

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

Condomínio Mata Atlântica

Natal/ RN

Interessado: **J.D.G. Investimentos Imobiliários LTDA**

Assunto: **Alvará de Instalação**

- 1. INTRODUÇÃO
 - 1.1. Identificação do Empreendimento
 - 1.2. Empreendedor
 - 1.3. Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/ RIMA
 - 1.4. Objetivos e Justificativa do Projeto
- 2. ÁREA DE INFLUÊNCIA
- 3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
 - 3.1. Memorial Descritivo do Empreendimento
 - 3.2. Descrição Técnica
 - 3.2.1. Implantação
 - 3.2.2. Operação e Manutenção
- 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA
 - 4.1. Meio Físico
 - 4.1.1. Clima e Condição Meteorológica
 - 4.2.2. Geologia
 - 4.2.3. Geomorfologia
 - 4.2.4. Solo
 - 4.2.5. Recursos Hídricos
 - 4.2. Meio Biológico
 - 4.2.1. Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
 - 4.3. Meio Antrópico
- 5. IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS MEDIDAS MITIGADORAS
- 6. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAGEM DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
- 7. CONCLUSÕES
- 8. EQUIPE TÉCNICA

O presente documento refere-se ao **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** que reflete as informações obtidas pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o licenciamento do **Condomínio Residencial Mata Atlântica**, em um terreno localizado na Avenida dos Caiapós no bairro Pitimbu região Sul do município de Natal.

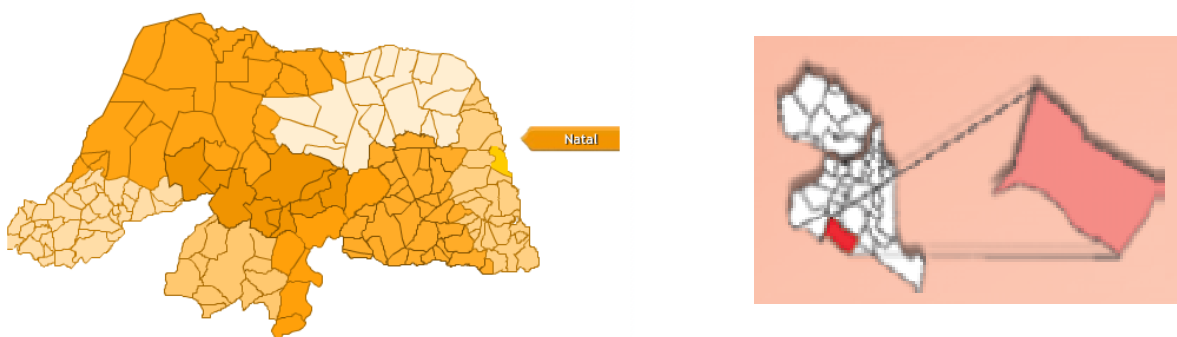
O Estudo será apreciado junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB) com o objetivo de promover a adequação do referido empreendimento, assim como de seus projetos complementares, sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem das águas pluviais, geração de resíduos sólidos etc. no tocante à sua respectiva área de implantação.

O Estudo de Impacto Ambiental realizou uma avaliação integrada das atividades da região, identificando os impactos ambientais e as ações necessárias para minimizar e evitar danos ao meio ambiente. Foi feita a caracterização ambiental das áreas de influência, considerando os meios Físico, biológico e Antrópico. Os dados foram obtidos por uma equipe multidisciplinar qualificada, a partir de avaliações em campo e de bibliografias existentes sobre a região.

O Estudo de Impacto Ambiental foi executado de acordo com os critérios e orientações do órgão ambiental municipal (SEMURB), sendo consideradas ainda as determinações legais e normativas federais (resolução CONAMA 001/86 e CONAMA 237/97).

1.1. Identificação do Empreendimento

O empreendimento será um Condomínio Residencial Multifamiliar denominado **Condomínio Mata Atlântica** a ser implantado no bairro Pitumbu em Natal/ RN.



Figuras 1 e 2 – Localizações de Natal e bairro Pitumbu

O bairro de Pitumbu é localizado na zona região administrativa sul do município de Natal/ RN, limita-se ao norte com os bairros de Cidade Nova e Candelária, ao sul com o município de Parnamirim, a leste com o bairro Neópolis e o município de Parnamirim e a oeste com o bairro Guarapes.



Figuras 3 e 4 – Localizações do bairro Pitumbu e do terreno

O terreno onde se pretende implantar o empreendimento localiza-se na Avenida dos Caiapós tendo como referência a Rua do Falcão e Rua Patativa. O lote possui uma área total de 29.842,47m² e seus limites confrontam-se ao norte com a Avenida Caiapós, ao Sul com o Rio Pitimbu, a leste com Ginásio de Esporte e a oeste com o lote 3B.

O projeto arquitetônico é composto por duas torres verticais em um terreno com um total de 6.074,74m² de área, perfazendo um total de construção de 11.697,47m². Cada torre é composta por 21 pavimentos tipo e cada pavimento tipo possui quatro apartamentos, então o empreendimento possui um total de 168 Unidades Habitacionais.



Figura 5 – Vista do terreno da Av. Caiapós



Figura 6 – Topografia do terreno

1.2. Empreendedor

O Condomínio Mata Atlântica será implantado sob responsabilidade a empresa J.D.G, estando assim identificada.

Razão Social **J.D.G. Investimentos Imobiliários LTDA**

CNPJ **08.072.652/0001-43**

Endereço **Avenida Afonso Pena, 497**
Bairro Petrópolis - Natal/ RN

Contato **(84) 9129-9194**

Pessoa de contato

Nome **Teófilo Otoni Monteiro de Faria**

Profissão **Arquiteto e Urbanista**

CREA **210278193-3**

Endereço **Av. Prudente de Moraes, 2980, Sala 101 - Lagoa Seca.**

Telefone **(84) 8828-2666**

1.3. Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/ RIMA

Geovane de Souza Almeida

- a) Nome: Geovane de Souza Almeida
- b) Formação: Tecnólogo em Serviços, Turismo e Cidades pela CEFET, atual IFRN; Bacharel em Geografia pela UFRN e mestrando em Arquitetura e Urbanismo também pela UFRN.
- c) Endereço completo: Av. Prudente de Moraes, 2980, Sala 101 - Lagoa Seca, Natal/ RN

Lílian Pantoja

- a) Nome: Lílian Roriz Carvalho Pantoja
- b) Formação: Arquiteta e Urbanista formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, mestre em Urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- c) Endereço completo: Av. Prudente de Moraes, 2980, Sala 101 - Lagoa Seca, Natal/ RN

Luane Carapeto

- a) Nome: Luane Medeiros Ribeiro Carapeto
- b) Formação: Engenheira Civil formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, cursando especialização em Gestão Ambiental.
- c) Endereço completo: Av. Prudente de Moraes, 2980, Sala 101 - Lagoa Seca, Natal/ RN

Ralfo Pacchioni

- a) Nome: Ralfo Goes Pacchioni
- b) Formação: Bacharel em Ciências Biológicas mestrando em Bioquímica pela universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- c) Endereço completo: Av. Prudente de Moraes, 2980, Sala 101 - Lagoa Seca, Natal/ RN

Teófilo Otoni de Faria

- a) Nome: Teófilo Otoni de Faria
- b) Formação: Arquiteto e Urbanista formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, especialista em Design
- c) Endereço completo: Av. Prudente de Moraes, 2980, Sala 101 - Lagoa Seca, Natal/ RN

1.4. Objetivos e Justificativa do Projeto

O Residencial **Mata Atlântica** se insere no Programa do Governo Federal denominado “Minha Casa, Minha Vida”, o qual pretende atender uma demanda por preços atrativos para seus consumidores, para tal o projeto arquitetônico e sua respectiva infra-estrutura foram planejados para atender esta demanda, propondo que o cidadão adquira alternativa de espaços e equipamentos de acordo com seus anseios e seu perfil dentro de sua capacidade financeira.

O empreendimento virá a atender uma demanda por habitação da população que vive na região metropolitana de Natal, estando bem localizado geograficamente e tendo condições de atender a seus usuários uma consolidada infra-estrutura básica.

Como metas o empreendimento apresenta três relevantes eixos:

- ✓ Impulsionar a atividade imobiliária na região metropolitana de Natal através da oferta de equipamentos dentro do Programa Minha Casa, Minha Vida;
- ✓ Geração de empregos diretos e indiretos, refletindo nos aspectos sócio-econômicos dos municípios envolvidos;
- ✓ Aumentar a arrecadação tributária para os cofres públicos com a circulação de moeda na região.

A posição privilegiada da área foi um fator importante que condicionou a escolha do local, visto que o conjunto arquitetônico será realçado pelas condições naturais do meio, somando-se também a possibilidade de tirar partido dos equipamentos de infra-estrutura já existentes na região.

