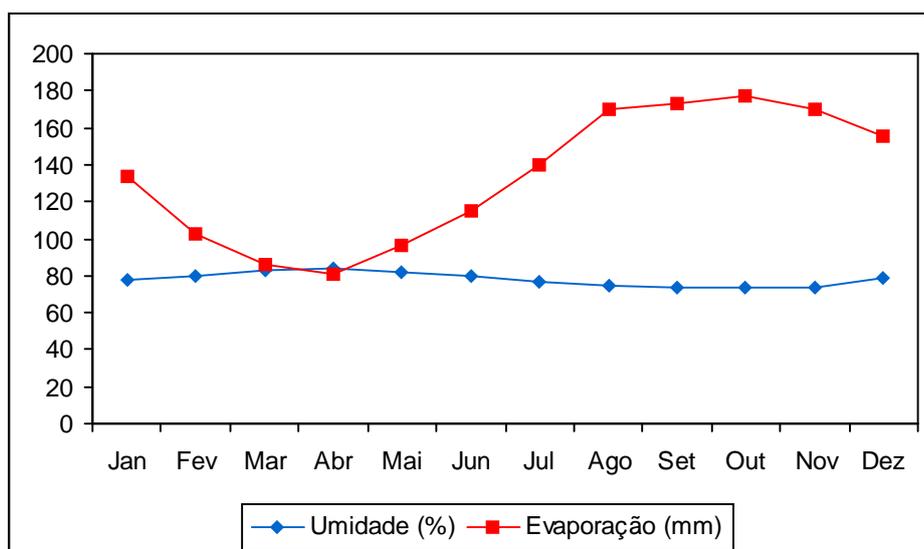


Gráfico 4-6 – Umidade Relativa do Ar (%) X Evaporação (mm), São Gonçalo do Amarante / CE. Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

A insolação apresenta uma configuração inversa em relação à umidade relativa do ar, ao longo do ano. Isto é, menos insolação nas épocas de chuvas e mais insolação nos períodos mais secos. A insolação total média anual fica em torno de 2.870 horas de sol, com uma média mensal de 233,72 horas.

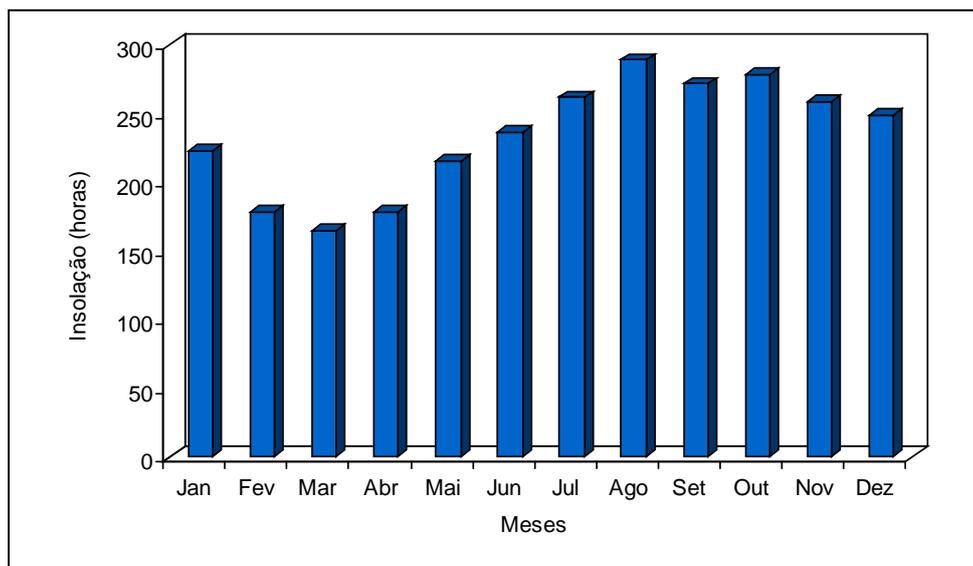


Gráfico 4-7 – Distribuição Média Mensal de Insolação, São Gonçalo do Amarante / CE.  
 Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

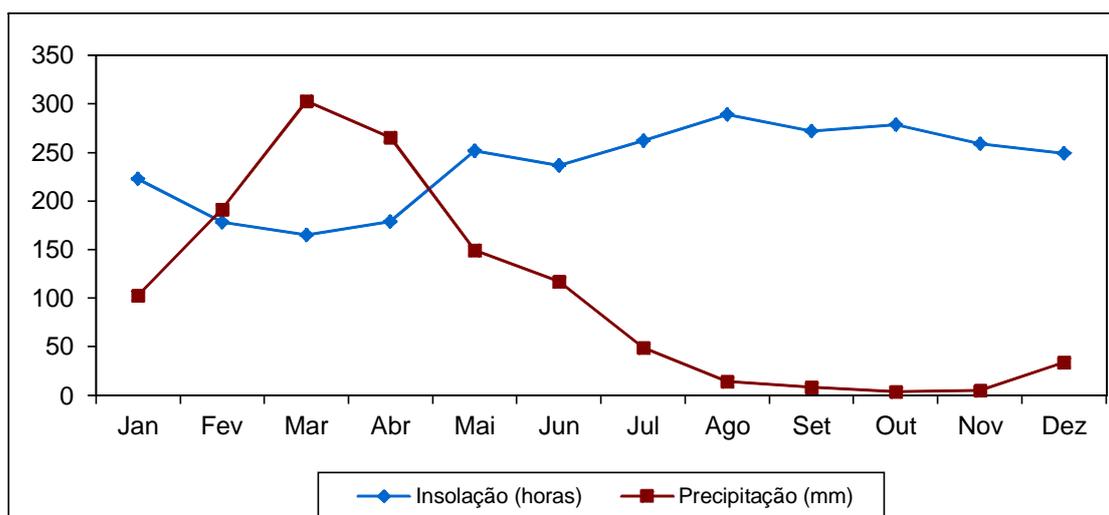


Gráfico 4-8 – Insolação (Horas) X Precipitação (mm), São Gonçalo do Amarante / CE.  
 Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

A insolação e a radiação solar apresentam altos índices e, conseqüentemente, produzem altas taxas de energia solar, condicionando elementos como temperatura, evaporação e luminosidade. Por conseguinte, influem diretamente nos vários ciclos ambientais, entre os quais o hidrológico.

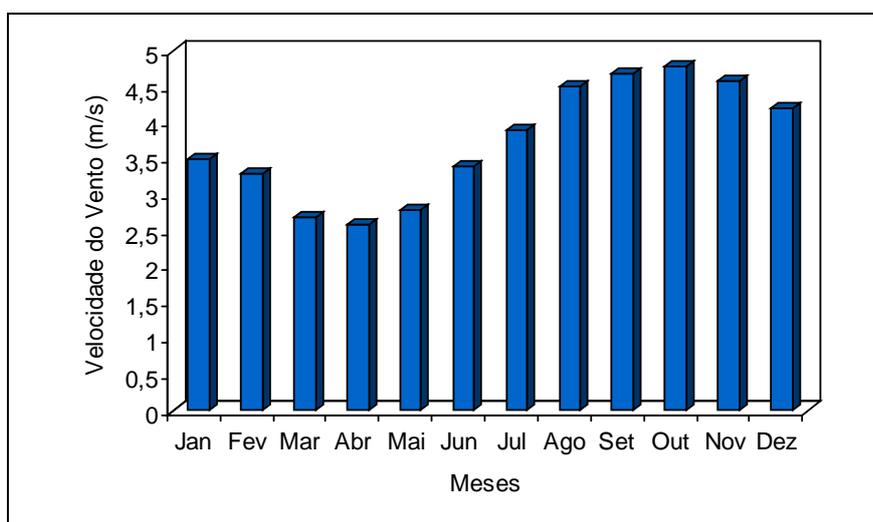


Gráfico 4-9 – Velocidade Média Mensal do Vento – São Gonçalo do Amarante / CE. Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

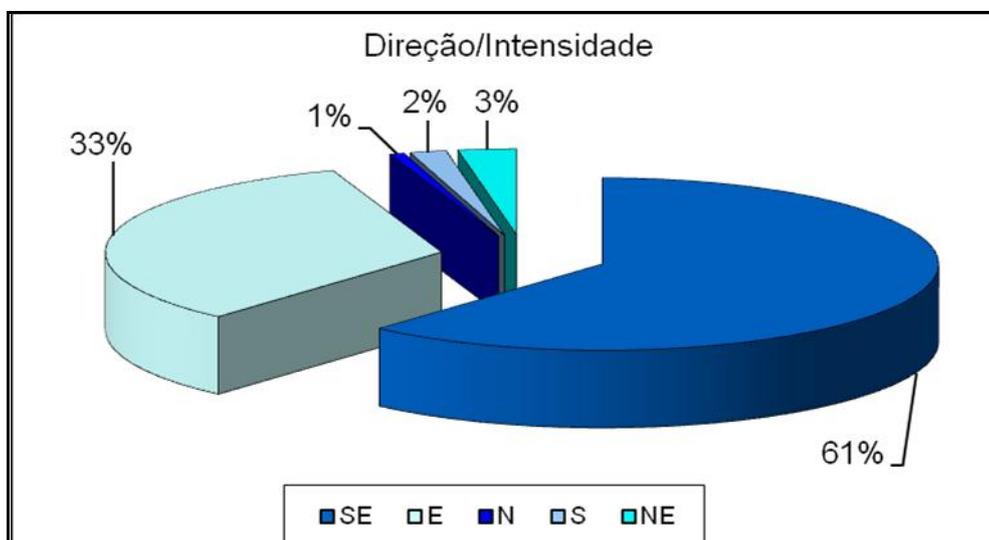


Gráfico 4-10 – Direção Preferencial dos Ventos – São Gonçalo do Amarante / CE. Fonte: Baseado em Dados da Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME.

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

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

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

Pluviosidade média anual .....	1.289,3 mm
Semestre chuvoso .....	Jan/Jun
Período mais chuvoso .....	Fev/Mai
Período mais seco .....	Ago/Nov
Mês de maior pluviometria .....	Março
Evaporação Média Anual .....	1.550,0 mm
Período de maior evaporação .....	Ago/Nov
Período de menor evaporação .....	Mar/Mai
Temperatura média Anual .....	27,6° C
Média das temperaturas mínimas .....	23,5° C
Média das temperaturas máximas .....	29,9° C
Umidade relativa média anual .....	76,6%
Período de maior umidade relativa .....	Mar/Abr
Período de menor umidade relativa .....	Set/Nov
Insolação anual .....	2.870,00 hs
Período de maior insolação .....	Ago/Dez
Período de menor insolação .....	Fev/Abr
Período de maior nebulosidade .....	Fev/Mai
Velocidade média anual dos ventos .....	3,7 m/s
Período de maior ventania .....	Ago/Dez
Período de menor ventania .....	Fev/Maio

#### 4.1.2 GEOLOGIA

O embasamento regional da porção Norte do Estado do Ceará insere-se em sua maior parte no contexto geológico/geotectônico da Faixa de Dobramentos Jaguaribeanos de Brito Neves (1981). As pesquisas referentes a esta entidade são muito fragmentárias para o estabelecimento de uma litoestratigrafia inquestionável de suas unidades pré-cambrianas, e alguns autores atribuem a essa faixa uma idade proterozóica inferior, enquanto que outros advogam uma evolução no Ciclo Brasileiro. Existe ainda uma terceira corrente que admite a presença de seqüências do Proterozóico Inferior

sotopostas às do Proterozóico Superior, deformadas conjuntamente no Ciclo Brasileiro (Projeto: SINFOR, 1995).

A geologia regional a ser descrita reporta-se as unidades litoestratigráficas ocorrentes no município de São Gonçalo do Amarante, ou seja, a área de influência do empreendimento, onde são destacáveis: as rochas cristalinas; os sedimentos constituintes da Formação Barreiras e os sedimentos eólicos recentes e antigos, sedimentos aluviais e lacustres, sedimentos flúvio-marinheiros, sedimentos de praia, e rochas de praia (beach rocks) constituindo rochas sedimentares consolidadas.

Regionalmente o município de São Gonçalo do Amarante apresenta unidades litoestratigráficas de idade Proterozóica e Cenozóica (Figura 4-1).

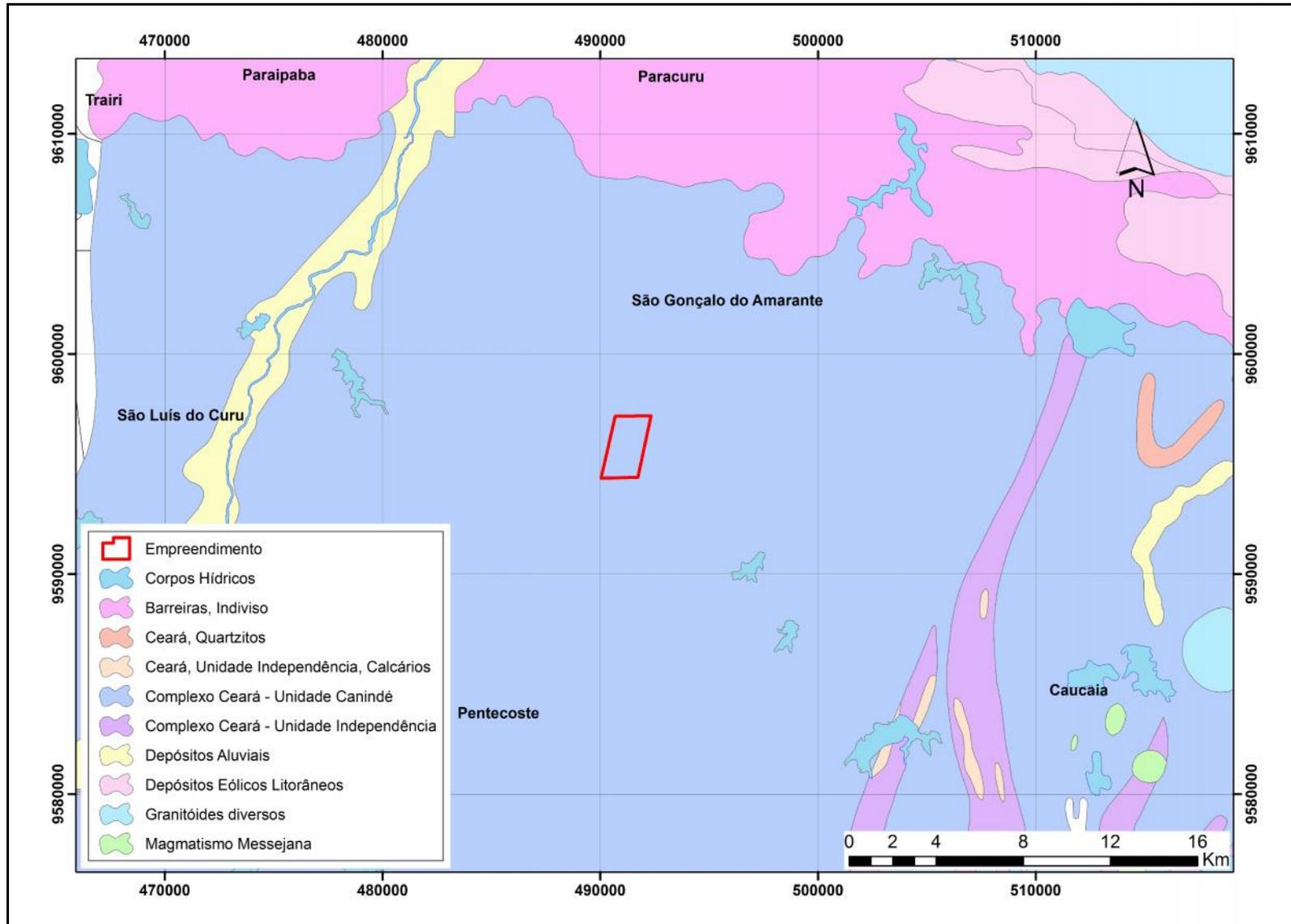


Figura 4-1 – Mapa Geológico Regional. Fonte: Ambiental Consultoria.

#### 4.1.2.1 GEOLOGIA LOCAL

Dentro do contexto local a área do empreendimento Village Viva Pecém encontra-se geologicamente representada pelas seguintes unidades litoestratigráficas de idade tércio-quadernária: Formação Barreiras. Vale ressaltar que a área do empreendimento já encontra-se em sua grande parte atingida por processos antrópicos, onde tem-se boa parte das unidades recobertas pelas estruturas já existentes na área.

#### 4.1.3 GEOMORFOLOGIA

As áreas de interesse estão inseridas na faixa sublitorânea da sub-unidade das Áreas Dissecadas pertencentes à unidade geomorfológica Superfície Sertaneja conforme proposições originais de Ab'Saber em 1969. Moreira & Gatto, no projeto RADAMBRASIL Vol. 21 (op. cit.), tratam a região como dominada pela integração entre a Superfície Sertaneja, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Fluvial e Lacustre e Planície Litorânea.

##### 4.1.3.1 GEOMORFOLOGIA LOCAL

O contexto geomorfológico da área do empreendimento e seu entorno é composto unicamente por unidades pertencentes ao Tabuleiro Pré-Litorâneo (Figura 4-2).

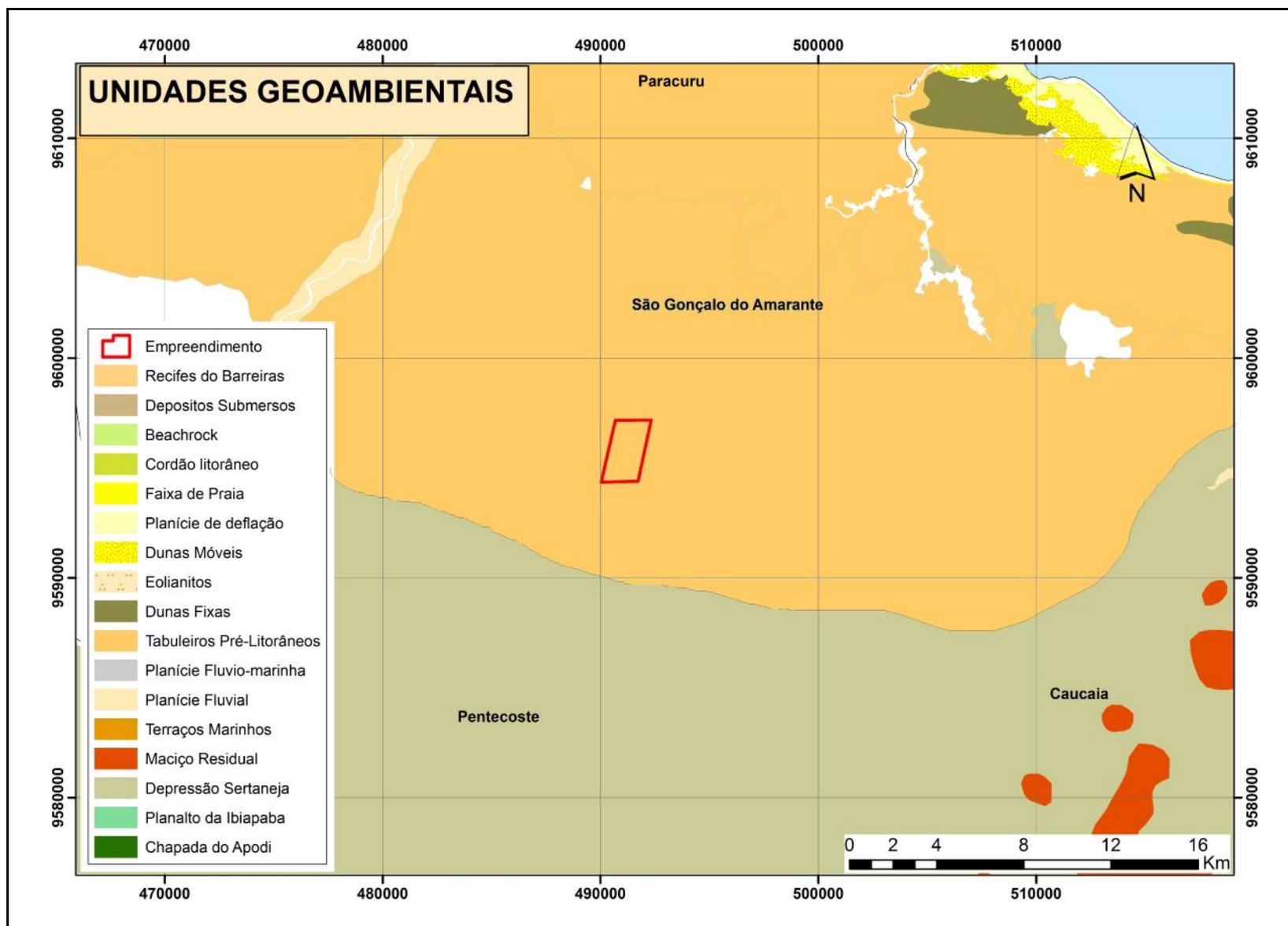


Figura 4-2 – Geomorfologia Regional. Fonte: Ambiental Consultoria.

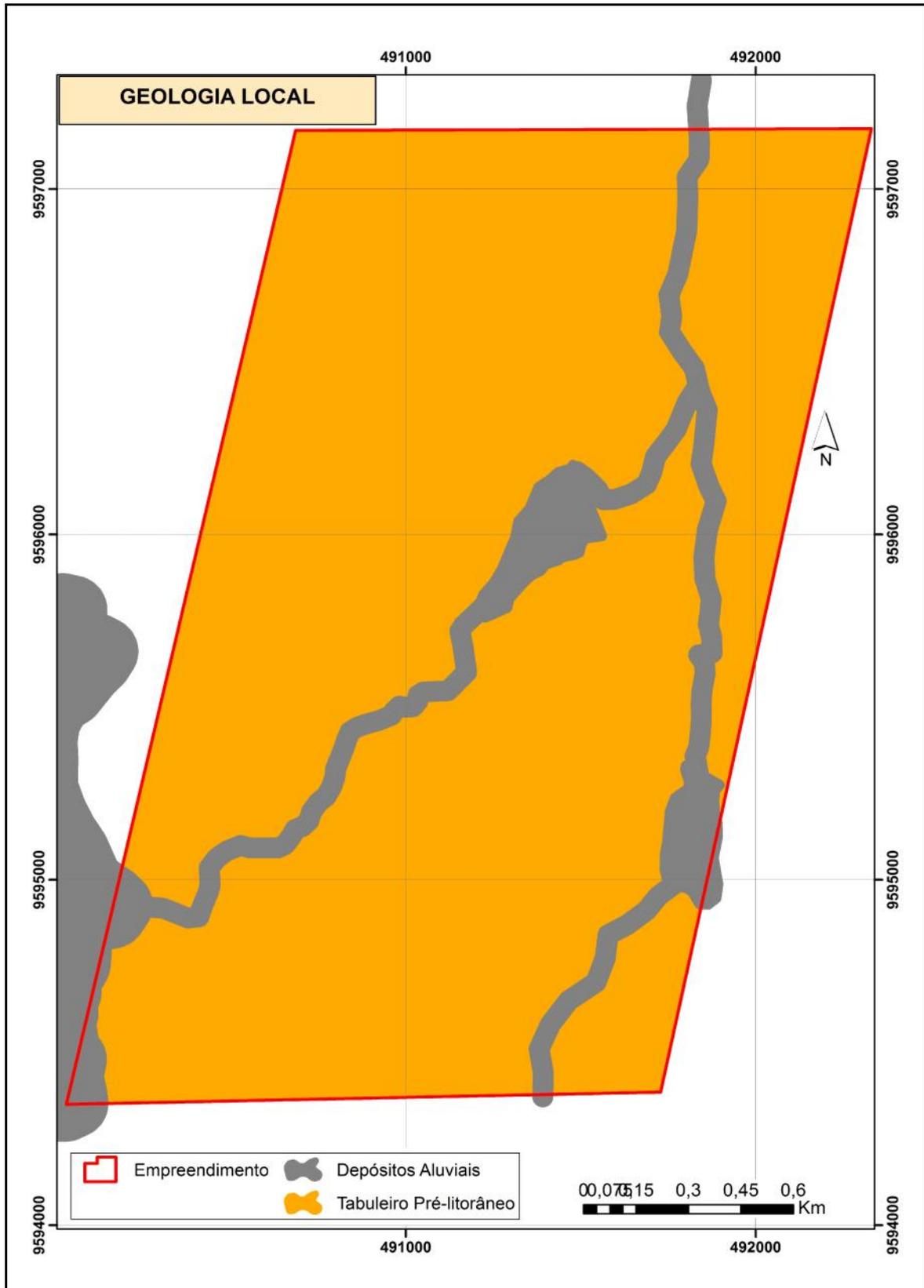


Figura 4-3 – Geomorfologia Local. Fonte: Ambiental Consultoria.

