

---

## APRESENTAÇÃO

O presente RIMA (RELATÓRIO DE ANÁLISE AMBIENTAL) se destina a concluir a elaboração de estudos voltados para a Avaliação dos Impactos Ambientais gerados pela construção e operação do empreendimento “do tipo residencial flat” localizado há 300 metros do eixo do Rio Pitimbú, no município de Natal/RN, o qual se enquadra como empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA, conforme determina a Resolução CONEMA nº 001/2006.

A elaboração do RIMA e sua posterior apreciação pela SEMURB tem o objetivo de promover a adequação do referido empreendimento, assim como dos seus projetos complementares (sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem das águas pluviais, geração de resíduos sólidos, eletrificação, etc), no tocante à sua respectiva área de implantação.

Portanto, o RIMA se configura como um instrumento que proporcionará subsídios conclusivos para a avaliação segura das repercussões ambientais para a implantação do empreendimento “RESIDENCIAL FLAT”, dentro do procedimento básico do licenciamento ambiental da SEMURB.

---

## SUMÁRIO

### 1. INTRODUÇÃO

- 1.1. Identificação do Empreendimento
- 1.2. Empreendedor
- 1.3. Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA
- 1.4. Metodologia
- 1.5. Objetivos e Justificativa do Projeto

### 2. O EMPREENDIMENTO

- 2.1. Informações Gerais
- 2.2. Descrição Técnica
  - 2.2.1. Implantação
  - 2.2.2. Operação e Manutenção

### 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

- 3.1. Descrição geral

### 4. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 5. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

### 6. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 7. CONCLUSÕES

### 8. EQUIPE TÉCNICA

### 9. BIBLIOGRAFIA

---

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1-Identificação do Empreendimento

O presente documento tem por finalidade traçar o quadro ambiental quando a implantação de um empreendimento tipo “Residencial flat”, que servirá de base para a avaliação e análise do terreno em questão pela Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB), no processo de liberação da Licença de instalação do empreendimento.

O empreendimento trata-se de um edifício comercial tipo flat, a ser implantado em um terreno com 29.920,59m<sup>2</sup>, sendo que desses 9.984,08m<sup>2</sup>, serão usados para a implantação do empreendimento, o restante 20.036,51m<sup>2</sup> serão preservados como área de proteção, como reza a lei número 5273/2001 artigo 4 da subzona 1.

O referido empreendimento está localizado na Av. Caiapós s/n\*, no bairro de Satélite, implantado a 300 metros do eixo do rio Pitimbú, obedecendo a legislação específica criada para aquela área.

### 1.2-Empreendedor

O empreendimento é de responsabilidade de JDG EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA, sob o CNPJ 08072652/0001-43, localizado à Avenida Afonso Pena, 497 Petrópolis – Natal/RN. Representada pelo Sr. Silvio Ursulino Ribeiro de cpf nº 447637004-72.

### 1.3-Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA

Este EIA/RIMA, foi elaborado por uma equipe multidisciplinar composta pelos profissionais listados abaixo:

- 
- Patrícia Vanessa de Castro Andrade, Arquiteta e Urbanista, Pós graduanda em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental, CREA 210006404-5, CTF do IBAMA número 194476-8, domiciliada a Rua Poty Nóbrega 1940, apto 301, Ed. Pais de Gales, Lagoa Nova, Natal/RN.
  - Josildo Lourenço dos Santos, Engenheiro Civil e Sanitarista, CREA 3245 D/RN, CTF do IBAMA número 2075451, Rua Alameda das Flores, 184, apto 201, Parque Pitimbú, Parnamirim, CEP 59150-485, RN. Telefone para contato 9988-2040.
  - Josinaldo Martins da Rocha, Geólogo, CREA 2907 D/RN, domiciliado a Rua Jaguarari, 1216, Natal/RN. Telefone para contato 99810738.

#### 1.4-Metodologia

Para o desenvolvimento das atividades de análise ambiental com fulcro em prognósticos foram então concebidas as seguintes etapas de trabalho:

- Composição de equipe multidisciplinar voltada aos estudos pertinentes aos Estudos dos Impactos Ambientais para o EIA e o RIMA;
- Análise da concepção do empreendimento, permitindo o entendimento das intervenções e suas respectivas magnitudes;
- Levantamento Bibliográfico com coleta de informações cartografadas e textos explicativos;
- Levantamento da Legislação vigente específica sobre o empreendimento, bem como da Sócio economia e dos Planos e Programas Governamentais e Institucionais;
- Reconhecimento das características ambientais “*in loco*” associando-as às características e porte da intervenção;



- 
- Pré-concepção dos impactos e proposição de mitigações.
  - Elaboração dos textos para a materialização do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – EIA / RIMA.

### 1.5-Objetivos e Justificativa do Projeto

O presente relatório visa dar embasamento a viabilidade do empreendimento aqui proposto, junto a legislação vigente, no que concerne a lei 4.100/92, um relatório de impacto ambiental, abordando as condições atuais do Bairro de Pitimbu, criado em 1993, pela lei 4328, com uma área de 739,53 há, em toda sua extensão. Tratando-se de uma situação merecedora de avaliação, pois o referido bairro é considerado Zona de Expansão Urbana do Município do Natal, e o Rio Pitimbu, localizado no referido bairro, em toda a sua extensão, desde a sua nascente, na comunidade de Lagoa Seca no município de Macaíba, até a sua foz, na Lagoa do Jiqui no município de Parnamirim e considerada manancial superficial alimentador da Lagoa do Jiqui, que é responsável por cerca de 15% do abastecimento de água para a população de Natal. Além do mais. O rio Pitimbu se encontra localizado em um contexto ambientalmente impactado, uma vez que nas proximidades de suas margens, podem ser encontradas concentrações urbanas de baixa renda e sem esgotamento sanitário adequado, indústrias, rodovias, lixões, cemitérios e atividades agropecuárias, dentre outras.

No que concerne ao sistema de esgotamento sanitário, o estudo feito tem por objetivo orientar quanto ao uso local correspondente das condições dos esgotos gerados pelo estabelecimento localizado a avenida dos Caiapós s/n, Pitimbu, na cidade do Natal, RN.

Salientando que o motivo que justifica tal sistema de tratamento está relacionado à inexistência de um sistema público de tratamento de esgoto, na área de inserção do empreendimento.

---

Os dados a seguir foram retirados dos memoriais descritivos dos projetos de “ESGOTAMENTO SANITARIO” e “DRENAGEM DE AGUAS PLUVIAIS”.

O sistema optado conforme as normas regulamentadoras aqui interpretadas como guia de uso obrigatório, se têm a ABNT especificamente, a NBR - 7229/93 e NBR - 13969/97 que trata da forma e destinação dos referidos efluentes de natureza humana.

- **TANQUES SEPTICOS**

Os tanques sépticos são dispositivos de tratamento primário de esgoto, com capacidade de dar aos dejetos um grau de tratamento compatível com sua simplicidade e custo, desta forma as câmaras são construídas convenientemente para reter os despejos domésticos produzidos, por um período de tempo especificamente estabelecido, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material grosseiro, transformando-o bioquimicamente em substâncias compostas mais simples que são absorvidas pelo solo e parte removidas para local apropriado.

Os tanques sépticos serão construídos em forma retangular. O efluente será lançado no tanque séptico onde receberá o primeiro tratamento e após passarem por um filtro anaeróbio instalado entre eles, segue para os sumidouros, que destinarão o volume que ali cheguem , infiltrando no solo.

O dimensionamento foi elaborado conforme a NBR-7229/93 da ABNT, com algumas modificações, já relatadas no EIA.

- **Filtros Anaeróbios**

A NBR 13.969/97 define a equação abaixo para o dimensionamento do filtro anaeróbio, contudo extensas pesquisas realizadas pelo Programa de Pesquisa em Saneamento Ambiental (PROSAB) e por estudantes de mestrado e doutorado em centros de pesquisas de Instituto de

---

Ensino Superior, apresentados em congressos de engenharia sanitária e ambiental da ABES e AIDIS, tem apresentados excelentes resultados quando considerados como parâmetros principais o tempo de retenção celular ( $\theta_C$ ) e o tempo de detenção hidráulica ( $\theta_H$ ), de forma que estes foram os parâmetros adotados para desenvolvimento do filtro anaeróbio.

### **Filtro Anaeróbio Ascendente (FAN<sub>asc</sub>)**

Experiências realizadas pela UFRN dentro do PROSAB têm observado que a solução conjugada de filtro ascendente seguido de filtro descendente tratando efluente de decanto-digestor (Tanque Séptico - TQS) apresenta como boa aproximação o volume de 10% do volume do TQS.

Para filtro ascendente tem se observado que o leito com altura superior a 1,20 não apresentam melhorias, enquanto a maior eficiência se limita aos primeiros 60 cm (Andrade Neto *et al*, 1999). A experiência em outros projetos executados conduz a esta conclusão, de modo que foi adotado neste projeto a altura da camada do substrato de pedra granítica N°4 (38 a 50 mm) de 0,80 m.

### **Filtro Anaeróbio Descendente (FAN<sub>desc</sub>)**

O filtro trabalhará com o substrato sempre imerso, caracterizando-o com “afogado”. O processo de dimensionamento foi baseado na experiência do PROSAB, o qual define como critério principal o tempo de detenção hidráulica ( $\theta_h$ ), tendo este variado entre 6 a 18h. A experiência prática tem demonstrado que o valor para o clima da região nordeste fica entre 6 e 8h.

### **• SUMIDOURO**

Como a finalidade de dar destino final do efluente tratado, teremos os sumidouros. Consistindo em como local de deposição finais dos efluentes de cujas paredes possam ser executadas em formato circular de preferência em anéis de concreto providos de tampa, no seu

---

interior contempla uma camada de brita de 20,0cm. A percolação do líquido através do solo permitirá a mineralização dos esgotos, antes que o mesmo se transforme em fonte de contaminação das águas subterrâneas e de superfície, que se deseja proteger, pois a infiltração ocorre numa camada sub-superficial, evitando assim a contaminação do lençol freático.

Portando, para atender ao volume de infiltração do sumidouro será preciso a seguinte disposição de área construída em forma retangular:  $C = 4,00m$ ;  $L = 2,50m$  com altura  $h = 1,60m$ . e  $H = 1,90m$ .

Justificando assim esta área de infiltração de 06 unidades para cada uma das torres de apartamentos, as demais receberão o mesmo sistema para o tratamento de seus efluentes, haja vista, que é suficiente para a demanda de infiltração, apresentando ainda uma pequena folga, pois a área destinada equivale a  $183,20m^2$ , dividida em 06 unidades conforme descrita acima.

Salienta-se que será idealizada a execução dupla deste sistema de tratamento para permitir à manutenção sempre que se fizer necessário o descanso de um dos sistemas previamente dimensionado.

Ressalva-se que deverá ser considerada a periodicidade, quando da necessidade de manutenção dos respectivos sistemas de tratamento, o qual deverá contar com os serviços de empresas devidamente qualificadas para a remoção dos sólidos que se formam durante o seu uso, destinando de forma coerente para o local adequado.

A seguir será explanado como se dará a drenagem de águas pluviais de acordo com o projeto elaborado para o referido empreendimento.

Os dados relacionados neste estufo tem como referência as variáveis que ponderam em um típico dimensionamento para este tipo de construção.

---

Fica determinado que o volume oriundo do fenômeno da precipitação será captado através de sistema tradicional e posteriormente encaminhado para local previamente determinado neste memorial interpretado em área de absorção, infiltrando no próprio solo.

- **DESTINO FINAL DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Compreende o sistema de destinação final para as águas pluviais, toda ela que chega através da precipitação, escoam pela cobertura de toda a edificação, calçadas e estacionamentos e são conduzidas através de tubulação específicas de PVC até as caixas de inspeção e desta seguem para os sumidouros que têm como finalidade drenar o volume que ali chegam. O modo mais comum é por gravidade e infiltram através de sumidouros no próprio solo. Para responder ao comportamento da pluviometria local, foi utilizada a metodologia descrita por Hélio Creder embasada na conforme a NBR - 7229/82 (águas pluviais) e NBR - 611 (cálculo de áreas de contribuição - tempos de retorno) e NBR - 13969/97 que determina a forma correta para tratar deste fenômeno de natureza.

O volume de águas pluviais que escoarão sobre o empreendimento, estará na razão direta de suas áreas bem como o efeito de cada volume sobre estas mesmas áreas quanto a sua apresentação natural ou inferida pelo homem com seus mecanismo trabalho

- **DETERMINAÇÃO DOS CONDUTORES VERTICAIS**

Quanto ao dimensionamento dos condutos, foi utilizada da literatura, em específico a tabela 3.2, Instalações hidráulicas – Prediais e Industriais, Achibaldo Joseph Macintyre, 3ª edição, para um tubo de PVC de 100mm, cobre uma área máxima de 288,00m<sup>2</sup> com intensidade pluviométrica de 150 mm/h.

---

Desta forma, fica determinada a execução de 01 tubos de 100mm localizada na cobertura, ou seja, 288,00m<sup>2</sup> para suprir a demanda de 262,86m<sup>2</sup> suficiente para a demanda solicitada em projeto, podendo ainda ser executado em tubulação da série reforçada em PVC, para os tubos de queda, os quais passarão pelas caixas de inspeção e seguirão para a local previamente dimensionado interpretado como sumidouro.

Para o este dimensionamento fora utilizados parâmetros locais na interpretação da dinâmica natural sobre a área de influência do empreendimento.