A localização da área do empreendimento teve como premissas básicas a política governamental de desenvolvimento habitacional, o clima propício o ano inteiro, qualidade do ar e disponibilidade de mão-de-obra.

Do ponto de vista das justificativas tecnológicas, atualmente existe uma demanda natural por moradia, em especial nas populações de baixa renda devido ao déficit habitacional amplamente discutido por pesquisadores em quadro nacional histórico.

Na construção deste empreendimento deverão ser empregados materiais tradicionais como tijolo, cimento, ferro, telhas, cerâmicas, azulejos, madeiras e etc. devendo ser adquiridos nas regiões mais próximas ao empreendimento.

A área onde se pretende instalar o empreendimento é provida de infra-estrutura básica suficiente para atender o empreendimento sendo possível citar rede de energia elétrica, coleta de lixo, ruas pavimentadas de acesso e telefonia.

Para a implantação do empreendimento **Mata Atlântica**, estudos, projetos arquitetônico e complementares foram elaborados visando gerir a utilização de recursos naturais minimizando assim os impactos ao meio ambiente, bem como garantindo qualidade de vida para o usuário do espaço proposto.

A via pública de acesso ao empreendimento é a Avenida dos Caiapós, trata-se de uma via larga, com calçamento asfáltico em boas qualidades e com trânsito não intenso de velocidade mediana.



Figura 7 – Vista da Avenida Caiapós

Na transição entre espaço público e privado o projeto arquitetônico apresenta uma faixa de desaceleração de um total de 35,63m de comprimento com objetivo de não impactar a via de acesso com a obstrução de carros que estejam acessando o Condomínio. Para os condôminos foi projetada a entrada e saída de carros em fluxos separados para acelerar o fluxo principalmente no sentido de saída do condomínio já que o fluxo contrário, o de entrada, será controlado demandando um tempo maior.

O trajeto interno é simples possuindo apenas um sentido de fluxo e vias com 5,00m de largura que dão acesso as vagas de estacionamento de veículos.

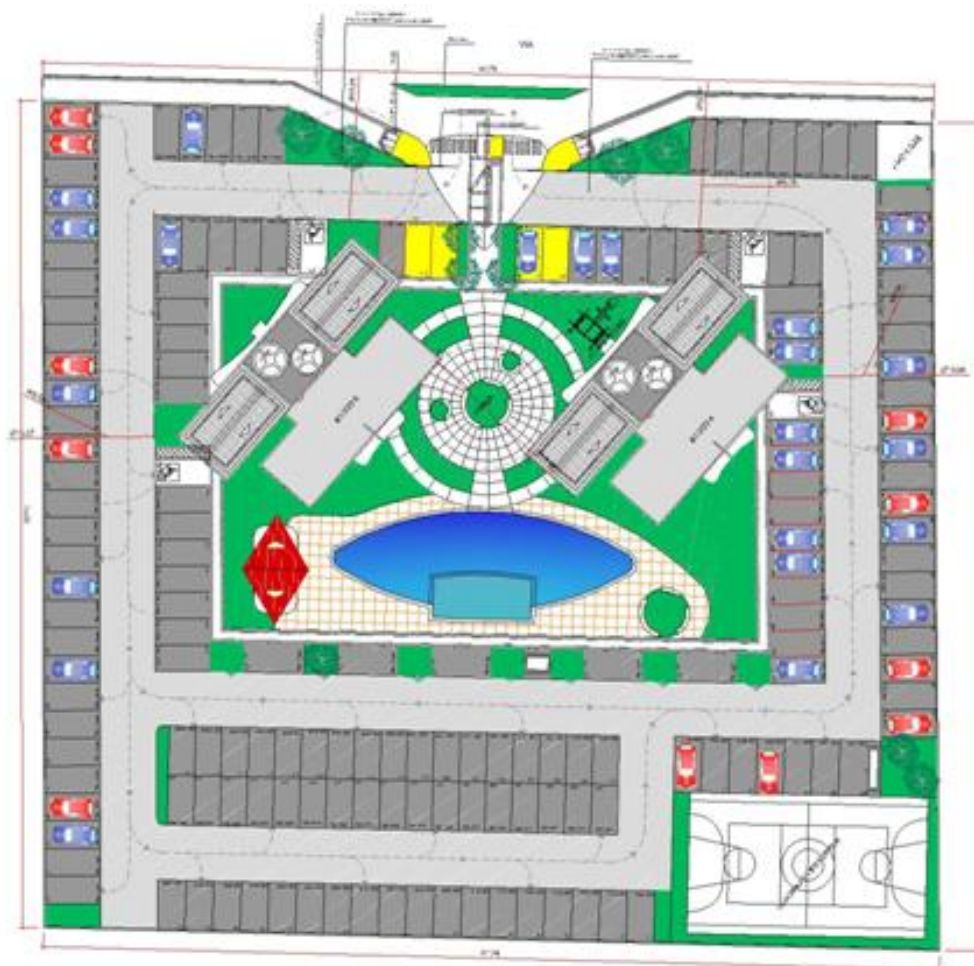


Figura 8 – Implantação do empreendimento com foco para acesso de veículos e vias internas de acesso

No local onde será inserido e Mata Atlântica não existe rede de esgotamento sanitário pública, portanto será utilizado um sistema particular de tratamento e disposição final dos esgotos.

Visando remover substâncias como nutrientes, microorganismos patogênicos e substâncias que deixam cor nas águas, entre outros, além de atender a instrução técnica da SEMURB, será implantado no local tratamento a nível terciário dos efluentes, através da utilização da estação de tratamento Ecofiber Master, fabricada pela Hemfibra, conforme descrição adiante e detalhe em projeto. Após tratamento, o efluente tratado será infiltrado no solo através de poços absorventes alongados, conforme projeto e memória de cálculo apresentados no processo de licenciamento.

Para o destino final das águas pluviais foram utilizados poços absorventes circulares e alongados, e um reservatório de acumulação de águas pluviais para reuso na irrigação dos jardins.

Para drenagem dos efluentes de tratamento das piscinas, será utilizado o reservatório alongado, usado também para as águas pluviais, uma vez que as operações de limpeza serão realizadas normalmente em dias ensolarados (em média apenas uma vez por semana), sendo seu volume pequeno, menos de 4,0m³ para o caso

O abastecimento de água através da rede pública é o setor da infra-estrutura de saneamento que apresenta o melhor índice de atendimento à população no estado do Rio Grande do Norte e, em particular na Região da Grande Natal, com cerca de 80%, alicerçados principalmente pelos índices dos municípios de Natal e Parnamirim (FIERN, 2000), tendo em vista que a cidade do Natal apresenta uma boa cobertura quantitativa desse serviço, atingindo cerca de 98% de sua área (CONPLAM, 2000), como pode ser observado no quadro abaixo, a qual apresenta informações da maioria dos municípios integrantes dessa Região.

A gestão dos resíduos sólidos produzidos durante a implantação do empreendimento visa economizar materiais e reduzir os desperdícios, economizando-se com o reaproveitamento dos materiais, além de diminuir o volume de entulhos a ser removido do empreendimento ou removido na limpeza final do canteiro. Isto evita a degradação ambiental do entorno, minimizando o impacto das obras sobre o meio.

O conhecimento dos materiais a serem utilizados dentro da obra em tipo e espécie constitui forma de controle da qualidade final da execução do projeto, contemplando as atividades inerentes à limpeza do terreno, instalação de canteiro de obras, ligação de energia e água e a execução, propriamente dita, conforme projeto de execução.

Os materiais de fácil seleção como areia, brita, pedra marroada, tijolo etc., devem ter seus fornecedores dentro da região, para garantir inclusive troca fácil sem atraso no cronograma proposto de obras. Os que requerem mais acabamento tais como materiais elétricos, tubulações hidro-sanitárias, ferragens, louças, cimento, deverão ser de marca previamente selecionada, fornecido por revendedores de confiança, tudo em função do resultado final na etapa de operação.

Assim o manejo, a segregação, o acondicionamento direcionado para uma reutilização e ou reciclagem, cria um novo comportamento no canteiro de obras, permitindo estabelecer um ambiente saudável sem se reportar aos custos com o transporte, tratamento e destino final do material que porventura não possam ainda ter um reuso ou outro destino adequado.

Ante essas condições no canteiro de obras deverá ser selecionado local para receber, separadamente e temporariamente, os resíduos conforme enquadramento:

Classe A - resíduos re-utilizáveis ou recicláveis como agregados.

Os excedentes deverão ser segregados por classe, reunidos em local coletivo de acondicionamento de resíduos a serem transportados para o aterro municipal ou onde os órgãos municipais indicarem.