#### 4.1.4 PEDOLOGIA

De acordo com as informações de Stange & Neves Filho (1981) e Leite & Marques (1989), são identificadas as seguintes classes de solos: Argissolos, Neossolos Flúvicos, Neossolos Quartzarênicos Distróficos e os Neossolos Quartzarênicos Marinhas

##### 4.1.4.1 PEDOLOGIA LOCAL

Localmente as associações pedológicas encontradas na área de influência direta do Village Viva Pecém correspondem aos Argissolos e aos Neossolos Flúvicos.

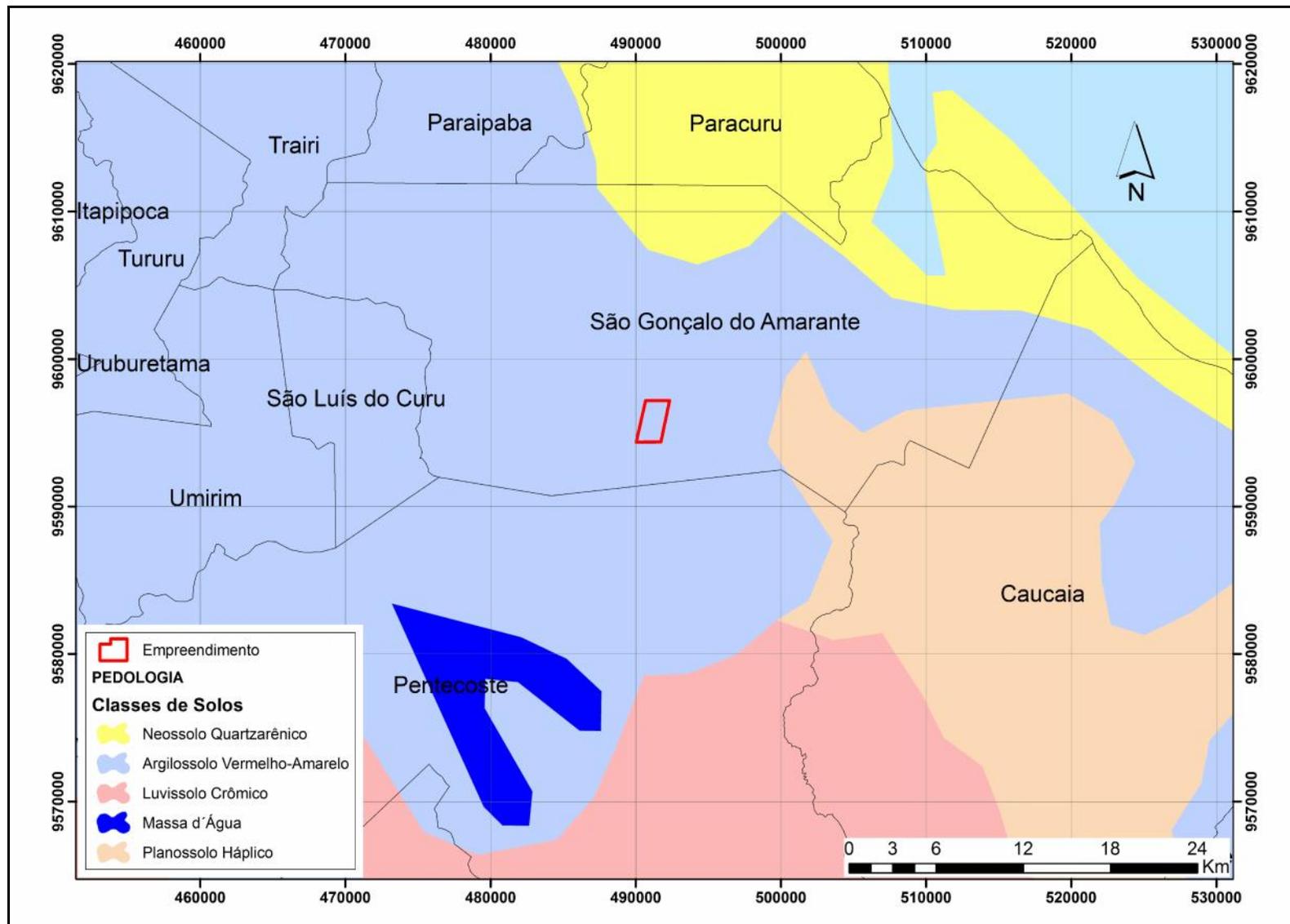


Figura 4-4 – Mapa de pedologia regional. Fonte: Ambiental Consultoria.

#### 4.1.5 RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos dispõem-se, através da pluviometria, em função da geologia, geomorfologia, solos e vegetação, bem como de formas humanas que direta ou indiretamente interferem-lhe os regimes. O regime pluviométrico é caracterizado como concentrado, com precipitação anual média de 1.289,3 mm, passível de gerar excedentes nos meses de fevereiro a junho.

Dentro de toda essa situação, os regimes de drenagem da região são intermitentes, com pequenos trechos perenes, normalmente próximo à foz dos rios e riachos, onde também passam a sofrer os efeitos de marés. O padrão sub-paralelo de escoamento é localmente controlado pelos cordões de dunas, que implicam em altas taxas de infiltração.

Dentro desta caracterização do ambiente atual, as obras antrópicas fazem uma grande diferenciação na evolução hídrica, principalmente com as ações de construção civil, que impedem a evolução natural dos processos de infiltração e levam ao surgimento de cursos d'água, onde antes não existiam, e pela fragilidade dos sedimentos superficiais, em relação à dinâmica geoambiental circundante, esses logo são erodidos, dando lugar a ravinamentos e voçorocamentos, que regular e constantemente exigem novas obras civis de contenção.

A área do estudo pertence a um divisor que compreende três bacias hidrográficas distintas, uma muito pequena, representada pelo riacho das Guaribas, que é uma bacia litorânea, compreendida entre as bacias do rio Cauípe e do rio São Gonçalo, as quais constituem as duas outras que participam do escoamento hídrico superficial na região do empreendimento.

A bacia hidrográfica do riacho Guaribas tem suas nascentes em áreas de montante, no serrote Olho D'água, e de lá até a foz, todo o curso dessa micro bacia hidrográfica, abrange pouco mais que vinte quilômetros, drenando uma área aproximada de 140 Km<sup>2</sup>, onde destacam-se corpos

d'água espetaculares, como o lagamar Gereraú, e as lagoas do Pecém, Eganambi, das Bolsas, do Tucum, Acende Candeia, Patos, Manuel Fernandes e Andréia, além de diversas outras de menores dimensões.

Os recursos hídricos subterrâneos da área, envolvem aquíferos do tipo livre, nas unidades geológicas da Formação Barreiras e das dunas, ao passo que em relação à situação regional, são também conhecidos aquíferos dos tipos fissurais, dispostos nas zonas de planos de quebra anteriores das rochas cristalinas e nas várzeas dos principais corpos hídricos, os aquíferos aluviais.

O potencial hidrogeológico da região aumenta a medida em que aproxima-se do oceano, ou mais precisamente da unidade aquífera dunas. Sob domínio da unidade Barreiras, os aquíferos podem ainda ser dos tipos confinados ou suspensos, sendo estes enquadrados no sistema sedimentar, pela classificação de potencial hidrogeológico médio. Já os aquíferos da unidade de dunas classificam-se pelo potencial médio a elevado, definido em função da espessura do pacote sedimentar.

Em virtude de sua heterogeneidade litológica, o aquífero Barreiras possui características hidrodinâmicas que variam ponto a ponto, assim, as possibilidades hidrogeológicas estão restritas aos níveis arenosos, inseridos na seqüência argilosa cuja espessura média da camada saturada é de 10,0 metros.

A qualidade química das águas emanadas de ambos os aquíferos é de boa potabilidade, com padrões bastante aceitáveis de dureza, tendo em vista os baixos valores de resíduo seco.

Segundo o Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará (1999) realizado pela Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais – CPRM no município de São Gonçalo do Amarante pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e depósitos aluvionares.

O levantamento realizado no município de São Gonçalo do Amarante registrou a presença de 202 poços, com profundidade média de 43,9 m e vazão média de 1,2 m<sup>3</sup>/h.

Com relação à distribuição desses poços por domínios hidrogeológicos, verificou-se que a maioria está localizada em rochas cristalinas.

Dentro da área do empreendimento ocorre a presença de recursos hídricos de caráter superficial, na área central e no setor Nordeste do empreendimento.

No contexto dos recursos hídricos subterrâneos a área do empreendimento está sob o domínio rochas sedimentares e depósitos aluvionares.

Relativamente aos aspectos antrópicos ou sócioeconômico a área de influência direta não comporta atualmente população residente, bem como não é explorada para qualquer atividade econômica.

#### 4.1.6 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS PRIORITÁRIAS

São áreas que fazem parte do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) ou instituídas pela FUNAI (Fundação Nacional do Índio), como reservas indígenas, ou ainda as chamadas Áreas Prioritárias, definidas pelo Ministério do Meio Ambiente e que possuem variadas importâncias como conservação, recuperação, etc.

Como pode se observado na Figura 4-5, não há unidade de conservação nas proximidades do empreendimento.

Para a identificação de Áreas Prioritárias na região do empreendimento utilizou-se o mapa de áreas prioritárias (Figura 4-6) referente ao Decreto N° 5.092, de 21 de maio de 2004, e instituídas pelas Portarias: N° 126, de 27 de maio de 2004, e N° 09, de 23 de janeiro de 2007, ambas do Ministério do Meio Ambiente. Nas áreas de influência indireta e direta do empreendimento não foram identificadas áreas prioritárias.

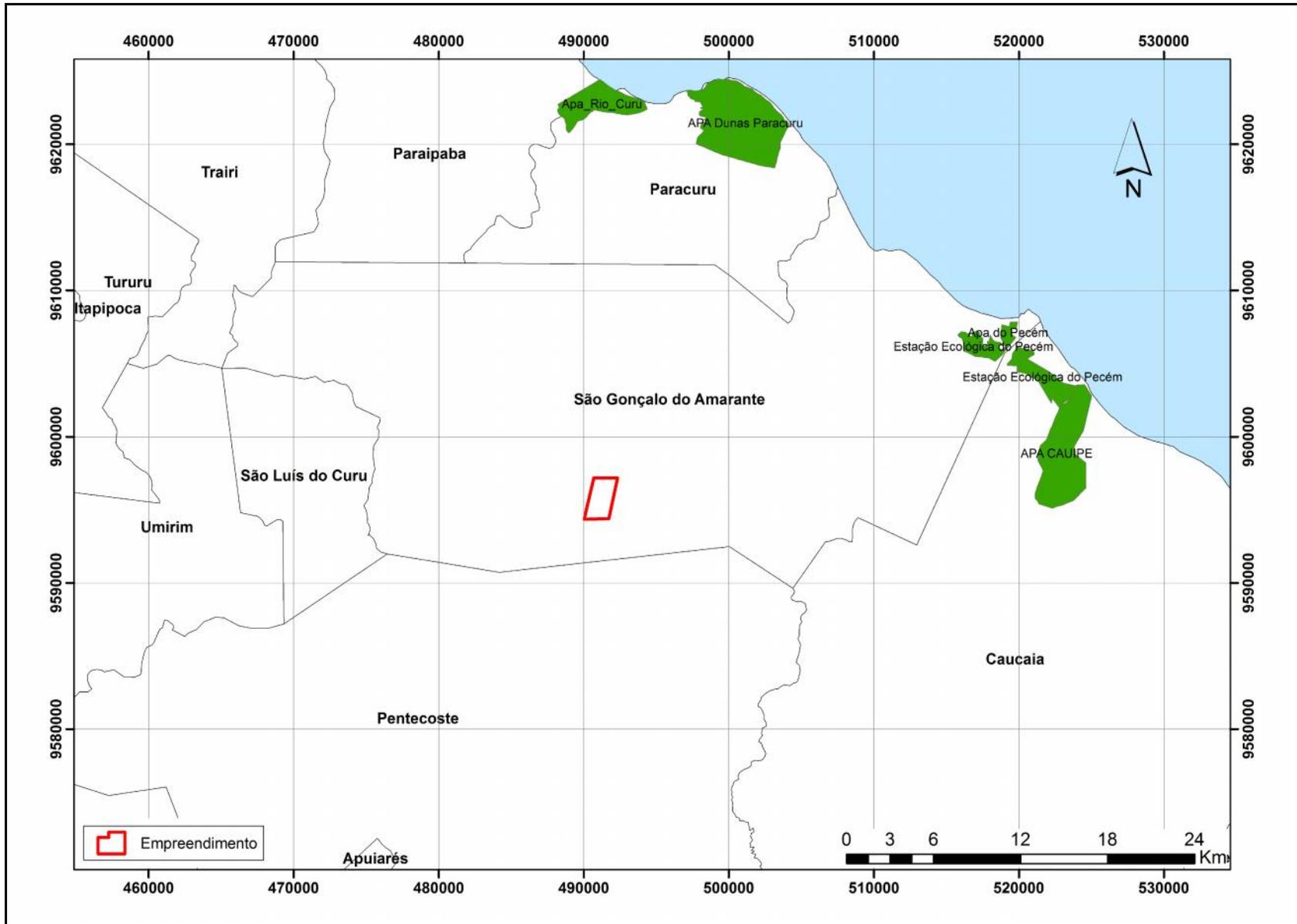


Figura 4-5 - Mapa de Unidades de Conservação próximas da AID. Fonte: Ambiental Consultoria.

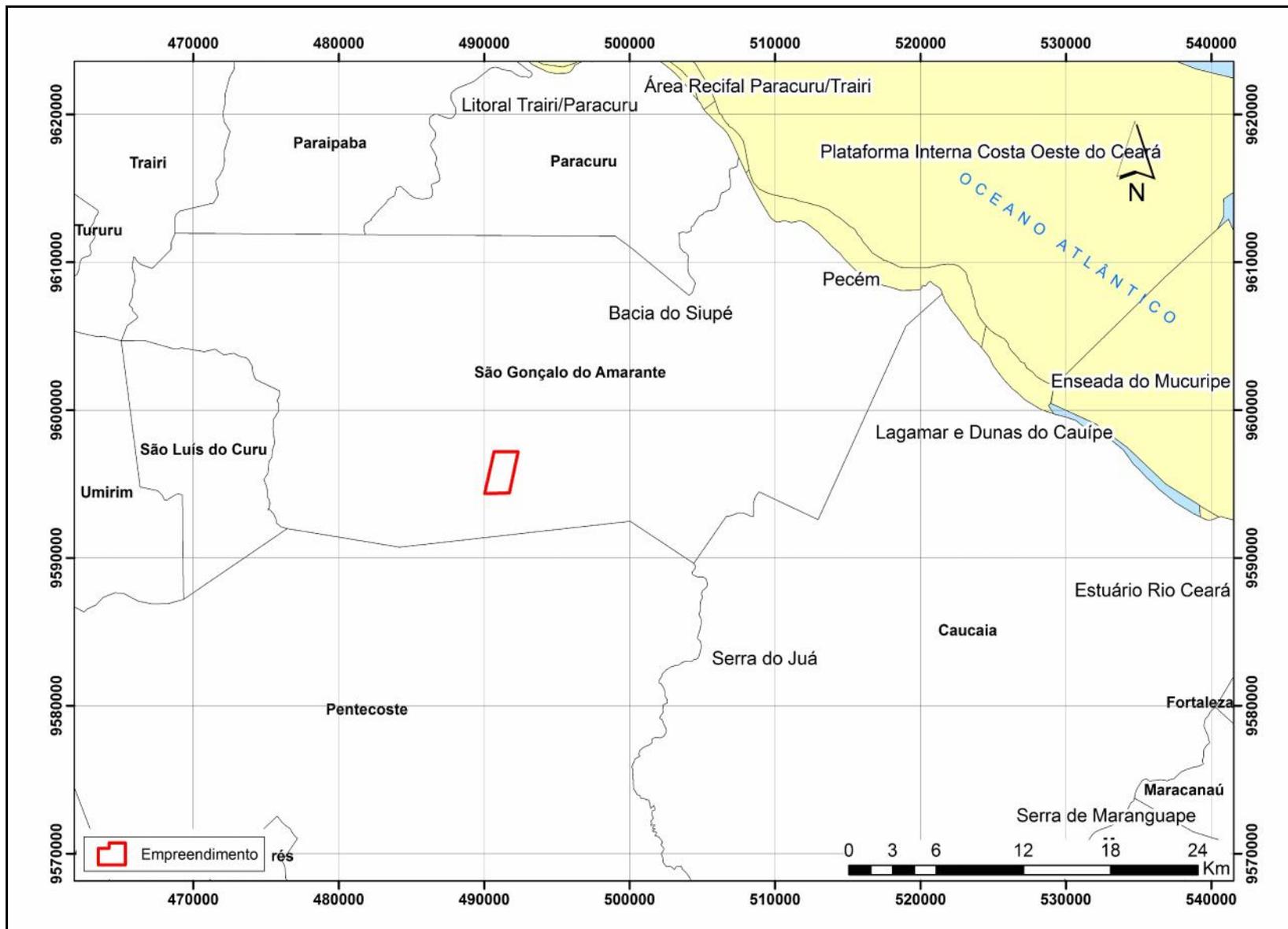


Figura 4-6 - Mapa de Áreas Prioritárias. Fonte: Ambiental Consultoria.

## 4.2 MEIO BIÓTICO

A área onde se instalará o empreendimento Village Viva Pecém encontra-se localizada na planície costeira cearense, destacando os ambientes de Tabuleiros Litorâneos e Mata Mista Dicotilo-Palmacea.

O Atlas do Ceará (IPECE, 2000), divide o Estado em 11(onze) unidades fitoecológicas, baseadas nas diferenças litológicas, geológicas, topográficas, climáticas e, principalmente, pedológicas.

Na área em estudo (Áreas de Influência Direta e de Influência Indireta) existem duas unidades fitoecológicas representadas pelos Tabuleiros Litôrneos e a Floresta Mista Dicotilo-palmácea, sendo a primeira a unidade dominante.

A biodiversidade dos Tabuleiros Litôrneos é bem representativa apesar de certas condições físico-climáticas não serem favoráveis, levando deste modo ao longo do tempo, a uma adaptação fisio-anatômica de boa parte de sua biota.

### 4.2.1 ECOSSISTEMAS REGIONAIS

A costa do estado do Ceará possui aproximadamente 570 km de extensão. Ao longo desta costa, ocorrem tabuleiros, falésias, restingas, dunas, lagoas e manguezais. A plataforma continental da região é estreita e de natureza arenosa (Paiva et al., 1971).

A necessidade de um melhor reconhecimento de uma unidade fitogeográfica ou fitoecológica para a região litorânea brasileira é evidente entre os diferentes autores que se dedicaram ao estudo da fitogeografia brasileira, muito embora a denominação empregada, para designar, classificar a vegetação litorânea ou diferenciar as suas respectivas fitofisionomias, seja bastante diversa, e em alguns casos um tanto quanto confusa.

A vegetação litorânea apresenta uma diversidade fisionômica, expressando uma composição que geralmente mescla espécies próprias

do litoral com outras provenientes das matas vizinhas, das caatingas, além de diversas do cerrado (Fernandes & Gomes 1975). Os agrupamentos vegetacionais apresentam-se como vegetação das planícies litorâneas (praia e berma), das dunas, dos tabuleiros litorâneos e das planícies flúvio-marinhas, além das macrófitas aquáticas das lagoas (Fernandes 1990).

Na planície de alagamento dos rios do Estado do Ceará localizam dois principais ambientes que dependem da força da maré e das águas continentais, ou seja, manguezal com seu estuário e as matas ciliares ou várzeas.

Possuem como principais representantes florísticos: *Eleocharis* sp. (junco-de-lagoa), *Cyperus* sp., *Copernicea prunifera* (carnaúba / ver Figura 4-7), , *Licania rigida* (oiticica); *Zyziphus joazeiro* (juazeiro); *Lonchocarpus* sp. (ingra-bravo), *Erithrina velatina* (mulungo), *Croton* sp (marmeleiro), *Mimosa caesalpinaefolia* (sabiá), *Coccoloba* sp (coaçu), *Anacardium occidentale* (cajueiro), cactáceas, dentre outras, as quais servem de fonte primária de alimento para espécies dulcícolas e paludícolas (peixes, crustáceos, aves, vermes, moluscos etc.).



Figura 4-7 – Carnaubas (*Copernicea prunifera*), espécie mais representativa dos ambientes de várzea. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Segundo FERNANDES (1998), Tabuleiro Litorâneo é um nome de significado ainda pouco preciso, principalmente dentro da terminologia

fitogeográfica brasileira. Prefere-se adotar um sentido de natureza fisiográfica, constituindo-se em amplas planícies arenosas levemente onduladas, por traz das dunas, marcada pela paisagem formada sobre o areal justapraiano, com sua vegetação particular. Embora que geologicamente estejam correlacionados com os depósitos terciários (Plio-Pleistoceno), conhecidos como Formação Barreiras, recobertos pela: areias quaternárias denotam, entretanto, um significado diverso sobre a vegetação.

Assim, o Tabuleiro, mais comumente usado no Norte/Nordeste, é marcado por um complexo florístico, dada a coparticipação de elementos da vegetação vizinha: mata, caatinga e formações esclerófilas – cerrado e cerradão. Muitas vezes há manchas de cerrados ou representantes desta formação vegetacional, ou mesmo comunidades florestais semidecíduas, com acentuada esclerofilia de seus componentes, constituindo as matas esclerofilas. Alcançam de 3-5 metros de altura, normalmente deixando espaços entre seus componentes florísticos, os quais se apresentam em veredas serpenteantes, forradas pela areia branca.

Suas principais espécies florísticas são: *Tocayena* sp. (jenipapo-bravo), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Mouraria* sp. (manipuça), *Cassia ramiflora* (pau-ferro); *Ximena americana* (ameixa), *Guettarda* sp. (angélica); *Ouratea fieldingiana* (batiputa), *Anacardium occidentale* (caju), *Eugenia* sp. (ubaitinga), *Curatela americana* (lixeira), *Byrsonima* sp. (murici), *Cecropia* sp. (torém), *Combretum* sp. (mofumbo), *Eugenia uvalha* (ubaia), *Ouratea parvifolia* (batiputa), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), etc.



Figura 4-8 – Vegetação de Tabuleiro. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

A vegetação do Tabuleiro Litorâneo por não encontrar castigada pelo clima semiárido verificado na caatinga apresenta espécies pouco caducifólias ou xerófitas, o que atrai diversas espécies da fauna da caatinga para o ambiente do tabuleiro, particularmente durante o período seco (MAJOR, 2008).

No geossistema Secundário (Antrópico) estão incluídas todas as comunidades sucessionais onde houve intervenção humana para uso da terra, seja com a finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária ou as formações sucessionais em estado avançado de recuperação. Assim sendo estas áreas, quando abandonadas, logo depois do seu uso antrópico, reagem diferentemente de acordo com o tempo e o uso. Porém, a vegetação que surge reflete sempre, os parâmetros ecológicos do ambiente. A sucessão vegetal obedece a um ritmo, ao refazer o solo degradado pela ação predatória do homem. As perdas de matéria orgânica pelas queimadas e a dos elementos químicos do solo, pela lixiviação provocada pelas águas pluviais, empobrecem rapidamente os solos, que costumam a se recuperar naturalmente.