## **2.0. ÁREA DE INFLUÊNCIA**

A definição das Áreas de Influência foi feita considerando-se as principais interferências do empreendimento na região e a sua repercussão nos diversos elementos ambientais. Como os impactos têm efeitos diferenciados no meio ambiente e podem, ainda, ser indiretos ou diretos, além de serem sentidos a curto, médio e/ou longo prazos, nos estudos ambientais do Projeto do residencial flat foram consideradas duas unidades espaciais distintas de análise: Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID).

Os limites da área de estudo, associados ao Projeto do empreendimento foram determinados a partir de critérios objetivos, relacionando os efeitos com as ações impactantes sobre os sistemas ambientais e socioeconômicos da região, com a preocupação de mantê-los pelo menos em grande parte preservados.

Em função dessa conceituação, procedeu-se à definição dessas áreas, como explicado a seguir.

---

## **2.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DA SÓCIOECONOMIA**

Para a definição, foram utilizados critérios básicos e está relacionado diretamente ao Município, onde será implantado o residencial flat. Nesta região é que vão ser depositados os efeitos, de alta ou baixa intensidade, das diversas ações do empreendimento e que irão refletir-se na vida social, na economia e na infra-estrutura, ou, mais explicitamente, na dinâmica do cotidiano da população urbana, nas atividades produtivas, na geração de empregos, no aumento da demanda de bens e serviços, na melhoria de acessos, etc.

## **2.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO**

Os critérios utilizados para determinação desta Área foram os mesmos utilizados pela socioeconômica, considerando o binômio ação impactante/área provável de ocorrência dos seus efeitos, cabendo destacar que, neste caso, foi possível demarcar de uma forma mais clara o possível espaço físico, e sendo insignificante os impactos da implantação do empreendimento para além do entorno e no contexto do município, desde que as medidas de preservação na bacia do rio Pitimbú sejam atendidas respeitando os limites estabelecidos na legislação vigente.

## **2.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID**

A delimitação dessa Área foi feita, basicamente, em função dos espaços efetivamente objeto das intervenções realizadas no processo construtivo e que poderão provocar impactos diretos no meio físico-biótico e na socioeconomia. Tais espaços foram constituídos basicamente pela área da propriedade e seu entorno imediato, para a implantação do projeto de um residencial flat (ver planta de implantação do projeto).

Nessa Área, também encontra-se incluídos os aglomerados residenciais no entorno imediato (ver mapa).

---

A verticalização do bairro do Pitimbú é recente e concentra-se nesta faixa de domínio da Av. dos Caiapós e adjacências não interferindo de maneira drástica no contexto do bairro, o estudo da área de influencia busca uma melhor adequação do partido arquitetônico e urbanístico às vulnerabilidades ambientais existentes, principalmente quanto às questões físicas e a questão biótica (flora e fauna) respeitando as áreas já protegidas e/ou preservadas.

O entorno da área em estudo é caracterizado basicamente por residências uni-familiares, pequenos comércios, como padaria, farmácia e uma escola, o bairro também possui em alguns pontos condomínios horizontais e verticais.

O empreendimento em questão, por ter em seu entorno alguns edifícios residenciais do mesmo porte dele, não irá ter nenhum problema de adaptação com seu entorno.



Condomínio vertical, localizado na avenida Caiapós.



Cond. horizontal residencial localizado na av.Caiapós.





Construção de quatro torres residenciais localizadas nas adjacências do terreno em estudo.



Condomínio residencial localizado há duas quadras do terreno em estudo.



Instituto Brasil, localizado em frente ao terreno em estudo.

Vemos no mapa a seguir a localização dos equipamentos e serviços que compõe o bairro, e estão inseridos na área de influencia da implantação do empreendimento.



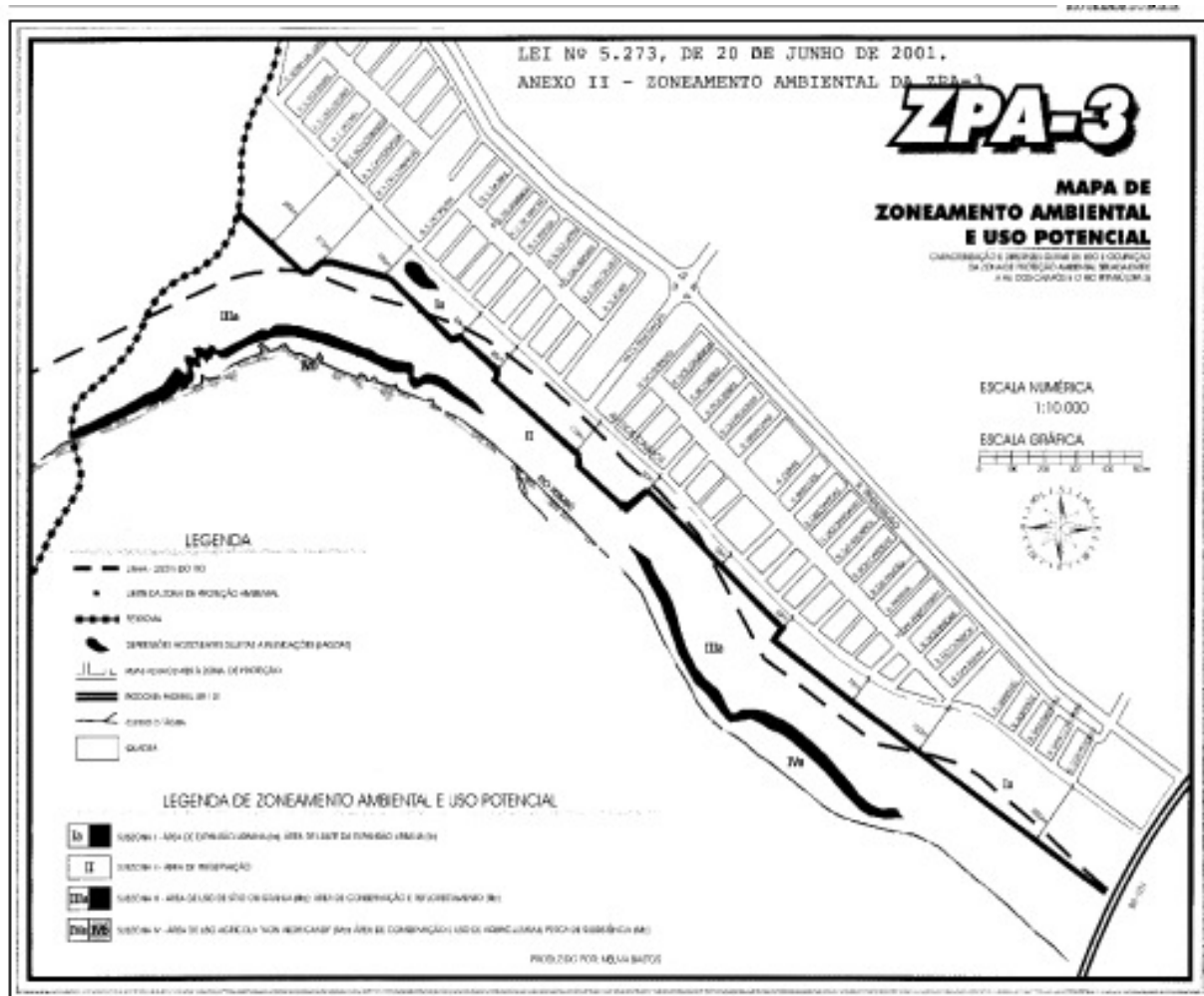
#### LEGENDA

-  PRAÇAS
-  CAMPOS E QUADRAS
-  ESCOLAS / CRECHES ESTADUAIS
-  ESCOLAS / CRECHES MUNICIPAIS
-  EQUIPAMENTOS DE SAÚDE
-  SEGURANÇA
-  LIMITE DO MUNICÍPIO
-  LIMITE DO BAIRRO

## 2.4. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

De acordo com a Lei numero 5.273, de junho de 2001, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo, limites, denominações e prescrições urbanísticas da Zona de Proteção Ambiental-ZPA3- que compreende as áreas entre o rio Pitimbu e a Avenida dos Caiapós, em seu artigo terceiro, divide a ZPA3 em três subzonas, sendo elas, a SZ1, SZ2 e SZ3, sendo que o terreno em estudo se encontra na SZ3.

As prescrições urbanísticas de uso e ocupação do solo nessa sub-zona, diz que com exceção de empreendimento uni-familiares, todos os outros demais usos deverão ser submetidos a licenciamento ambiental, aprovado pelo órgão ambiental do município.





---

| ZONA: ZPA-3 – SUBZONA SZ1                         |                  |                    |          |                 |                |         |        |      |
|---|------------------|--------------------|----------|-----------------|----------------|---------|--------|------|
| DENSIDADE: 225 hab/há =Zona de Adensamento Básico |                  |                    |          |                 |                |         |        |      |
| LOTE  |                  | EDIFICAÇÃO         |          |                 | RECUOS MÍNIMOS |         |        | OBS. |
| ÁREA MÍNIMA(m²)                                   | FRENTE MÍNIMA(m) | COEFICIENTE APROV. | OCUPAÇÃO | PERMEABILIZAÇÃO | FRONTAL        | LATERAL | FUNDOS |      |
| 450,00  | 15,00            | 1,8                | 50 %     | 30 %            | 3,00           | 1,50    | 1,50   |      |

Figura 1 e 2, mapa de zoneamento e uso ambiental e quadro de prescrições urbanísticas.

### 3.0.CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 – Informações gerais

Apresentação detalhada de dados e informações relacionadas ao projeto em suas diversas fases de implantação e operação, ilustrada por mapas, plantas, diagramas e quadros, contendo no mínimo os tópicos a seguir:

#### Memorial Descritivo do Empreendimento

O empreendimento caracteriza-se por um “Residencial do tipo flat”, trata-se de um edifício destinado a um misto de “hospedagem e moradia”, projetado para ser implantado em um terreno com 29.920,59m², sendo que desses, somente 9.884,08.m², serão usados para a implantação do empreendimento que tem uma área total construída de 16.142,61m², situado na rua dos Caiapós, s/n, bairro de Pitimbú, Zona de expansão urbana de Natal, e esta de acordo com a legislação específica desenvolvida para aquela área, o restante 20,036,50m2 serão destinados a área verde de proteção como reza a lei 5.273/2001, art 4 da subzona 1.

O empreendimento e uma edificação contendo duas torres com 20 pavimentos, sendo 19 pavimentos tipo compostos de 4UH’S (unidades de hospedagens) por pavimento, e 01 pavimento de serviço, com espaço gourmet,salão de festas e home theater,alem de recepção, totalizando 228 UH’S.

---

O empreendimento também consta de uma área de administração, dotada de recepção, guarda volumes, zeladoria, sala do administrador e lavanderia. Em sua área externa o empreendimento conta com play-ground, áreas de descanso e contemplação, quadra poli-esportiva, piscina adulto e infantil, quiosques com churrasqueiras, salão de festas, guarita e estacionamento no térreo e subsolo.

#### 3.2.4 – tipo de abastecimento d água

A área em questão é beneficiada por abastecimento d água, portanto o empreendimento em sua fase de implantação será abastecido pela rede pública de água.

#### 3.2.5 - custo de implantação do empreendimento

O custo total de implantação da obra será de R\$ 19.000.000,00 (dezenove milhões de reais).

#### 3.3 – Operação e manutenção

O empreendimento proposto para o local compreende um edifício residencial para fins comerciais, tipo flat, em cujas unidades serão consideradas como tipo.

As suas instalações apresentam excelentes acomodações, desenhos modernos e inovadores em suas fachadas, mesclados a edificação de larga concepção concebidas e atualizada, vindo a proporcionar ao usuário um bem estar seguido de comodidade e satisfação harmonizadas as condições exequíveis dentro dos padrões permitidos

##### 3.3.1 – Quanto às áreas de uso

O empreendimento é dotado de 228 UH'S os quais podem ser apresentados com a relação de cômodos que segue abaixo:

Apartamento Tipo com uma área útil total de 45,00m<sup>2</sup>.

- a) Sala estar/jantar com 11,96m<sup>2</sup>;
- b) Suíte com 11,04m<sup>2</sup>;
- c) Escritório com 7,97m<sup>2</sup>;

- 
- d) Wc social/Reversível com 3,25m²;
  - e) Wc suíte com 2,67m²;
  - f) Cozinha com 4,38m²;
  - g) Área de serviço com 2,08m²;
  - h) Varanda com 2,99m²;

### 3.3.2 – Quanto aos serviços necessários para o funcionamento

O empreendimento contará com o serviço de segurança particular, seguido de sistemas de apoio à vigilância tais como: câmeras de vídeo, sensores de presença e outros para permitir a harmonia descrita aos residentes.

Área de lazer dotada de atrativos como piscina para uso adulto e infantil, churrasqueira, quadra poliesportiva, espaço de contemplação e play-ground.

A infra-estrutura da localidade permite alguns serviços de empresas concessionárias de serviços considerados imprescindíveis, tais como:

- Energia Elétrica fornecida pela COSERN;
- Telefonia Fixa pela TELEMAR;
- Telefonia móvel (Torres de Celulares);
- Coleta de Lixo local.
- Transporte público.