O local de acondicionamento dos resíduos sólidos do empreendimento deverá estar em situação estratégica em relação à disposição da construção, ou seja, em depósitos para que não seja espalhado, possibilitando a coleta através de manobras do veículo coletor.

Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, resultantes de materiais defeituosos ou embalagens, tais como: plásticos, papel / papelão, metais, vidros, madeiras e outros, deverão ser, pela ausência do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, segregados conforme a natureza (plástica, metais, vidros, madeiras), coletados e dispostos separadamente no local de canteiro de obra, visando um possível reaproveitamento. Esses resíduos deverão ser conduzidos dessa forma para o aterro do Município.

Classe C - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação. No empreendimento, não é prevista esta classe de resíduo na intervenção.

Classe D - resíduos perigosos deverão ser agrupados, coletados e acondicionados separadamente, no local de acondicionamento no canteiro de obra e transportados para o aterro metropolitano, localizado em Ceará Mirim/RN, onde deverá ficar em local separado no aterro, até que se encontre um destino final para esse tipo de refugo em conformidade com as normas técnicas específicas. Constan dessa classe os resíduos inaproveitáveis das tintas, vernizes, solventes, óleos e demais materiais que os acondicionam como latas e plásticos, além dos pincéis e outros utensílios descartáveis.

A checagem da implantação das obras conforme projetadas são de grande importância para o funcionamento no futuro das obras implantadas e o alcance de vida útil esperada para as edificações e demais instalações.

Serão observados, no que couber e puder, a utilização dos materiais Classe A e Classe B, a remoção de seus excedentes, assim como a segregação dos materiais da Classe D, estimando a necessidade de remoção, antes de juntar grandes volumes.

Durante a operação do empreendimento os resíduos serão dispostos em compartimento apropriado previsto em projeto arquitetônico para recolhimento da coleta pública. Sendo de grande importância o trabalho posterior de planejamento, operação e principalmente educação ambiental para preparar o resíduo gerado para coleta seletiva.

O projeto arquitetônico parte da premissa legal para implantação do empreendimento, o terreno encontra-se inserido na Zona de Proteção Ambiental 3 (ZPA3) que possui diretrizes

específicas orientadas pela Lei n° 5.273, de 20 de junho de 2001, que dispõe sobre o uso do solo, limites, denominações e prescrições urbanísticas para as áreas entre o Rio Pitimbu e Av. dos Caiapós. Como é possível observar no mapa o terreno foi subdividido em cinco faixas de acordo com a Lei descrita acima.

O terreno onde se pretende implantar o empreendimento de acordo com as prescrições legais apresentou a seguinte configuração, a faixa mais próxima do Rio Pitimbu representada na figura 10 com a cor azul representa a subzona SZ4, descrita no artigo 9° da Lei 5.273/2001, caracterizada por terraços fluviais (T2) que forma feição de relevo plano, cortada pelo canal do rio, apresentando trechos sujeitos a inundações, estando situada entre a cota zero a dois metros do nível das águas do curso normal do Rio Pitimbu onde é proibido qualquer tipo de edificação.

Além das Subzonas descritas a faixa que se apresenta em amarela no mapa abaixo representa a área entre o eixo do Rio Pitimbu e a linha de duzentos e cinquenta metros (250m) onde no artigo 12° da Lei 5.273/2001 fica proibido o licenciamento de qualquer empreendimento.

A faixa que se segue em cor marrom é caracterizada como Subzona 3 descrita na mesma Lei citada anteriormente no artigo 7° constituída por terraços fluviais (T1), que constituem superfícies de relevo plano ou de suaves ondulações, com cotas a partir de dois metros (2m) acima do leito do Rio Pitimbu, além das feições de vertentes e tabuleiro costeiro adjacentes ao referido Rio, nesta faixa é observada a seguinte prescrição urbanística: taxa de ocupação de 3%, coeficiente de aproveitamento de 6%, gabarito máximo de dois pavimentos, com altura máxima de sete metros (7m) em qualquer ponto do terreno.

A faixa verde representada no mapa consiste na faixa de preservação permanente, inclusive as culturas de cajueiro e mangueira que estão inseridas, sendo permitido o plantio de frutíferas, citada no artigo 10° da Lei 5.273/2001.

Enfim temos a faixa representada no mapa com cor vermelha que se trata da área onde o empreendimento será instalado, caracterizando-se como Subzona 1 tratada pelo artigo 4° que remete ao anexo III definindo as seguintes prescrições urbanísticas: Coeficiente Aproveitamento de 1,8, Taxa de ocupação de 50% e taxa de permeabilização de 30%.

Uma vez concretizada a implantação do empreendimento proposto, este será resultante de empregos diretos e indiretos durante tanto a fase de instalação quanto a de operação além de aumentar divisas por intermédio de tributos arrecadados pelo Município do Estado. No seu entorno um empreendimento desse porte tende a esquentar o mercado, pois gera uma demanda fixa de consumidores de gêneros alimentícios, de vestimenta, de remédios e em busca de serviços como educação e lazer.

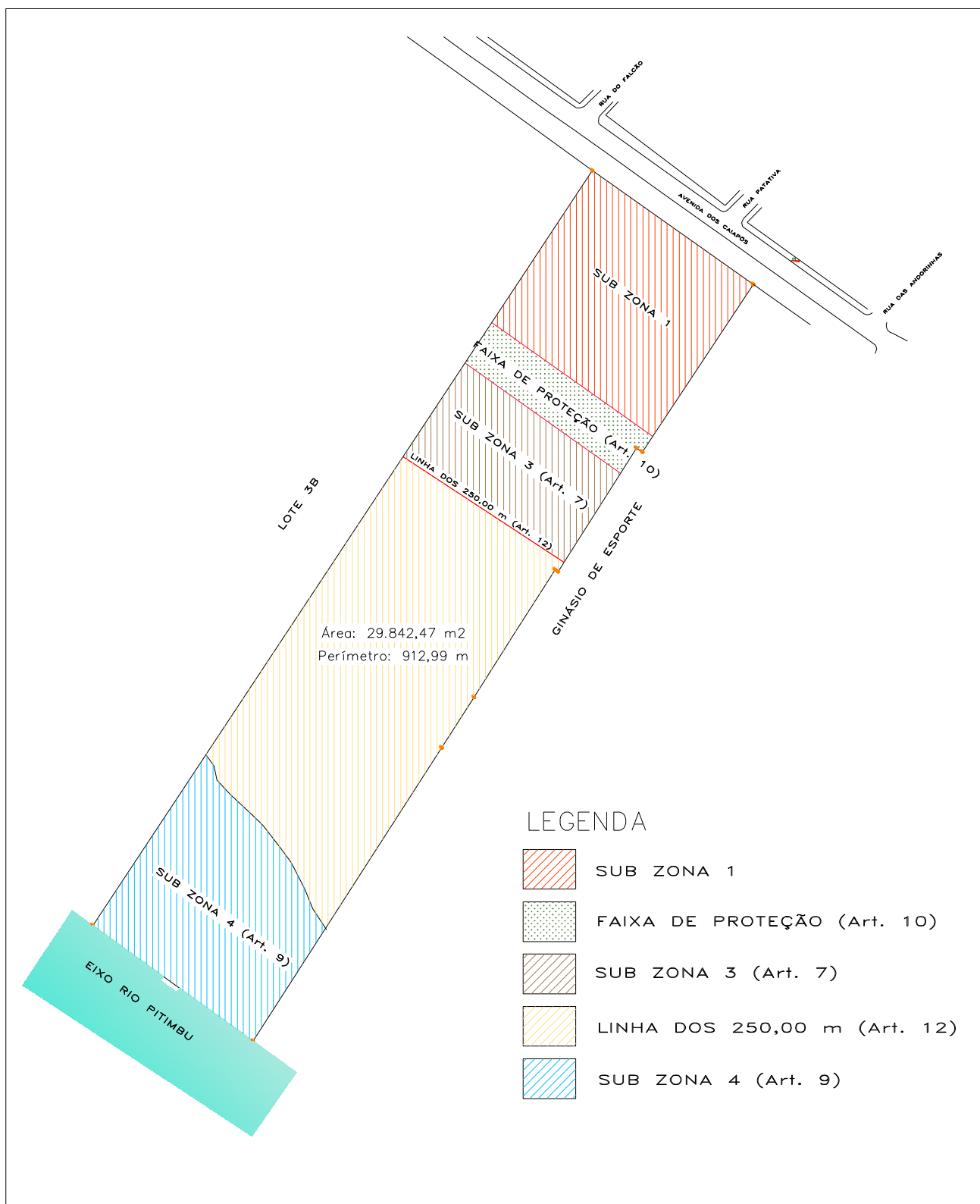


Figura 11 – Zoneamento do terreno em foco a partir da Lei 5.273/2001 que trata da ZPA 3.