A agricultura comercial está representada pelo cultivo do cajueiro e do beneficiamento da castanha de caju. Na agricultura de subsistência em sua grande parte, ainda se conservam as influências nativas, como as roças de milho, abóbora, melancia, feijão e macaxeira, geralmente para seu consumo, com baixos rendimentos, e pouca entrada no circuito de comercialização.

Ressalta-se que após o plantio os campos recebem a penetração de invasoras pioneiras, e dentre estas puderam ser identificadas *Jatropha gossypifolia* (pinhão roxo), *Cynodon dactylon* (capim-de-burro), *Paspalum maritimum* (capim-gengibre), *Cassia occidentales* (mangerioba), *Croton sincorenses* (marmeleiro), *Solanum paniculatum* (jurubeba), *Cassia sericea* (mata-pasto), *Jatropha urens* (pinhão) e *Jatropha curcas* (pinhão).



Figura 4-9 – Ao fundo após a cerca, roçado de Gergelim. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Na área de estudo existem duas (duas) unidades fitoecológicas representadas pelos Tabuleiros pré-litorâneos e a Floresta Misto Dicótilo-Pálmacea.

A vegetação dos tabuleiros da área do projeto, para fins de inventário florestal, foi subdividida em três áreas: Vegetação de Tabuleiros presente em um pequeno serrote, vegetação de tabuleiro com presença de cajueiros e vegetação de tabuleiro nas áreas de baixios.



Figura 4-10 – Vista geral da vegetação de tabuleiros. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

As espécies inventariadas são listadas quadro 4-2.

Nome Científico	Nome Vulgar	Família
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	Sabiá	Mimosaceae
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro Preto	Euphorbiaceae
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo	Combretaceae
<i>Anacardium occidentales</i>	Cajueiro	Anacardiaceae
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	Caesalpinaceae
<i>Auxemma oncocalyx</i>	Pau Branco	Boraginaceae
<i>Bauhinia forficata</i>	Mororó	Fabaceae
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Espineiro Preto	Mimosaceae
<i>Amburana cearensis</i>	Cumarú	Fabaceae
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Jucá	Fabaceae
<i>Ximenia americana</i>	Ameixa de Espinho	Olacaceae
<i>Aspidosperma pirinifolium</i>	Pereiro Preto	Apocynaceae
<i>Piptadenia moliniformes</i>	Catanduva	Mimosaceae
<i>Phithecellobium diversifolium</i>	Jurema Branca	Mimosaceae
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Rhamnaceae
<i>Remijia ferruginea</i>	Quina-quina	Rubiaceae
<i>Piptadenia viridiflora</i>	Surucucu	Mimosaceae
<i>Acacia martii</i>	Espineiro Branco	Mimosaceae
<i>Tabebuia</i> sp.	Pau D'Arco	Bignoniaceae
<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba	Arecaceae
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	Cactaceae
<i>Cordia insignis</i>	João Mole	Boraginaceae
<i>Adenocalymma Marginatum</i>	Cipó de Tatu	Bignoniaceae

Manihot glaziovii	Maniçoba	Euphorbiaceae
Myracodrum urundeuva	Aroeira do Sertão	Anacardiaceae
Myrcia sp,	Goiabinha	Myrtacea
Bauhinia unguolata	Mororó	Fabaceae

Quadro 4-2 – Listagem das espécies com DAP (Diâmetro Acima do Peito) com 2 cm ou mais de diâmetro, mensuradas durante o levantamento.

#### 4.2.2 INVENTÁRIO FLORESTAL E LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

O Inventário Florestal, é um método para a obtenção e coleta de informações verdadeiras e satisfatórias sobre o povoamento florestal, com uma finalidade determinada e, através dos Inventários Florestais, procura-se conhecer a população com o objetivo de aplicar estes conhecimentos no planejamento florestal.



Figura 4-11 - Demarcação de uma amostra no local denominado serrote, nota-se um maior adensamento nas espécies. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).



Figura 4-12 - Mata litorânea, vista geral da área denominada de baixios. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Com base nos resultados do Inventário Florestal, concluiu-se que o resultado foi satisfatório, atingindo um valor abaixo do erro permitido pela Instrução Normativa 03 do SEMACE de 15 de Agosto de 2003 (DOES Serie II Ano VI N<sup>o</sup> 173 de 10SET2003), passando o Inventário Florestal a ter um caráter definitivo.

#### 4.2.2.1 PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL DEMARCAÇÃO DA ÁREA A SER DESMATADA

A introdução de equipamentos no meio natural resulta em alterações dos parâmetros físicos e biológicos locais, haja vista a necessidade de manejar os recursos naturais existentes na área ou no seu entorno.

Em se tratando de um empreendimento que envolve diretamente o homem (condições de vida e bem estar da família) a sua implantação torna-se delicada e criteriosa, exigindo a adoção de medidas adequadas às características geotécnicas e geomorfológicas do terreno, visando oferecer boas condições de infra-estrutura física e, sobretudo, garantir a preservação dos recursos naturais, conforme a legislação em vigor, no sentido de obter um ambiente saudável.

Na preparação da Área do empreendimento a ser desmatada a demarcação do terreno deve seguir os seguintes procedimentos:

- ❖ Colocar placa padronizada da SEMACE, em local de boa visibilidade.
- ❖ Colocar sinalização indicando as áreas de preservação permanente, podendo utilizar para tanto marcos de concreto.
- ❖ Delimitar as áreas a serem desmatadas e as áreas a serem conservadas.

O desmatamento deverá ser feito utilizando-se machados, foices e chibancas. O corte deverá ser ao nível do solo, completando a tarefa com a destoca utilizando maquinário.

Evitar a incineração dos restos vegetais, uma vez que a queimada poderá provocar incêndios nas áreas adjacentes, bem como ação poderá resultar em alteração da qualidade das águas superficiais, pelo carreamento de cinzas.

#### Corte Manual do Material Lenhoso, Empilhamento e Transporte

O material aproveitável (lenha) deverá ser empilhado em leiras de forma a facilitar a sua remoção utilizando-se caminhões de transporte. As galhadas podem ser trituradas com um picador florestal, gerando cavacos que, após desidratados deverão ser ensacados, podendo ser comercializados no mercado regional de Aracati para queima em processos industriais.

#### Desmate Mecanizado

O uso de maquinário no processo deverá ser após o máximo aproveitamento das partes aéreas, utilizando-se trator e correntes para destoca das espécies de maior diâmetro para finalizar o preparo do terreno.

#### Recursos Florestais Aproveitáveis

O volume médio aproveitável por hectare foi estimado em 66,7797 st/ha, com aproveitamento das galhadas e do sub-bosque.

## Proteção contra Acidentes

Os trabalhadores deverão utilizar EPP (equipamento de proteção pessoal), composto de botinas reforçadas, capacetes e luvas de forma a minimizar possíveis acidentes pessoais. Os materiais de proteção individual deverão ser fornecidos pela empresa responsável pelo desmatamento.

## Restrição de corte.

Durante o Inventário Florestal foram observadas espécies protegidas pela Legislação Vigente (Ipê e Aroeira do Sertão) e a Carnaúba (*Copernicia cerissima*) que, por ser a árvore símbolo do estado do Ceará, passa a ser a principal espécie indicada para ser usada na recuperação e na recomposição paisagística dos locais de áreas verdes.

Nome Científico	Nome Vulgar	Parcelas Árv. Adulta
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro Preto	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
<i>Anacardium occidentales</i>	Cajueiro	1, 4, 5
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9
<i>Auxemma onocalyx</i>	Pau Branco	2, 3, 6
<i>Bauhinia forficata</i>	Mororó	2, 3, 4, 5, 6, 7
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Espinheiro Preto	2, 3, 4, 8, 9
<i>Amburana cearensis</i>	Cumaru	6, 7, 9
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Jucá	2, 5, 6, 8
<i>Ximenia americana</i>	Ameixa de Espinho	2, 3
<i>Aspidosperma pirinifolium</i>	Pereiro Preto	2, 3, 8
<i>Piptadenia moliniformes</i>	Catanduva	2, 7
<i>Phithecellobium diversifolium</i>	Jurema Branca	2, 3, 9
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	3, 4, 7
<i>Remijia ferruginea</i>	Quina-quina	2, 3
<i>Piptadenia viridiflora</i>	Surucucu	2
<i>Acacia martii</i>	Espinheiro Branco	2, 6
<i>Tabebuia sp.</i>	Pau D'Arco	3, 6
<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba	1
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	7
<i>Cordia insignis</i>	João Mole	2

Nome Científico	Nome Vulgar	Parcelas Árv. Adulta
Adenocalymma Marginatum	Cipó de Tatu	2
Manihot glaziovii	Maniçoba	1
Myracodrum urundeuva	Aroeira do Sertão	6
Myrcia sp,	Goiabinha	2

Quadro 4-3– Listagem das espécies e suas ocorrências nas Amostras.

#### 4.2.3 ASPECTOS FAUNÍSTICOS

Quanto ao uso dos ambientes, podemos enquadrar as espécies as quais utilizam diversos ambientes, de fisionomia diferente entre si (ecléticas), e as espécies que utilizam um só tipo de ambiente e que requerem, assim, condições específicas de habitat (restritas). Nesse grupo podemos citar os mamíferos (roedores) e muitas aves. No caso das espécies ecléticas destacamos o gavião, o beija-flor, a rolinha dentre outras, que também são consideradas espécies sinantrópicas, ou seja, se beneficiam, até certo ponto, das alterações no ambiente primitivo provocadas pelo homem.

A dieta alimentar é um excelente indicador ambiental faunístico. Os carnívoros normalmente ocorrem onde o ambiente encontra-se com melhor qualidade ambiental com razoável fornecimento de alimento. Nos ambientes em estado avançado na sucessão ecológica observa-se maior diversidade de predadores, embora que o número de espécies insetívoras seja geralmente dominante, os carnívoros caçam, sobretudo pequenos vertebrados, que por sua vez necessitam de fonte alimentar diversa encontrada nos ambientes em clímax. As espécies frutívoras ou frugívoras necessitam de estrato arbóreo alto e diverso, uma vez que consomem diferentes tipos de frutos. Enquanto as espécies granívoras são normalmente campestres, onde procuram seu alimento nos campos e pastagens (Major, 2004).

As espécies campestres normalmente têm preferência alimentar por grãos e insetos, o que pode indicar áreas abertas naturais ou antropizadas.

Os herbívoros compreendem todos os animais que de alguma forma consomem partes de um vegetal, sendo-os constituídos neste estudo de fitófago (consumem folhas de vegetais), frugívoros (consumem frutos), granívoro (consumem grãos e sementes) e nectarívoro (consumem o néctar floral), (Rodrigues, 2004).

Os predadores por sua vez são aqueles que matam sua presa para alimentar, compreende os seguintes tipos: insetívoro (são aqueles consumidores de artrópodes, principalmente insetos), malacófagos (consumidores de moluscos), carnívoro (caçam vertebrados, exceto peixes), necrófago (são os que consomem carne em estágio de putrefação), piscívoro (são os consumidores de peixes) e vermífagos (são aqueles que consomem anelídeos e outros vermes) (Major, 2008).

## FAUNA REGIONAL

A presença da fauna como integrante do meio ambiente é vital para os processos interativos de um ecossistema. Esta presença tem participação imprescindível na polinização, frutificação, floração, decomposição de detritos e consumo de vegetais, assim como na circulação mineral. Os animais transportam sementes e influenciam sobre a rapidez e magnitude das modificações na vegetação.

O Quadro 4-13 abaixo lista as principais espécies encontradas na área de influência indireta.

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
<b>MAMÍFEROS</b>				
Carnivora				
PROCYONIDAE	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	LC	A
CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	LC	A
Chiroptera				
STENODERMATINAE	<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	LC	A
	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-das-frutas	LC	A
	<i>Plathyrrinus lineatus</i>	morcego	-	A
CAROLLINAE	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	-	A
DESMODONTINAE	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	LC	A
GLOSSOPHAGINAE	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego beija-flor	LC	A
FURIPTERIDAE	<i>Furipterus horrens</i>	morcego	LC	A
MOLOSSIDAE	<i>Molossus molossus</i>	morcego-das-casas	LC	A

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
Marsupialia				
DIDELPHIDAE	Didelphis albiventris	cassaco, gambá	LC	A
Primates				
CALLITHRICHIDAE	Callithrix jacchus	sagui	LC	A
Rodentia				
ECHIMYIDAE	Trichomys apereoides	rabudo	-	A
MURIDAE	Oryzomys sp.	rato-do-mato	-	A
	Oligoryzomys sp.	rato-do-mato	-	A
	Mus musculus	catita	LC	A
Xenarthra				
DASYPODIDAE	Euphractus sexcintus	peba, tatu	-	A
AVES				
ACCIPITRIDAE	Rostrhamus sociabilis	Caramujeiro	LC	A
	Rupornis magnirostris	gavião-ripino	LC	A
ALCEDINIDAE	Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	LC	A
	Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	LC	A
ANATIDAE	Anas bahamensis	marreca-toicinho	LC	A
	Dendrocygna viduata	Irerê	LC	A
ARDEIDAE	Butorides striata	socozinho	LC	A
BUCCONIDAE	Nystalus maculatus	boca-de-latão	LC	A
CATHARTIDAE	Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	A
	Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	LC	A
	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	LC	A
CHARADRIIDAE	Vanellus chilensis	Tetêu	LC	A
COEREBIDAE	Coereba flaveola	sibite	LC	A
COLUMBIDAE	Columbina passerina	Juriti-azul	LC	A
	Columbina picui	rolinha-picui	LC	A
	Columbina talpacoti	rolinha-roxa	LC	A
CORVIDAE	Cyanocorax cyanopogon	cancão	LC	A
CUCULIDAE	Crotophaga ani	anum	LC	A
	Guira guira	anum-branco	LC	A
EMBERIZIDAE	Sporophila albogularis	golinho	LC	A
	Sporophila lineola	golinho	LC	A
	Volatinia jacarina	tiziu	LC	A
FALCONIDAE	Caracara plancus	Carcará	LC	A
	Mivalgo chimachima	Carrapateiro	LC	A
FRINGILIDAE	Euphonia chlorotica	Vê-vem	LC	A
FURNARIIDAE	Certhiaxis cinnamomeus	Curutié	LC	A
	Pseudoseisura cristata	casaca-de-couro	LC	A
HIRUNDINIDAE	Progne chalybea	andorinha-doméstica	LC	A
	Progne tapera	andorinha-do-campo	LC	A
ICTERIDAE	Agelaioides fringillarius	asa-de-telha-pálido	LC	A
	Chrysomus ruficapillus	garibaldi	LC	A
	Molothrus bonariensis	vira-bosta	LC	A
	Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	LC	A
JACANIDAE	Jacana jacana	Jaçanã	LC	A
MIMIDAE	Mimus saturninus	sabiá-do-campo	LC	A
PARULIDAE	Basileuterus flaveolus	canário-do-mato	LC	A

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
PASSERIDAE	Passer domesticus	pardal	LC	A
PICIDAE	Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	A
	Melanerpes candidus	pica-pau-branco	LC	A
PODICIPEDIDAE	Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	LC	A
POLIOPTILIDAE	Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéu-preto	LC	A
PSITTACIDAE	Aratinga cactorum	periquito-da-caatinga	LC	A
RALLIDAE	Gallinula galeata	frango-d'água-comum	LC	A
	Porphyrio martinica	frango-d'água-azul	LC	A
STRIGIDAE	Athene cunicularia	coruja-buraqueira	LC	A
	Megascops choliba	corujinha-do-mato	LC	A
THAMNOPHILIDAE	Formicivora grisea	papa-formiga-pardo	LC	A
	Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta	LC	A
	Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto	LC	A
	Herpsilochmus sellowi	chorozinho-da-caatinga	LC	A
	Myrmorchilus strigilatus	piu-piu	LC	A
THRAUPIDAE	Dacnis cayana	saí-azul	LC	A
	Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	LC	A
	Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	LC	A
	Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	LC	A
	Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	LC	A
TITYRIDAE	Myiobius atricaudus	assanhadinho-de-cauda-preta	LC	A
	Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	LC	A
TROCHILIDAE	Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	LC	A
	Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	LC	A
	Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	LC	A
	Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	LC	A
TROGLODYTIDAE	Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	LC	A
	Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	LC	A
	Troglodytes musculus	corruíra	LC	A
TROGONIDAE	Trogon curucui	surucuá-de-barriga-vermelha	LC	A
TURDIDAE	Turdus leucomelas	sabiá-barranco	LC	A
	Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	LC	A
TYRANNIDAE	Arundinicola leucocephala	Freirinha	LC	A
	Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	LC	A
	Elaeniacristata	Guaracava-de-topete-uniforme	LC	A
	Elaenia flavogaster	Guaracava-de-barriga-amarela	LC	A
	Empidonomus varius	Peítica	LC	A
	Fluvicola albiventer	lavadeira-de-cara-branca		
	Fluvicola nengeta	Lavadeira-mascarada	LC	A

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	LC	A
	<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	LC	A
	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	LC	A
	<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	A
	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	LC	A
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	LC	A
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	A
	<i>Sublegatus modestus</i>	Guaracava-modesta	LC	A
	<i>Stigmatura napensis</i>	papa-moscas-do-sertão	LC	A
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC	A
	<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	LC	A
VIREONIDAE	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Vite-vite-de-olho-cinza	LC	A
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Mané-besta	LC	A
<b>HERPETOFAUNA</b>				
Lacertílios				
ANGUIDAE	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro	-	A
IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	iguana	-	A
GEKKONIDAE	<i>Coleodactylus meridionalis</i>	calanguinho	-	A
	<i>Hemidactylus agrius</i>	Víbora, briba	-	A
GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Colobosaura modesta</i>	calanguinho	-	A
	<i>Colobosauroides cearensis</i>	calanguinho	-	A
	<i>Micrablepharus maximilianii</i>	calango-do-rabo-azul	-	A
POLYCHROTIDAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>	papa-vento-pequeno	-	A
	<i>Enyalius bibronii</i>	papa-vento-grande	LC	A
SCINCIDAE	<i>Mabuya heathi</i>	calango liso	-	A
	<i>Mabuya nigropunctata</i>	calango liso	-	A
TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>	tijubina, bico-doce	LC	A
	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	calango-verde	LC	A
	<i>Tupinambis merianae</i>	tejo	LC	A
TROPIDURIDAE	<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa	LC	A
	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	lagartixa de lajedo	LC	A
Serpentes				
BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	-	A
	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	-	A
COLUBRIDAE	<i>Apostolepis cearensis</i>	-	-	A
	<i>Apostolepis quinquelineata</i>	Cobra-rainha	-	A
	<i>Drymoluber dichrous</i>	-	-	A
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Cipó-bicuda	-	A
	<i>Oxyrhopus cf. trigeminus.</i>	falsa-coral	-	A
	<i>Philodryas natteri</i>	Corre-campo	-	A
	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-	A
	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	-	A
	<i>Waglerophis merremii</i>	boipeva	-	A
ELAPIDAE	<i>Micrurus ibiboboca</i>	cobra-coral	-	A
VIPERIDAE	<i>Bothropoides erythromella</i>	jararaca	-	A
	<i>Caudisona durissa</i>	cascavel	LC	A
<b>AMPHIBIA</b>				
Anura				

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
BUFONIDAE	Rhinella granulosa	Sapo	LC	A
	Rhinella jimi	Sapo cururu	LC	A
HYLIDAE	Hyla raniceps	rã de bananeira	-	A
	Hyla gr. Microcephala	rãzinha, perereca	-	A
	Hyla minuta	rãzinha, perereca	-	A
	Scinax x-signatus	rãzinha, perereca	LC	A
LEPTODACTYLIDAE	Eleutherodactylus sp.	rãzinha, perereca	-	A
	Leptodactylus labyrinthicus	jia	LC	A
	Leptodactylus troglodytes	caçote	LC	A
	Leptodactylus spixii	caçote	-	A
	Leptodactylus gr. ocellatus	jia	-	A
	Physalaemus gr. cuvieri	caçote	-	A
	Proceratophrys cf. cristiceps	sapo-boi	-	A
<b>INVERTEBRADOS</b>				
<b>Artrópodes</b>				
APHIDIDAE	Aphis sp	Pulgão	LC	A
BOTHRIURIDAE	Bothriurus asper	escorpião-marrom	LC	A
	Bothriurus rochai	escorpião-marrom	LC	A
BUTHIDAE	Physoctonus debilis	Escorpião-amarelo	LC	A
	Rhopalurus rochai	Escorpião-amarelo	LC	A
CARABIDAE	Harpalus pessylvanicus	Besouro predador	LC	A
CULICIDAE	Culex pipiens pipiens	Muriçoca	LC	A
CYDNIDAE	Cystonemus mirabilis	Percevejo preto	LC	A
FORMICIDAE	Atta sexdens sexdens	Formiga de roça	LC	A
GRYLLIDAE	Gryllus sp.	Grilo	LC	A
SCARABAEIDAE		Besouro	LC	A
SPHECIDAE	Editha sp.	Vespa parasitóide	LC	A
STAPHYLINIDAE	Paederus irritans	Besouro	LC	A
TERMITIDAE	Constrictotermes cyphergaster	Cupim	LC	A
THERAPHOSIDAE	Grammostola sp.	Caranguejeira	LC	A
TETTIGONIIDAE	Tettigonia viridissima	Esperança	LC	A
VESPIDAE	Polistes canadensis	Marimbondo	LC	A
<b>Moluscos</b>				
ORTHALICIDAE	Orthalicus prototypes	Caramujo	-	A
BULIMULIDAE	Bulimulus (Protyglyptus) durus	Caramujo	-	A
CAMAENIDAE	Solaropsis sp.	Caramujo	-	A
STREPTAXIDAE	Streptaxis intermedius	Caramujo	-	A

Quadro 4-4 - Espécies inventariadas na área de influência indireta do empreendimento. Legendas: LC = Least Concern (pouco preocupante), VU = Vulnerable (vulnerável), DD = Data Deficient (deficiente em dados), A = Ausente e P = Presente na Lista.

## FAUNA LOCAL

Dentre os invertebrados, os artrópodes são os mais expressivos, devido a sua grande capacidade de se adaptar facilmente aos

ecossistemas, sua grande capacidade de deslocamento também é um fator primordial para sua distribuição.

A entomofauna é abundante nos períodos chuvosos, e faz parte de um grupo extremamente complexo devido a sua grande diversidade de espécies, onde observa-se sua função e seu mecanismo em praticamente todos os habitats. Fazendo parte dos terrestres, temos as Ordens: Dermaptera; Collembola; Tisanura; Sifonapteros; Himenópteros; Homóptero; e Hemíptera. Dentre as Ordens de Insetos alados, destacam-se: Dípteros; Isópteros; Odonatas (Figura 4-11); Himenópteros; Lepidópteros; Coleópteros; Ortópteros; Fasmídeos; Mantídeos; e Hemíptera.



Figura 4-11 – Os Odonata (libélulas) diferem da maioria por representarem um grupo relativamente pequeno e bem conhecido, podendo ser utilizados como bioindicadores. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Os aracnídeos são importantes controladores de populações de insetos, sendo representados na região pelas aranhas caranguejeiras (*Gramostola* sp.), viúvas-negras (*Latrodectus* sp.) e escorpiões.



Figura 4-12 – Escorpião amarelo (*Bothriurus rochai*) espécie que vive debaixo de fragmentos de rochas. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Iguana (*Iguana iguana*) – lagarto herbívoro encontrado nas margens das capoeiras. Sua dieta é composta por folhas e brotos e também pequenos insetos.