---

#### 4.0 - DIAGNÓSTICO GERAL AMBIENTAL DA ÁREA

O Rio Pitimbu está localizado na Parte Sul da Grande Natal, abrangendo três municípios: Macaíba, Parnamirim e Natal. Desde a sua nascente até a sua foz o Rio Pitimbu se apresenta com uma extensão de 34 km aproximadamente.

O Rio Pitimbu esta inserido numa bacia hidrográfica com denominação homônima (Bacia do Pitimbu), que por sua vez representa uma sub-bacia hidrográfica da Bacia do Pirangi (Oliveira 1994). A Bacia do Pitimbu apresenta uma área de 128,76 km<sup>2</sup> (Medeiros Sobrinho 1999) e está situada entre os paralelos de 5°50'00" e 5°57'53" de latitude sul e os meridianos 35°11'08" e 35°23'19" de longitude oeste (Borges 2001). Seus limites são a bacia do Potengi ao norte, o Oceano Atlântico a leste, a bacia do Rio Trairi, ao sul e as bacias do Potengi e do Trairi a oeste (Oliveira 1994).

Á área do Município de Natal apresenta clima quente e úmido, segundo a classificação internacional de Köppen do tipo As' (Tropical Chuvoso), fato observado predominantemente no litoral leste do Rio Grande do Norte. Este tipo de clima e caracterizado por apresentar um alto nível de disparidade espacial e temporal no seu regime pluviométrico, característico do tipo climático As', resultando em períodos com excesso de precipitação, constando também, períodos com altos índices de déficit (Araújo, 2002).

Segundo Araújo (2002), a precipitação pluviométrica juntamente com a temperatura influencia na variação da umidade do solo, e este fator, por sua vez, influencia na qualidade da água que chega até o lençol freático e no nível d'água. Deste modo a chuva é a única fonte renovadora de água na zona litorânea do Estado, tanto em nível superficial como sub-superficial.

Os ventos predominantes no município são os alísios com direção SE-NW, responsáveis pela estação chuvosa de Março a Julho, seguido dos ventos sul que proporcionam os meses estivais, compostos pelo período de Setembro a Dezembro (Nunes, 2000).



---

A temperatura média e a pluviometria média do município segundo meses, onde se percebe que os maiores índices de pluviometria ocorreram no período de Março a Julho com valores superiores à 160mm, enquanto que em relação à temperatura média foi verificado valor superior a 27°C no período de Dezembro a Abril. Como dito anteriormente, as chuvas se apresentam com maiores intensidades nos meses de Março a Julho. Neste mesmo período, pode-se ainda observar a diminuição das temperaturas encontradas, segundo os dados da estação do CATRE (2001). A umidade relativa do ar média anual em torno de 79% (IDEMA, 1999).

Litologicamente, o terreno em estudo é apresentado por três níveis de solo, que vão das dunas, passando por barreiras e culminando com as pré-barreiras (como detalhado em documento em anexo).

No vale do rio Pitimbu, mais precisamente no terreno em estudo e no entorno do mesmo, podemos observar a dominância de rochas sedimentares quaternárias e terciárias, nos depósitos de idade terciária, dos quais fazem parte sedimentos da formação de barreiras, e registrado a presença de camadas compactadas devido a concentração de dióxido de ferro, além de material areno-argiloso de cor amarelo-avermelhada que caracterizam sedimentos clásticos pouco consolidados. Nos depósitos quaternários de dunas e aluviões estão os sedimentos inconsolidados, de predominância arenosa de diversas origens de litologia com granulometria bastante variada. Os depósitos de aluviões são intercalados por areias mal selecionadas, cascalhos com seixos de quartzo arredondados e semi-arredondados e materiais microclásticos.

A descrição, classificação e elucidação dos processos de evolução das formas do relevo constituem o objeto da geomorfologia. As formas de relevo expressam o arcabouço litoestrutural e retratam a atuação de condições climáticas pretéritas e atuais. Sobre elas, desenvolveram-se os tipos de solos, os quais, por sua vez, permitiram a instalação das variadas comunidades vegetais (IBGE, 1995).

---

A Bacia do Pirangi se encontra inserida (em sua maior parte) na unidade geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, com um relevo plano e pouco dissecado. Duas estreitas faixas, junto à foz do rio principal (Rio Pirangi), são constituídas por relevos de dunas fixas, integrando a unidade Faixa Litorânea (HIDROSERVICE 1998).

O relevo da área em estudo apresenta-se como resultante da interação de fatores climáticos, litológicos e tectônicos, dos quais resultaram as seguintes formas: terrenos, chamados de tabuleiros, com suaves ondulações decorrentes da pediplanação sobre os sedimentos pilo-pleistocênicos do Grupo Barreiras, com altitudes acima de 40 metros no sentido do litoral para o interior, os quais em alguns locais são interrompidos abruptamente, formando falésias vivas e mortas ao longo da costa. Em outras áreas a continuidade desses terrenos é quebrada pelo aparecimento de dunas que cobrem grande parte da área do município, sendo que as mesmas formam verdadeiros cordões alongados paralelos dispostos segundo a orientação SE-NW conforme a direção predominante dos ventos atuais, e se elevam até 60 metros de altura, são fixas ou móveis, de constituição de areias quartzosas, de cores brancas, amareladas e avermelhadas, resultante de gerações diversas. Ainda ocorrem estuários, planícies de mangues, praias e planícies fluviais (Nunes, 2000).

No Município de Natal, de acordo com a carta de alteração intempérica de Nunes (2000) e pelas observações de campo foram identificadas cinco classes de solos. Com o avanço das pesquisas houve mudanças na nomenclatura (Embrapa, 1999) da classificação dos solos, os quais estão correlacionados na tabela abaixo.

| Nomenclatura Utilizada por Nunes (2000)                          | Classificação da Embrapa (1977) | Classificação da Embrapa (1999) |
|--|---------------------------------|---------------------------------|
| Cobertura de Alteração Intempérica Latossolizada                 | Latossolo Vermelho-Amarelo      | Latossolo Vermelho-Amarelo      |
| Cobertura de Alteração Intempérica Arenosa Podzólizada           | Podzólico Vermelho-Amarelo      | Argissolo Vermelho Amarelo      |
| Cobertura de Alteração Intempérica Arenosa Quartzosa             | Areias Quartzosas               | Neossolo Quartzarênico          |
| Cobertura de Alteração Intempérica Gleizada                      | Solos Hidromórficos Gleizados   | Gleissolo Háptico               |
| Cobertura de Alteração Intempérica de Areias Quartzosas Marinhas | Areias Quartzosas Marinhas      | Neossolo Quartzarênico          |
| Cobertura de Alteração Intempérica Salinizada                    | Solos Indiscriminados de Mangue | Gleissolo Sáfico                |

Fonte: Nunes (2000) e Embrapa (1999).

No referido terreno, como veremos na foto a seguir, detectamos a presença de vegetação do tipo arbustivo-arborea de médio e pequeno porte em condições densas, com copas irregulares e bem desenvolvidos, entre as espécies mais encontradas temos, o cajueiro (*Anacardium occidentale*), o murici (*Byrsonima sp*) e a mangabeiras (*Hancornia speciosa Gomes*), bem como vegetação rasteira que recobre a maior parte do terreno onde será implantado o empreendimento.

---

A supressão de parte dessa vegetação para a implantação do empreendimento em questão não trará danos significativos ao meio ambiente, pois mais de 60% do referido terreno será preservado com a vegetação nativa, e as áreas externas do empreendimento constará de grandes áreas verdes.



Tipo de vegetação existente no terreno onde será implantado o referido empreendimento

De acordo com o Artigo 1º da Resolução CONAMA 20/1986, o Rio Pitimbú está classificado como água doce, sendo enquadrado na Classe 2. Por isso, tem os seguintes fins:

- a) abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

No Artigo 26 dessa resolução, as águas doces, salobras e salinas destinadas a balneabilidade foram enquadradas e tiveram sua condição avaliada nas categorias Excelente, Muito Boa, Satisfatória e Imprópria, da seguinte maneira:

---

a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas, houver, no máximo, 250 coliformes fecais por 100 mililitros ou 1250 coliformes totais por 100 mililitros;

b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas, houver, no máximo, 500 coliformes fecais por 100 mililitros ou 2500 coliformes totais por 100 mililitros;

c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas, houver, no máximo, 1000 coliformes fecais ou 5000 coliformes totais por 100 mililitros.

d) Imprópria: quando ocorrer, no trecho considerado, qualquer uma destas condições:

1. não enquadramento em nenhuma das categorias anteriores, por terem ultrapassado os índices bacteriológicos nelas admitidos;

2. ocorrência, na região, de incidência relativamente elevada ou anormal de enfermidades transmissíveis por via hídrica, a critério das autoridades sanitárias;

3. sinais de poluição por esgotos, perceptíveis pelo olfato ou visão;

4. recebimento regular, intermitente ou esporádico, de esgotos por intermédio de valas, corpos de água ou canalizações, inclusive galerias de águas pluviais, mesmo que seja de forma diluída;

5. presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável à recreação;

6. pH menor que 5 ou maior que 8,5;

7. presença, na água, de parasitas que afetem o homem ou a constatação da existência de seus hospedeiros intermediários infectados;

8. presença, nas águas doces, de moluscos transmissores potenciais de esquistossomose, caso em que os avisos de interdição ou alerta deverão mencionar especificamente esse risco sanitário;

---

9. outros fatores que contra indiquem, temporariamente ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

A classificação discutida acima, contempla os diversos usos para água, excetuando o uso para consumo de água (potabilidade). Deve-se entender que os corpos de água naturais superficiais geralmente não apresentam condições adequadas de potabilidade, visto que a água ideal para o consumo humano quando é extraída dos mananciais destinados ao abastecimento público de água requer um tratamento prévio.

O tratamento prévio deve ser feito, para retirada de algumas impurezas, pois os mananciais apresentam alguns constituintes naturais (como coliformes totais, por exemplo) que não podem ser ingeridos pelo ser humano. Por essa razão, não foram destacados os padrões de potabilidade estabelecidos pelas entidades ambientais Ministério da Saúde-MS, Organização Mundial de Saúde-OMS e pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos-EPA, embora eles sejam mencionados para reforçar na interpretação dos resultados obtidos para este trabalho.

Hidrogeologia:

Recursos Hídricos Superficiais

Dados básicos:

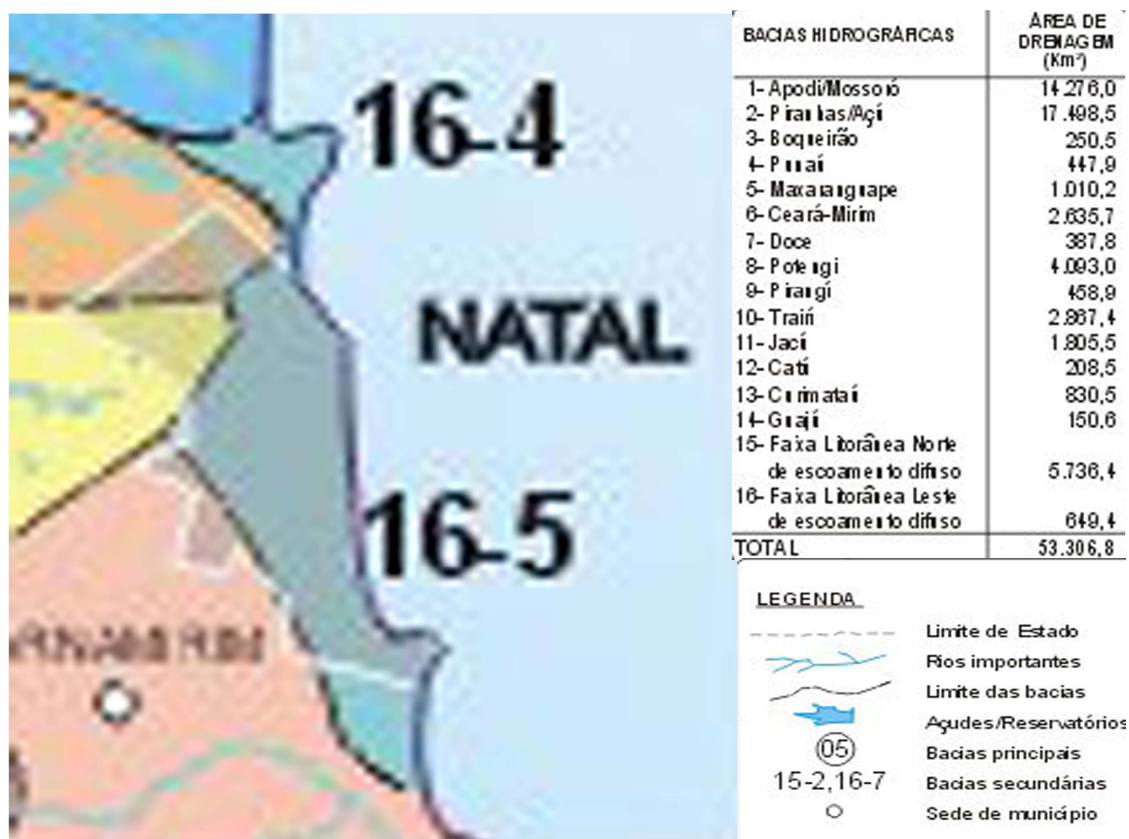
**Hidrogeologia:**

- . Aquífero Aluvião
- . Aquífero Barreiras

**Hidrologia:**

- . Bacias Hidrográficas: Potengi (60%) e Pirangi (40%)
- . Rios Principais: Potengi, Jundiá, Guajiru, Jaguaribe
- . Riachos Principais: Ponte Velha e Olho d'Água
- . Lagoa: Azul Dendê

O Município de Natal está sob o domínio da bacia hidrográfica do Pirangi e Potengi, como mostra a figura a seguir, como também os municípios limítrofes de Parnamirim e Macaíba. A rede hidrográfica do município possui como rios principais o Pitimbú, Cajupiranga ou Taborda, Rio Pirangi ou Pium, além do Riacho Água Vermelha. Parnamirim conta ainda com as lagoas do Jiquí e da Base, além de outras menores. A Lagoa do Jiquí é a principal fonte de abastecimento d'água da população da zona sul do Município de Natal, sendo responsável atualmente por cerca de 25% do abastecimento d'água da capital do Estado. Há na área em estudo um possível controle estrutural por meio de falhamentos ou mesmo lineamentos que definem o traçado de alguns rios e até mesmo de algumas lagoas.