2. ÁREA DE INFLUÊNCIA

A área de influência do empreendimento compreende uma área de Influência Direta (AID) e uma área de Influência Indireta (All), onde o conjunto das duas compõe a área de influência funcional.

Sendo assim a definição da área de estudo seguiu os procedimentos usuais de observação das características do empreendimento, das principais relações por ele estabelecidas com as diferentes regiões em que está inserido e, por fim, da repercussão destas relações nos vários elementos ambientais cuja concepção considera as duas tradicionais unidades espaciais de análise, ou seja:

O conceito de bacia hidrográfica como unidade de estudos ambientais vem sendo aplicado há tempo na literatura recorrente, não apenas como espaço preferencial de análise, favorecendo a visualização dos processos humanos e naturais, mas como um limite geográfico onde se pode controlar melhor e manter a qualidade ambiental.

Desta forma, embora a área do projeto possa ser considerada de pequena dimensão de abrangência, seguindo o que estabelece a legislação ambiental, foi incluída a Bacia do Rio Pitimbu.

A bacia hidrográfica do rio Pitimbu, a montante da Lagoa do Jiqui, possui uma área de contribuição de aproximadamente 126,75km². Constitui um polígono irregular, cujo retângulo envolvente situa-se entre os paralelos 5°50'00" e 5°57'53" de latitude sul e os meridianos 35°11'08" e 35°23'19" de longitude oeste. É formada territorialmente por parcelas dos municípios de Macaíba, Natal e Parnamirim, integrantes da Região Metropolitana de Natal.

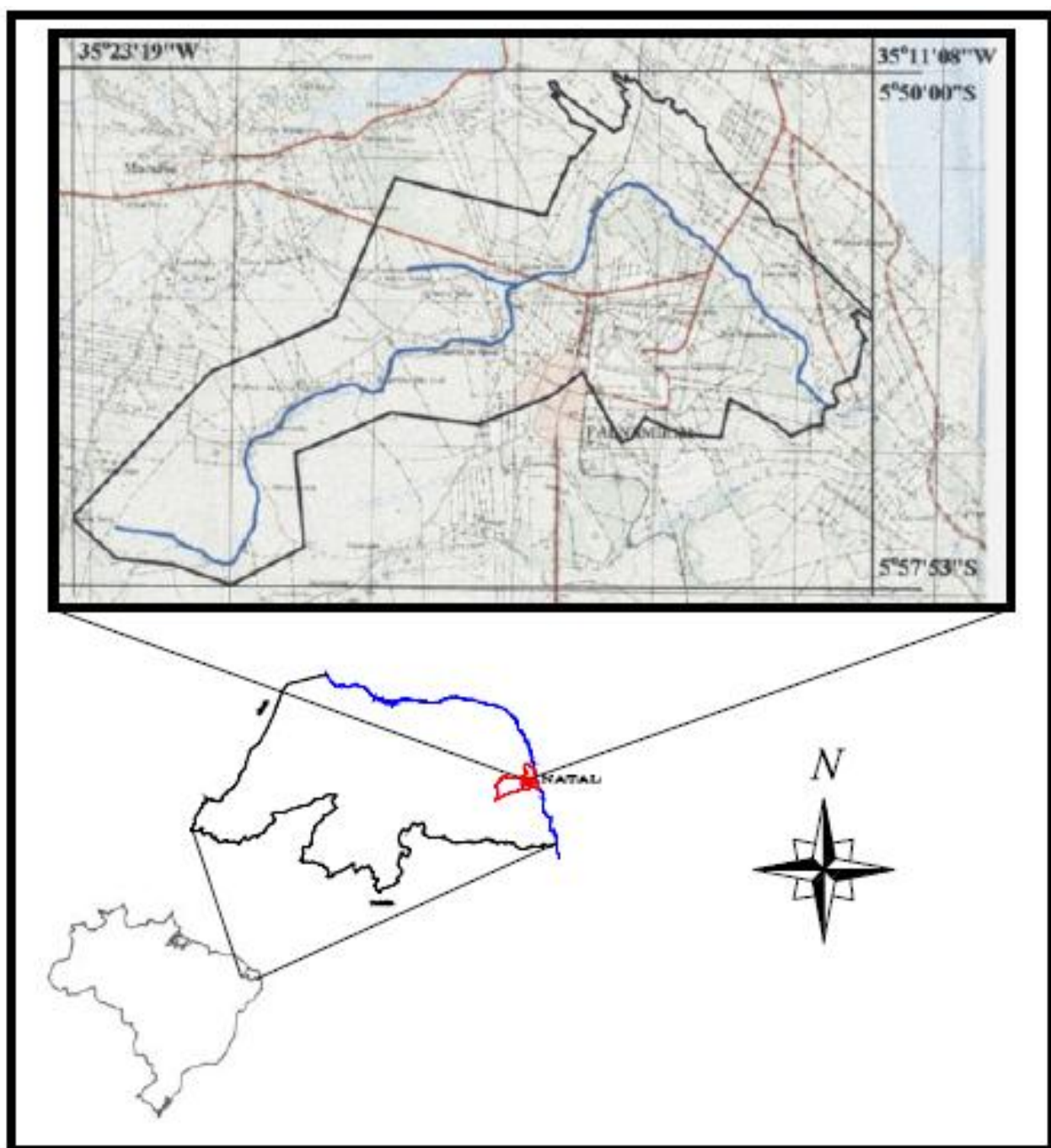


Figura 12 – Demarcação da localização da Bacia Hidrográfica do rio Pitimbu

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. Memorial Descritivo do Empreendimento

O Residencial **Mata Atlântica** foi projetado para ser implantado em um lote situado na Av. dos Caiapós, com **29.842,47 m²** de área de superfície e possuirá uma área construída total de **11.697,47 m²**.

Trata-se de um Condomínio Residencial Multifamiliar com 02 Blocos de apartamentos sendo 4 apartamentos tipos por pavimento, distribuídos igualmente em 21 pavimentos. Um total de 84 apartamentos por Bloco, perfazendo um total de 168 Unidades Habitacionais. O condomínio tem uma pequena área de lazer constituída por salão de festas, piscina e playground, uma guarita com banheiro e o espaço destinado para o lixo e gás.

O Estacionamento comporta 172 vagas de estacionamento, destas 4 vagas serão adaptadas para o PPD (Pessoa Portadora de Deficiência), e são para visitantes.

ITEM	AMBIENTE	DESCRIÇÃO
01	Guarita/WC	Guarita e Banheiro 10,80 m²
02	Estacionamento	Estacionamento 2.068,06 m²
03	Arruamento	Arruamento com 1.495,07 m²
04	Jardins	Jardins e canteiros 713,18 m²
05	Área Verde	Parque verde 24.431,89 m²
06	Salão de festas	Espaço livre com 30,91 m²
07	Banheiros	Cada banheiro externo com 2,77 m²
08	Piscina	Piscina com 202,92 m²
09	Lixo/Gás	Espaço para lixo e gás com 26,92 m²
10	Sala Apt.	Cada Sala com 17,32 m²
11	Hall Apt.	Circulação com 14,55 m²
12	Coz/Serviço	Cozinha e área de Serviço com 5,45 m²
13	BWC Apt.	Banheiro com 2,96 m²
14	Qto 1 Apt	Quarto com 8,12 m²
15	Qto Suíte Apt	Suíte com 11,82 m²
16	BWC Suíte Apt	Banheiro com 2,75 m²