Tejo (*Tupinambis merianae*) - Ocorre principalmente em áreas abertas. É uma espécie que vive chão, podendo ser observada em áreas ensolaradas, com capim baixo ou com pedras. Costuma frequentar áreas antrópicas, onde às vezes invade galinheiros para comer ovos e pintos. Sua dieta é muito variada, incluindo vertebrados, partes vegetais, moluscos e artrópodos. É uma espécie diurna, heliófila e ativa durante todo o dia. Passa a maior parte do tempo em movimento à procura de presas que localiza com o auxílio da língua comprida e bífida. Quando se sente ameaçada, pode ficar imóvel e tentar se camuflar em meio ao ambiente ou fugir rapidamente, fazendo muito barulho.

Calangos (*Cnemidophorus ocellifer* e *Tropidurus hispidus*) – pequenos lagartos de hábito diurno. Apresentam em sua dieta larvas e insetos. Por não apresentarem homeostase (não controlam a temperatura corporal) é comum serem encontrados nas margens da vegetação ou lajedos. São a caça preferida de muitas aves durante o dia e a noite tornam-se a presa fácil para pequenos mamíferos devido sua lentidão no período noturno.

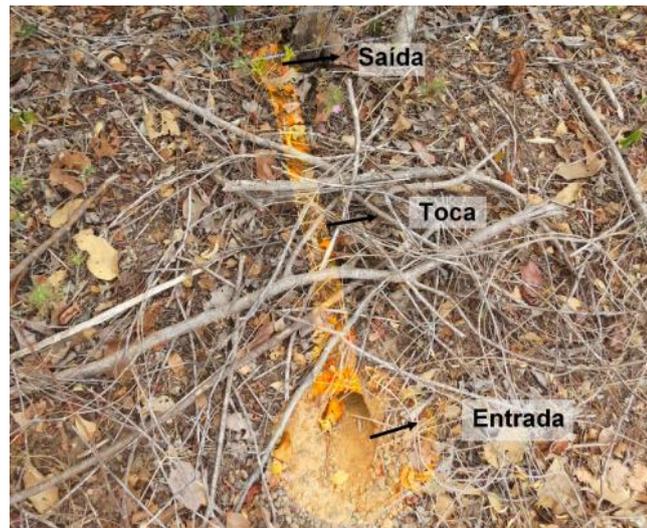


Figura 4-13 – Toca utilizada por tijubina (*Cnemidophorus ocellifer*). Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Cobra corre-campo (*Philodryas natterii*) – serpente comumente encontrada na região, apresenta cor predominante em marrom, com flancos esbranquiçados e escamas aleatórias manchadas em preto. Alimenta-se preferencialmente de pequenos lagartos.

Jararaca (*Bothropoides erythromelas*) – serpente facilmente encontrada nas áreas antropizadas (roçados e capoeiras novas). Sua dieta preferencial é composta por pequenos roedores e lagartos. Devido ao seu hábito diurno e por habitar áreas descampadas e roçados é uma das serpentes que apresenta maior índice de acidentes em agricultores (pernas e braços).

Abre-fecha (*Lanio pilleatus*) É predominantemente granívoro, esmagando as sementes com o bico. Come também insetos e outros artrópodes. Anda no chão ou nos arbustos baixos, a pouca altura do solo. Na caatinga, procuram as poucas fontes de água em bandos numerosos.

Anum-branco (*Guira guira*) - Até certo ponto são beneficiados pelo desaparecimento da mata alta, pois vivem em campos, lavouras e ambientes mais abertos. Procuram moitas de taquara para pernoitar. Arrumam as suas plumagens reciprocamente. Animais carnívoros em geral são seus predadores naturais. Esta espécie é atacada por outras

aves, por exemplo, o suiriri, mas é reconhecida como possível inimiga da coruja, provavelmente a coruja-buraqueira. Algumas espécies da família Columbidae como as rolinhas se assustam com o aparecimento de anus-brancos. O anu-branco por sua vez enxota o gavião-carijó quando estes pousam nas imediações do seu ninho.

Anum-preto (*Crotophaga ani*): Frequenta normalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos. É ave que vive no interior dos arbustos, das ervas e na orla da mata, à procura de artrópodes e pequenos vertebrados. Caça em grupo. Altamente gregário, tem reprodução comunitária, com várias fêmeas depositando seus ovos no mesmo ninho e colaborando na criação dos filhotes. Caminha em grupo nos gramados à caçar insetos, seu alimento principal. Sobe às costas do gado ou de cavalos para capturar insetos espantados pelos animais em movimento. Aparece em queimadas para caçar insetos e pequenos animais em fuga do incêndio. Cada grupo tem seu próprio território, que defende de outros bandos.

Beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*): É um beija-flor comum, reconhecível de imediato pelo longo rabo azul-escuro, em forma de tesoura. Ocorre nos jardins, cerrados e bordas de matas ciliares. Sua população parece variar marcadamente ao longo do ano, sugerindo a existência de movimentos migratórios ou deslocamentos sazonais. Disputa agressivamente o acesso às flores com membros de sua e de outras espécies. Frequenta flores de várias espécies vegetais, nas copas e nos arbustos.

Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*): Certamente o pássaro mais conhecido da área. Alimenta-se de uma vasta gama de víveres que vão desde artrópodes e filhotes de outras aves, até peixes, frutas e animalejos. O ninho tem a forma cilíndrica, feito nas árvores com gravetos, palhas e outros materiais em alturas que variam de 3 a 12 metros. A entrada é

uma espécie de túnel, em posição lateral com saída em declive. É uma das aves melhor adaptadas ao ambiente de jardins urbanos



Figura 4-14 - Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*). Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

**Carcará (*Caracara plancus*):** Ave de porte médio para grande, caracterizada pelo contraste entre a coloração negra do alto da cabeça e do corpo com o pescoço, rabadilha e baixo ventre amarelo-claro e pele da face nua e vermelha. Quando em voo, destaca-se a mancha próxima à ponta da asa, peculiaridade que divide com o gavião-carrapateiro. O jovem é semelhante ao adulto. É um parente dos falcões, adaptado aos ambientes abertos, alimentando-se principalmente de carniça, insetos e pequenos animais capturados no chão. Podem ser observados em bordas de reflorestamento e outros ambientes, mesmo os modificados pelo homem.

**Cancão (*Cyanocorax cyanopogon*):** A gralha-cancã é onívora, comendo tudo, desde artrópodes, insetos, frutos, inclusive de várias cactáceas à ração de galinha, se acessível. Alimenta-se também de pequenos roedores, pequenas cobras, peixes e até outras aves menores. É endêmica do Brasil, típica das zonas semiáridas do Nordeste do Brasil, porém, por conta do desmatamento, tem-se expandido no Sudeste do país: já encontra-se instalada no Espírito Santo e tem sido avistada no Estado do Rio de Janeiro.



Figura 4-15 – Cancão (*Cyanocorax cyanopogon*), Permanecem no estrato médio e baixo da vegetação e frequentemente vêm ao solo em busca de alimento. Se deslocam entre um ponto e outro sempre em voos curtos e baixos. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Corrupião (*Icterus jamacaii*): Onívoro. O corrupião se alimenta de frutos, sementes, insetos, aranhas e outros pequenos invertebrados. Aprecia a seiva das flores e frutos do Mandacaru. Alimenta-se à várias alturas, com preferência para a vegetação mais baixa. Vive aos pares. Não costuma acompanhar bandos mistos de aves.

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

Gavião Carijó (*Rupornis magnirostris*) - Espécie de amplitude ecológica grande, frequenta toda área, seja em voo, seja pousado, normalmente nas árvores mais altas. Caça aves, répteis, roedores e anfíbios. Observa-se uma variação na sua alimentação.

Gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*) - É um gavião de áreas abertas, campos e cerrados, onde se alimenta de várias presas, como pequenos mamíferos, aves, cobras, lagartos, rãs, sapos e grandes insetos. Se reproduz de julho a novembro. Faz ninho a pouca altura, sobre árvores baixas ou palmeiras. Põe 1 ou, raramente, 2 ovos brancos.

Jaçanã (*Jacana jacana*) - Uma das aves mais comuns nos brejos e margens de rios, possui os pés enormes para seu tamanho. Vive aos casais ou em pequenos grupos, sendo a fêmea maior do que o macho. Em alguns locais, as fêmeas montam pequenos haréns de machos, os quais tomam conta dos ninhos.



Figura 4-16 – Jaçanã (*Jacana jacana*), espécie comum a lagoas. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

João Bobo (*Nystalus maculatus*) Alimentam-se de insetos, aranhas, escorpiões e outros pequenos invertebrados. Habita a mata baixa e seca. Costuma pousar em fios ou galhos expostos ao Sol, imóvel, confiando em sua camuflagem para evitar os predadores. Quando fica nervoso ou assustado movimenta a cauda com lentas oscilações laterais e também com movimentos circulares.

Rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*): Frequenta áreas mais abertas, principalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos interiores. Ave de hábitos terrestres utiliza-se de bordas da

floresta mais para de proteger, pernoitar, ou observar os arredores. Está sempre no solo à procura de alimento, composto de sementes, frutinhas, pedrinhas, pequenos artrópodes etc.

Rolinha-cinzenta (*Columbina passerina*): Espécie granívora que se distribui em populações disjuntas da Amazônia Setentrional, em Roraima e do Brasil Centro-Oriental até o Nordeste.

Suirirí (*Tyrannus melancholicus*): Quase tão conhecido quanto o bem-te-vi, é encontrado em todo o Brasil. Adapta-se até aos maiores conglomerados urbanos, desde que haja alguma arborização.



Figura 4-17 – Suirirí (*Tyrannus melancholicus*), Costuma ficar pousado em poleiros expostos, seja na parte alta da mata, seja em arbustos. Usa também fios, cercas e estruturas criadas pela ação humana. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

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

Urubu (*Coragyps atratus*): Aparece em vários locais, especialmente nos vazadouros de lixo e próximo a matadouros. Nas carniças maiores formam-se grandes bandos, disputando entre si e com os carcarás o alimento. Depende basicamente de animais mortos e restos de comida.

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

Urubu-da-cabeça-vermelha (*Carthates aura*) – Localiza as carcaças pelo olfato, uma das poucas aves onde esse sentido é apurado. Graças à sua capacidade de voo e sensibilidade do olfato, costuma ser o primeiro urubu a chegar na carniça. Nem sempre é o que se banqueteia melhor, porque logo é seguido pelas outras espécies e afastado por elas. Muitas vezes, espera as demais alimentarem-se, para, então, voltar a comer. De forma ocasional, pode capturar e matar pequenos vertebrados, apanhados nos voos rasantes.

Cassaco (*Didelphis albiventris*) – também conhecido como mucura, saruê ou timbu, é um marsupial comumente encontrado no Brasil inteiro. Vive em vários ecossistemas, como o cerrado, a caatinga, os banhados e o pantanal, habitando capoeiras, capões, matas e áreas de lavoura, além de se adaptar muito bem à zona urbana, onde encontra farta e variada alimentação em meio aos dejetos domésticos. Como todo gambá, ele também emite líquido fétido das glândulas axilares, que utiliza como defesa e na fase do cio, para chamar o parceiro.

Guaxinim (*Procyon cancrivorus*) - é um mamífero carnívoro da família dos procionídeos bastante parecido com o *Procyon lotor*, porém não possui patas esbranquiçadas. Esse animal habita a região da Costa Rica ao Uruguai. Mede cerca de 60 cm de comprimento, vivendo próximo aos

mangues e alimentando-se de caranguejos e insetos. Também é conhecido pelo nome de mão-pelada.



Figura 4-18 – Pegadas de guaxinim (*Procyon cancrivorus*), também conhecido como mão pelada. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

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

Raposa (*Cerdocyon thous*) – Este pequeno canídeo alimenta-se preferencialmente de pequenas aves e lagartos encontrados na vegetação. Quando há escassez de alimento, a raposa busca variar sua dieta com vegetais. De hábito noturno, se habituou com a presença do homem, sendo não rara as vezes que busca alimento nas zonas habitadas (aves domésticas).



Figura 4-19 – Raposinha (*Cercopithecus thous*), morta após colisão com um automóvel na Rodovia Federal BR-222. Fonte: Ambiental Consultoria (Foto: Danilo Saraiva).

Sagui ou Soim (*Callithrix jacchus*) - Coloração geral do corpo cinza claro com reflexos castanhos e pretos. Baixo dorso e cauda com faixas transversais, sendo que a cauda apresenta, alternadamente, anéis largos e escuros e anéis mais estreitos e claros. Ápice castanho escuro com pouco branco no focinho. Fronte com uma mancha branca. Tufos de pelos brancos circum-auriculares acima e na frente das orelhas, as escondendo. Os saguis são classificados como frugívoros/insetívoros, alimentando-se de frutos, flores, insetos, aranhas, lagartos, cobras e exudatos de plantas (goma, seiva), além de filhotes de aves e ovos. Esta espécie, dentre os saguis, é mais exudatívoros que as demais, podendo ser classificado como exudatívoros/insetívoro.

*Artibeus planirostris* apresenta hábito alimentar frugívoro, embora possa consumir ocasionalmente recursos florais como pólen e néctar, além de insetos (Zórtea, 2007).

*Artibeus cinereus* pertence ao sub-gênero *Dermanura*, e alimenta-se de pequenos frutos, dentre eles espécies de *Ficus* sp. (Zórtea, 2007).

*Glossophaga soricina* alimenta-se do néctar de diversas família de plantas neotropicais, é um dos nectarívoros mais encontrado em diversos tipos de habitats brasileiros (Nogueira et al., 2007).

*Platyrrhinus lineatus* é uma espécie predominantemente frugívora, mas também se alimenta de insetos, néctar e pólen (Zórtea, 2007).

*Phyllostomus hastatus* é maior que *Phyllostomus discolor*, sendo considerado um dos maiores morcegos do Brasil, ambos são considerados onívoros, podendo integrar várias guildas, mas o hábito predominante de *P. hastatus* é o carnívoro.

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

#### 4.3 MEIO ANTRÓPICO

De acordo com os dados do censo de 2010 do IBGE, o município de São Gonçalo do Amarante tem uma população total de 43.890 habitantes, sendo 50,92% homens e 49,08% mulheres, e uma taxa geométrica de crescimento anual de 2,11%. A extensão total é de 834,39 km<sup>2</sup>, apresentando atualmente uma densidade demográfica de 52,34 hab/km<sup>2</sup>.

Segundo a contagem da população em 2010, o distrito sede se posiciona em 1º lugar com 25% do total, em segundo Pecém com 21%, em terceiro Croatá com 15%, em quarto Taíba com 12%, em quinto Cágado com 9%, em sexto Siupé com 8%, em sétimo Serrote com 7% e por último Umarituba com 3% (Tabela 4-1 e Gráfico 4-11).

Tabela 4-1 – Distribuição da População, por Sexo, Segundo o Domicílio.

Município e distritos	Total	Homens	Mulheres	Urbana			Rural		
				Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Sede	11.212	5.548	5.664	8.484	4.114	4.370	2.728	1.434	1.294
Cágado	3.941	2.131	1.810	1.240	649	591	2.701	1.482	1.219
Croatá	6.400	3.201	3.199	5.862	2.909	2.953	538	292	246
Pecém	9.156	4.686	4.470	2.711	1.382	1.329	6.445	3.304	3.141
Serrote	2.991	1.531	1.460	2.447	1.246	1.201	544	285	259
Siupé	3.658	1.879	1.779	2.744	1.402	1.342	914	477	437
Taíba	5.104	2.628	2.476	3.747	1.943	1.804	1.357	685	672
Umarituba	1.428	744	684	1.302	675	627	126	69	57
<b>Total do município</b>	<b>43.890</b>	<b>22.348</b>	<b>21.542</b>	<b>28.537</b>	<b>14.320</b>	<b>14.217</b>	<b>15.353</b>	<b>8.028</b>	<b>7.325</b>

Fonte: IBGE, Censo 2010.

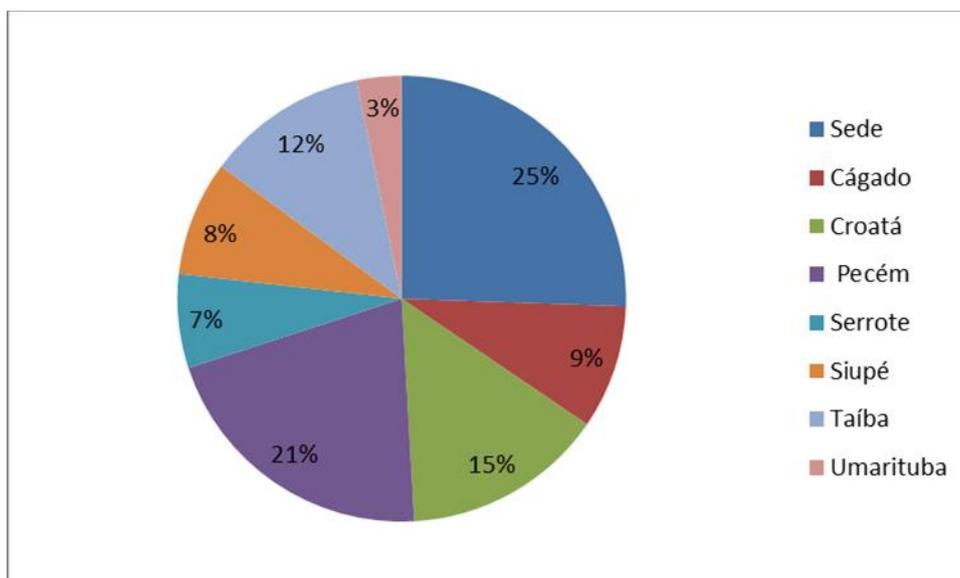


Gráfico 4-11 - População por distrito. Fonte: IBGE, Censo 2010.

Quanto à composição por faixa etária, segundo o censo de 2010, São Gonçalo do Amarante possui uma população predominantemente jovem, correspondendo aproximadamente 37,89% do total. A população acima de 60 anos corresponde a 9,81% do total. O Quadro 4-14 e o Gráfico 4-12 apresentam a distribuição da população total do município de São Gonçalo do Amarante por faixa de grupo de idade.

Grupo de Idade	Total	Homens	Mulheres
0 A 4 Anos	3538	1838	1700
5 a 9 Anos	3675	1858	1817
10 a 14 Anos	4701	2398	2303
0 a 19 Anos	4717	2496	2221
20 a 24 Anos	4301	2257	2044
25 a 29 Anos	3972	2015	1957
30 a 34 Anos	3573	1809	1764
35 a 39 Anos	3056	1574	1482
40 a 44 Anos	2681	1354	1327
45 a 49 Anos	2239	1107	1132
50 a 59 Anos	3133	1575	1558
60 a 69 Anos	2281	1138	1143
70 anos ou mais	2023	929	1094
<b>Total</b>	<b>43890</b>	<b>22348</b>	<b>21542</b>

Quadro 4-5 – População Residente por Grupo de Idade – 2010. Fonte: Contagem da População – 2010. Fonte: IPECE/2012.

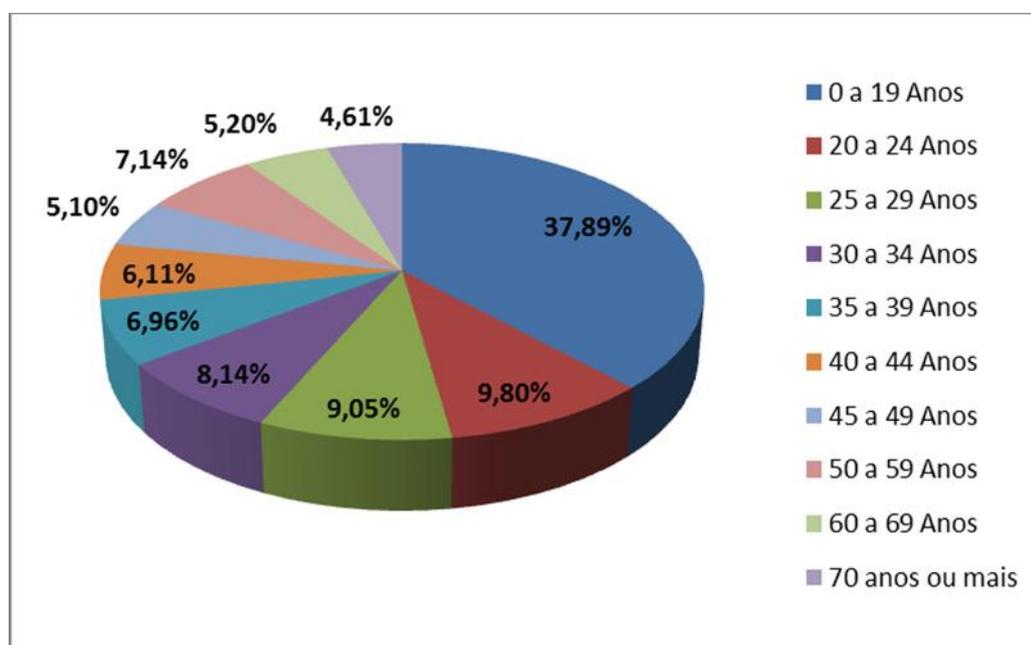


Gráfico 4-12 - População Residente por Grupo de Idade – 2010. Fonte: IPECE/2012.

De acordo com a evolução da população residente, São Gonçalo do Amarante caracteriza-se como um município urbano e, segundo os dados do Censo de 2010, 65,02% de seus habitantes moram na zona urbana e 34,98% na zona rural.

Tabela 4-2 – População Residente por Domicílio em São Gonçalo do Amarante.

Discriminação	Urbana	Rural	Total
1991	17.999	11.287	29.286
2000	22.077	13.531	35.608
2010	28.537	15.353	43.890

Fonte: Censo Demográfico – 1991, 2000 e 2010.

#### 4.3.1 INFRAESTRUTURA FÍSICA

Tabela 4-2 – Nº de Domicílios, Média de Moradores/ Domicílio – 2010.

Situação do Domicílio	Nº de Domicílios	Média de Moradores/Domicílio	
		Município	Estado
Urbana	7.885	3,64	3,56
Rural	4.153	3,64	3,49
Total	12.038	3,69	3,79

Fonte: IPECE, 2012.

O município de São Gonçalo do Amarante é beneficiado com energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE.

De acordo com dados do Censo de 2010, dos 12.011 domicílios particulares no município de São Gonçalo do Amarante, 98,48% apresentavam energia elétrica.

Tabela 4-3 – Consumo e Consumidores de Energia Elétrica – 2011.

Classes de Consumo	MWh	Número de Consumidores
Residencial	2.809	3.899
Industrial	11.013	21
Comercial	454	163

Classes de Consumo	MWh	Número de Consumidores
Rural	1.269	1.417
Público	1.401	118
Total	16.946	5.618

Fonte: IPECE, 2012.

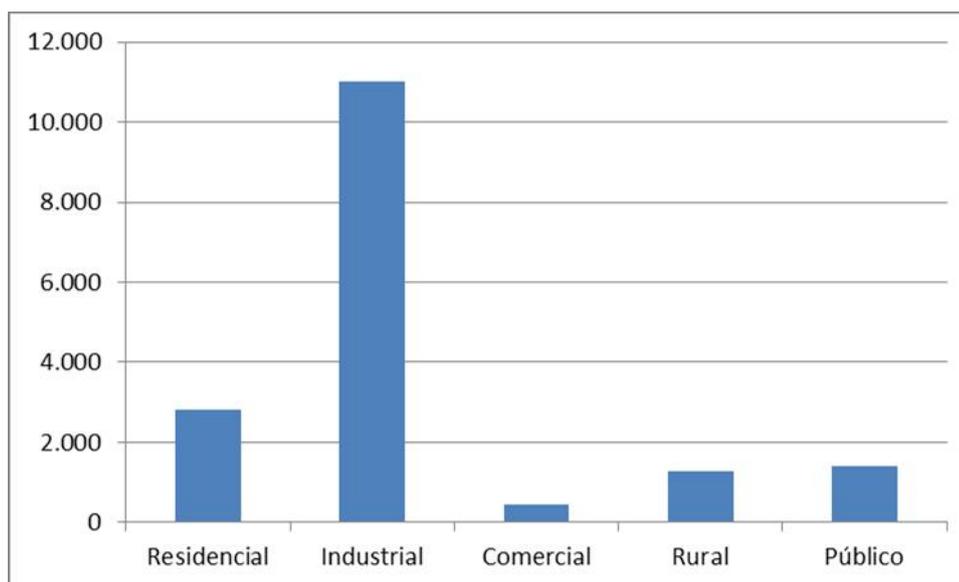


Gráfico 4-13 – Consumo de Energia Elétrica (em MWh) – 2011. Fonte: IPECE, 2012.