Bacia Hidrográfica do Município de Natal

Fonte SEMARH(SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS DO RN)



---

## 4.1. Meio Biológico

### 4.1.1. Ecossistemas Terrestre e Aquático, Fauna e Flora;

No Município de Natal ocorre a primeira estacionalidade climática, ou seja, clima tropical com época de intensas chuvas de verão seguido por estiagem acentuada. A Mata Sub-Caducifólia também é conhecida como Mata Estacional Semidecidual. Segundo Felipe e Carvalho (1999), a mata Sub-Caducifólia ocorre no Rio Grande do Norte como uma vegetação de transição entre a floresta litorânea (ou mata atlântica) e a vegetação da caatinga. Por essa razão, apresenta plantas dos dois tipos de vegetação, tais como a aroeira, macaíba, baraúna, umbuzeiro e angico.

Na área em apreço, foram inventariados mamíferos, como é o caso da raposa (*Cerdocyon thous*), que fazem tocas nas raízes aéreas ou moitas densas. O Camaleão (*Iguana iguana*), a Cobra-verde (*Philodryas olfersii*) e a Cobra-de-veado (*Boa constrictor*) podem ser encontradas caçando nas copas das árvores. Também, pode-se destacar o Carcará (*Polyborus plancus*), que pousa nas árvores altas, ficando a espreita de incautas presas (FUNPEC, 1998).

Dos mamíferos destacados por FUNPEC (1998) na área em análise, têm-se o Mico-estrelado-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), animal que se adapta bem em áreas degradadas ou em processo de recuperação, e o Preá (*Galea spixii*), que tem grande capacidade de reprodução, sendo suporte alimentar da raposa, como o seu principal predador terrestre da região.

O levantamento faunístico realizado por ECONATAL (1995), baseado exclusivamente em observações pessoais de campo e entrevista informal com moradores da Zona de Proteção Ambiental-3 (ZPA-3) e circunvizinhança, consistiu de herpetofauna, ornitofauna e de mastofauna. Da aludida herpetofauna, não foram identificadas espécies raras ou ameaçadas de extinção. Foram encontrados em maior número o Jacaré, a Serpente-salamanta, Falsa-coral, Cobra-verde, Coral-verdadeira, Corricampo, bem como a Cobra-de-duas-cabeças, a Víbora, a Lagartixa, o Camaleão e o Calango.



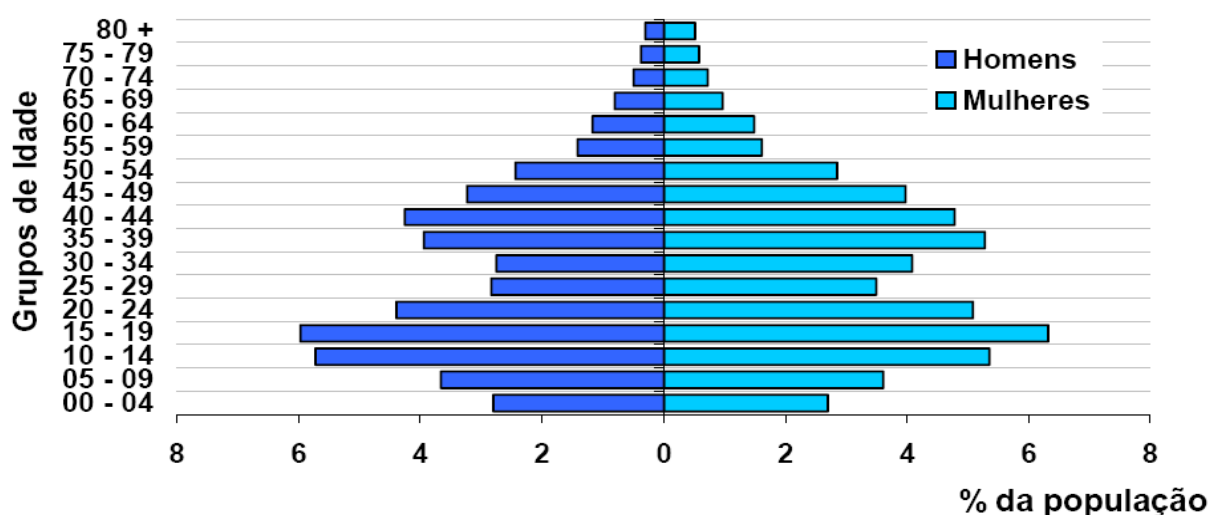
Dentre os pássaros, na bacia hidrográfica do rio Pitimbú, têm-se: Curió, Pêga, Xexéu boá, Graúna, Cabocolinho. Quanto aos peixes, pescadores nativos que apresentaram o resultado da pescaria de subsistência no rio Pitimbu, no Distrito de Lamarão (Macaíba), onde puderam ser vistos o Muçum, Traíra, Cascudo, Piau, Jundiá, Cangatí, Maria doce; Bagre de água doce e Bebel.

Observa-se que a fauna aquática é caracterizada pela presença de peixes, na sua maioria exóticos, destacando-se a Traíra e a Tilápia. Dentre as espécies nativas, que são presentes em menor número, as mais freqüentes são a Piaba, a Carapeba, o Camurim, o Bebeu e o Piau.

#### 4.2. Meio Antrópico

Localizado na Região administrativa sul, o bairro de Pitimbu, tem seus limites ao norte com os bairros de Candelária e Cidade Nova, ao sul com o município de Parnamirim, ao leste com Neópolis e Parnamirim e ao oeste com o bairro dos Guarapes.

Segundo o IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no senso de 2000, o bairro tinha uma população residente de 22.985 mil pessoas, sendo 46.51% de homens e 53.49% de mulheres, como mostrado no gráfico abaixo.



Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

---

#### 4.2.1 População residente por espécie de domicílio

| DOMICÍLIOS |             | POPULAÇÃO |         |        |
|------------|-------------|-----------|---------|--------|
| ESPÉCIE    |             | PARCIAL   | TOTAL   |        |
|            |             | V. A.*    | V. A.*  | (%)    |
| Permanente | Casa        | 22.814    | 163.814 | 99,25  |
|            | Apartamento | 68        |         | 0,30   |
|            | Cômodo**    | 73        |         | 0,32   |
| -          | Improvisado | 16        | 30      | 0,07   |
|            | Coletivo    | 14        |         | 0,06   |
| TOTAL      |             | 22.985    | 22.985  | 100,00 |

Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

\* Valor absoluto.

\*\* "Quando composto por um ou mais aposentos localizado em uma casa de cômodos, cortiço, cabeça-de-porco, etc." (IBGE, 2001, p.21).

#### 4.2.2 Aspectos sócio econômicos

| PESSOAS COM RENDIMENTO,<br>RESPONSÁVEIS PELOS DOMICÍLIOS<br>PARTICULARES PERMANENTES | VALOR DO RENDIMENTO<br>NOMINAL MÉDIO MENSAL<br>(SALÁRIO MÍNIMO)* | VALOR DO RENDIMENTO<br>NOMINAL MEDIANO MENSAL<br>(SALÁRIO MÍNIMO)** |
|--|--|---|
| 5.409  | 8,82   | 6,62  |

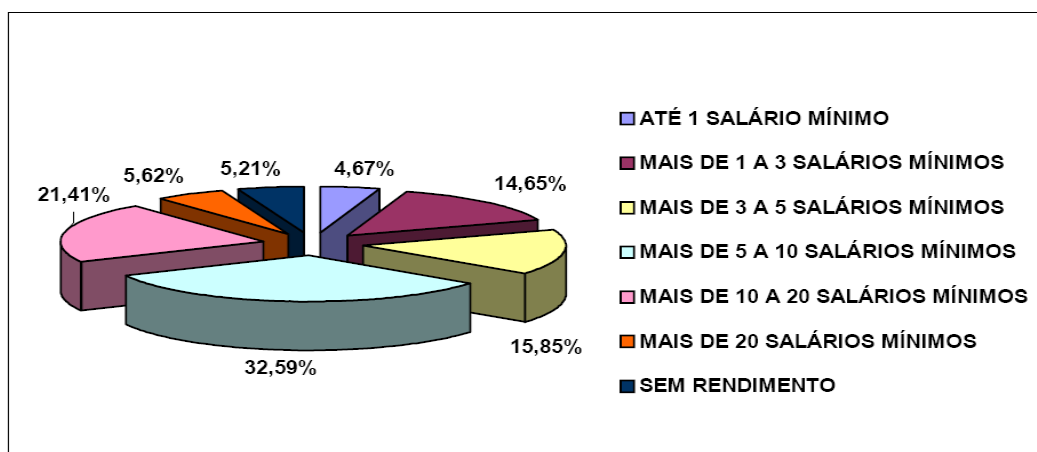
Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

\* Equivale à soma do rendimento nominal mensal de trabalho com o proveniente de outras fontes dos responsáveis pelos domicílios, dividida pelo número destes.

\*\* Equivale ao número central de um determinado conjunto de números.

#### 4.4.3 Classe de rendimento

GRÁFICO 12 – BAIRRO PITIMBU: CLASSE DE RENDIMENTO



Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

#### 5.4.4 Atividade empresarial

| ATIVIDADE    | NÚMERO DE EMPRESAS | (%)           |
|--------------|--------------------|---------------|
| Industrial   | 35                 | 6,64          |
| Comercial    | 181                | 34,35         |
| Serviço      | 283                | 53,70         |
| Estrutura    | 28                 | 5,31          |
| <b>TOTAL</b> | <b>527</b>         | <b>100,00</b> |

Fonte: SEBRAE / RN - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2002.

#### 4.2.5 Porte das empresas localizadas no bairro

| PORTE        | (%)           |
|--------------|---------------|
| Micro        | 94,14         |
| Pequenas     | 4,64          |
| Médias       | 0,98          |
| Grandes      | 0,24          |
| <b>TOTAL</b> | <b>100,00</b> |

Fonte: SEBRAE / RN - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2002.

---

#### 4.2.6 Ocupação domiciliar

| CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO | DOMICÍLIOS   | (%)           |
|----------------------|--------------|---------------|
| Quitado              | 2.261        | 39,75         |
| Em aquisição         | 2.307        | 40,55         |
| Alugado              | 765          | 13,45         |
| Cedido               | 283          | 4,98          |
| Outra                | 72           | 1,27          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>5.688</b> | <b>100,00</b> |

Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

---

## 5.0 - ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86, art. 1º, o termo "impacto ambiental" é definido como toda 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, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente.

Segundo Medeiros (1995), a avaliação de impacto ambiental (AIA) deve ser concebida antes de tudo como um instrumento preventivo de política pública e só tem eficiência quando possa se constituir num elemento de auxílio à decisão, uma ferramenta de planejamento e concepção de projetos para que se efetive um desenvolvimento sustentável como forma de se sobrepor ao viés economicista do processo de desenvolvimento, que aparecendo como sinônimo de crescimento econômico ignora os aspectos ambientais, culturais, políticos e sociais.

Além dos impactos ao ambiente natural, não há como implantar empreendimentos sem promover mudanças na vida social e cultural da localidade, traduzida especialmente por novos hábitos de consumo e necessidades monetárias e o abandono das atividades produtivas tradicionais. Nos tópicos a seguir veremos os impactos ambientais positivos e negativos causados pelo empreendimento em estudo.

As condições básicas necessárias para a habitação no empreendimento ficam asseguradas através da implantação da infra-estrutura de drenagem, de esgotamento sanitário e da adequação do fluxo de entrada e saída do empreendimento, dando acesso ao sistema viário local, estes, proporcionam ao meio urbano local benefícios, sem os quais a vizinhança imediata se tornaria susceptível ao risco de alagamentos das áreas urbanizadas e risco de contaminação das águas dos mananciais (aqüíferos e Rio Pitimbu), sendo que este último atingiria, além do entorno do empreendimento, áreas mais remotas.

---

O sistema de esgotamento sanitário foi projetado de acordo com a vulnerabilidade de contaminação das águas superficiais do Rio Pitimbu e subterrâneas e dos riscos de contaminação, visando a não alteração das condições naturais de proteção dessas águas.

## 5.1 –Identificação dos Impactos Ambientais

5.1.1 - Para melhor entendimento do estudo de acompanhamento e monitoragem dos impactos ambientais, faremos uma identificação previa dos impactos a partir do check list em sua fase de instalação e operação, visando detectar os possíveis impactos e a partir daí, propor as medidas compensatórias para os mesmos.