Figura 13 – Programa estabelecido para o projeto arquitetônico

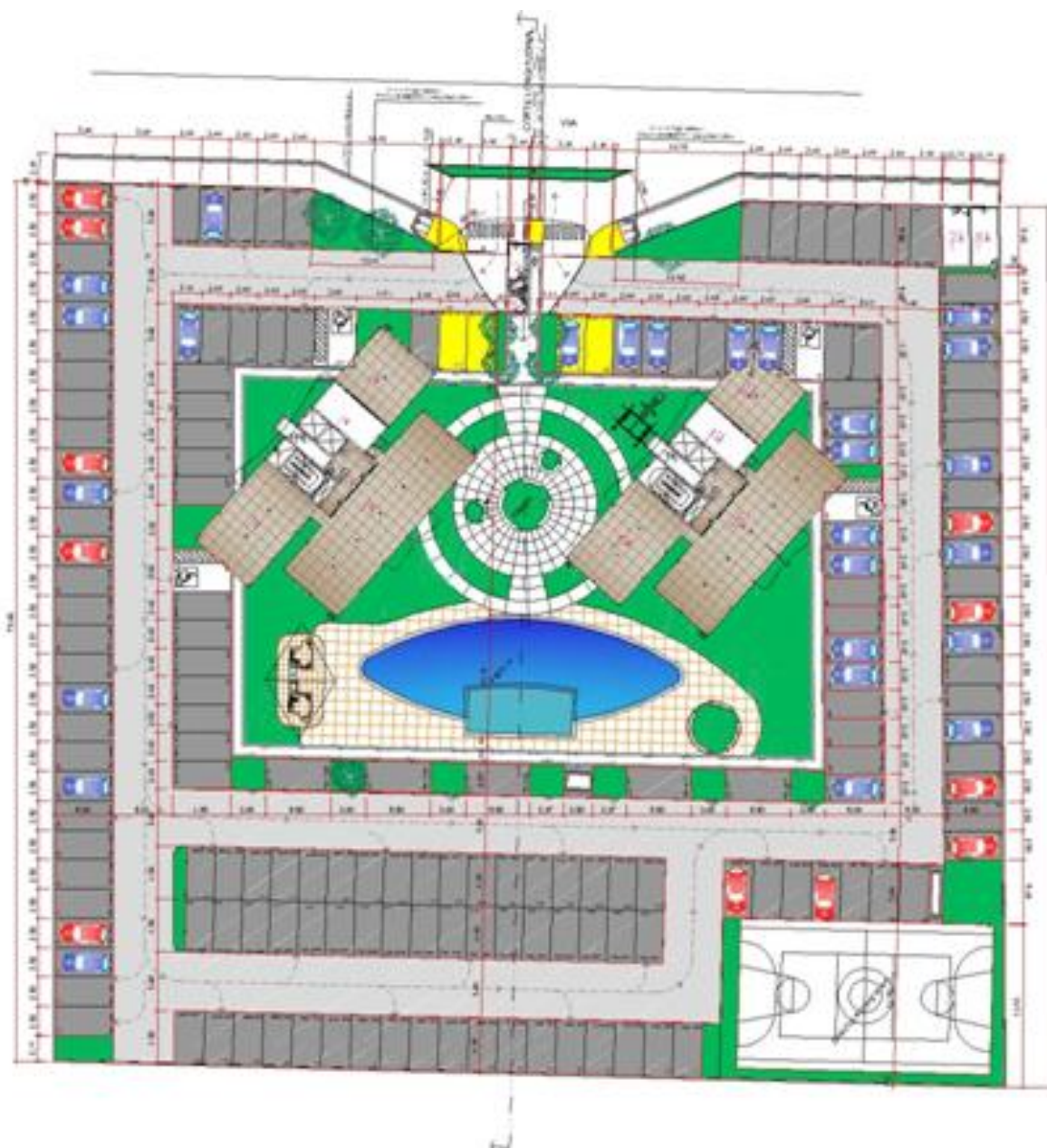


Figura 14 – Planta Baixa de Locação do empreendimento

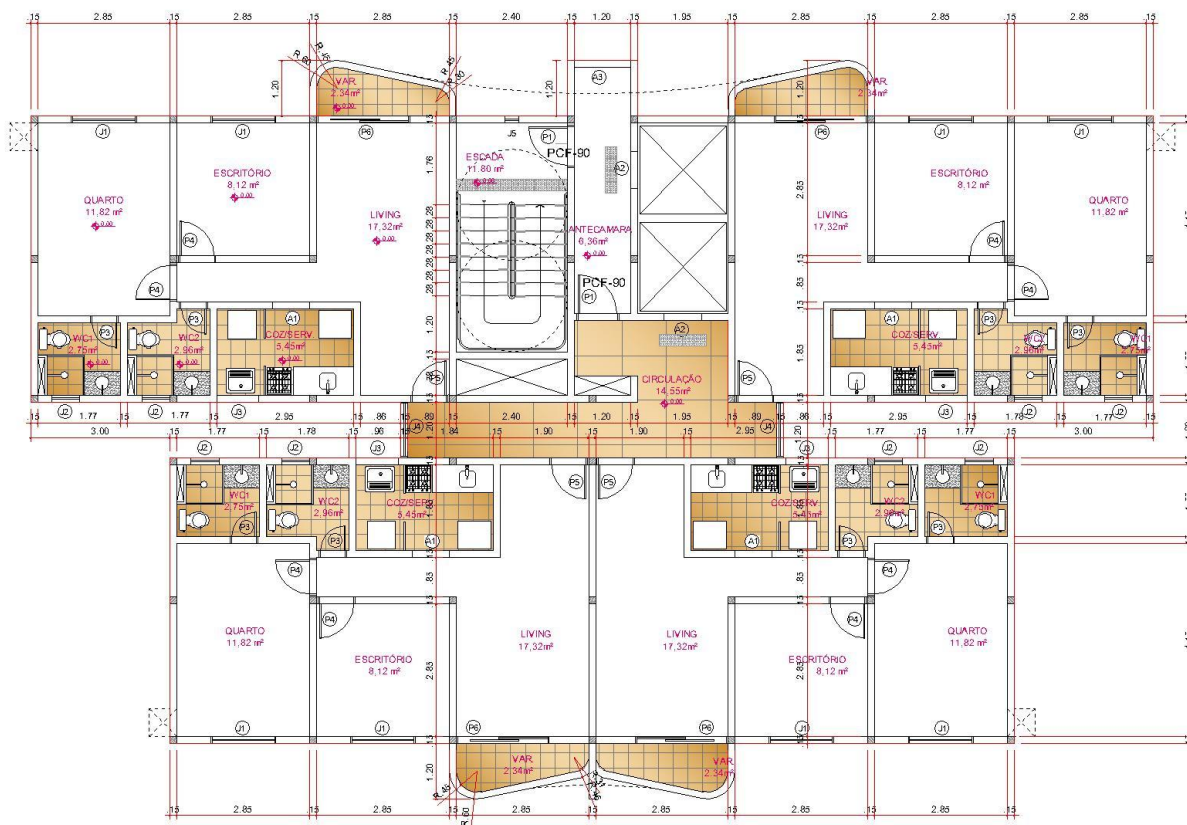


Figura 15 – Planta Baixa do pavimento tipo

Área do Terreno: 6.074,74m²	Área Const. total: 11.697,47m²
Área de Projeção: 704,50m²	Área Const. estacionamento: 223,71m²
Área Permeável: 713,18 m²	Taxa de ocupação: 10,05%
Índice de Aproveitamento: ***	Taxa Permeabilização: 11,74 %

Figura 16 – Prescrições Urbanísticas para o projeto arquitetônico do Mata Atlântica

QUADRO DE ÁREAS

VAGAS	2.068,06 m²
RUAS	1.495,07 m²
JARDINS	713,18 m²
ÁREA VERDE	24.431,89 m²
CHURRASQUEIRA	30,91 m²
PISCINA	202,92 m²
DECK PISCINA	182,88 m²
ÁREA CASA DE GÁS E LIXO	26,92 m²
ÁREA DA GUARITA	10,80 m²
ÁREA PRAÇA	223,71m²
ÁREA QUADRA POLIESPORTIVA	276,48m²
ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL	11.697,47m²

Figura 17 - Quadro de áreas do projeto arquitetônico do Mata Atlântica

3.2. Descrição Técnica

3.2.1. Implantação

Esta fase concentra a maior parte das adversidades associadas ao empreendimento em razão de que neste serão desenvolvidas as ações que atingem diretamente o meio ambiente, tanto o meio físico como o biótico e o antrópico. Nesta fase será gerada a maior gama de impactos ambientais positivos previstos na avaliação dos impactos ambientais.

- Contratação de Construtora e Pessoal

A oferta de empregos na construção civil atrairá para a área um contingente de trabalhadores ligados ao setor, prevendo-se mudança temporária no perfil da população quanto ao número de habitantes e quanto ao perfil social, econômico e cultural, destacando-se que durante o período aportará à área uma população predominantemente masculina. Considerando-se os aspectos sociais e econômicos das áreas de entorno do empreendimento, os efeitos gerados aos componentes citados são prognosticados como adversos, embora que de pequena magnitude e curta duração.

Esta ação atrairá mão-de-obra para a área do projeto, mobilizando trabalhadores das comunidades circunvizinhas e criando expectativas quanto à oferta de emprego e/ou desenvolvimento de atividades informais para atender as demandas do pessoal envolvido diretamente com as obras do empreendimento. Com estas expectativas, se prognostica um efeito emocional positivo, o que poderá contribuir de forma benéfica para a relação de amizade e negócios entre o empreendedor e população local.

Esta ação resultará em aumento significativo na oferta de empregos diretos e indiretos, durante o período de implantação do empreendimento. Com a oferta de empregos diretos, serão geradas alternativas de ocupação e renda, a nível indireto, criando um mercado informal para atender aos trabalhadores empregados na implantação do empreendimento.