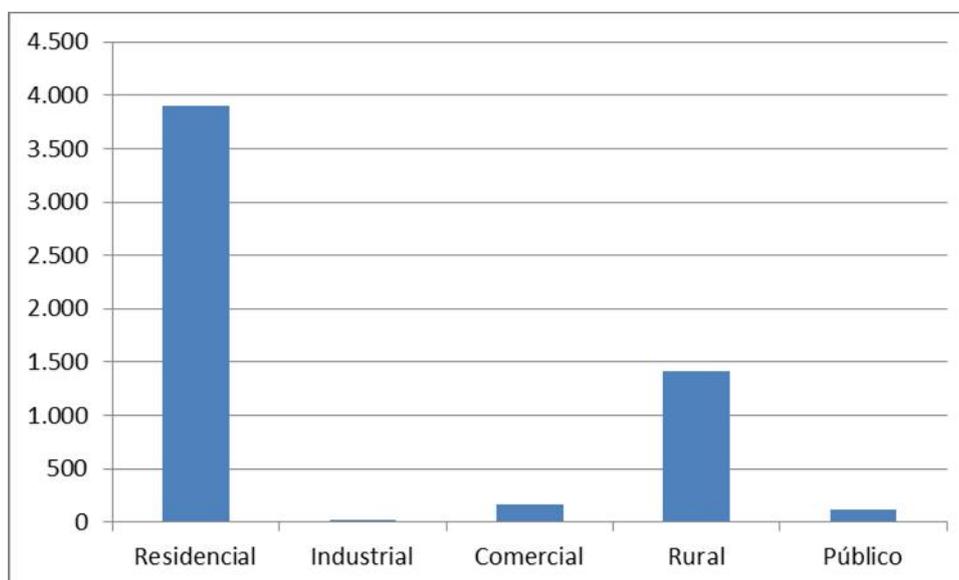


Gráfico 4-14 – Consumidores de Energia Elétrica – 2011. Fonte: IPECE, 2012.

O município de São Gonçalo do Amarante conta atualmente com duas agências de correio, sendo uma na sede do município e outra em Pecém.

Na telefonia móvel, o município possui recepção de área de cobertura das prestadoras OI, TIM, Claro e VIVO.

Quanto às comunicações de massa, além de receber a transmissão das principais rádios da capital do Estado e dos municípios circunvizinhos a este, o município conta também com duas emissoras de rádios, sendo uma rádio comunitária e uma emissora FM.

Para a recepção dos principais canais de televisão, no município de São Gonçalo do Amarante a transmissão é feita a partir de TV via satélite ou parabólica.

Diariamente, a sede do município de São Gonçalo do Amarante recebe jornais de circulação diária de Fortaleza, que chegam através dos transportes coletivos intermunicipais ou particulares.

Os meios de transporte mais utilizados pela população local, tanto para se locomover como para facilitar o escoamento de suas mercadorias, são: bicicletas, motos, automóveis, ônibus, caminhões, tendo-se ainda na zona rural: cavalos, carroças e carros de lotação. O Quadro 4-15 e o Gráfico 4-14 mostram os números da frota de veículos, como também os tipos e os combustíveis utilizados.

Variável	TOTAL
Automóveis	3.146
Caminhões	308
Caminhões-trator	46
Caminhonetes	418
Caminhonetas	202
Micro-ônibus	71
Motocicletas	3.988
Motonetas	245

Variável	TOTAL
Ônibus	147
Tratores	5
Utilitários	47

Quadro 4-6 – Frota de Veículos do Município de São Gonçalo do Amarante – 2010.  
 Fonte: IBGE, 2010.

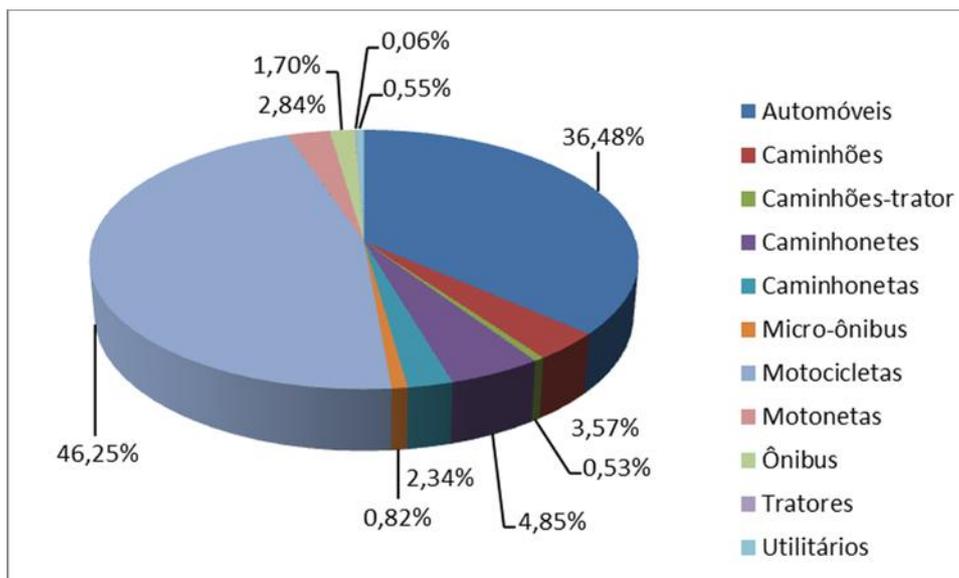


Gráfico 4-15 – Frota de Veículos do Município de São Gonçalo do Amarante – 2010.  
 Fonte: IBGE, 2010.

A empresa de ônibus responsável pela linha Fortaleza/São Gonçalo do Amarante/Fortaleza é a Fretcar. O tempo de viagem partindo de Fortaleza é de aproximadamente 1 h e 30 min, com uma distância de 61 km, seguindo o itinerário BR-020 / BR-222 / CE-243. A frequência de ônibus é diária, tendo um a cada uma ou duas horas, e pode-se também encontrar os transportes alternativos, que fazem a mesma linha à Fortaleza e com a mesma frequência.

De acordo com dados do Departamento Estadual de Rodovias – DER, o município de São Gonçalo do Amarante possui 220 km de rede rodoviária municipal, sendo 176 km de leito natural e 44 km de implantadas.

Para o transporte aéreo, o aeroporto mais próximo está localizado em Fortaleza, no Aeroporto Internacional Pinto Martins.

## ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário é bastante insignificante, compreendendo somente 25,19% da cobertura urbana da sede do município de São Gonçalo do Amarante, de acordo com dados da CAGECE de 2010, contando com 2.138 ligações reais (Quadro 4-16).

Esgotamento sanitário			
Rede geral ou pluvial	Fossa séptica	Outra forma	Não tinham banheiros
2.138	992	7.867	1.014

Quadro 4-7 - Esgotamento sanitário no município de São Gonçalo do Amarante.

A Tabela 4-4 mostra o número de ligações reais e a rede coletora no ano de 2010.

Tabela 4-4 – Esgotamento Sanitário no município de São Gonçalo do Amarante– 2010.

Especificação	Número	% /Estado
Ligações Reais	2.256	0,48
Ligações Ativas	2.167	0,48
Taxa de cobertura urbana(%)	25,19	-

Fonte: IPECE, 2012.

O abastecimento de água na sede do município de São Gonçalo do Amarante é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. O município de São Gonçalo do Amarante possui sistema de abastecimento de água que beneficia toda a área urbana do Distrito de Pecém e a sede do município. Os distritos de Croatá e de Serrote e as localidades de Curral Grande, Várzea Redonda e Salgadinho também possuem sistema de abastecimento de água. As demais sedes distritais não são beneficiadas com sistema público de abastecimento de água.

A taxa de cobertura urbana de abastecimento de água em São Gonçalo do Amarante atende 75,76%, sendo 7.637 ligações reais e 6.923 ligações ativas (Quadro 4-8). De acordo com dados do Censo de 2010,

dos 12.011 domicílios particulares permanentes no município de São Gonçalo do Amarante, 6.036 (50,25%) estavam ligados à rede geral (Quadro 4-9).

Especificação	Número
Ligações Reais	7.637
Taxa de cobertura urbana (%)	75,76
Volume Produzido (m <sup>3</sup> ) Média/Mês	1.395.312

Quadro 4-8 – Abastecimento de Água no município de São Gonçalo do Amarante– 2010. Fonte: IPECE, 2012.

Abastecimento de água		
Rede geral	Poço ou nascente	Outra forma
6.036	4.092	1.883

Quadro 4-9 – Abastecimento de Água no município de São Gonçalo do Amarante – 2011. Fonte: IPECE, 2012.

O Serviço de Limpeza Urbana fica a cargo da municipalidade, compreendendo coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, varrição e poda. De acordo com dados do Censo de 2010, 70,89% dos domicílios do município de São Gonçalo do Amarante são atendidos com coleta regular de resíduos sólidos. Comparando com os dados do Censo de 2000, que indicava um percentual de 48,29%, ocorreu um aumento de 22,6% de domicílios atendidos.

Os resíduos sólidos, domésticos e comerciais são destinados a um aterro sanitário, que funciona desde 2009 em uma área total de 4,19 hectares, localizada às marges da rodovia CE-085, no km 42.

#### 4.3.2 INFRAESTRUTURA SOCIAL

O município de São Gonçalo do Amarante ocupa a 7<sup>a</sup> posição no ranking global do Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM, no Estado do Ceará, com índice de 47,91. Referente aos aspectos fisiográficos, fundiários e agrícolas ocupa a 20<sup>a</sup> posição; sobre os aspectos demográficos e econômicos ocupa a 5<sup>a</sup> posição; sobre os aspectos de

infraestrutura ocupa 11<sup>a</sup> posição; e, sobre os aspectos sociais, o município cai bastante, ocupando a 42<sup>a</sup> posição.

Tratando-se do sistema de saúde no município de São Gonçalo do Amarante, este é contemplado com 20 unidades rede pública. Conta também com um quadro razoável de profissionais que atendem a população revezando-se nas unidades de saúde.

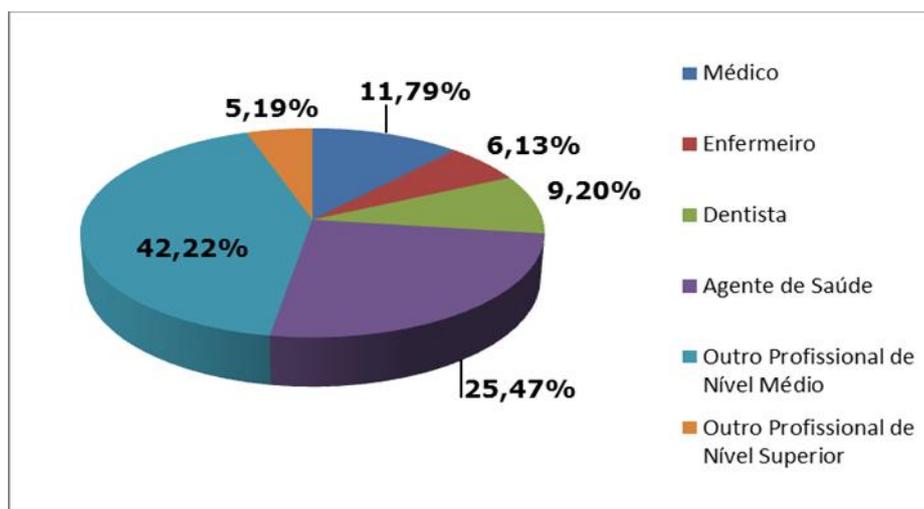


Gráfico 4-16 – Profissionais Ligados ao SUS no município de São Gonçalo do Amarante – 2010. Fonte: IPECE, 2010.

O quadro de profissionais de saúde ligados ao Sistema Único de Saúde – SUS, de acordo com dados da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará – SESA, é composto por 424 profissionais, sendo 50 médicos, 39 dentistas, 26 enfermeiros, 108 agentes comunitários de saúde, 22 outros profissionais de saúde do nível superior e 179 outros profissionais de saúde de nível médio (Gráfico 4-15).

A Tabela 4-5 mostra os principais indicadores de saúde no município de São Gonçalo do Amarante em 2010.

Tabela 4-5 - Principais Indicadores de Saúde no município de São Gonçalo do Amarante – 2010.

Discriminação	Registro	
	Município	Estado
Médico/ hab.	1,12	1,21
Dentista / 1.000 hab.	0,88	0,31
Nascidos Vivos (Nv)	753	126.382
Óbitos Menores de 1 Ano	12	1.684
Taxa de Mortalidade Infantil (Por 1000 Nv)	15,94	13,32
Leitos/1000 Hab <sup>1</sup> .	0,74	2,44
Unidades de Saúde/1000 hab.	0,45	0,41

Fonte: IPECE, 2011.

Em relação à cobertura vacinal em menores de 01 ano, a população é bem assistida, com quase 100,0% de imunização. As doenças mais comuns registradas são os casos de diarreia, desidratação, problemas respiratórios, AVC (doenças vasculares), viroses e a dengue.

Na área da educação, o município de São Gonçalo do Amarante contava no ano de 2011 com 45 estabelecimentos de ensino, sendo 04 da rede estadual, 35 da rede municipal e 06 da rede particular.

A Tabela 4-6 mostra o número de estabelecimentos e o número de funções docentes por dependência administrativa.

Tabela 4-6 – Estabelecimentos de Ensino e Matrículas no município de São Gonçalo do Amarante – 2010.

Dependência Administrativa	Número de Estabelecimentos	Matrícula Inicial
Estadual	4	3.423
Municipal	35	10.198
Particular	6	860
Total	45	14.481

Fonte: IPECE, 2012.

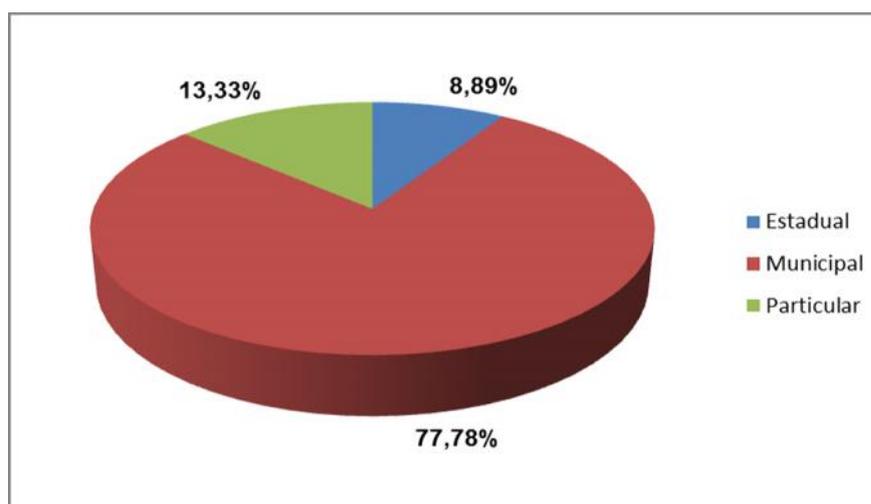


Gráfico 4-17 – Número de estabelecimentos de ensino no município de São Gonçalo do Amarante por nível de educação– 2011. Fonte: IPECE, 2012.

Discriminação	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	Município	Estado	Município	Estado
Escolarização	92,18%	87,04%	70,20%	49,01%
Aprovação	95,20%	89,60%	90,80%	81,80%
Reprovação	3,80%	7,80%	2,50%	6,70%
Abandono	1,00%	2,60%	6,70%	11,50%
Alunos por sala de aula	33,96%	27,57%	34,80%	33,99%

Quadro 4-10 – Indicadores educacionais no município de São Gonçalo do Amarante – 2011. Fonte: IPECE, 2012.

Foram mapeadas 06 associações comunitárias e foram cadastrados no Sistema de Ação Social, tais como: Conselho Municipal do Trabalho, Conselho de Assistência Social, Conselho da Criança e do Adolescente e o Conselho Tutelar. Existe uma cooperativa ativa na classe de transporte no município.

No município de São Gonçalo do Amarante, de acordo com dados das eleições de 2012, existem 116 seções eleitorais, na qual 36.275 eleitores

estiveram aptos para votar, mas apenas 31.204 eleitores estiveram presentes (Gráfico 4-18).

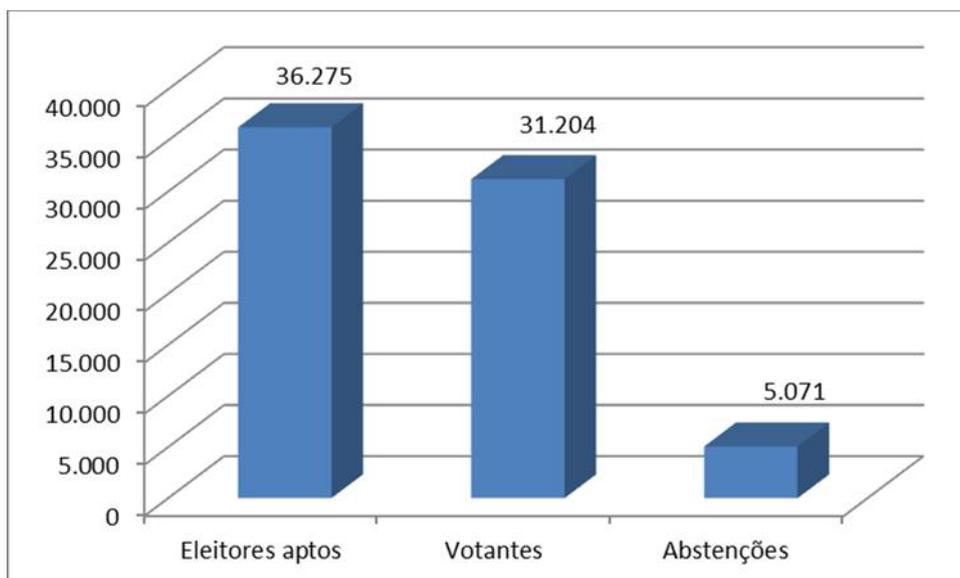


Gráfico 4-18 - Eleitores em São Gonçalo do Amarante nas Eleições de 2012. Fonte: IPECE/2012.

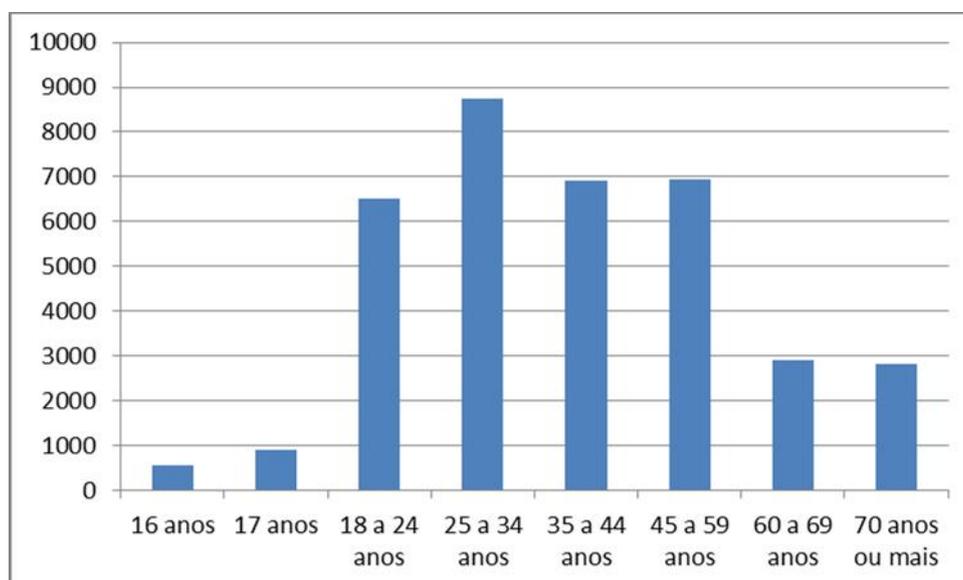


Gráfico 4-19 - Eleitores de São Gonçalo do Amarante por faixa etária. Fonte: IPECE/2012.

O número de empregos formais no município de São Gonçalo do Amarante, de acordo com dados de 2011, é de 9.458 empregos, tendo a

faixa de 30 a 39 anos com o maior número de empregados (Quadro 4-11). Quanto ao número de empregos formais por gênero, a população do sexo masculino ocupa 6.697 empregos, e a do sexo feminino ocupa 2.761 empregos.

Quanto ao número de empregos formais por atividade econômica, destacam-se a administração pública ocupa 3.219 vagas, a construção civil ocupa 2.924 vagas, os serviços com 1.293 vagas e a indústria de transformação ocupa 1.076 vagas (Quadro 4-12).

Faixa etária	Quantidade
10 a 14 anos	1
15 a 17 anos	4
18 a 24 anos	1.746
25 a 29 anos	1.943
30 a 39 anos	3.113
40 a 49 anos	1.720
50 a 64 anos	889
65 anos ou mais	42

Quadro 4-11 - Número de empregos formais por faixa etária no município de São Gonçalo do Amarante. Fonte: IPECE, 2012.

Atividade Econômica	Quantidade
Administração pública	3.219
Construção civil	2.924
Serviço	1.293
Indústria de transformação	1.076
Comércio	460
Agropecuária, ext. vegetal, caça e pesca	290
Serviços industriais de utilidade pública	164
Extrativista mineral	32

Quadro 4-12 - Número de empregos formais por atividade econômica no município de São Gonçalo do Amarante. Fonte: IPECE, 2012.

De acordo com dados do Censo de 2010, a população extremamente pobre no município de São Gonçalo do Amarante representa um total de

7.691 habitantes, isto é, 17,52% da população total do município, sendo 4.261 habitantes de zona urbana e 3.430 habitantes de zona rural.

No ano de 2011 no município de São Gonçalo do Amarante, foram emitidos 6.286 benefícios pelo INSS, sendo 1.532 benefícios para habitantes da zona urbana e 4.754 benefícios para habitantes da zona rural.

Na área da justiça, o município de São Gonçalo do Amarante apresenta uma vara de entrância intermediária, sem vínculos, e que tem como distritos judiciários a sede do município, Croatá, Pecém, Serrote, Siupé, Taíba e Umarituba.

#### 4.3.3 ECONOMIA

A vocação econômica do município de São Gonçalo do Amarante é o setor terciário, representando 60,80% do total, em segundo o setor secundário com 25,52% e em seguida o setor primário com 13,68%, segundo dados do Censo de 2010. O Gráfico 4-20 apresenta o número de empregos formais e setores em 2008.