### • FASE DE IMPLANTAÇÃO

Podemos observar após a análise dos impactos, que a fase de instalação, pelas ações pertinentes às obras de engenharia, é aquela onde os impactos apresentam-se de forma mais consistente. Na fase de operação, que é a fase mais demorada do empreendimento, a maioria absoluta dos impactos desaparece. A fase de instalação é eminentemente caracterizada pelas obras de engenharia, onde os impactos costumam ocorrer de forma mais freqüente, ocorrendo de forma sazonal, isto é, cessam com o final das obras, são, por conseguinte, reversíveis.

### • FASE DE OPERAÇÃO

Como análise final dessa fase, considerando a operação como fase duradoura do empreendimento, tem-se:

- No meio físico permaneceu apenas o risco de acidentes no trânsito que, com a melhoria da sinalização e da educação ambiental e de trânsito esse impacto é significativamente minorado. Igualmente a aceitabilidade dos resíduos sólidos e efluentes sanitários, bem como o consumo da disponibilidade hídrica.

- 
- No meio socioeconômico permanecem os impactos oriundos do desgaste e da manutenção das vias de acesso, o transtorno no trânsito local e a alteração da paisagem.
  - No meio biótico, neta fase, observa-se uma expectativa de impacto mínima no que tange a supressão de vegetação e alteração da paisagem.

Pelo exposto, observa-se a existência de impactos de pequena relevância, onde o meio ambiente local absorve perfeitamente as intervenções propostas sem prejuízo para o ecossistema, visto que o mesmo encontra-se adaptado a presença humana.

---

## **6.0 – PROPOSICAO DE MEDIDAS METIGADORAS**

### **DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS NA FASE DE INSTALAÇÃO**

#### **MEIO FÍSICO**

##### **1-Instalação do Canteiro de Obras**

###### **Descrição:**

No canteiro de obras concentram-se os trabalhadores da obra como também, de forma bastante pontual, a geração de efluentes sanitários e de resíduos sólidos.

No canteiro de obras também se concentram máquinas e equipamentos para estacionamento de pernoites e manutenção. Aqui ocorre forte possibilidade de vazamento de óleo e graxos.

###### **Mitigação:**

Os resíduos sólidos devem ser dispostos em “*container*” apropriados para posterior descarte no aterro sanitário mais próximo.

Os efluentes sanitários, face à pequena quantidade gerada, serão usados banheiros químicos, que terão sua instalação e manutenção feita por empresa especializada.

As máquinas e equipamentos deverão ter um local próprio e exclusivo para estacionamento, pernoite e manutenção preventiva, evitando assim a contaminação indiscriminada por vazamento de óleos e graxos.

##### **2-Emissão de Particulados**

###### **Descrição:**



---

A movimentação de veículos e máquinas pela área de implantação do canteiro, não deve promover a emissão de particulados no ar, face à característica de seu solo, basicamente arenoso, de elevada densidade e da baixa velocidade da movimentação..

**Mitigação:**

**Recomenda-se aqui o umedecimento dos caminhos de serviços e da área do canteiro de obras.**

**3-CO2 Gerados pelos Motores**

**Descrição:**

A geração de dióxido de carbono é insignificante uma vez que, as máquinas serão usadas poucas vezes, em decorrência da área do empreendimento ser quase plana e se encontrar no estágio altamente antrópico. Logo nesta fase os procedimentos de deslocamento de máquinas são impactos aceitáveis e sem mitigações.

**Mitigação:**

**Para mitigar este impacto torna-se necessário que se mantenha regulado os motores e máquinas, bem como os escapamentos e catalisadores. Tudo através de manutenção preventiva.**

**4-Geração de Ruídos**

**Descrição:**

Nessa fase, várias máquinas e veículos adentrarão a área e lá permanecerão por vários meses, com funcionamento diário. Os ruídos dos motores, dos escapamentos e dos deslocamentos dessas máquinas e veículos somam-se no sentido de promover significativo incremento com fortes incômodos auditivos.

---

**Mitigação:**

**Recomenda-se a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para os trabalhadores.**

**5-Risco de Acidentes****Descrição:**

O acidente de trabalho, por mais remoto que seja, existe em todos os meios. Como o empreendimento envolverá por um lado, máquinas e veículos pesados e, por outro lado, trabalhadores, essa junção de homens e máquinas, e preciso de uma ação q minimize os riscos de acedentes.

**Mitigação:**

Para minimização do risco de acidentes recomenda-se a definição de rotas preferenciais de trânsito de veículos e máquinas, placas sinalizadoras e indicativas e equipamentos de proteção individual (EPI).

**6-Contaminação do Solo****Descrição:**

O grande número de máquinas e veículos concentrados em um local, quer para o seu abastecimento, quer para sua manutenção, induz a possibilidade de vazamento acidental de óleos e graxos junto ao solo, contaminando-o.

**Mitigação:**

**É recomendável que seja definida uma área específica para estacionamento, manutenção e abastecimento de máquinas e veículos (oficina).**

**Na hipótese de acidente de contaminação do solo, recomenda-se a remoção imediata desse solo contaminado, dispondo-o junto com o resíduo sólido gerado, no aterro**

---

sanitário mais próximo, mas a manutenção preventiva das máquinas ainda é o mais recomendável.

## **7-Geração de Resíduos na Construção Civil**

### **Descrição:**

Como as obras são de grande porte, gerará acúmulos de materiais de construção tanto no que se refere às escavações quanto o que se reporta aos aterros, tubos, juntas, etc. Trata-se um impacto negativo.

### **Mitigação**

**Este tipo de impacto cessará quando ao término da obra. Mister-se faz a limpeza continua dos entulhos e seu acondicionamento durante e após o término das obras. Recomenda-se ainda a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.**

## **8-Alteração da Paisagem**

### **Descrição:**

Com a instalação de um Canteiro de Obras possui um aspecto destoante, visto que concentra máquinas, pessoas e instalações técnicas e administrativas em um ambiente de feições originárias bastante diferentes. Nesse sentido, seu impacto possui natureza notadamente negativa sobre a paisagem.

---

**Mitigação:**

O canteiro de obras deverá resumir-se ao mínimo de instalações possíveis, restringindo-se unicamente às ações de obras propriamente dita e seu setor administrativo deverá localizar-se fora da área do empreendimento.

**MEIO SOCIOECONÔMICO****1-Desgaste e Manutenção da Via de Acesso****Descrição:**

Na fase de instalação, o incremento na movimentação de tráfego pesado é um item a ser considerado, visto que é exatamente o tráfego pesado que abrevia a vida útil dos pavimentos rodoviários, obrigando ao poder público a promover sua manutenção em menor espaço de tempo.

**Mitigação:**

Recomenda-se que os veículos pesados não ultrapassem a carga máxima permitida por eixo, que é de 8,2 ton.

**2-Transtorno no Trânsito Local****Descrição:**

A movimentação de máquinas e veículos leves e pesados, na fase de instalação, fatalmente implicará em um aumento do trânsito local, causando com isso, o transtorno.

**Mitigação:**

Recomenda-se priorizar o uso da rodovia de acesso nos horários de menor trânsito e, exclusivamente nos horários comerciais (08:00 às 12:00 horas e 14:00 às 18:00 horas) e apenas nos dias de semana (das segundas às sexta-feiras).

---

### **3-Alteração da Paisagem**

#### **Descrição:**

A atual paisagem contrasta com a já existência de vários empreendimentos em suas adjacências e uma grande área em desuso, feitos de maneira O empreendimento, com sua forma disciplinada e pretensamente sustentável de ocupação, propiciará um impedimento físico, psíquico e legal a essas invasões e conseqüentes degradações.

#### **Mitigação:**

**Enquanto impacto de natureza positiva, recomenda-se a ampliação de seus efeitos. Para tal, placas indicativas, orientativas e de referências ambientais devem ser afixadas como sinalizador de ambiente sadio e protegido.**

### **4-Geração de Emprego**

#### **Descrição:**

Na fase de instalação predominarão os serviços e obras de engenharia e, daí, a contratação de significativa mão de obra para construção civil. Isso implica em pequena quantidade de mão-de-obra especializada e uma grande quantidade de mão-de-obra operária. Os serviços perdurarão enquanto perdurar a instalação do empreendimento e, com eles, a duração da contratação da mão-de-obra.

#### **Mitigação:**

**Priorizar a contratação de mão-de-obra local.**

---

## **5-Geração de Renda**

### **Descrição:**

A geração de renda é uma consequência direta da geração de empregos. Enquanto este sinaliza para um bem estar psico social, o primeiro indica para possibilidades de poupança e consumo. A geração de renda tem ainda, no sentido econômico, um amplo amparo nas necessidades de geração e crescimento de divisas internas.

### **Mitigação:**

Trata-se indiscutivelmente de um impacto de natureza positiva e, como tal, recomenda-se dentro de um programa de educação ambiental, a conscientização da importância da renda gerada.

## **6-Geração de Tributos**

### **Descrição:**

Nessa fase, os tributos gerados possuem maior representatividade no Imposto Sobre Serviços (ISS) e no Imposto de Renda (IR), com extrema vantagem para o ISS.

### **Mitigação:**

Os impostos são calculados sobre alíquotas predeterminadas por legislação específica. Não cabendo nenhuma forma de ampliar sua arrecadação ou seu recolhimento. No entanto, pode-se ampliar seus efeitos através da divulgação e conscientização cidadã sobre a importância dos impostos recolhidos.

---

## **7-Valorização de Terrenos Locais**

### **Descrição:**

Toda e qualquer melhoria significativa, principalmente no que tange a infra-estrutura e no que tange à melhoria da qualidade de vida, resulta na valorização de terras, considerando como tal os imóveis de um modo geral – terrenos e edificações. O caráter econômico do impacto possui natureza positiva, visto que irá gerar expectativas de maior capital circulante.

### **Mitigação:**

**Enquanto impacto positivo propõe-se que a ampliação de seus efeitos ocorra através do mesmo processo de divulgação já adotado para impactos positivos anteriormente descritos.**

## **MEIO BIÓTICO**

### **1-Supressão de vegetação**

#### **Descrição:**

Pela preservação imposta à área até então, as vegetações rasteiras e de médio porte, representadas por gramíneas, arbustos e árvores serão suprimidas somente o necessário para a implantação do empreendimento, ou seja, dar-se-á apenas na área mais antropizada. Mesmo nessas áreas deverá ser minimizada a supressão, pois a beleza cênica faz parte da proposta do referido empreendimento.

#### **Mitigação:**

**Criação de varias áreas verdes e preservação de mais de 60% do terreno, afim de proteger a mata ciliar ali existente.**

---

## **2-Dispersão de Animais Peçonhentos**

### **Descrição:**

Dentre os prováveis impactos negativos sobre a fauna, podemos citar a destruição de *habitats* de algumas espécies adaptadas ao ambiente (em geral, répteis e aves), que deverão migrar para outros trechos provocando competição por alimento e espaço.

### **Mitigação:**

**Não há mitigação uma vez que o deslocamento de pequenos animais será natural. Mas essa migração poderá ser induzida para a área de preservação que ficara intocada dentro do próprio terreno, ou seja, a mata ciliar que recobre 60% do terreno.**

## **3-Impacto sobre a Biota e a Paisagem**

### **Descrição:**

A instalação de um canteiro de Obras possui um aspecto destoante, visto que concentra máquinas, pessoas e instalações técnicas e administrativas em um ambiente de feições originárias bastante diferentes. Nesse sentido, seu impacto possui natureza notadamente negativa.

### **Mitigação:**

**O canteiro de obras deverá resumir-se ao mínimo de instalações possíveis, restringindo-se unicamente às ações de obras propriamente dita e seu setor administrativo deverá localizar-se fora da área do empreendimento.**



---

## **DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO**

### **MEIO FÍSICO**

#### **1-Aumento no Risco de Acidentes**

##### **Descrição:**

O incremento de movimentação de veículos predominantemente leves, oriundos do empreendimento, nessa fase de operação, fatalmente implicará em um acréscimo de trânsito e, com isso, o risco de acidentes.

##### **Mitigação:**

Recomenda-se de forma parceira com a STTU (SECRETARIA DE TRANSPORTE E TRAFEGO URBANO) do município de Natal, a incrementar ou apoiar a afixação de novas placas de sinalização, principalmente no que tange ao acesso (entrada e saída) do empreendimento.

#### **2-Tratamento de Efluentes Sanitários**

##### **Descrição:**

Estima-se que a ocupação da área sinalizará para uma demanda máxima de 228 apartamentos, que quando de sua ocupação total deverá perfazer uma população igualmente estimada em 684 pessoas, acrescido de 28 empregos, perfazendo um total de 712 pessoas, o que implicará em um consumo cerca de 126.000 litros de água por dia, gerando cerca de 80% de efluentes sanitários ( $= 126.000 \text{ litros} \times 80\% = 100.800 \text{ litros/dia}$ ).

##### **Mitigação:**

- Sistema compacto de tratamento anaeróbio hermeticamente fechado, seguido de tratamento biológico. Onde será realizado para o reuso, especificamente para rega.

---

### **3-Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos**

#### **Descrição:**

A ocupação da área gera a expectativa de ocupação igualmente estimada em 712 pessoas na alta temporada, gerando cerca de 08 kg de resíduos sólidos (lixo) por pessoa por dia, totalizando 569,6 kg/dia.

#### **Mitigação:**

- **Coleta seletiva do lixo,**
- **Disposição seletiva do lixo;**
- **Condução e acondicionamento do lixo não reciclável será de responsabilidade da Prefeitura Municipal do Natal.**

### **4-Consumo da Disponibilidade Hídrica**

#### **Descrição:**

O Abastecimento de água será feito através do sistema publico da Companhia de Água do Estado do Rio Grande do Norte(CAERN).