A contratação de pessoal mesmo que temporária, resultará em pagamento de salários, o que aumentará o poder aquisitivo das pessoas envolvidas, resultando em melhoria das condições econômicas e sociais dos empregados e dos seus familiares. Por sua vez o aumento do poder de compra gera dinamismo no mercado local, uma vez que haverá maior circulação de moeda. Como efeito multiplicador, espera-se o crescimento do comércio e o aumento de arrecadação tributária. Tudo isso reflete positivamente nos parâmetros econômicos e sociais das áreas de influência do projeto,

Os empregos diretos e indiretos criados com a implantação do empreendimento, e conseqüentemente a geração de numerários regulares despertarão novos costumes junto à população envolvida com o empreendimento.

A contratação de construtoras, de serviços e de trabalhadores resultará em maior circulação de moeda no mercado da área de influência funcional do empreendimento, gerando efeitos positivos sobre os setores da economia.

- Instalação do Canteiro de Obras

A instalação do canteiro de obras resultará em alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais, principalmente por se considerar que as estruturas do canteiro são temporárias e que no local de trabalho, pela própria evolução da obra, ocorre uma instabilidade ambiental devido ao constante manejo de materiais e equipamentos. Esta desorganização gera desconforto ambiental, considerando-se que serão levantadas estruturas provisórias, construídos acessos, instalações sanitárias, oficinas e depósitos de materiais de construção civil, sendo os efeitos temporários.

A ação resultará em instabilidade temporária das superfícies arenosas, uma vez que haverá manejo de materiais e tráfego de veículos e equipamentos pesados. Os efeitos prognosticados são temporários e reversíveis, uma vez que após a desmobilização do canteiro, as áreas degradadas serão recuperadas para se integrarem ao projeto como um todo.

No canteiro de obras haverá produção de rejeitos, boia-fora e entulhos, o que concorrerá para o aumento da produção de resíduos sólidos na área, gerando adversidades, tanto em nível de área de influência direta como indireta, uma vez que haverá o descarte dos materiais gerados na obra.

Por outro lado, os materiais consumidos no canteiro, os serviços e equipamentos locados e os salários pagos, refletirão em circulação de moeda na área de influência funcional, favorecendo os setores de comércio e serviços, o que conseqüentemente gera benefícios aos poder público pelo aumento de arrecadação tributária.

A instalação do canteiro resultará em alteração localizada da dinâmica ambiental do ecossistema, uma vez que será restringido o trânsito da fauna na área, a qual será também afugentada pela movimentação de pessoas e equipamentos no local. Na alteração da dinâmica dos ecossistemas terrestres destacam-se também as alterações abióticas que também têm influência na evolução do ecossistema. A terraplanagem e pavimentação da superfície para instalação do canteiro de obras resultarão em destruição dos habitats de algumas espécies do

grupo da entomofauna. Poderá ocorrer em pontos localizados eliminação de condições ideais para sobrevivência de algumas espécies deste grupo faunístico.

O canteiro de obras abrigará a população de trabalhadores a ser envolvido com a obra, o que aumentará o contingente da população das áreas de influência do projeto. O aumento da população de trabalhadores refletirá em alteração temporária das características da população quanto aos parâmetros quantitativos, sociais e econômicos.

No canteiro serão instalados equipamentos de infra-estrutura, os quais refletirão em otimização das condições do ambiente de trabalho na área do empreendimento. Os efeitos gerados são de pequena magnitude, considerando-se que são equipamentos provisórios.

- Mobilização dos Equipamentos / Aquisição de Materiais

A mobilização de equipamentos e materiais para a área poderá alterar as condições de tráfego nas estradas de acesso, considerando-se que os equipamentos pesados são deslocados em velocidade lenta. Esta ação poderá gerar danos às estradas de acesso, bem como poderá decorrer em acidentes de trânsito, causando transtornos aos demais usuários das vias públicas.

A locação, aquisição e o transporte dos equipamentos resultarão em maior circulação de moeda no mercado da área de influência funcional do empreendimento, o que, por conseguinte resulta em maior arrecadação tributária, gerando efeitos positivos sobre os citados setores terciário e público da economia na área de influência funcional do empreendimento.

O transporte dos materiais na estrada de acesso ocasionará lançamento de poeiras e emissão de ruídos e gases, o que refletirá negativamente sobre a qualidade do ar na área de influência direta da ação.

- Limpeza da Área

A ação marca efetivamente o início da instalação do projeto na área do estudo, o qual por sua vez tem como objetivo a utilização do terreno para implantação do empreendimento.

Embora já bastante modificados, os processos naturais de evolução do ecossistema serão alterados, uma vez que a ação desencadeará alterações em série, destacando-se além das mudanças bióticas, desestabilização na geodinâmica, o que por sua vez interfere na morfogênese local.

- Sistematização do Terreno

A sistematização do terreno é uma ação que implica em alteração da cobertura do solo de tal modo que, conseqüentemente, ocasiona certas modificações com relação às

características geotécnicas do substrato. A ação será importante para a instalação dos equipamentos constituintes do empreendimento, o que refletirá de forma indireta em benefícios sobre a forma de ocupação do solo.

A movimentação de materiais e o uso de equipamentos irão alterar a qualidade do ar na área do empreendimento e entorno mais próximo, em decorrência da emissão de poeiras, ruídos e gases.

Os serviços de terraplanagem resultarão em destruição dos habitats de algumas espécies da entomofauna. Poderá ocorrer em pontos localizados eliminação de condições ideais para sobrevivência de algumas espécies deste grupo faunístico.

O manejo de materiais e a presença de equipamentos e pessoas resultarão em alteração no ambiente natural e conseqüentemente nas relações bióticas na faixa terrestre.

- Sistema de Abastecimento de Água

O manejo de materiais e a introdução de tubulações e demais estruturas para armazenagem e distribuição de água, resultará em alteração das feições morfológicas nos locais por onde passarão as estruturas do sistema proposto.

Para implantação do sistema far-se-ão necessárias escavações, tendo como efeito ambiental à instabilidade dos processos sedimentares. Estes efeitos são temporários, uma vez que ao final da ação os locais trabalhados deverão ser recuperados. No entanto, o sistema não demandará o uso do manancial subterrâneo, pois, o empreendimento será abastecido pelo sistema de atendimento público.

Durante a implantação do sistema ocorrerá poluição sonora e alteração da qualidade do ar na área de influência direta em virtude da emissão de ruídos e gases decorrente do *funcionamento* dos equipamentos a serem utilizados, sendo este efeito de curta duração.

A instalação do sistema de captação e distribuição de água para o empreendimento irá requerer serviços de mão-de-obra especializada e não especializada, a qual será selecionada na área de influência do projeto. Isto refletirá em maior oportunidade de ocupação para a população local.

Durante a instalação do sistema de abastecimento os operários envolvidos com a ação ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional. Além disto, a paisagem sofrerá degradação, refletindo em impactos visuais adversos, destacados principalmente pela exposição de materiais e equipamentos nos locais em atividade.

- Sistema de Esgotamento Sanitário

Para a implantação deste sistema serão executadas escavações e instaladas as estruturas da rede coletora e do sistema de tratamento, de modo a alterar a morfologia dos locais que abrigarão toda infra-estrutura do sistema.

Em decorrência das escavações, os terrenos ficarão mais expostos à atuação dos ventos e das chuvas, o que intensificará a mobilidade das areias na área do projeto. Diante dessa situação, a geodinâmica será alterada durante a execução da ação.

É previsível ocorrer durante a implantação deste sistema alterações na qualidade do ar, uma vez que serão feitas escavações e manuseados equipamentos, tubulações, materiais terrosos e etc. As alterações na qualidade do ar decorrerão do lançamento de poeiras, ruídos e gases, sendo estes efeitos temporários.

Os serviços realizados para a implantação do sistema de esgotamento sanitário resultarão em destruição dos habitats de algumas espécies deste grupo da fauna.

Para a implantação do sistema será requisitada mão-de-obra, o que deverá gerar ocupação e renda para a população de trabalhadores da área de influência do empreendimento. Por outro lado, a aquisição de materiais e serviços para a obra resultará em crescimento no comércio específico da construção civil, o que irá gerar maior arrecadação de impostos, favorecendo o poder público.

A área ficará dotada de sistema de esgotamento sanitário compatível com as recomendações da engenharia sanitária e ambiental, o que refletirá positivamente sobre o parâmetro citado, sendo de grande importância para o saneamento ambiental local.