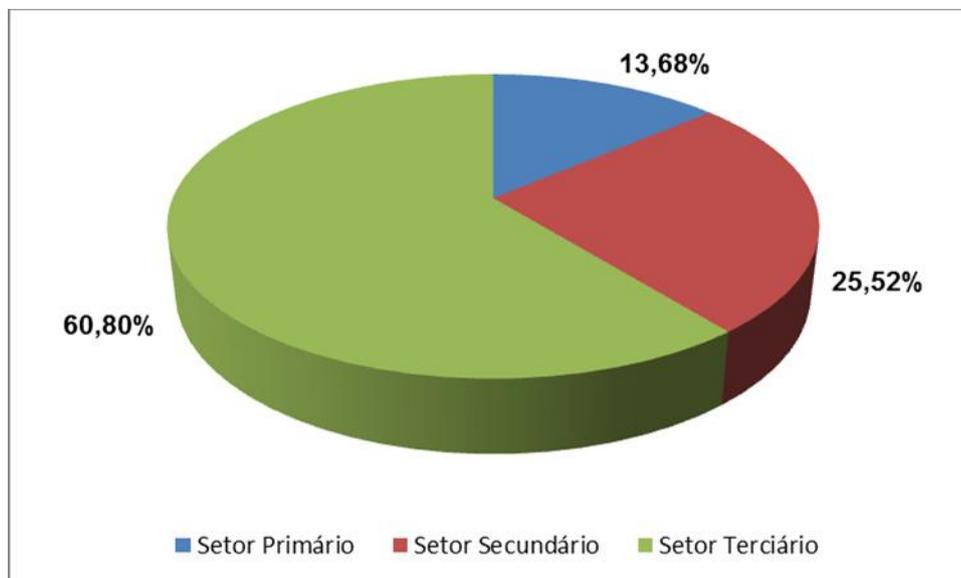


Gráfico 4-20 – PIB do município de São Gonçalo do Amarante– 2010. Fonte: IPECE, 2011.

O município de São Gonçalo do Amarante tem como atividade econômica de destaque o Complexo Industrial e Portuário Mário Covas,

mais popularmente conhecido como Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, visando atender as demandas industriais e empresariais, e o desenvolvimento do parque industrial do Estado do Ceará e da região Nordeste. Este complexo está localizado nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, sendo 6.235 hectares no município de São Gonçalo do Amarante, representando 46,75% do total da CIPP.

O Porto do Pecém foi projetado como um porto off shore, ou seja, que permite a atracação de navios a certa distância da costa, dando por isso acesso a navios de maior calado, com capacidade para transportar grandes cargas. No ano de 2011, o Porto do Pecém foi líder nacional em movimentação de frutas e calçados; o segundo no transporte do algodão; e o terceiro em produtos siderúrgicos. A administração e a exploração estão a cargo da Companhia de Integração Portuária do Ceara (CEARÁPORTOS), constituída sob a forma de sociedade anônima de economia mista, sob controle acionário do Governo Estadual.

Para as transações financeiras, de acordo com dados do IPECE/2012, no ano de 2011 o município de São Gonçalo do Amarante contava com duas agências bancárias, sendo uma do Banco do Brasil e outra de instituição privada, onde se podem efetuar inúmeras operações, como, por exemplo: saques, depósitos, empréstimos e pagamentos. Existem também no município 06 postos de atendimento, sendo dois do Banco do Brasil e quatro de instituições privada.

Os principais produtos cultivados no município de São Gonçalo do Amarante, por produção, são cana-de-açúcar, mandioca, mamão e coco-da-baia.

Um dos grandes problemas deste setor na área do extrativismo vegetal é a vasta exploração de lenha, que é usada como energia para fábricas e para uso residencial, destruindo cada vez mais as grandes matas existentes nos tabuleiros. O extrativismo animal é representado

pela pesca marinha, atividade econômica de grande importância para as comunidades litorâneas do município de São Gonçalo do Amarante.

Na pecuária, a criação de galos, frangas, frangos e pintos tem a maior quantidade de rebanho com 72,0% do total e em seguida a de galinhas com 12% e bovinos com 6%.

O setor secundário é o segundo setor em representatividade no município de São Gonçalo do Amarante, tendo como destaque o Complexo Industrial e Portuário Mário Covas, mais popularmente conhecido como Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP.

O setor industrial do município de São Gonçalo do Amarante compreende, segundo dados do IPECE de 2011, 98 estabelecimentos industriais, sendo 03 de extrativa mineral, 15 da construção civil, 09 de utilidade pública e 71 de transformação.

Tabela 4-7 – Indústria de Transformação por Gênero de Atividades no município de São Gonçalo do Amarante – 2011.

Discriminação	N.º de Estabelecimentos
Produtos de minerais não metálicos	15
Alimentares	15
Vestuário, calçados e artefatos de tecidos	12
Metalurgia	08
Bebidas	04
Gráficas	04
Mecânica	02
Mobiliário	02
Madeira	01
Papel / papelão	01
Material plástico	01
Diversas	06
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>

Fonte: IPECE, 2012.

O setor terciário possui a maior porcentagem sobre o PIB municipal, tendo o comércio varejista maior predominância no município, com 583 estabelecimentos. O comércio atacadista apresenta 06 estabelecimentos e o comércio de reparação de veículos e de objetos pessoais é constituído por 01 estabelecimento, de acordo com dados do IPECE de 2011.

O comércio varejista é representado por pequenos estabelecimentos bastante diversificados, onde se podem encontrar desde gêneros alimentícios até joalherias, óticas e material fotográfico. A Tabela 4-8 apresenta o número de comércio varejista por gênero de atividades.

A sede do município de São Gonçalo do Amarante é economicamente caracterizada pelo setor de comércio e serviços, onde se pode incluir os postos de combustíveis, farmácias, oficinas mecânicas, lanchonetes, banco, escolas, postos de saúde, correio, biblioteca e outros.

#### 4.3.4 ESTRUTURA FUNDIÁRIA

De acordo com dados de 2009 do Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará - IDACE, no município de São Gonçalo do Amarante existem 900 imóveis rurais com cadastramento técnico, mas apenas 268 apresentam regularização fundiária.

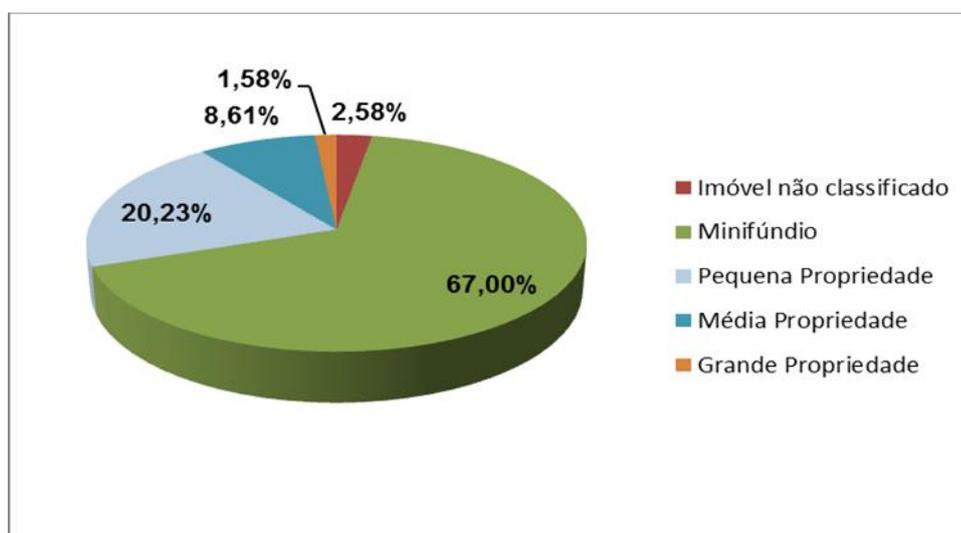


Gráfico 4-21 – Categoria do imóvel rural no município de São Gonçalo do Amarante-2005. Fonte: INCRA, Sistema de Estatísticas Cadastrais.

Referente ao número de assentamentos rurais, segundo dados de 2010 do Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará – IDACE, o município de São Gonçalo do Amarante apresenta um assentamento rural, com área total de 488 hectares e 27 famílias beneficiadas.

#### 4.3.5 DISTRITO DE CROATÁ

O distrito Croatá está localizado na sub-região municipal Sertão, fazendo limite ao Norte com o distrito sede do município e o distrito Serrote; ao Sul com o município de Pentecoste; ao Leste com o distrito d Umarituba e ao Oeste com o município de São Luís do Curu.

O distrito fica às margens da rodovia federal BR-222, distante 21 km da sede do município de São Gonçalo do Amarante.

Em Croatá, de acordo com dados do Censo de 2010 realizado pelo IBGE, moram aproximadamente 1.200 famílias, totalizando 6.400 habitantes, sendo 3.201 do sexo masculino e 3.199 do sexo feminino. A população urbana do distrito é de 5.862 habitantes, sendo 2.909 homens e 2.953 mulheres. A população rural do distrito é de 538 habitantes, sendo 292 homens e 246 mulheres.

## 5. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

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

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

O empreendimento em questão está voltado para a atividade de Parcelamento do Solo, sujeita-se ao Licenciamento Ambiental, conforme previsto na Lei 6.766/1979, motivo pelo qual foi elaborado o EIA/RIMA, conforme exigência do órgão competente, qual seja a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMACE.

O empreendimento atende a Lei Nº 12.651/2012 - Código Florestal Brasileiro. Neste caso foi atendido à legislação ambiental com APP de 30 metros.

A instalação do empreendimento também está de acordo com o disposto no Plano Diretor de São Gonçalo do Amarante, bem como com a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município que dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo de São Gonçalo do Amarante/CE. Além disso, o empreendimento conta com Anuência da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, apresentada nos anexos deste estudo.

A empresa atende todos os requisitos da legislação aplicável, bem como as demais pertinentes.

## 6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para efeitos da Resolução CONAMA Nº 001, de 23/01/86, alterada pelas Resoluções Nº 11/86 e Nº 05/87, considera-se 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 que direta, ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

A identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis na área de influência funcional do empreendimento serão feitas utilizando-se o método do "Check list".

Para ordenamento desse método serão listadas todas as ações do empreendimento, segundo as fases de estudos e projetos, implantação e operação do mesmo, onde para cada ação serão identificados individualmente os impactos ambientais gerados e/ou previsíveis.

A avaliação dos impactos ambientais será feita com base na mensuração de valores atribuídos aos mesmos, sendo que para o presente caso serão utilizados os atributos: caráter, importância, magnitude, duração e escala.

O conceito dos atributos aqui utilizados para a caracterização dos impactos, assim com a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos é apresentado no Quadro 6-1.

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento, são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado no "Check List".

Quadro 6-1 – Conceituação dos Atributos utilizados no “Check list” e dos Parâmetros de Valoração.

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
<b>CARÁTER</b> Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>BENÉFICO</b> Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	<b>ADVERSO</b> Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
<b>IMPORTÂNCIA</b> Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	<b>NÃO SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica a alteração da qualidade de vida.	1
	<b>MODERADA</b> A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.	2
	<b>SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.	3
<b>MAGNITUDE</b> Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que a ação poderá produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>PEQUENA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	P
	<b>MÉDIA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	M
	<b>GRANDE</b> Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	G

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
<p><b>DURAÇÃO</b></p> <p>É o registro de tempo de permanência do impacto após concluída a ação que o gerou.</p>	<p><b>CURTA</b></p> <p>Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.</p> <p><b>MÉDIA</b></p> <p>É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.</p> <p><b>LONGA</b></p> <p>Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau, serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p>
<p><b>TEMPORALIDADE</b></p> <p>Expressa a interinidade da alteração ou modificação gerada por uma ação do projeto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p><b>TEMPORÁRIO</b></p> <p>Quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração.</p> <p><b>PERMANENTE</b></p> <p>Quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando cessada a ação que o gerou.</p> <p><b>CÍCLICO</b></p> <p>Quando o efeito esperado apresenta uma sazonalidade de ocorrência.</p>	<p>7</p> <p>8</p> <p>9</p>
<p><b>ORDEM</b></p> <p>Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado no meio ambiente.</p>	<p><b>DIRETO</b></p> <p>Resulta em uma simples relação de causa e efeito denominado impacto primário.</p> <p><b>INDIRETO</b></p> <p>Resulta em uma relação secundária de causa e efeito denominado impacto secundário.</p>	<p>D</p> <p>I</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p>Estabelece a referência espacial entre a ação geradora do impacto e área afetada, ou seja, estabelece a extensão da interferência considerando-se a relação causa e efeito.</p>	<p><b>LOCAL</b></p> <p>Quando o efeito gerado fica restrito a área de interferência da ação e ao seu entorno mais próximo.</p> <p><b>REGIONAL</b></p> <p>Quando o efeito gerado pela ação se propaga para além da área de influência direta ou entorno mais próximo da ação impactante.</p>	<p>L</p> <p>R</p>

## 6.1. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O Quadro 6-2 apresenta o "Check List" dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis na área de influência funcional do projeto.

Quadro 6-2 – "Check List" dos Impactos Ambientais.

Ações do Empreendimento / Efeitos Gerados	Classificação
<b>FASE DE ESTUDOS E PROJETOS</b>	
<b>ESTUDOS E LEVANTAMENTOS BÁSICOS</b>	
Aquisição de serviços especializados	+ 2 P 4 7 I R
Prejuízo à flora	- 1 P 4 7 D L
Perturbação temporária a fauna	- 1 P 4 7 D L
Aumento na arrecadação tributária	+ 2 P 4 7 I R
Caracterização geotécnica local	+ 2 P 6 7 D L
Definição morfológica da área	+ 2 P 6 7 D L
<b>PROJETO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA</b>	
Arrecadação de impostos	+ 2 P 4 7 I R
Oferta de serviços especializados	+ 2 P 4 7 I R
Planejamento integralizado do projeto	+ 2 P 4 7 D L
Uso e ocupação racional do terreno	+ 3 M 6 7 D L
<b>ESTUDO AMBIENTAL</b>	
Aquisição de serviços especializados	+ 2 P 4 7 I R
Arrecadação de impostos	+ 2 P 4 7 I R
Caracterização do sistema ambiental	+ 3 P 6 9 D R
Melhoria das condições ambientais	+ 3 M 6 9 D L
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>	
<b>CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA / PESSOAL</b>	
Arrecadação de impostos	+ 2 P 4 7 I R
Expectativa da população	+ 2 P 4 7 I R
Geração de ocupação/renda	+ 2 M 4 7 I L
<b>INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS</b>	
Alteração paisagística	- 2 P 4 7 D L
Arrecadação de impostos	+ 2 P 4 7 I R
Crescimento do comércio	+ 2 P 4 7 I R
Desconforto ambiental	- 1 M 4 7 D L
Emissão de gases	- 1 P 4 7 D L

Ações do Empreendimento / Efeitos Gerados	Classificação
Emissão de poeiras	- 2 P 4 7 D L
Emissão de ruídos	- 1 P 4 7 D L
Geração de efluentes domésticos	- 1 P 4 9 D L
Geração de ocupação/renda	+ 2 P 4 7 I L
Produção de resíduos sólidos	- 1 P 5 7 D L
<b>MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E AQUISIÇÃO DE MATERIAIS</b>	
Crescimento do comércio	+ 1 P 4 7 I R
Desconforto ambiental	- 1 P 4 7 D R
Emissão de gases	- 1 P 4 7 D R
Emissão de poeiras	- 1 P 4 7 D R
Emissão de ruídos	- 1 P 4 7 D R
Maior arrecadação tributária	+ 1 P 4 7 I R
Maior circulação de moeda	+ 1 P 4 7 I R
Riscos de acidentes de percurso	- 1 P 4 7 D R
Transtornos no fluxo de veículos	- 1 P 4 7 D R
<b>LIMPEZA DA ÁREA</b>	
Prejuízo à flora	- 3 G 5 8 D L
Fuga da fauna	- 2 P 5 8 D L
Rupturas na cadeia trófica	- 2 P 5 8 D L
Surgimento de processos erosivos	- 2 P 4 7 D L
Risco de assoreamento da drenagem natural	- 3 P 4 7 D L
Decréscimo da evapotranspiração	- 1 M 5 8 D L
Emissão de ruídos	- 1 P 4 7 D L
Emissão de gases	- 1 P 4 7 D L
Emissão de poeiras	- 1 P 4 7 D L
Riscos de acidentes no trabalho	- 1 P 4 7 D L
Aquisição de serviços	+ 1 P 4 7 I R
Geração de ocupação-renda	+ 1 P 4 7 I R
Consumo de materiais de construção e produtos combustíveis	+ 1 P 4 7 I R
<b>TERRAPLENAGEM</b>	
Alteração morfológica do terreno	- 2 M 5 8 D L
Alteração geotécnica do terreno	- 2 M 5 8 D L
Alteração paisagística	- 2 M 4 8 D L

Ações do Empreendimento / Efeitos Gerados	Classificação
Desconforto ambiental	- 2 M 4 7 D L
Emissão de poeiras	- 2 M 4 7 D L
Emissão de gases	- 2 P 4 7 D L
Emissão de ruídos	- 2 P 4 7 D L
Riscos de acidentes de trabalho	- 2 P 4 7 D L
<b>PIQUETEAMENTO DOS LOTES</b>	
Geração de serviços especializados	+ 1 P 4 7 I R
Aquisição de mão-de-obra	+ 1 P 4 7 I R
Incremento do comércio de construção civil	+ 1 P 4 7 I R
Valorização do terreno e das áreas de entorno	+ 3 G 6 8 D R
Maior arrecadação de tributos	+ 1 P 4 7 I R
<b>LEVANTAMENTO DO ARRUAMENTO</b>	
Geração de serviços-renda	+ 1 P 4 7 I R
Aquisição de mão-de-obra	+ 1 P 4 7 I R
Aquisição de produtos e materiais	+ 1 P 4 7 I R
Maior circulação de moeda no mercado	+ 1 P 4 7 I R
Maior arrecadação de tributos	+ 1 P 4 7 I R
Delimitação das áreas de proteção ambiental	+ 3 G 6 8 I R
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	
Aquisição de serviços temporários	+ 3 P 4 7 I R
Aumento na arrecadação tributária	+ 3 P 4 7 I R
Controle da qualidade sanitária	+ 3 M 6 8 D L
Controle da qualidade ambiental	+ 3 P 6 8 D R
Crescimento do comércio	+ 3 P 4 7 I R
Desconforto ambiental	- 3 M 4 7 D L
Disponibilidade de água para o empreendimento	+ 3 M 6 8 D L
Melhoria dos aspectos de infraestrutura	+ 2 M 5 8 D L
Risco de abaixamento do nível do lençol freático	- 3 M 6 9 D L
Risco de acidentes de trabalho	- 2 P 4 7 D L
Risco de contaminação do lençol freático	- 3 M 5 8 D L
<b>SISTEMA DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS</b>	
Alteração geotécnica	- 2 M 6 8 D L
Alteração superficial do terreno	- 2 M 6 8 D L

Ações do Empreendimento / Efeitos Gerados	Classificação
Aumento na arrecadação tributária	+ 2 P 4 7 I R
Consumo de materiais e equipamentos	+ 2 P 4 7 I R
Conservação das superfícies do terreno	+ 3 G 6 7 I L
Desconforto ambiental	- 2 P 4 7 D L
Garantia da recarga do aquífero	+ 3 M 6 9 D L
Geração de ocupação/renda	+ 2 M 4 7 I R
Emissão de poeiras	- 2 P 4 7 D L
Emissão de ruídos	- 2 M 4 7 D R
Perda de área de infiltração das águas pluviais	- 1 P 6 7 D L
Risco de acidentes operacionais	- 1 P 4 7 D L
<b>COLETA DE LIXO</b>	
Garantia dos aspectos estéticos e paisagísticos	+ 3 G 6 8 D L
Prevenção da contaminação dos recursos hídricos	+ 3 G 6 8 D R
Prevenção de doenças	+ 3 G 6 8 D R
Valorização dos terrenos loteados	+ 3 M 6 8 D R
Otimização das condições de infraestrutura	+ 3 M 6 8 D L
<b>PAISAGISMO / ARBORIZAÇÃO</b>	
Aquisição de produtos e serviços	+ 2 P 4 7 I R
Arrecadação tributária	+ 2 P 4 7 I R
Atenuação dos parâmetros climáticos	+ 3 M 6 9 I L
Conforto ambiental	+ 3 G 6 8 I L
Crescimento do comércio	+ 2 P 4 7 I L
Oferta de empregos temporários	+ 1 P 4 7 I L
Valorização ambiental da área	+ 3 G 6 8 D L
<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>	
Crescimento do comércio	+ 2 P 4 7 I R
Melhoria da infraestrutura	+ 3 M 6 8 D L
Oferta de empregos temporários	+ 2 P 4 7 I R
Recolhimento de tributos e taxas	+ 2 P 4 7 I R
Riscos de acidentes	- 1 P 4 7 D L
<b>LIMPEZA GERAL DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO</b>	
Desmobilização da mão-de-obra	- 3 M 6 7 D L
Diminuição da arrecadação tributária	- 1 P 4 7 I R

Ações do Empreendimento / Efeitos Gerados	Classificação
Diminuição da renda	- 2 M 5 7 I R
Eliminação adequada de resíduos	+ 3 M 6 7 D L
Valorização ambiental da área	+ 3 M 6 8 D L
Redução das relações comerciais	- 2 P 6 7 I R
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>	
<b>CONTRATAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS</b>	
Arrecadação de impostos	+ 2 M 6 8 I R
Crescimento da economia	+ 3 M 6 9 D R
Expectativa da população	+ 2 M 4 9 I R
Oferta de empregos permanentes	+ 3 G 6 9 I R
Recolhimento de encargos	+ 2 M 6 8 I R
<b>CONSTRUÇÃO CIVIL – EDIFICAÇÕES</b>	
Alteração da paisagem	- 1 M 6 7 D L
Arrecadação tributária	+ 2 P 5 7 I R
Consumo de material de construção	+ 3 M 5 7 I R
Crescimento do comércio	+ 2 M 4 7 I R
Descaracterização ambiental	- 1 M 4 7 D L
Desconforto ambiental	- 2 M 4 7 D L
Diminuição da área de recarga do aquífero	- 1 P 6 7 D L
Emissão de gases	- 1 P 4 7 D L
Emissão de poeiras	- 2 P 4 7 D L
Emissão de ruídos	- 1 P 4 7 D L
Poluição sonora	- 2 M 4 7 D L
Risco de acidentes de trabalho	- 2 P 4 7 I L
Oferta de empregos	+ 2 M 5 7 I R
<b>AQUI SIÇÃO DE EQUIPAMENTOS</b>	
Arrecadação de impostos	+ 2 M 6 9 I R
Crescimento do comércio	+ 2 M 6 9 I R
<b>AQUI SIÇÃO DE MERCADORIAS DE CONSUMO</b>	
Crescimento do comércio	+ 2 M 6 9 I R
Geração de empregos indiretos	+ 2 M 6 8 I R
Maior arrecadação tributária	+ 2 M 6 8 I R
<b>FUNCIONAMENTO</b>	
Aumento da poluição sonora	- 2 P 6 7 D L

Ações do Empreendimento / Efeitos Gerados	Classificação
Arrecadação tributária	+ 2 M 6 8 I R
Crescimento de empregos indiretos	+ 2 M 6 9 I R
Impacto sobre a biodiversidade	- 2 M 6 9 I L
Maior produção de efluentes domésticos	- 2 P 6 8 D L
Maior produção de resíduos sólidos	- 2 P 6 8 D L
Oferta de serviços de hospedagem	+ 3 M 6 9 D L
Maior oferta de serviços de lazer e entretenimento	+ 3 M 6 8 D R
Maior concentração de renda	+ 3 M 6 8 D R

## 6.2. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O "Check List" empregado para a área de influência funcional do projeto de implantação e operação do empreendimento contempla 146 impactos ambientais.

Dos 146 impactos identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento, 84 (57,53%) são de caráter benéfico, enquanto 62 (42,47%) são de caráter adverso.

Quanto aos impactos benéficos, com relação à importância, 16 (19,05%) impactos são de importância não significativa; 38 (45,24%) são de importância moderada e 30 (35,71%) são de importância significativa. Com relação ao atributo magnitude 44 (52,38%) são de pequena magnitude; 31 (36,90%) são de média magnitude e 09 (10,71%) são impactos de grande magnitude. Em relação ao atributo duração, 43 (51,19%) impactos são de curta duração; 04 (4,76%) de média e 37 (44,05%) de longa duração. Com referência à escala, 23 (27,38%) terão uma abrangência local e 61 (72,62%) terão uma escala de abrangência regional. No atributo temporalidade, 50 (59,52%) são temporários, 22 (26,19%) são permanentes e 12 (14,29%) são cíclicos. No atributo ordem, 25 (29,76%) são impactos diretos e 59 (70,24%) impactos indiretos.