#### **Mitigação:**

**Conscientização da população residente e funcionários, quanto a racionalização da água. Será também utilizado o reuso das águas,após tratamento das mesmas, para a irrigação, diminuindo consideravelmente o consumo de água feito pelo sistema publico de abastecimento.**

### **5-Eliminação de Vetores**

#### **Descrição:**

A ocupação da área, inicialmente inóspita pelos vetores, mas planejada na sua ocupação, propiciará a eliminação dos mesmos, tornando a área mais facilmente freqüentada e

---

habitada. A ocupação com dispositivos de drenagem, com coleta seletiva diária de lixo e tratamento de esgotos sanitários impossibilitará a presença de vetores.

**Mitigação:**

Solicitar a Vigilância Sanitária para vistoria e ações pertinentes, coleta seletiva de lixo e manutenção preventiva das estações de tratamento de esgotos.

**6-Melhoria do Aspecto Visual**

**Descrição:**

A paisagem atual não possui atrativos, servindo como pasto para animais e local de deposição e queima de lixo e local para publicidade. O empreendimento então, por outro lado, com sua forma disciplinada e pretensamente sustentável de ocupação propiciará um impedimento físico, psíquico e legal a invasões e conseqüentes degradações.

**Mitigação:**

Enquanto impacto de natureza positiva, recomenda-se a ampliação de seus efeitos. Para tal, placas indicativas, orientativas e de referências ambientais devem ser afixadas como sinalizador de ambiente sadio e protegido.

**7-Qualidade da Saúde Pública**

**Descrição:**

Os estudos estatísticos dos órgãos públicos federais envolvidos com saúde pública, aponta que para cada 10 reais aplicados em saneamento, tem-se como reflexo uma economia de 9 reais em demandas de atendimentos médico/hospitalares em saúde pública. Como o empreendimento em tela busca tratar de forma ambientalmente correta a coleta de lixo e o esgotamento sanitário, pressupõe-se que propiciará como resposta ambiental uma economia significativa em gastos com a saúde da população residente no empreendimento e no seu entorno.

---

**Mitigação:**

**Trata-se de um impacto cujos efeitos necessitam ser ampliados. Recomenda-se que o processo de divulgação da qualidade de vida no empreendimento envolva também este aspecto de saúde.**

**8-Transtorno no Trânsito****Descrição:**

O incremento de movimentação de veículos predominantemente leves, oriundos do empreendimento, nessa fase de operação, fatalmente implicará em um acréscimo de trânsito e, com isso, o transtorno.

**Mitigação:**

**Recomenda-se a adoção de informes educativos sobre o trânsito e o meio ambiente.**

**9-Aumento do Ruído Local****Descrição:**

Com o aumento do trânsito, o nível de ruído de fundo aumentará dos ruídos provenientes desse acréscimo. Entende-se que esse acréscimo em nível é extremamente pequeno, mas que existe e necessita ser observado devido sua natureza negativa.

**Mitigação:**

Para a minimização desse impacto recomenda-se através de informativos publicitários (prospectos), informando educativamente à população usuária de veículos o quanto é importante manter os escapamentos e catalisadores em perfeito estado de manutenção.

---

## **MEIO SOCIOECONÔMICO**

### **1-Geração de Emprego**

#### **Descrição:**

Na fase de instalação predominarão os serviços e obras de engenharia e, daí, a contratação de significativa mão de obra para construção civil. Isso implica em pequena quantidade de mão-de-obra especializada e uma quantidade maior de mão-de-obra operária. Na fase de operação será gerado a contratação de mão de obra especializada nos serviços que serão oferecidos pelo empreendimento, tais como: jardineiros, zeladores, administradores, vigias, etc.

#### **Mitigação:**

- **Priorizar a contratação de mão-de-obra local.**

### **2-ração de Renda**

#### **Descrição:**

A geração de renda é uma consequência direta da geração de empregos. Enquanto este sinaliza para um bem estar psicossocial, o primeiro sinaliza para possibilidades de poupança e consumo. A geração de renda tem ainda, no sentido econômico, um amplo amparo nas necessidades de geração e crescimento de divisas internas.

#### **Mitigação:**

**Trata-se indiscutivelmente de um impacto de natureza positiva e, como tal, recomenda-se dentro de um programa de educação ambiental, a conscientização da importância da renda gerada.**

---

### **3-Geração de Tributos**

#### **Descrição:**

Nessa fase, os tributos gerados possuem maior representatividade no Imposto Sobre Serviços (ISS) e no Imposto de Renda (IR), como também o IPTU.

#### **Mitigação:**

**Os impostos são calculados sobre alíquotas determinadas por legislação específica. Não cabendo nenhuma forma de ampliar sua arrecadação ou seu recolhimento. No entanto, pode-se ampliar seus efeitos através da divulgação e conscientização cidadã sobre a importância dos impostos recolhidos e pagos em dia, para a melhoria dos serviços utilizados pela comunidade como um todo.**

### **4-Valorização de Terrenos Locais**

#### **Descrição:**

É inegável que toda e qualquer melhoria significativa, principalmente no que tange a infraestrutura e, mais principalmente no que tange à melhoria da qualidade de vida, gera valorização de terras, considerando como tal os imóveis de um modo geral – terrenos e edificações. O caráter econômico do impacto possui natureza positiva, visto que irá gerar expectativas de maior capital circulante.

#### **Mitigação:**

**Enquanto impacto positivo propõe-se que a ampliação de seus efeitos ocorra através do mesmo processo de divulgação já adotado para impactos positivos anteriormente descritos.**

---

## **7-PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

A Gestão Ambiental no empreendimento do tipo residencial flat será desenvolvida seguindo as normas ISO/DIS 14001 e ISO/DIS 14004, cujo sistema dinâmico e cíclico apresenta-se em três etapas, de modo a configurar uma melhoria contínua das pretensões.

A primeira fase mostra as mudanças na prioridade do empreendimento quanto às inovações e adequações às tendências ambientais, já que as pretensões são de melhoria na qualidade de vida dos moradores bem como residências e empreendimentos da área de influência.

A segunda fase contempla o levantamento e diagnóstico dos impactos ambientais gerados por seus moradores. Nessa fase são definidas as metas e os objetivos a serem alcançados para mitigação.

A terceira fase coloca em prática as ações com respaldo teórico do planejamento. Na etapa seguinte é realizado o monitoramento das ações, correções e fechando o ciclo é feita a revisão do SGA.

O empreendimento para fins tipo flat, a ser implantado na cidade de Natal, pretende a implantação do Sistema de Gestão Ambiental, traz como compromisso a consonância entre as atividades geradoras de impactos e o meio ambiente, tomando por base os princípios do Desenvolvimento Sustentável. Já que o meio ambiente é um bem comum de todos, a sua conservação depende o futuro econômico e social.

O empreendimento se compromete em divulgar o seu compromisso com a causa ambiental, onde a mesma contará com um SGA. Este terá o objetivo de garantir que as atividades desenvolvidas, tais como, a geração de resíduos sólidos, líquidos e ruídos produzidos acima dos padrões permitidos para que estejam sempre em harmonia com os requisitos legais e corporativos. Programas de treinamento e conscientização de todos que fazem parte do conjunto, serão usados como ponto de partida para a implantação e operação do SGA. É compromisso do conjunto,

---

amenizar os impactos ambientais gerados pelos resíduos de seus moradores, além de implantar novas tecnologias, processos e insumos que auxiliem nesse processo de minimização.

A preocupação não reside somente no produto resultante, como também nos serviços internos domiciliares.

A necessidade de diálogos diretos com autoridades ambientais e com a comunidade, para que juntos troquem informações sobre as questões ambientais.

Será realizado periodicamente o monitoramento do desempenho ambiental, tendo em vista garantir sua conformidade com os requisitos legais e corporativos e com as boas práticas ambientais. Divulgando, os resultados obtidos, internamente e às partes interessadas.

O Sistema de Gestão Ambiental do Empreendimento foi elaborado de modo a contemplar todos os aspectos definidos pela política ambiental proposta. Tendo em vista a relevância dos impactos gerados, durante todo o processo, foram definidas as metas, a fim de alcançar como objetivo maior, a não disposição final dos resíduos sólidos e líquidos em locais impróprios.

7.1- Problemas encontrados na operação do conjunto e objetivos a serem alcançados:

| TEMA              | OBJETIVOS   |
|-------------------|---|
| 1. Energia        | Reduzir o gasto de energia. Implantação de sensores fotossensíveis.   |
| 2. Água e esgotos | Reduzir o consumo de água (re-uso das águas para reduzir a produção de esgotos).<br>Cumprir as exigências legais relativas ao tratamento de esgotos sanitários. |



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 3. Drenagem de águas pluviais      | Pavimentação das ruas com canais de drenagem e bocas de lobo que direcionarão as águas para um reservatório superficial.  |
| 4. Resíduos sólidos não-tóxicos    | Cumprir as exigências legais relativas aos resíduos sólidos.<br>Reduzir o volume de resíduos destinados ao aterro sanitário, orientando aos moradores como fazer a coleta seletiva de lixo. |
| 5. Segurança no trabalho           | Cumprir as exigências legais em relação à segurança no trabalho dos zeladores, porteiros e vigias.  |
| 6. Resto de material de construção | Cumprir as exigências legais relativas aos resíduos sólidos da construção civil.  |
| 7. Poluição sonora                 | Cumprir as exigências legais em relação a ruídos elevados em horário inadequado.  |

## 7.2 - Operação

Concluída a fase de planejamento o (SGA) Sistema de Gerenciamento Ambiental inicia a fase de implantação e operação, é a ação propriamente dita. Com base no parecer técnico, as ações a serem desenvolvidas no condomínio, serão avaliadas as condições o desenvolvimento do sistema.

Aprovada as ações e os recursos necessários, é iniciado um ciclo de palestras e seminários para conscientizar e educar os moradores, abordando a importância do meio ambiente equilibrado, que contribui para uma melhor qualidade de vida. Na tabela 2 abaixo se encontra os temas e as ações a serem tomadas, tendo em vista a conformidade com o meio ambiente:

---

| TEMA                                | AÇÕES  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Esgotos                          | Através de um representante legal, reivindicar junto a companhia de águas e esgoto da cidade um sistema de coleta e tratamento de esgoto em local apropriado, para posterior lançamento em corpo d'água.   |
| 2. Resíduos sólidos não-tóxicos     | Em relação ao problema do lixo, será necessária a convocação de reuniões para esclarecer e conscientizar os moradores sobre a importância da coleta seletiva para a comunidade, enfatizando a geração de renda, e a melhoria da qualidade de vida. |
| 3. Resto de materiais de construção | Para o resto de material de construção, deve ser dada uma destinação final ambientalmente correta, sendo necessária à contratação de empresa especializada, que no caso ficará por conta da própria construtora.                                   |
| 4. Segurança no trabalho            | Cumprir as exigências legais em relação à segurança no trabalho dos operários diversos durante as fases de implantação e construção.   |

---

### 7.3 – Monitoramento

A fim de garantir a eficiência do SGA, a equipe administrativa de controle de qualidade ambiental do conjunto acompanhará sistematicamente cada etapa. Registrado os impactos, é avaliado o desempenho das metas implantadas pelo SGA, e assim são elaboradas as correções e aperfeiçoado o processo de gerenciamento efetuado.

Os resultados são encaminhados ao administrativo, a cada período, este gerará ou não discussão sobre o referido relatório de revisão do SGA, é divulgada a satisfação com as melhorias advindas dessa nova política. Em caso satisfatório quanto aos ganhos para o conjunto, na redução da geração de resíduos, ao comprometimento social, realiza-se uma reunião geral com todos os moradores e quadro de funcionários, de forma a envolvê-los, parabenizá-los e estimulá-los a um contínuo aperfeiçoamento sendo este projeto interno da Construtora juntamente com a Cooperativa.

### 7.4- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

As atividades relacionadas com a construção civil detêm impactos ambientais tanto de natureza adversa (impactos negativos) como de natureza favorável (impactos positivos). Os primeiros incidem principalmente na cobertura vegetal, nas modificações locais da geomorfologia/geologia, dos solos, da drenagem, dos recursos hídricos, dentre outros.

Desta forma, necessitam ser observados os impactos negativos das sobras da construção civil, por meio de um gerenciamento eficaz que se traduz no cumprimento das normas e da legislação, evitando perdas de matérias e impactos negativos no meio urbano, revertendo os mesmos, através do reuso e da reciclagem, para positivos, quando assim diminui a quantidade de materiais novos que seriam empregados na construção. Dessa forma os entulhos serão aproveitados, ao máximo possível, sendo colhidos em curto prazo seus benefícios. Portanto, a implantação dos projetos de engenharia e os refugos gerados necessitam de cuidados especiais para atenuarem os

---

efeitos negativos incidentes sobre o meio, devendo seguir, no caso dos projetos, soluções que visem a melhor adequação ao ambiente e ser observado um destino final seguro aos refugos dessas obras.

A concentração dos resíduos em local estratégico e a segregação dirigida proporcionam condições da reciclagem desses refugos, sendo uma tendência para diminuição do impacto ambiental da construção civil, particularmente o nível de consumo de recursos naturais. Isto constitui um passo muito importante dentro do contexto de desenvolvimento sustentável, uma vez que se pode definir como uma forma de desenvolvimento econômico que emprega os recursos naturais, visando não só o meio ambiente e o benefício, como também o bem estar das gerações futuras.