- Sistema de Eletrificação e Telefonia

O tráfego de veículos e o manuseio de equipamentos para instalação da rede de eletrificação/telefonia causarão alterações na qualidade do ar nos locais de interferência da ação, destacando-se a emissão de ruídos. Este efeito é temporário e não significativo, ressaltando-se que os ruídos diminuem progressivamente à medida que se afastam do local em atividade. Esta ação requisitará serviços especializados, mobilizarão a mão-de-obra capacitada para a área e ampliando a oferta de ocupação e renda na região.

A implantação destes sistemas beneficiará a área com o fornecimento de energia elétrica com autonomia para a demanda do projeto e de telefonia que garantirá a devida comunicação. A instalação destes equipamentos refletirá em otimização dos serviços de infra-estrutura da área de influência do empreendimento.

Durante a implantação dos sistemas, a paisagem será impactada adversamente em decorrência do manuseio de materiais e equipamentos pesados nos locais em obras. Ressalta-se que a instalação de cabos subterrâneos, como proposto pelo projeto, minimizará as alterações paisagísticas.

A ligação de um ramal à rede de eletrificação empregará serviços especializados e materiais específicos. Além de a ação beneficiar a área com equipamento de infra-estrutura, proporcionará o crescimento econômico local.

- Edificações - Construção Civil

O manejo de materiais e equipamentos irá interferir adversamente na qualidade do ar da área do empreendimento e entorno mais próximo. As ocupações de parcelas das áreas de domínio da vegetação implicarão em supressão definitiva dos ecossistemas nestas áreas, sendo desta forma um impacto negativo, definitivo e de importância significativa.

Os ruídos gerados durante a ação, a presença de trabalhadores, bem como as alterações no ambiente afugentarão a fauna das áreas alteradas e do entorno para locais mais tranquilos, tendo os animais que se adaptar às novas condições de sobrevivência.

Durante a construção das edificações que comporão o empreendimento, surgirão ofertas diversas de prestação de serviços temporários, gerando oportunidades de empregos indiretos para trabalhadores da área de influência funcional do empreendimento. As oportunidades de ocupação e renda atrairão trabalhadores para a área do empreendimento, alterando assim a mobilidade populacional com oscilações no contingente humano local.

Durante a implantação do empreendimento, a paisagem se mostrará impactada pela instabilidade do ambiente em obras, com exposição de materiais de construção, equipamentos e trabalhadores. Nesta ação, serão mobilizados os citados setores da economia, uma vez que serão utilizados produtos minerais, madeiras, materiais de construção civil em geral e materiais de consumo para administração e alimentação de operários durante a implantação da obra, gerando crescimento do comércio e, por conseguinte, favorecendo o poder público pelo aumento de arrecadação tributária.

- Pavimentação

A pavimentação será feita utilizando-se materiais terrosos, concretos e outros, o que acarretará mudanças nas características superficiais do terreno na área de influência direta do empreendimento.

A pavimentação resultará em valorização do terreno, possibilitando o seu desenvolvimento urbanístico. Por outro lado, a impermeabilização parcial da superfície deverá gerar menor infiltração das águas pluviais, o que refletirá em alteração na taxa de recarga dos aquíferos e, conseqüentemente, em alteração no comportamento hidrogeológico local. Esta adversidade será minimizada em razão do não uso direto dos recursos hídricos do local, uma vez que abastecimento do empreendimento será através do sistema público.

Durante a execução da ação ocorrerá a emissão de ruídos e gases e o lançamento de poeiras decorrentes do manejo dos materiais e do manuseio dos equipamentos, resultando em alteração da qualidade do ar na área de influência direta da ação, sendo estes efeitos restritos e localizados, devendo desaparecer com o término da ação.

Durante a ação, ocorrerá o consumo de materiais, serão requisitados equipamentos e gerados empregos, favorecendo o crescimento do comércio na área de influência do empreendimento.

- Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

A ação evitará a exposição de materiais de construção civil nas áreas de entorno das construções, os quais podem ser carreados pelos ventos e contaminar os solos a serem conservados. Esta limpeza resultará na sanidade ambiental dos locais trabalhos e em melhoria das condições ambientais, o que refletirá em uso racional do terreno e evitará que os restos de materiais utilizados durante a construção sejam carreados para as drenagens naturais ou lixiviados para os mananciais subterrâneos, o que refletirá em manutenção da qualidade dos recursos hídricos na área de interferência das obras.

Para executar esta ação serão contratados serviços, o que resultará no consumo de materiais e emprego de equipamentos, e, por conseguinte, em recolhimento de tributos. Tudo isso reflete positivamente sobre os setores da economia da área de influência funcional do empreendimento. Porém, a desmobilização implica em diminuição dos postos de trabalho imprescindíveis até a conclusão das obras. Assim ocorrem nesta fase várias demissões o que representa a diminuição da renda da população afetada.

Com o fim da obra, as relações comerciais também ficam depreciadas e desta forma se tem um caimento generalizado do crescimento dos setores da economia, com reflexo inclusive no setor público.

3.2.2. Operação e Manutenção

Nesta fase se desenvolverá as ações intrínsecas a operacionalização do empreendimento com a contratação de pessoal/empresas, aquisição de bens de consumo e equipamentos e a consolidação do empreendimento, propriamente dito.

- Contratação de Empresas/Serviços

O empreendimento gerará empregos para um contingente significativo de trabalhadores, aumentando o índice de empregos no Município. Nessa situação, surgirão as atividades informais, visando a oferecer serviços ou produtos aos funcionários empregados, ressaltando-se que uma parte dos trabalhadores será recrutada em outras áreas localizadas na área de influência indireta do empreendimento.

O aporte de pessoal para cobrir a demanda do projeto seja a nível direto, seja através de serviços terceirizados, resultará em mudanças no perfil da população da área de influência.

A contratação de empresas de serviços e de pessoal direto para o empreendimento resultará em maior circulação de dinheiro no mercado local, contribuindo para o crescimento do comércio da região, o que beneficiará o poder público pela arrecadação de impostos, os quais *retornarão* em forma de benefícios sociais.

- Aquisição de Equipamentos/Materiais

Nessa fase, serão adquiridos móveis, eletrodomésticos, louças, roupas de cama e mesa, artigos de decoração e etc., o que movimentará os setores secundário, terciário e público da economia da região, onde, neste contexto, será propiciada uma nova dimensão no agregado econômico da área de influência do empreendimento.

- Aquisição de Mercadorias

Na fase de operação do empreendimento serão adquiridos regularmente gêneros alimentícios, materiais de limpeza, de higiene e etc. Sendo estas aquisições constantes e de longa duração. A ação refletirá em crescimento dos setores da economia.

- Funcionamento das Instalações

A emissão de ruídos e sons de equipamentos elétricos e eletrônicos, bem como o tráfego de veículos na área durante o funcionamento do empreendimento resultará em alteração

da qualidade do ar na sua área de influência direta. Este efeito é mensurado como pequena magnitude.

O empreendimento será de importância significativa para o desenvolvimento dos diversos setores da economia dos municípios afetados, esperando-se com o seu funcionamento o crescimento do comércio e de setores afins, gerando divisas importantes para a economia local e despontando como um elemento multiplicador de uma atividade que beneficia o setor público, seja pela arrecadação de impostos, seja pela minimização dos problemas sociais.

Funcionamento da Infra-Estrutura de Apoio

- Sistema de Abastecimento de Água

A área ficará dotada de um sistema eficiente, garantindo o suprimento de água para a operacionalização do empreendimento, sendo este sistema de grande relevância para o funcionamento das atividades a serem desenvolvidas no empreendimento. O sistema de abastecimento de água contará com o abastecimento da concessionária local - a CAERN.

- Sistema de Esgotamento Sanitário

A operação do sistema de esgotamento sanitário é indispensável para a operação dos equipamentos de hospedagem que funcionarão na área do empreendimento, de forma que um sistema eficiente resultará em benefícios.

Embora o sistema proposto para a área seja compatível com as condições ambientais locais, a qualidade dos recursos hídricos poderá ficar comprometida caso o sistema de não funcione a contento ou ocorra falha, sendo que estes efeitos somente poderão ser comprovados mediante acompanhamento durante a operação do empreendimento.

A otimização do sistema irá refletir de forma significativa como benefício das condições de saneamento da área de influência direta do empreendimento. O sistema de esgotamento sanitário funcionando a contento prevenirá a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

- Sistema de Drenagem

A operação e manutenção da drenagem das águas superficiais refletirão em elevado padrão de qualidade ambiental e sanitária da área do empreendimento, refletindo na qualidade da saúde da população da área. A drenagem das águas superficiais, através de uma rede com configuração bem definida, integrando os objetivos do empreendimento aos condicionantes ambientais do meio, refletirá em melhoria dos aspectos paisagísticos, realçando no cenário os equipamentos implantados com a paisagem natural do entorno.