Dos impactos adversos, 27 (43,55%) são de importância não significativa, 29 (46,77%) de importância moderada e 06 (9,68%) de

importância significativa. Com relação ao atributo magnitude 41 (66,13%) são de pequena magnitude, 20 (32,26%) de média magnitude e 01 (1,61%) impacto adverso de grande magnitude. Em relação ao atributo duração, 41 (66,13%) são impactos de curta duração; 09 (14,52%) de média e 12 (19,35%) de longa duração. No atributo escala, 52 (83,87%), terão uma escala de abrangência local, contra 10 (16,13%) de abrangência regional. No atributo temporalidade, 47 (75,81%) são temporários, 12 (19,35%) são permanentes e 03 (4,84%) são cíclicos. No atributo ordem, 57 (91,94%) são impactos diretos e 05 (8,06%) indiretos.

Completa essa análise um quadro de avaliação dos impactos ambientais identificados, considerando-se os atributos descritos no quadro 6-3. Este quadro permite mostrar a relação existente entre estes atributos, onde toma-se como base o percentual de impactos benéficos e adversos.

Quadro 6-3 – Quadro de Avaliação dos Impactos Ambientais.

Atributos	Benéficos	Adversos
Caráter	84 (57,53%)	62 (42,47%)
Importância		
Não Significativa	16 (19,05%)	27 (43,55%)
Moderada	38 (45,24%)	29 (46,77%)
Significativa	30 (35,71%)	06 (9,68%)
Magnitude		
Pequena	44 (52,38%)	41 (66,13%)
Média	31 (36,90%)	20 (32,26%)
Grande	09 (10,71%)	01 (1,61%)
Duração		
Curta	43 (51,19%)	41 (66,13%)
Média	04 (4,76%)	09 (14,52%)
Longa	37 (44,05%)	12 (19,35%)
Temporalidade		
Temporários	50 (59,52%)	47 (75,81%)
Permanentes	22 (26,19%)	12 (19,35%)

Atributos	Benéficos	Adversos
Cíclicos	12 (14,29%)	03 (4,84%)
Ordem		
Direto	25 (29,76%)	57 (91,94%)
Indireto	59 (70,24%)	05 (8,06%)
Escala		
Local	23 (27,38%)	52 (83,87%)
Regional	61 (72,62%)	10 (16,13%)

É importante esclarecer que os resultados previstos na avaliação dos impactos ambientais do projeto, não foram incluídas as medidas mitigadoras, entretanto, foram consideradas que durante as ações de implantação e operação do projeto serão adotadas as diversas normas estabelecidas para execução da obra e funcionamento do empreendimento. A adoção de medidas mitigadoras e de controle e monitoramento dos impactos adversos, coerentes com a realidade e tamanho do projeto, em muito contribuirão para minimizar os efeitos negativos e maximizar os benefícios, podendo o empreendimento conviver em plena harmonia com o sistema ambiental (área de influência funcional) que o comporta. Dos Gráficos 6-1 a 6-6, são exibidos as comparações dos parâmetros, em relação ao caráter dos 146 impactos.

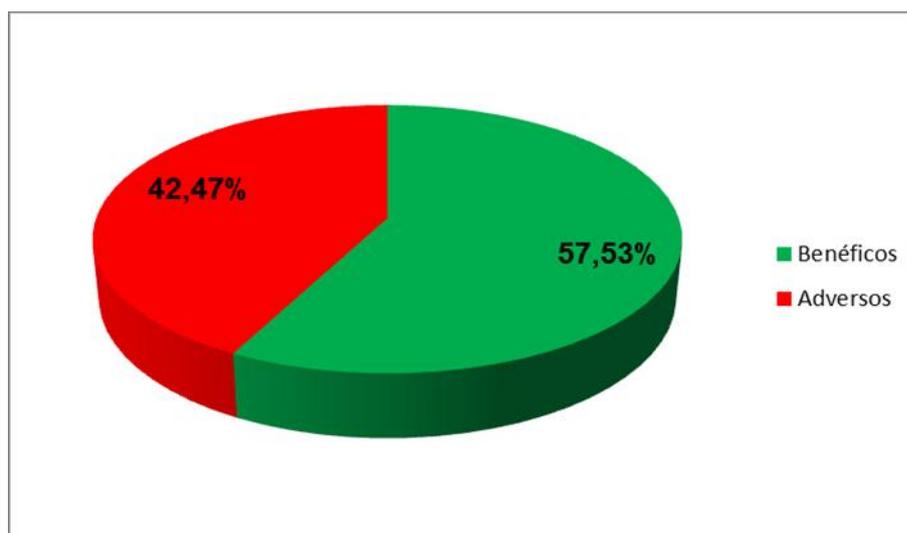


Gráfico 6-1 – Comparação por tipo de caráter.

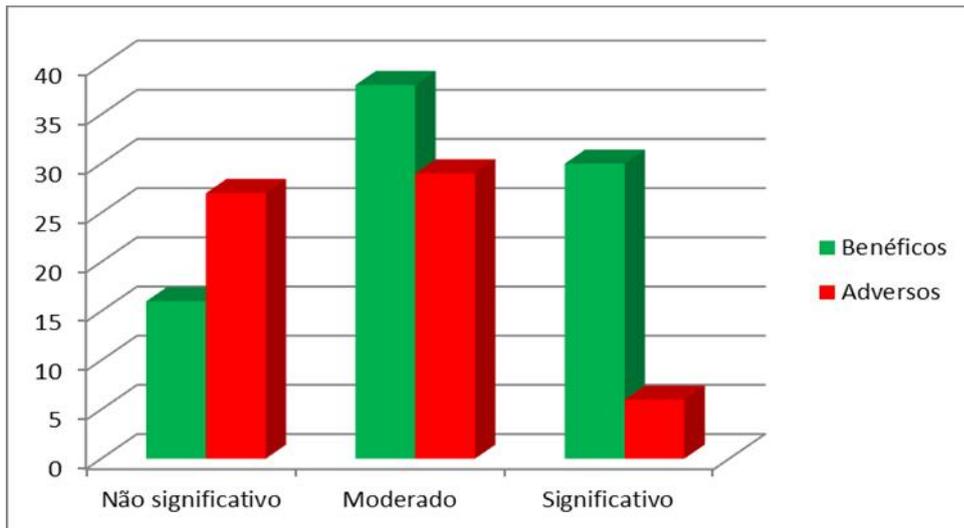


Gráfico 6-2 – Comparação de Caráter por Importância.

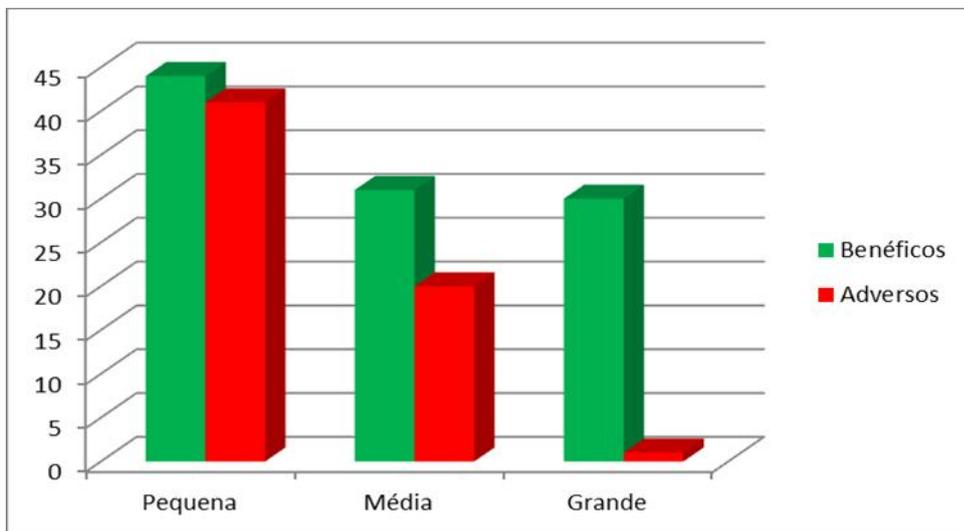


Gráfico 6-3 – Comparação de Caráter por Magnitude.

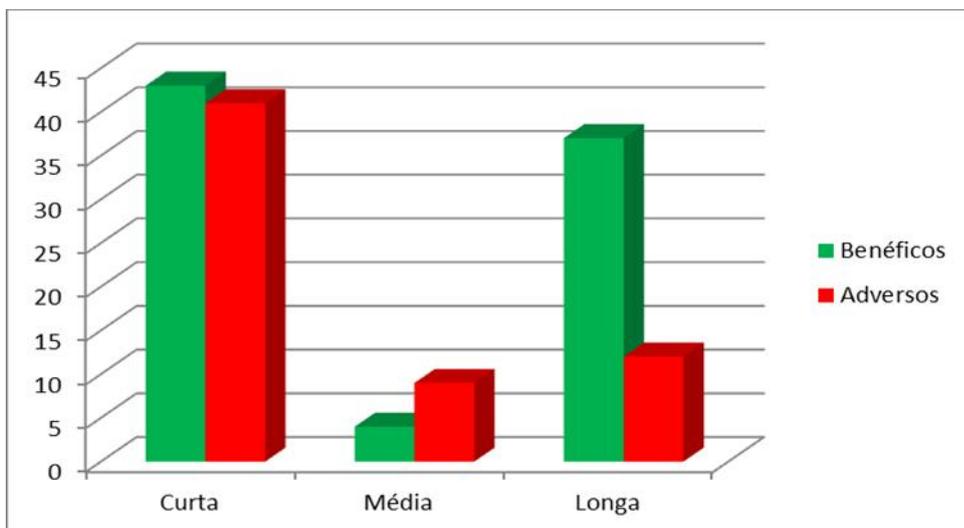


Gráfico 6-4 – Comparação de Caráter por Duração.

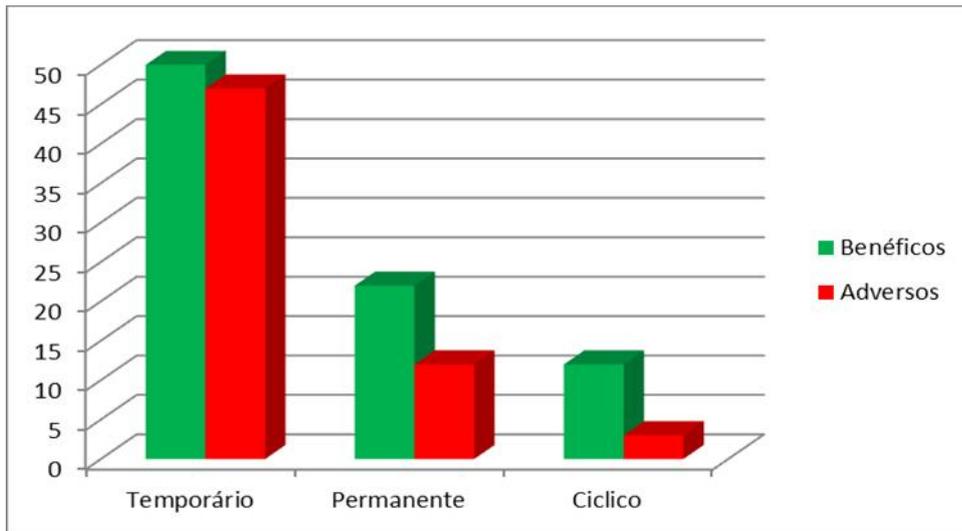


Gráfico 6-5 – Comparação de Caráter por Temporalidade.

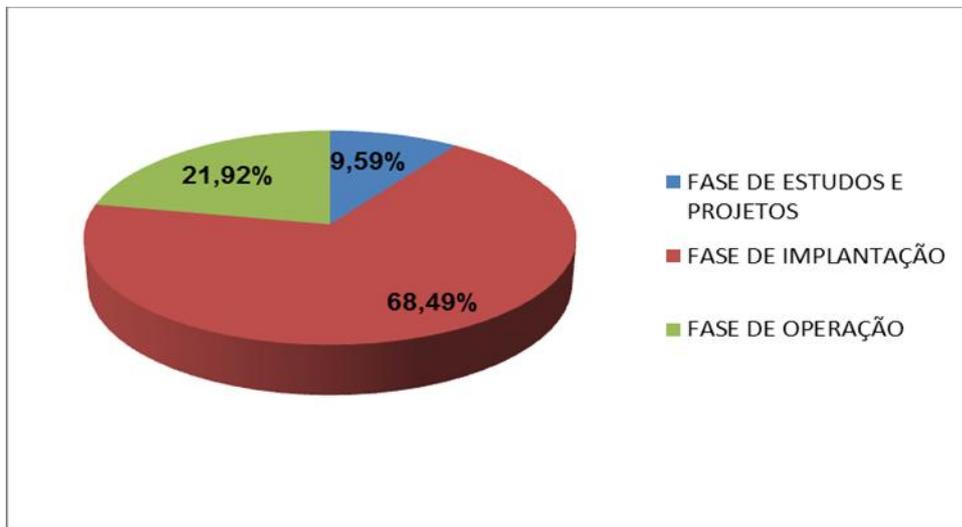


Gráfico 6-6 – Número de impactos por fase.

## 7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

- ❖ Delimitar e manter cercamento em todo o perímetro da área do empreendimento, recomendando-se que o cercamento seja construído tendo como referência a poligonal delimitadora da área física a ser ocupada pelo empreendimento. No limite dos arruamentos deverão ser mantidas as barreiras de proteção da área da obra visando evitar a entrada de pessoas estranhas ao empreendimento, bem como minimizar os impactos à paisagem gerados durante o processo construtivo;
- ❖ Colocar placas referentes ao licenciamento ambiental do empreendimento, nas áreas de influência dos canteiros de obras. Deverá ser utilizada a placa “modelo padrão da SEMACE” (Figura 7-1). Esta placa deverá ser fixada em local de boa visibilidade, de preferência na entrada principal da área do empreendimento.



Figura 7-1 – Modelo de placa de licenciamento.

- ❖ Colocar placa de indicação do empreendimento, na entrada dos canteiros de obras;
- ❖ Quando da contratação de construtora ou empreiteira para implantação das obras, o contratado deverá ser informado quanto à forma de atenuação e controle dos impactos ambientais adversos propostas para a implantação do empreendimento;
- ❖ Deverão constar nos contratos estabelecidos com o empreendedor as responsabilidades da empresa executora quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante as obras, devendo a empresa executora ficar co-responsável pelas medidas mitigadoras e de controle dos impactos ambientais;
- ❖ Quando da contratação de mão-de-obra não especializada, recomenda-se dar prioridade a trabalhadores residentes no município de São Gonçalo do Amarante, porém a mão-de-obra especializada será requisitada de outras localidades podendo ser da própria capital do estado do Ceará;
- ❖ Os trabalhadores contratados deverão ser previamente treinados quanto ao desenvolvimento de suas atividades no local de trabalho, no sentido de evitar acidentes de trabalhos, bem como visando minimizar as adversidades ambientais durante a fase de implantação do empreendimento;
- ❖ Informar aos trabalhadores quanto à periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres;
- ❖ Não requisitar forças de trabalho infantil ou menor de 18 anos, independentemente da função a ser desenvolvida;
- ❖ Estabelecer obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual para todo o pessoal envolvido na construção civil.
- ❖ Construir cerca de proteção e/ ou muro acompanhando a poligonal de fechamento da área do loteamento, porém excluindo a Área de Preservação Permanente e a estrada pública de acesso às localidades circunvizinhas;

- ❖ Utilizar na construção do cercamento estacas de concreto e arame farpado, recomendando-se a locação de estacas com equidistância de 1,5 metros e armação de oito fios de arame.
- ❖ Construir os canteiros de obras de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que aportará as obras;
- ❖ O local das obras deverá contar com instalações sanitárias adequadas para os operários, devendo ser implantado nos canteiros de obras sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas preconizadas pela ABNT;
- ❖ Conscientizar os trabalhadores sobre o comportamento em relação à população flutuante da área de entorno do empreendimento;
- ❖ Equipar a área dos canteiros de obras com sistema de segurança, em função de garantir a proteção dos trabalhadores e da população circunvizinha à área do empreendimento;
- ❖ Instalar nos canteiros de obras uma pequena unidade de saúde aparelhada convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros, e preparar um dos funcionários para prestar atendimento de primeiros socorros;
- ❖ A água utilizada para consumo humano nos canteiros de obras deverá apresentar-se dentro dos padrões de potabilidade;
- ❖ Implantar sistema de coleta de lixo nas instalações do canteiro de obras. O lixo coletado deverá ser diariamente conduzido a um destino final adequado (aterro do município de São Gonçalo do Amarante);
- ❖ Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, de forma a evitar incômodos à população de entorno;
- ❖ Não permitir o estacionamento de máquinas e veículos nas ruas de acesso. Deve-se considerar que estas são estreitas e que o estacionamento de qualquer veículo ou equipamento pesado poderá

prejudicar o trânsito, principalmente nos finais de semana e feriados;

- ❖ Sinalizar as áreas de risco potencial;
- ❖ Não permitir a entrada de pessoas estranhas nos canteiros de obras;
- ❖ Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados nas obras deverão ser depositados dentro da área do canteiro de obras, não devendo, em qualquer hipótese, depositar materiais de construção nos espaços públicos (vias de acesso);
- ❖ Todos operários empregados (formais ou informais) na construção do Empreendimento deverão utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).
- ❖ A mobilização de equipamentos pesados para a área do empreendimento deverá ser feita em período de pouca movimentação nas estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo;
- ❖ Durante o transporte dos equipamentos pesados os veículos transportadores e os próprios equipamentos deverão permanecer sinalizados, onde deverá ser feita com a mobilização dos equipamentos pesados deve ser feita com acompanhamento de uma equipe de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.
- ❖ O tráfego de veículos transportando equipamentos pesados deverá ser controlado e sinalizado, visando evitar acidentes ou mesmo incômodos ambientais no sistema de arruamento do entorno.
- ❖ Quando da aquisição de materiais arenosos ou pétreos de emprego imediato na construção civil, negociar apenas com empresas exploradoras devidamente licenciadas junto aos órgãos municipal, estadual e federal;

- ❖ Sempre que possível fazer a aquisição de produtos industrializados de empresas operantes no estado do Ceará, favorecendo o crescimento econômico;
- ❖ Recomenda-se que os produtos alimentícios para suprir o canteiro de obras sejam adquiridos na área de influência funcional do empreendimento;
- ❖ Não explorar jazidas minerais (areia e saibro) nas áreas do licenciamento.
- ❖ Não incinerar os restos vegetais na área do empreendimento, pois em razão desta se encontrar em ambiente urbanizado, a queima dos restos vegetais deixaria as áreas de entorno expostas a risco de incêndios, como provocaria incômodos pelo lançamento de fumaças. O mesmo deverá ser transportado para local adequado.
- ❖ Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem, de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais arenosos e terrosos;
- ❖ Os movimentos de terra deverão ser feitos de modo a adaptar as edificações à topografia da área, minimizando as declividades e ressaltos, o que contribuirá também para o controle do escoamento das águas pluviais;
- ❖ Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão estar regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos;
- ❖ A manutenção dos veículos deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando a evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de óleos e graxas;
- ❖ Os serviços de escavação deverão ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir alterações significativas no relevo.

- ❖ As áreas de Preservação Permanente deverão ser demarcadas em campo com piquetes (estacas com espelho de 60 cm) equidistantes 30,0 metros entre si, pintados a cal e com as extremidades destacadas em verde;
- ❖ As áreas institucionais deverão ser demarcadas em campo com piquetes (estacas de concreto com espelho de 60 cm) equidistantes 50 metros entre si, devendo ser pintados a cal e com as extremidades destacadas em azul;
- ❖ O piqueteamento dos lotes deverá seguir rigorosamente o projeto de loteamento apresentado e aprovado pelos órgãos competentes;
- ❖ Manter fiscalização na área para que os piquetes não sejam retirados do lugar;
- ❖ Fazer monitoramento periódico da localização dos piquetes, para verificar a ocorrência de danos, caso constatada alguma alteração deve-se providenciar a imediata reposição.
- ❖ O sistema de abastecimento de água deverá ser contemplado em projeto específico, sendo que a instalação deverá ser inspecionada por técnico habilitado;
- ❖ Recomenda-se que todo o material utilizado no sistema de água esteja de acordo com as normas da ABNT, e quando for o caso, deverão conter o selo do INMETRO.
- ❖ Para concepção do sistema de esgotamento sanitário foram considerados os níveis de absorção do solo, segundo a norma da ABNT. O conhecimento das características do solo e do nível freático indicou o sistema de tratamento mais adequado para a área;
- ❖ Para dimensão do sistema deverá ser considerada a capacidade máxima de ocupação do empreendimento;
- ❖ Com o intuito de evitar contaminação das águas subterrâneas, deve-se considerar também, no dimensionamento do sistema de

esgotamento sanitário, a profundidade do lençol freático, tanto na estação seca como na estação chuvosa;

- ❖ O sistema de esgotamento sanitário deverá ser construído de forma a permitir uma manutenção prática e eficiente;
- ❖ Durante a construção, a disposição dos canos e manilhas nos setores que serão trabalhados deverá ser realizada em período imediatamente precedente a montagem da tubulação, pois a exposição destes materiais por muito tempo na área poderá causar depreciação do próprio material, bem como gerar poluição visual ou ainda acidentes com pessoas e animais;
- ❖ A ação deverá ser executada por trabalhadores capacitados, devendo ter acompanhamento técnico permanente, pois estas obras ficarão no subterrâneo, o que dificultará a correção de falhas e reparos no arranjo instalado;
- ❖ Com o intuito de evitar contaminação das águas subterrâneas, o sistema de esgotamento sanitário deverá apresentar eficiência aproximada de 100,0%.
- ❖ O projeto de pavimentação das áreas de circulação interna e livres deverá atender às especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- ❖ A operação de pavimentação e drenagem das áreas de circulação interna deverá ser executada rigorosamente de acordo com os projetos elaborados para a área do empreendimento;
- ❖ O sistema de drenagem das águas pluviais não deverá conduzir águas de esgotos sanitários. A conexão de esgotos sanitários a este sistema será considerada como uma prática ilegal e anti sanitária;
- ❖ Na necessidade de execução de aterros, utilizar materiais de composição e granulometria adequada (areias quartzosas), devendo-se evitar a presença de materiais orgânicos e de composição muito argilosa. Em hipótese alguma deverão ser

utilizados solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e uma fraca erodibilidade;

- ❖ Nos trechos onde será implantada a tubulação dos extravasadores, na área externa, as obras deverão ser devidamente sinalizadas com dispositivos que permitam uma fácil visualização diurna e noturna;
- ❖ Deve haver controle aos acessos no local da obra, utilizando barreiras físicas, pois tal medida visa controlar os riscos da ocorrência de acidentes com operários e/ou freqüentadores da praia ao mesmo tempo em que se garante uma execução mais rápida dos serviços;
- ❖ Os materiais arenosos resultantes das escavações deverão ser utilizados para reaterro após instalação das tubulações;
- ❖ Minimizar as interferências na área afetada. Dessa forma as escavações nestas áreas deverão ser minimizadas, sendo que os locais trabalhados deverão ficar expostos o mínimo possível;
- ❖ Concluída a implantação do sistema de escoamento das águas pluviais, a conformação morfológica da área afetada, área externa, deverá ser recomposta até próximo dos parâmetros antecedentes.
- ❖ Todo o lixo recolhido nas áreas do empreendimento deverão ser acondicionados em sacos plásticos e colocados em lixeiras apropriadas, ficando dispostos na área interna e colocado na via pública apenas nos dias de coleta, pelo sistema de limpeza pública da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante;
- ❖ Os depósitos de lixo deverão ser lavados, desinfetados e postos para secar ao sol sempre que a lixeira for esvaziada;
- ❖ Construir lixeiras sanitárias para disposição temporária do lixo dentro das áreas do empreendimento;
- ❖ Evitar a exposição de lixo ou entulho do empreendimento nas áreas externas. Os entulhos ou quaisquer sobras de materiais devem ser

recolhidos para depósitos apropriados que deverão ser instalados temporariamente nas áreas.