Os impactos da demanda ambiental sobre a construção civil não podem ser subestimados. Pode-se partir dos princípios da conservação, visando consumo mínimo de recursos ambientais; do reuso, procurando maximizar a reutilização de recursos; da renovação/reciclagem, por meio da utilização de recursos que possam ser renováveis ou recicláveis; proteção da natureza utilizando-se de alternativas tecnológicas mais adequadas ao meio e buscar a qualidade do ambiente construído.

A Legislação Ambiental tende a incentivar a busca de novas tecnologias com vistas na política da reutilização e reciclagem dos materiais empregados e expurgados nas obras civis, bem como a busca de locais apropriados para o destino final.

#### 7.4.1.Fase de Implantação

A construção do empreendimento fará uso de diferentes materiais, sendo a maioria dos materiais utilizados de composição e produção simples. Os serviços inerentes ao armamento do canteiro de obras envolverão serviços de modificação da topografia, sendo eles projetados para não haver material excedente (Bota-Fora) o que minimizará a produção de restos material pedológicos, tendo apenas resíduos de cobertura vegetal.

---

Os serviços de elevação dos muros de vedação, edificações, arruamento, pavimentação, instalações e execução das obras complementares são produtores de resíduos de naturezas diversas.

Estes materiais devem ser armazenados em locais que garantam sua estabilidade e impeçam que seja carregado por deflúvios superficiais. Deve-se tomar cuidado também com a organização e limpeza deste local para evitar proliferação de vetores.

Pode-se estimar a geração e reutilização e ou destino final dos seguintes materiais pelas obras de urbanização, conforme classificação Resolução CONAMA Nº 307/2002:

Classe A - resíduos re-utilizáveis ou recicláveis como agregados, provenientes do processo construtivo:

a) Resíduos de construção de pavimentação e das outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem. Podem-se especificar os solos e restos de vegetação rasteira provenientes de escavações de alicerces, valas, parque aquático, posteamento, etc., e da retificação de grade para implantação da malha viária interna;

b) Resíduos de demolição e resultantes das edificações e dispositivos hidro-sanitários: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto.

Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, resultantes das demolições e de aparas, de materiais defeituosos ou embalagens, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.

Classe D - resíduos perigosos oriundos do processo de construção. Na obra, estão enquadrados nessa categoria os restos inaproveitáveis das tintas, solventes, óleos e outros.

---

Para execução completa dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil com o objetivo de fazer cumprir a Resolução CONAMA Nº 307/2002, seria necessário que o Município de Parnamirim já houvessem implementado o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e, para que, conseqüentemente incorporasse o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme os artigos:

*“Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:*

*I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e*

*II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil”.*

.....

*Art 7º. “O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local”.*

Nessas condições, o presente Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos procura cumprir o disposto na Resolução em tela dentro do possível, evitando dispor no máximo os resíduos da fase de implantação em aterros e contrapisos e, proíbe terminantemente a acomodação desses resíduos em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Assim, em concordância com o Art 10 da Resolução CONAMA Nº 307/2002, o Programa prevê destino final no aterro municipal para os resíduos não re-adequáveis gerados em cada atividade desenvolvida na fase de implantação das intervenções do empreendimento, realizado por empresa licenciada para tal serviço.

---

### **a) Acondicionamento e Remoção**

Para os recipientes de acondicionamento dos Resíduos Sólidos podem ser utilizados materiais como metal (Figuras 7.1 e 7.2) ou plástico rígido (Figura 7.3), e serem envolvidos internamente por sacos plásticos ou de papel. Deve-se (sempre que possível) promover o acondicionamento segregado para possibilitar a coleta seletiva, e assim, a reciclagem (Figura 7.4).

Os resíduos como matéria orgânica, seja ela de origem vegetal ou animal, que são putrescíveis, devem ser previamente acondicionados em sacos plásticos antes de serem depositados nos recipientes. Esta medida, além de facilitar a coleta e a limpeza do recipiente, também evita o acúmulo de insetos e de odores desagradáveis. É importante promover a constante limpeza do sistema.



**Figura 7.1: Recipiente de Acondicionamento Metálico**



**Figura 7.2: Caçamba Metálica**



**Figura 7.3: Recipientes de Coleta e Acondicionamento em Plástico Rígido.**





**Figura 7.4: Recipientes de Acondicionamento para Coleta Seletiva**

**Tabela 7.1: Formas de Acondicionamento e Remoção para cada Tipo de Resíduo**

| <b>TIPOS DE RESÍDUOS</b>   | <b>ACONDICIONAMENTO</b>  | <b>REMOÇÃO</b>  |
|--|--|---|
| Concreto, blocos de concreto/cerâmicos, argamassas, tijolos e materiais compatíveis. | Caçambas Estacionárias ou Intercambiáveis                      | Caminhão com Poliguindaste ou Caminhão Caçamba Basculante. Obs: Sempre coberto com lona                                       |
| Madeira  | Caçambas Estacionárias ou Intercambiáveis ou Baías Sinalizadas | Caminhão com Poliguindaste ou Caminhão Caçamba Basculante ou Caminhão com Carroceria de Madeira Obs: Sempre coberto com lona. |
| Plásticos  | Bags Sinalizados.  | Caminhão ou outro Veículo de Carga. Obs: Garantir a integridade dos Bags até o destino final.                                 |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Papelão e Papéis  | Bags Sinalizados ou Fardos<br>Obs: Manter em local coberto.   | Caminhão ou outro Veículo de Carga.<br>Obs: Garantir a integridade dos Bags ou dos Fardos até o destino final. |
| Metal   | Em Baias Sinalizadas.   | Preferencialmente Caminhão com Guindaste para elevação de cargas pesadas.                                      |
| Serragem  | Sacos dispostos em Baia   | Caminhão ou outro Veículo de Carga.<br>Obs: Garantir a integridade dos Sacos até o destino final.              |
| Gesso   | Caçambas Estacionárias ou Intercambiáveis. Obs: Segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto. | Caminhão com Poliguindaste ou Caminhão Caçamba Basculante.<br>Obs: Sempre coberto com lona.                    |
| Resíduos perigosos e suas embalagens, instrumentos de aplicação e materiais auxiliares (broxas, pincéis, trapos, estopas etc) | Baias Devidamente Sinalizadas.<br>Obs: Restringir o acesso de pessoal                                       | Caminhão ou outro Veículo de Carga.<br>Obs: Sempre cobertos.   |
| Restos de Alimentos e suas embalagens   | Sacos Plásticos e Cestos para coleta convencional   | Veículos de Coleta Pública de Resíduos Domésticos.   |

No Setor Administrativo normalmente ocorre a produção de resíduos como papel, plástico, papelão. Já nas cozinhas, refeitórios e dormitórios encontra-se um maior variedade de resíduos

---

sólidos como embalagem, vidro, plástico, papel, papelão, latas e materiais orgânicos como restos de alimentos.

Nas Instalações Sanitárias ocorre a produção de resíduos, na sua maioria, de Papel: papel higiênico, papel toalha e lenço de papel.

### **b) Implantação e Controle do Programa**

Para promover uma implantação adequada e um controle efetivo, sugere-se a utilização de etapas a serem seguidas pelo seguinte cronograma:



---

### **b.1) Reunião Inaugural**

Tem os objetivos de: exposição das leis e das novas diretrizes de gerenciamento integrado de resíduos da construção e demolição nas zonas urbanas, e as implicações para o setor da construção civil; apresentação dos impactos ambientais provocados pela ausência do gerenciamento desses resíduos; esclarecer quais serão as medidas adotadas no decorrer da obra com a implantação de uma metodologia de gerenciamento de resíduos.

Deverá contar com a presença da direção técnica e construtiva, incluindo mestres, encarregados técnicos e administrativos, responsáveis por qualidade, segurança do trabalho e suprimentos. Também deverá ser realizada uma explanação geral para todos os envolvidos com a obra.

### **b.2) Planejamento**

Esta fase é a mais importante, pois de acordo com o Layout do Canteiro de Obra e com as diretrizes e sugestões apresentadas no presente Programa, será realizada a compatibilização e planejada como e quando o PGRS será implantado e desenvolvido. Para tanto serão realizadas algumas ações, como:

- Levantamento de informações identificando: a quantidade de funcionários e equipes; arranjo físico do canteiro de obras (distribuição de espaços, atividades, fluxo de resíduos, áreas destinadas para o acondicionamento e coleta de cada grupo de resíduos); os resíduos predominantes para cada fase da construção, empresa contratada para remoção dos resíduos;
- Aquisição e distribuição de dispositivos de coleta e sinalização do canteiro de obras;
- Definição dos responsáveis pela coleta dos resíduos nos locais de acondicionamento inicial e transferência para armazenamento final;
- Caracterização prévia dos resíduos que poderão ser gerados durante a construção, baseado em memoriais descritivos, orçamentos e projetos;
- Definição dos locais para a destinação dos resíduos, qualificação dos coletores e cadastramento dos destinatários;
- Verificação, item a item, das possibilidades de reciclagem e reaproveitamento, principalmente para os resíduos de alvenaria e concreto.

Deve-se, nesta fase, identificar providências para reduzir ao máximo o volume de resíduos e promover um plano de reutilização de materiais, como por exemplo, a utilização das sobras de

---

concreto, na fabricação de cocadas ou contrapisos, e da utilização de restos de tijolos para contrapisos.

### **b.3) Implantação**

Esta fase deve ser iniciada imediatamente após a aquisição e distribuição dos dispositivos de coleta. Devem ser realizados treinamentos com todos os operários no canteiro, instruindo como deve ser realizado o manejo dos resíduos, visando, a sua triagem e segregação. Envolve também a implantação de controles administrativos e treinamento dos seus responsáveis.

### **b.4) Monitoramento**

O monitoramento deve ser realizado no sentido de avaliar o desempenho do Programa na obra, pode ser feito através de *check-lists* e relatórios periódicos, contendo a situação da limpeza do canteiro, da triagem e da destinação dos resíduos.

Este monitoramento serve como subsídio para a direção da obra atuar na correção dos desvios observados, tanto nos aspectos da gestão interna dos resíduos (canteiro de obra) como da gestão externa (remoção e destinação).

Sempre que houver necessidade, devem ser realizadas novas sessões de treinamento, com a entrada de novos operários ou diante de insuficiências detectadas nas avaliações.

## **7.4.2. Fase de Operação**

A atividade na fase de operação é de natureza residencial, e detém impacto ambiental específico. A energia que é consumida para iluminação e a água utilizada nas atividades devem cumprir os princípios da economia e da eliminação dos desperdícios, os quais são observados nas concepções dos Projetos e no manejo correto desses recursos naturais.

Quanto aos resíduos sólidos produzidos pelo empreendimento são aqueles de natureza doméstica. Esses resíduos são caracterizados por deter em sua composição grande quantidade de matéria orgânica (> 50%), constituída, basicamente de restos de alimentos, folhagem e outros detritos putrescíveis; de papéis, plásticos, vidros, latas, embalagens diversas e materiais de varredura etc.

Os resíduos sólidos deverão ser devidamente acondicionados em recipientes armazenadores,

---

espalhados em toda área do empreendimento e posteriormente coletados e reunidos em um ponto estratégico para facilitar a coleta pelo sistema público ou por empresa terceirizada (quando necessário). Podendo ser de forma separada, para posterior re-utilização ou reciclagem, ou enviados, tão logo estejam cheios, à sua destinação final, no local licenciado pelo órgão municipal responsável pela limpeza pública do Município de Natal.

Os recipientes coletores serão adquiridos em material e formato apropriados para armazenar os resíduos sólidos de natureza doméstica e dimensionados de acordo com a geração diária dos resíduos e com a frequência de coleta estabelecida pelo condomínio e coletada através de terceirização ou pelo órgão municipal responsável pela limpeza pública, sendo capazes de suportar o acúmulo de resíduos por, no mínimo, quarenta e oito (48) horas.

Para garantir maior higiene e maior agilidade da coleta, o acondicionamento final (Casa de Lixo) deverá ser realizado conforme algumas sugestões:

- ser dotada de acesso externo (via pública) e interno (condomínio);
- deve ter previsão de instalações para a coleta seletiva;
- revestimento de piso e parede com material impermeável e lavável, preferencialmente na cor branca;
- ter ponto de água e ralo, para lavagem periódica.

#### **a) Manejo dos Resíduos Sólidos**

Os Resíduos Sólidos gerados diariamente na fase de operação constitui-se basicamente de matéria orgânica (restos de alimentos), folhagem, papel, papelão e embalagens de vidro e de plástico. Estes resíduos devem ser recolhidos e acondicionados, de forma adequada, diariamente, por pessoal treinado para essa função.

As folhagens e afins devem ser coletados com o mínimo de terra possível, para diminuir seu peso e volume. A matéria orgânica deve ser separada dos demais resíduos e pré-armazenados em sacos plásticos fechados. Os demais resíduos que puderem ser reciclados, devem ser esvaziados por completo e separados, a fim de promover a coleta seletiva.

A execução do Programa durante a fase de operação será de responsabilidade do condomínio, que deverá dar condições para o seu desenvolvimento, melhorando assim o padrão de qualidade do ambiente e por consequência o conforto e bem estar de quem utilizar o empreendimento.