- ❖ O sistema de eletrificação da área do empreendimento deverá ser feito de acordo com as normas da Companhia Energética do Ceará (COELCE);
- ❖ As instalações elétricas internas devem obedecer ao projeto específico, aprovado pelos órgãos competentes, sendo que a execução deverá ser inspecionada por técnico habilitado;
- ❖ Recomenda-se que todo o material utilizado no sistema de eletrificação esteja de acordo com as normas da ABNT, e quando for o caso, deverão conter o selo do INMETRO;
- ❖ Os funcionários envolvidos com a ação deverão utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI's);
- ❖ Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos;
- ❖ As chaves blindadas devem ser convenientemente protegidas de intempéries e instaladas em posição que impeça o fechamento acidental do circuito.
- ❖ O projeto de pavimentação das vias de circulação deverá atender as normas de parcelamento do solo do município de São Gonçalo do Amarante;
- ❖ A operação de pavimentação e drenagem das vias de circulação deverá ser executada rigorosamente de acordo com o projeto aprovado, e supervisionada por profissional habilitado;
- ❖ Como a área edificável apresenta relevo plano a suavemente ondulado, a execução de cortes e construção de aterros para sistematização das vias de acesso será bastante reduzida, entretanto, deverão ser feitos manejos de materiais terrosos, minimizando o uso de materiais de empréstimo;

- ❖ Sempre que tecnicamente possível, deverão ser manejados os materiais resultantes dos corte nos aterros;
- ❖ Na necessidade de execução de aterros, utilizar materiais de composição e granulometria adequada, devendo-se evitar a presença de materias orgânicos e micáceos (solos provenientes de rochas xistosas). Em hipótese alguma deverá ser utilizados lixo ou solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e uma fraca erodibilidade;
- ❖ Na necessidade de materiais para as obras de terraplanagem, estes deverão ser adquiridos fora da área do loteamento, evitando-se formações de depressões, sejam nas quadras, sejam as áreas livres e institucionais do loteamento;
- ❖ As declividades das vias de circulação deverão ser adotadas somente após a interação entre o arruamento e a morfologia da área a ser loteada, evitando assim, não só cortes grandes que deixam exposto um terreno susceptível a erosão, como também aterros de grandes dimensões que, além de exigirem um controle de compactação mais rígido, dificultam a drenagem e deixam a superfície exposta a ação das águas pluviais;
- ❖ Para a pavimentação das ruas poderá ser adotado o revestimento primário com piçarra de boa qualidade geotécnica. O piçarramento das ruas deverá ser executado com camadas de no mínimo de 10,0 cm de espessura, a qual deverá ser compactado, após o sub-leito ser regularizado, tanto longitudinalmente como transversalmente;
- ❖ O controle de compactação poderá ser visual, com acompanhamento de um técnico experiente ou controlado por ensaios geotécnicos.
- ❖ O sistema de comunicação deverá ser contemplado em projeto específico, sendo que a instalação deverá ser inspecionada por técnico habilitado.

- ❖ O projeto de paisagismo deve ser executado imediatamente após a implantação do empreendimento, no sentido de atenuar os impactos visuais gerados pelas construções;
- ❖ Implantar arborização nas áreas livres no entorno dos lotes, recomendando-se espécies de crescimento rápido, que formem copas largas e que apresentem caráter perenifólio;
- ❖ Recomenda-se que sejam utilizadas espécies vegetais regionais com comprovação de resistência às condições ambientais da área, ou seja, resistentes a ambientes litorâneos com altas taxas de insolação, ventos fortes e salinidade.
- ❖ Deverão ser recolhidas dos locais todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a ação;
- ❖ Os operários envolvidos com a ação deverão receber orientação quanto ao descarte de materiais e quanto ao desenvolvimento do serviço, manuseio dos produtos e equipamentos a serem utilizados;
- ❖ Equipamentos quebrados, peças de reposição e outros materiais deverão ser destinados às sucatas, não devendo ser abandonados nas ruas ou nos espaços públicos;
- ❖ Os operários envolvidos com a ação deverão receber orientação quanto ao descarte de materiais e quanto ao desenvolvimento do serviço, manuseio dos produtos e equipamentos a serem utilizados.
- ❖ Equipamentos de urbanização como energia elétrica e rede telefônica deverão ser instalados de acordo com as normas estabelecidas pelas empresas responsáveis por tais serviços no Estado, respectivamente COELCE e OI. Para tanto, a instalação desses equipamentos deve ser feita através de projetos específicos, os quais devem ser previamente aprovadas por tais empresas;
- ❖ O sistema de coleta de águas pluviais construído durante a implantação do loteamento, deverá ser inspecionado periodicamente (antes e durante a estação chuvosa) para verificar a ocorrência de sulcos de erosão, evitando que ocorra assoreamentos na drenagem

natural. Caso seja constatada, deve-se proceder com a desobstrução dos setores afetados para que o sistema funcione a contento;

- ❖ Fazer periodicamente a limpeza do sistema de drenagem das águas pluviais, desobstruindo as entradas das caixas de drenagem;
- ❖ Evitar a ligação de esgotos domésticos ao sistema de coleta de águas pluviais, no sentido de prevenir a contaminação do sistema de drenagem natural;
- ❖ O tipo de tratamento para os esgotos domésticos das unidades habitacionais do loteamento deve atender às características geotécnicas do terreno (capacidade de absorção do solo) e profundidade do lençol freático. Na fase de estudos preliminares foram executados alguns testes nesse sentido, os quais seus resultados recomendam para o sistema de absorção a adoção de fossas sépticas com utilização de sumidouro para a disposição dos efluentes;
- ❖ Os poços de captação de água para consumo doméstico deverão ser localizados guardando distância do sistema de absorção dos esgotos domésticos, de pelo menos 20,0 metros;
- ❖ O empreendedor poderá negociar a inclusão da área do loteamento no sistema municipal de coleta de lixo, tão logo tenha início o processo de urbanização na área loteada, evitando que o lixo doméstico seja disposto nas proximidades das drenagens ou em áreas livres e institucionais;
- ❖ Recomenda-se que o empreendedor promova uma campanha de educação ambiental na área do empreendimento, tendo como alvo principal o controle da qualidade ambiental, proteção às áreas de preservação permanente, proteção à fauna e controle do destino final do lixo doméstico;
- ❖ Fazer o monitoramento ambiental da área do empreendimento visando avaliar o controle, de forma contínua, do efetivo impacto

ambiental ocasionado pelas etapas da fase de implantação do empreendimento, através do acompanhamento das medidas mitigadoras e de controle ambiental propostas;

- ❖ Manter e conservar a cobertura vegetal das áreas definidas como de preservação permanente e das áreas livres, o que irá contribuir para manutenção do padrão de qualidade ambiental da área do projeto.

## 7.1. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

Quadro 7-1 – Cronograma de Execução das Medidas Mitigadoras.

Ações do empreendimento	Período (bimestres)								
	02	04	06	08	10	12	14	16	18
Contratação de Construtora e Pessoal	■								
Instalação dos Canteiros de Obras	■								
Mobilização de Equipamentos	■	■							
Limpeza das Áreas	■	■							
Terraplenagem		■	■						
Sistema de Abastecimento D'água			■	■	■				
Sistema de Esgotamento Sanitário			■	■	■				
Sistema de Pavimentação e Drenagem				■	■				
Sistema de Eletrificação					■	■	■	■	■
Sistema de Comunicação						■	■	■	■
Paisagismo e Arborização						■	■	■	■
Sistema de Coleta e Disposição do Lixo								■	■
Limpeza Geral das Obras								■	■
Fase de Operação								■	■

## 8. PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

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

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

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

Os Planos de Controle e Monitoramento Técnico-Ambiental solicitados no Termo de Referência ou indentificados neste estudo são:

- ❖ Plano de Controle de Drenagem, Erosão e Sedimentação;
- ❖ Plano de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações;
- ❖ Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
- ❖ Programa de Educação Ambiental;
- ❖ Plano de Monitoramento Ambiental;
- ❖ Plano de Arborização e Paisagismo;
- ❖ Plano de Desmatamento Racional Contemplando a Prevenção e Riscos de Acidentes dessa Atividade;
- ❖ Plano de Conservação Paisagística;

- ❖ Plano de Controle e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos;
- ❖ Plano de Monitoramento da Fauna, incluindo possíveis áreas de nidificação;
- ❖ Programa de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos;
- ❖ Plano de Eventual Desativação do Empreendimento, compreendendo a Retirada das Estruturas e Recuperação das Áreas Impactadas.

A execução dos planos propostos é de responsabilidade da empresa proprietária do empreendimento, que deverá providenciar os Projetos Executivos para cada plano proposto.

## 9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O empreendimento refere-se à implantação de um loteamento/condomínio Village Viva Pecém no distrito Croatá, município de São Gonçalo do Amarante, Estado do Ceará.

O projeto foi desenvolvido em observância a Lei Federal N° 6.766/79 e Lei N° 9.785/99 que dispõem sobre o Parcelamento do Solo Urbano e de acordo com as diretrizes da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, tanto no aspecto urbanístico como ambiental. Além destas, foi feita uma revisão na legislação pertinente visando à adequação do empreendimento as normas ambientais e vigor, tanto a nível federal, como estadual e municipal.

A área do empreendimento abrange uma superfície total de 497,50 ha e compreende uma área contígua, em ambiente onde predomina os Tabuleiros Pré-litorâneos. A planta planialtimétrica do terreno é apresentada no Volume Anexos.

De acordo com o empreendedor, a área total urbanizada no Village Viva Pecém ocupará 58,52% do terreno e o de sistema viário ocupará 15,91% da área.

A justificativa locacional para o empreendimento na área contemplada prende-se aos seguintes aspectos:

- ❖ Disponibilidade de terrenos;
- ❖ Condições geotécnicas ideais;
- ❖ Posição geográfica da área;
- ❖ Proximidade da sede do município de São Gonçalo do Amarante e de fortaleza, do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, e de pontos turísticos do litoral Oeste do Estado;
- ❖ Condições favoráveis de infraestrutura básica, como estradas em bom estado de conservação, redes de eletrificação e telefonia.

Com a instalação do loteamento toda a área será contemplada com vias de acesso, viabilizando a implantação do empreendimento sob este aspecto.

Foram considerados os seguintes elementos para o desenvolvimento do projeto:

- ❖ O respeito ao meio ambiente;
- ❖ Implantação de infraestruturas especializadas;
- ❖ Contemplação dos princípios de sustentabilidade;
- ❖ Implantação de equipamentos podendo utilizar mão-de-obra local, gerando assim mais emprego para população local.

O nível de qualidade do ar apresenta-se dentro dos padrões correspondentes ao ambiente natural, livre de qualquer forma de poluição atmosférica. A geologia da área é constituída predominantemente de terrenos sedimentares terció-quaternários, representado por litologias areno-argilosas e arenosa da Formação Barreiras. A geomorfologia é típica de superfícies tabulares, com áreas planificadas a suavemente ondulada. Os solos refletem as características geológicas da área, predominando em área de ocorrência os Argissolos com manchas de Neossolos Flúvicos acompanhando as drenagens. Com relação aos recursos hídricos destaca-se na área do empreendimento um riacho que drena o terreno e um pequeno barramento formando um lago artificial no setor mais a leste da área. No que se refere ao meio sócio-econômico da área de influência direta, o empreendimento está inserido no distrito de Croatá, com contingente populacional aproximado de 6.400 habitantes, provida de serviços públicos básicos como coleta sistemática de resíduos sólidos e abastecimento público de água, mas desprovida de esgotamento sanitário. Existe rede de energia elétrica e sinal de telefonia móvel, ainda que precário.

A análise de impactos ambientais na área de influência funcional do projeto de implantação e operação do empreendimento contempla 146

impactos ambientais, na qual os impactos identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento, 84 (57,53%) são de caráter benéfico, enquanto 62 (ou 42,47%) são de caráter adverso.

É importante esclarecer que nos resultados previstos na avaliação dos impactos ambientais do projeto não foram incluídas as medidas mitigadoras, considerando que durante as ações de implantação e operação do projeto serão adotadas as diversas normas estabelecidas para execução da obra e funcionamento do Village Viva Pecém.

A adoção de medidas mitigadoras e de planos e programas de controle e monitoramento dos impactos, coerentes com a realidade e o tamanho do projeto, contribuirão bastante para minimizar os efeitos adversos e maximizar os efeitos benéficos, podendo o Village Viva Pecém conviver em plena harmonia com o sistema ambiental (área de influência funcional) que o comporta.

Com o empreendimento, a Área de Influência Direta sofrerá alterações em vários parâmetros físicos e biológicos, mas em grande parte de pequena magnitude e de curta duração. Entretanto, os efeitos benéficos gerados compensarão as adversidades, pois refletirão sobre a Área de Influência Indireta, auxiliando no crescimento dos setores produtivos locais e, conseqüentemente, no crescimento do município de São Gonçalo do Amarante e do Estado do Ceará.

O prognóstico sobre a evolução da área com a efetivação do Village Viva Pecém demonstra que o geocossistema enfocado contará com infraestrutura básica, destacando-se a implantação das redes de eletrificação e melhoria da rede de telefonia fixa e móvel, dando suporte para o desenvolvimento sócioeconômico da região. Em contra partida, ocorrerão alterações na paisagem da área, principalmente no que concerne a fauna e a flora, contudo, se respeitada a legislação ambiental vigente, no que se refere à área de preservação, livres e institucionais, as compensações advindas com o Village Viva Pecém apresentarão saldos

positivos na contabilidade ambiental do projeto de loteamento do solo proposto para a área do estudo.

De acordo com a avaliação do projeto proposto, tendo por base a legislação pertinente e o diagnóstico ambiental da área, conclui-se que o projeto de Village Viva Pecém apresenta plena viabilidade ambiental, destacando-se que, segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de São Gonçalo do Amarante, a área é urbanizável.

Conclui-se, portanto, que o Village Viva Pecém é viável em termos legais, técnico-ambientais e econômicos desde que sejam observadas as seguintes condições:

- ❖ Executar os projetos conforme o apresentado para elaboração do estudo ambiental;
- ❖ Informar para a SEMACE, qualquer alteração no projeto original;
- ❖ Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- ❖ Implementar os Planos de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais;
- ❖ Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente nos âmbitos municipal, estadual e federal.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. e MÜLER-PLANTERBERG, C. – Previsão de Impactos: o estudo ambiental no leste, oeste e sul. Experiências no Brasil, Rússia e Alemanha. São Paulo: Ed. USP, 1998, 569p.

ANDRADE, M. A. de. – Lista de campo das aves no Brasil. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1995.

ANTUNES, Paulo de B. – Curso de direito ambiental: doutrina, legislação e jurisprudência. Rio de Janeiro: Ed. renovar, 1992, 399p.

BARROS, Raphael T. de V. et alii. - Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental-DESA/UFMG, 1995, 221p.

BORBA, R. A. V. – Planejamento urbano e meio ambiente (In: Anais do 3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente. Londrina: 1991.

BRAGA, R. – Plantas do nordeste, especialmente do Ceará. Fortaleza: Biblioteca de Divulgação e Cultura, Publicação nº 2 da série 1ª Estudos e Ensaios, 1953.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia / Secretaria Geral – PROJETO RADAMBASIL, Folhas SA.24 – Fortaleza, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, Vol. 23, 1981, 479 p., il., mapas.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. – Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília: IBAMA, 1995.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia – Convênio DNPM/CPRM/CEMINAS. Mapa geológico do estado do Ceará. Fortaleza: 1983, il. mapa.

CARREIRA, M. – Entomologia para você. São Paulo: ed. Nobel, 1980.

CARVALHO, B. de A. – Ecologia aplicada ao saneamento ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1980.

CARVALHO, C. G. de – Legislação ambiental brasileira – contribuição para um código ambiental. São Paulo: Ed. de Direito. Vol. I e II, 1999, 2193.

CARVALHO, C.T. – Dicionário dos mamíferos do Brasil. São Paulo: Ed. Nobel S/A, 1979, 135 p.il.

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

CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e meio Ambiente / SEMACE – Legislação básica. Fortaleza: SDU, 1990, 476 p.

CEARÁ, Secretaria de Recursos Hídricos – SRH. – Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza : INESP, 2009.

CEARÁ, Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME. – Dados meteorológicos da estação de Fortaleza: 1974 - 1995. Fortaleza: 1996.

CHIOSSI, N. J. C – Geologia aplicada a engenharia. São Paulo: USP – Escola Politécnica. 2ª ed., 1979, 427 p.

D'AVIGNON. A et. alii – Manual de auditoria ambiental. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2000, 128p.

DE COUTO; H.T.Z; - Sistemas Integrados de Levantamentos Florestais; In: II Simpósio Sobre Inventário Florestal; Piracicaba - SP; 1984.

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

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

FENDRIVH, Roberto et. al – Drenagem e controle da erosão urbana. Curitiba: Ed. Champagnat, 1997.

FREESE; F. - Muestreo Forestal Elemental; Boletín de Agricultura 232; Centro Regional de Ayuda Técnica; AID; 1969.

HEINSDIJK; D.; - Inventários Florestais Nas Regiões Tropicais; Separata do Anuário Brasileiro de Economia Florestal; Rio de Janeiro; 1954.

- HELMUNT, S. – Ornitologia Brasileira, uma introdução. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1985.
- HUSCH;B.; - Planificacion de un Inventario Forestal; FAO; Roma; 1971.
- IBGE - Manual Técnico da Vegetação Brasileira; Série Manuais Técnicos em Geociências 01; Rio de Janeiro; 1992.
- JONHSTON;D.R. - Planejamento Florestal; Fundação Calouste Dulberkian; Lisboa; 1977.
- LEME, F. P. – Planejamento e projetos dos sistemas urbanos de esgotos sanitários. São Paulo: CETESB, 1977, 213 p.
- LEMOS, A . I. G. – Turismo: impactos sócioambientais. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- LIMA, M. J. C. P. A. de. – Prospecção geotécnica de sub solo. Rio de Janeiro: Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1979, 104 p. il.
- LIMA;J.L.S.; Plantas Forrageiras das Caatingas - Usos e Potencialidades; EMBRAPA - CPATSA/PNE/RBG-KEW; Petrolina - PE; 1996.
- LINO, S. S. et al. – O saneamento básico como condicionante dos padrões de uso e ocupação do solo nas regiões litorâneas (In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Maceió: anais, 1985.
- MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS – Segurança e medicina do trabalho. São Paulo: Ed. Atlas S/A, Volume 16. 32<sup>a</sup>, 1996.
- MACEDO, R. K. – Gestão ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1994.
- MACHADO, P. A. L. – Direito ambiental brasileiro. São Paulo: Ed.Malheiros, 6<sup>o</sup> ed., 1992, 606 p.
- MAIMON, D. – Ensaio sobre a economia do meio ambiente. Rio de Janeiro: APED, 1992.
- MEUNIER;I.; Tópicos de Inventário Florestal - II Curso de Especialização em Silvicultura; UFRPE; Recife -PE; 1995.
- MINEIRO, P; MARIA, A; VIZZOTO, R. – ISO 14.000 – nova era para a qualidade ambiental. "In" Revista Ecologia e Desenvolvimento n<sup>o</sup> 61, pp 4-15.

MOREIRA; R.M.; - Considerações Gerais Sobre os Custos de Inventários Florestais; in: Congresso Florestal Brasileiro 03; Manaus - AM; 1978.

MOTA, Suetônio. – Planejamento urbano e preservação ambiental. Fortaleza: Imprensa Universitária - UFC, 1981.

MOTA, Suetônio. – Urbanização e meio ambiente. Rio de Janeiro, ABES, 1999.

OLIVEIRA, Antônio I. A. – O licenciamento ambiental – São Paulo: Ed. Iglu, 1999.

ORJEDA; J.M.; Inventários Forestales en Bosques Tropicales; Lima; 1982.

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

PNUD/FAO/IBAMA - Plano de Manejo Florestal Para a Região do Seridó do Rio Grande do Norte; Vol 01 - Levantamentos Básicos; Natal - RN; 1992.

PROJETO SINFOR – Projeto sistema de informações para gestão e administração territorial da R.M.F. SINFOR/CPRM/REFO. Fortaleza. 1985.

RODRIGUES; L.C.E.; Avaliação Financeira e Modelos Matemáticos de Gerenciamento Florestal; IPEF; Piracicaba -SP; 1989.

SANTOS, E. – Pássaros do Brasil. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia Ltda., 1985, 312p. il.

SÃO PAULO, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. Parcelamento do solo, loteamento, desmembramento e normas sanitárias. São Paulo: CETESB, 1989.

SEMACE; Instrução Normativa 03 de 15 de Agosto de 2003 (DOES Serie II Ano VI Nº 173 de 10SET2003).

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

SILVA; J.N.M. et alli - Inventários Florestais Contínuos em Florestal Tropicais - A Metodologia Utilizada pela EMBRAPA/CPATU na Amazônia Brasileira; In: II Simpósio Sobre Inventário Florestal; Piracicaba - SP; 1984.

TRICART, J. – Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977, 97 p.

VASCONCELOS, F. P. – Turismo e meio ambiente. Fortaleza: Ed. FUNECE, 1998.

WOOD; J.P. - Agroforesteria en Reabilitacion de Suelos con Especial Referencia à Zonas semiáridas; ICREAF; Kenia; 1985.

#### SITES:

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> - Site do IBGE com informações sobre municípios do Brasil.

<http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2012/index.htm> - Anuário Estatístico do Ceará 2011.

[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2012/Sao\\_Goncalo\\_do\\_Amarante.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2012/Sao_Goncalo_do_Amarante.pdf)

<http://www.funceme.br> – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos;

<http://www.srh.ce.gov.br> – Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

## 11. EQUIPE TÉCNICA

CLÉBER ROZA DE OLIVEIRA  
ENGENHEIRO AGRÔNOMO, CREA REG. NACIONAL 060735092-0

---

DANILO SARAIVA ARAUJO  
BIÓLOGO, CRBIO 59.288/05-D

---

FRANCISCO FELICIANO DO RÊGO FILHO  
GEÓGRAFO, CREA REG NACIONAL 060572186-6  
MESTRE EM GEOGRAFIA - UECE

---

JOSE ALVES DA SILVA  
GEÓLOGO, CREA 060599924-4

---

LIZA MONIQUE O. ARAÚJO BEZZERRA  
GESTÃO AMBIENTAL, CRQ 77.621/12

---

LUCINEIDE QUEIROZ DE CARVALHO  
PEDAGOGA, CPF 165.223.543-49

---

### EQUIPE DE APOIO:

LEONARDO RÊGO CÂMARA  
GEOGRAFIA - LICENCIATURA (UECE)  
GRUANDO EM GEGRAFIA - BACHARELADO (UECE)

Fortaleza, novembro de 2013.

---

**Danilo Saraiva Araújo**  
RESPONSÁVEL TÉCNICO

## 12. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 01 – Rodovia pavimentada (BR-222) que dá acesso à área do empreendimento.

Foto 02 – Entrada do empreendimento às margens da rodovia BR-222.



Foto 03 – Portão que dá acesso à propriedade onde será implantado o empreendimento.

Foto 04 – Estrada carroçável que dá acesso à área interna do empreendimento.



Foto 05 – Presença de carnaúbas no setor central da área do empreendimento.

Foto 06 – Açude presente no setor norte da área do empreendimento.



Foto 07 – Setor oeste da área do empreendimento.



Foto 08 – Praça com igreja vizinha à entrada da área do empreendimento.

Foto 09 – Corpo hídrico no setor leste da área do empreendimento.