---

## **7.5. Programa de Manutenção da Qualidade das Águas Superficiais**

Apesar do presente estudo já conter os Programas de Controle e Monitoramento da Drenagem Pluvial e do Esgotamento Sanitário, como o empreendimento está inserido em terreno á margem do Rio Pitimbu, que além de toda a importância para a população local também serve de fonte de água de abastecimento para grande parte da Zona Sul de Natal, recomendamos a utilização deste Programa.

As águas superficiais podem ser contaminadas pelo carreo de resíduos junto aos deflúvios superficiais, pela disposição de efluentes líquidos, por vazamento de combustíveis, óleos e graxas, oriundos de máquinas e equipamentos utilizados nas atividades de terraplenagem, na movimentação de cargas e pessoas, durante as fases de instalação e operação.

Assim sendo, este programa encontra sua justificativa na necessidade de eliminar esse efeito deletério, não deixando que o empreendimento se torne indesejável para a população local e para o meio ambiente.

### **a) Procedimentos**

As diretrizes para mitigar os impactos negativos, deverão ser realizadas através de medidas específicas, como:

- seleção da área para instalação do acampamento e canteiro de obras (banheiros e cozinhas), em conformidade com a legislação e com as condições físicas, resguardando a maior distância possível do manancial;
- implantação, de barreiras físicas que evitem o carreamento de resíduos sólidos ou líquidos para o manancial;
- inibição do carreamento de material residual para a água, através de soluções de drenagem como tanques de sedimentação, tanques de redução da vazão de pico, quebra de velocidade de fluxo, gradeamento das bocas de lobo;
- criação e execução de sistema adequado de coleta, transporte, e disposição final de resíduos;
- controle e monitoramento da qualidade das águas através de análises semestrais de amostras coletadas em dois pontos do rio próximos ao empreendimento, um ponto a montante e



---

outro a jusante, e observação se ocorre alteração na qualidade da água devido ao empreendimento. Devem, pelo menos, conter análises de: pH, Turbidez, Condutividade Elétrica, OD, Temperatura, Nitrogênio Total e Coliformes Fecais. Os processos de coleta, amostragem e análise devem seguir o padrão da ABNT.

#### **b) Recursos Humanos**

Para execução deste Programa, deverá contar com o apoio de equipes especializadas em monitoramento e controle dos níveis de poluição, representados por Engenheiro Sanitarista e/ou demais técnicos nas áreas de Meio Ambiente.

O Programa deverá ser executado:

- Na fase de construção: empresa construtora sob a supervisão do empreendedor;
- Na fase de operação: Empresa contratada para monitorar as águas superficiais adjacentes e órgãos públicos competentes.

#### **c) Cronograma de Execução**

A execução desse Programa abrange as fases construção e operação, devendo iniciar-se ao longo da pré-implantação, com as medidas preventivas e perdurar por toda a vida útil do empreendimento, sob a forma de monitoramento.

### **7.6. Programa de Controle da Suspensão de Finos e dos Níveis de Ruídos**

Ainda que voltado para proteção de fatores pertencentes ao meio físico, este programa produz reflexos positivos nos meios biológico e antrópico, pois também tem por meta o estabelecimento de condições ecologicamente equilibradas para a flora, fauna e as populações humanas envolvidas.

Apesar de compreender área pouco habitada este programa é importante pois tem o objetivo de melhorar as condições ambientais, reduzindo a emissão de poluentes atmosféricos (materiais particulados) e a geração de ruídos produzidos especialmente por máquinas, veículos e vibrações.

---

### **a) Procedimentos**

Devem ser adotadas as seguintes atividades para o controle da suspensão de finos e dos níveis de ruídos:

- escolha adequada dos locais para a instalação do acampamento e do canteiro de obras, assim como de outros componentes da obra, conforme as condições físicas e obedecendo as medidas previstas na legislação pertinente, considerando especialmente a direção dos ventos e a proximidade de áreas residenciais;
- aspersão de água em locais com possibilidade de geração de poeira e controle da movimentação de terra;
- quando houver necessidade da utilização de caçambas para o transporte de material, que seja realizada com a carga totalmente coberta por lona;
- reduzir o máximo possível as distâncias de arraste de material;
- utilização de equipamentos em conformidade com a respectiva legislação e com operação dentro dos limites aceitáveis de emissão de poluentes atmosféricos e de geração de ruídos;
- monitoramento periódico das máquinas, equipamentos e outras fontes de emissão, garantindo o contínuo atendimento aos padrões das legislações e normas;
- fiscalização da utilização de equipamentos de segurança.

### **b) Recursos Humanos**

Deverão ser envolvidas neste programa, a(s) empreiteira(s) das obras e o empreendedor (ou empresa de fiscalização). As máquinas e equipamentos empregados na obra deveram ser monitorados por técnicos especializados, fornecidos pela empresa responsável, e checado pelo empreendedor.

### **c) Cronograma de Execução**

O controle da suspensão de fino deverá ocorrer durante toda a fase de instalação do empreendimento, devendo dar-se ênfase durante o nivelamento do terreno. Já o controle dos níveis de ruídos deve ser realizado durante toda a construção e durante a operação caso exista máquinas ou equipamentos, para o funcionamento do empreendimento, que possam causar este problema.

---

## 8.0 - CONCLUSOES

A Constituição Brasileira de 1998, em seu artigo nº 225 assegura que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Nos seus diversos parágrafos estabelece como efetivamente esse direito deve ser preservado bem como prever regulamentações complementares para a perfeita obediência a esse artigo.

Por fim, a legislação ambiental brasileira traça planos de como pode ser tratado o meio ambiente de forma equilibrada e sustentável, prevendo punições ao uso indiscriminado e sem um padrão de sustentabilidade.

À luz do que foi exposto, o desafio fundamental é satisfazer a exigência da comunidade por melhor qualidade de vida e o conseqüente consumo de produtos e serviços, de maneira que não seja cumulativamente destrutivo para os recursos e ameaçador para a vida, em escalas local ou regional e, embasado nestas exposições, fazem-se necessárias indicações de parâmetros.

Resta, portanto à sociedade organizada e suas instituições exigir o cumprimento da legislação no trato das questões ambientais. Assim, sendo cumprida as leis, não precisariam ter que sugerir ações que já são previstas quando se fala de meio ambiente. À luz do que foi exposto, o desafio fundamental é satisfazer a exigência da comunidade por melhor qualidade de vida e o conseqüente consumo de produtos e serviços, de maneira que não seja cumulativamente destrutivo para os recursos e ameaçador para a vida, em escalas local ou regional e, embasado nestas exposições, fazem-se necessárias indicações de parâmetros.

---

O Brasil é um país de formação colonial, onde sua ocupação ocorreu preferencialmente na zona litorânea. Essa concentração ocorreu, todavia, de modo pontual e segmentado, ocasionado existência de regiões de adensamento entremeadas de vastas áreas de ocupação rarefeita por toda a costa.

Os impactos analisados sinalizam para a total e indiscutível viabilidade. Os impactos negativos em valores sinérgicos, em sua maioria apontam para uma temporalidade limitada às obras de engenharia. A operação do empreendimento trará extremos benefícios, principalmente no que tange a geração de empregos, renda e tributos.

O terreno é sem grandes desníveis, mas a movimentação de terras que haverá na construção de seu sub-solo, não causará grandes danos, pois a terra retirada será reutilizada no próprio terreno, para compor os aterros que estão previstos, portanto não se julgou necessárias medidas compensatórias neste aspecto físico.

Quanto à natureza, por se tratar de um empreendimento em lote de características urbanas de grandes dimensões e dentro de área de proteção ambiental, ZPA 3-sz1, não há uma devastação significativa de cobertura vegetal que justifique medidas compensatórias também no âmbito biótico.

A apreciação dos dados relativos ao meio antrópico demonstrou que a implantação do empreendimento está de acordo com as disposições que disciplinam o uso e ocupação do solo, segundo o código de obra e o plano diretor do município de Natal. E se tratando de um bairro sociologicamente já diversificado, os impactos são minimizados sem grandes confrontos culturais atualmente.

Ressaltando apenas a adequação, já exigida por lei vigente, mesmo se tratando de uma área não saneada, a implantação de estações de tratamento de esgoto, se faz necessária, sendo uma medida compensatória e corretiva de proteção ao meio ambiente para não haver infiltração

---

inadequada no solo, as plantas e memoriais que seguem conforme relatório anexado no corpo do processo.

A cidade de Natal vem apresentando um crescimento demográfico muito acelerado nas últimas décadas, gerando com isso a necessidade de obtenção de informações para a tomada correta de decisões sobre os problemas urbanos, rurais, ambientais e sociais.

Objetivando estudar o meio físico, ambiental e socioeconômico da Cidade de Natal elaborou-se um estudo de impacto ambiental (EIA) no qual foram inseridas diversas informações provenientes de dados censitários.

No âmbito do meio físico foram elaborados mapas temáticos relacionados aos recursos hídricos, vegetação, geologia, geomorfologia, solos, uso e ocupação do solo, além de informações sobre o clima da cidade do Natal.

Conforme comentado na introdução deste trabalho, o resultado desse estudo mostrará indicadores que serão de fundamental importância na tomada correta de decisões pelos empreendedores do referido empreendimento, sendo estes indicadores bastante úteis para nortear os programas e ações para o menor impacto ambiental possível, configurando-se assim como insumos indispensáveis ao monitoramento, avaliação e aperfeiçoamento das ações empreendedoras, auxiliando também no diagnóstico, formulação e implementação de políticas voltadas para a melhora da qualidade de vida da população.

Espera-se que os resultados e informações apresentados ao longo deste trabalho possam elucidar e planejar a ocupação mais racional do espaço geográfico a ser implantado o objeto de estudo (RESIDENCIAL FLAT), possibilitando se realizar um planejamento estratégico que possa minimizar os danos ou alterações graves ao meio ambiente que o processo de implantação possa provocar na região, gerando assim uma melhora na qualidade de vida da população do bairro do Pitimbú.

---

Considerando o empreendimento de grande porte, associado à correta escolha do local e os cuidados ambientais concernentes à implantação e operação, como fatores preponderantes na repercussão ambiental. Concluímos, por fim, em recomendar o licenciamento ambiental do empreendimento.

---

## **EQUIPE TÉCNICA**

---

Patrícia Vanessa de Castro Andrade, Arquiteta e Urbanista, CREA 210006404-5

---

Josildo Lourenço dos Santos, Engenheiro Civil e Sanitarista, CREA 3245 D/RN

---

Josinaldo Martins da Rocha, Geólogo, CREA 2907 D/RN

---

## BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, R.S. 1968. *Geologia e Aspectos Sedimentológicos da Região Costeira ao Sul de Natal-RN*. Recife. Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Relatório de Graduação, 26p.
- AQUANOR. 2003. *Recursos Ambientais do Município de Parnamirim-RN*. Trabalho Apresentado no Seminário Agenda 21 do Município de Parnamirim: Firmando Compromissos, Outubro de 2003, 71p.
- ARAÚJO, L.P. 2002. *Sistemas de Informações Geográficas aplicado a Análise das Relações da Qualidade da Água e Risco em Saúde Pública no Município de Natal (RN)*. Dissertação de Mestrado - PPGEO. UFRN, 132p.
- BARROS, E.L.L. 1989. *Perfil da Evolução Urbana de Parnamirim-RN*. I Curso de Especialização em Geografia do Nordeste da UFRN, Departamento de Geografia, Natal-RN, Monografia de Especialização, 83 p.
- BARROSO, A.V. 2003. *Mapeando a Qualidade de Vida em Natal-RN*. Disponível na internet: [www.natal.rn.gov.br](http://www.natal.rn.gov.br).
- BORGES, A. N.; Ingunza, M. D. P. D.; Brito, L. P. 2001. *Implicações ambientais na bacia hidrográfica do Rio Pitimbu (RN) decorrentes das formas de uso e ocupação do solo*. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, João Pessoa-PB, 12 p.
- COSTA, M.I.P. & PERRIM, P. 1981. *Os Sistemas de Dunas Litorâneas da Região de Natal: Granulometria e Morfoscopia dos Grãos de Quartzo*. Natal. UFRN/CCET, Departamento de Geologia, Boletim 1: 1-5p.



---

ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DO CATRE. 2001. *Dados Meteorológicos Aéreo de Treinamento-CATRE*. Parnamirim-RN, 4 p.

FERREIRA, C.D. 2001. *Levantamento GeoAmbiental com base na Análise da Paisagem como Ferramenta para Implantação do Ecoturismo no Município de Senador Georgino Avelino-RN*. Dissertação de Mestrado - PPGeo. UFRN, 149p.

IDEMA 1999 a. *Informativo Municipal de Macaíba*. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 14 p.

IDEMA 1999 b. *Informativo Municipal de Natal*. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 14 p.

IDEMA 1999 c. *Informativo Municipal de Parnamirim*. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 14 p.

MEDEIROS, C.N. 2002. *Análise da Estrutura Fundiária da Região Nordeste e Rio Grande do Norte*. Monografia de Conclusão do Curso de Estatística, UFRN, Natal-RN, 36p.

NÓBREGA, L. C. 2003. *Estudo Multitemporal dos Aspectos Geoambientais na Região do*

*Complexo Lagunar Nísia Floresta-Papeba-Guaraíras, Municípios de Ares, Senador*

*Georgino Avelino e Tibau do Sul / RN, com vista a Elaboração do Mapa de Vulnerabilidade Ambiental*. Relatório de Graduação do curso de Geologia da UFRN, 115p.