4.1. Meio Físico

4.1.1. Clima e Condição Meteorológica

O clima é um conjunto de fenômenos meteorológicos que definem a atmosfera de um lugar determinado. É um dos aspectos de suma importância e ao mesmo tempo, particular de cada região. Além de ser bastante variável tanto no espaço quanto no tempo, os elementos que o caracterizam pode afetar ao homem tanto diretamente, quanto com relação as atividades que desempenha.

Um grupo de atividades humanas bastante afetado pelo clima e que, no entanto, carece de informação a respeito, é o relacionamento à arquitetura, construção civil e urbanismo. Até pouco tempo devido às novas tecnologias e novos materiais de construção disponíveis, imaginava-se que as edificações poderiam prescindir do clima, e em decorrência desse pensamento, encontram-se edificações muito semelhantes em regiões de clima muito diferentes. Mas, a partir da crise mundial de energia, no início da década de 70, pesquisadores e profissionais têm desenvolvido ferramentas de simulação para avaliação de projetos, no âmbito do conforto ambiental e da conservação de energia. Estas ferramentas têm tido uma aplicabilidade cada vez mais crescente, devido à utilização ainda na fase de concepção e desenho das edificações, bem como para aquelas que já se encontram construídas, mas que necessitam de alguma intervenção.

De acordo com pesquisas desenvolvidas, a tendência atual é organizar os dados relativos aos elementos climáticos que intervêm preponderantemente no clima: a precipitação, os ventos, temperatura do ar, e umidade relativa do ar.

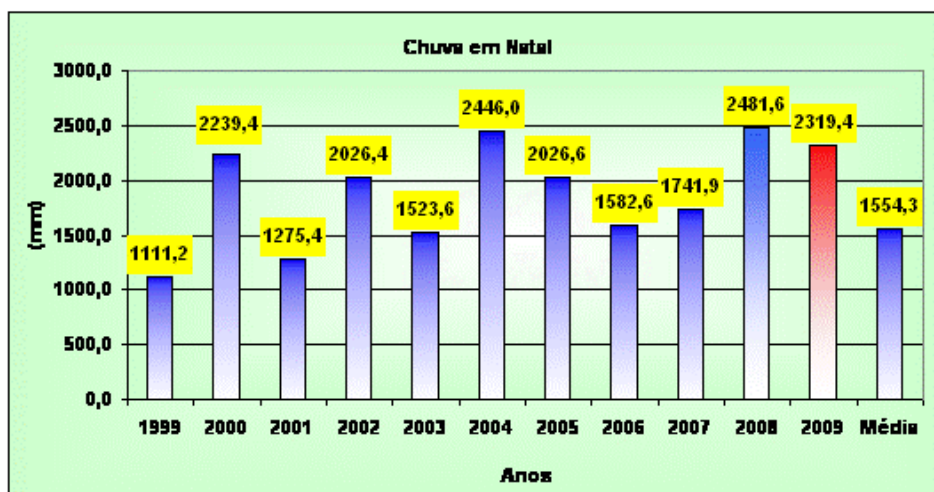
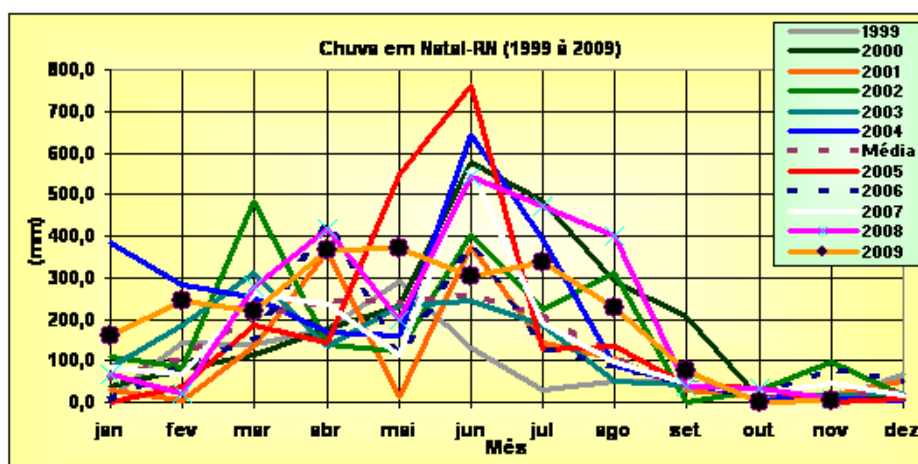
A EMPARN monitora o comportamento de inúmeras variáveis climatológicas no Estado do Rio Grande do Norte, incluindo o município de Natal, através da Rede Telemétrica, compostas por Plataformas Automáticas de Coletas de Dados. A caracterização do clima e condições meteorológicas na região de Natal/RN é relativamente uniforme, com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano. Essas condições são devidas a grande quantidade de radiação solar incidente sobre a superfície terrestre, associadas a altas taxas de nebulosidade, e de sua proximidade com o mar, induzindo em redução da amplitude térmica.

a) Precipitação

O monitoramento das chuvas é feito pela EMPARN por meio de uma rede pluviométrica composta por mais de 220 pluviômetros instalados nos municípios do estado do Rio Grande do Norte.

A precipitação média em Natal para o período analisado, segundo a EMPARN (2009), é de 1554,3 mm, constatando-se a menor precipitação anual com 1111,2 mm, em 1999, e a maior com 2481,6 mm, em 2008.

Os meses de fevereiro a agosto são pertinentes à estação chuvosa, na região em estudo, cujas precipitações totais mensais excedem 100 mm. Os meses de setembro, outubro, novembro, dezembro e janeiro geralmente são considerados os meses mais secos, com o total de precipitação, em média, abaixo de 40 mm. Sendo possível verificar variações entre os anos, como vale observar o ano de 2009 onde a estação chuvosa começou em janeiro e o inverso em 2008 onde a estação chuvosa começou em março.



Figuras 20 – Precipitação em Natal nos últimos anos e sua média.

b) Ventos

O vento em Natal foi amplamente estudado pelo Laboratório de Conforto Ambiental da UFRN (ARAÚJO, MARTINS, ARAÚJO, 1995) com base nos dados coletados junto à Estação do Centro de Lançamentos da Barreira do Inferno – Ministério da Aeronáutica. Neste estudo constata-se que há uma relação entre a velocidade das massas de ar e a temperatura, onde: nas primeiras horas do dia (até às 6h) há um decréscimo na velocidade dos ventos; num segundo momento correspondente ao segundo período identificado no comportamento do dia típico de temperatura, que vai de 6h até 12h, há também um acréscimo nos valores da velocidade do vento; num terceiro momento (correspondente ao período de 12h até 18h), há uma estabilização nos valores da velocidade das massas de ar; e finalmente, um último período que compreende as últimas horas do dia (de 18h até 24h), onde temos novamente um decréscimo nos valores da velocidade do ar, só que, também um patamar distinto do primeiro período (mais elevado). De acordo com o analisado observa-se que no período de abril a setembro, as velocidades dos ventos mínima e máxima - 2,2 e 5,0 m/s – ocorrem às 5h e 13h, respectivamente. Da mesma forma, no período de outubro a março, os valores mínimos e máximos – 3,7 e 5,2 m/s – ocorrem nos mesmos horários do período anterior.

Observa-se ainda que as velocidades dos ventos, extremas (mínimas e máximas), basicamente, ocorrem nos mesmos horários dos valores extremos da temperatura e umidade do ar, e que as velocidades, dos ventos, máximas apresentam valores muito próximos – 5,0 e 5,2 m/s – no horário das 13h, nos dois períodos anuais identificados.

A análise do comportamento da direção dos ventos mostra a predominância sudeste, a 150° na direção das massas de ar e certa estabilidade ao longo das horas do dia. Observa-se, no período de abril a setembro, uma tendência na direção sul (170 graus) nos primeiros horários do dia e certa estabilização a partir das 13h na direção de 160 graus. No período de outubro a março, já se observa a predominância a 130 graus na direção das massas de ar e certa estabilidade ao longo das horas do dia.

c) Temperatura do ar

O estudo de Araújo traz uma relação interessante entre a variação de temperatura em função da hora do dia para 2 períodos durante o ano na cidade de Natal, segundo Araújo no período de abril a setembro, observam-se uma temperatura mínima de 23°C e máxima de 28,7°C, nos horários das 5h e 13h, respectivamente. No período de outubro a março, observam-se

temperaturas mínimas e máximas de 24,8°C e 30,8°C, ocorrendo nos mesmos horários do período anterior.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, apresentam os dados em médias anuais representadas nos mapas abaixo, sendo temperaturas mínimas anuais em Natal entre 20° e 22°C; temperatura média anual entre 24° e 26°, e temperaturas máximas anuais entre 30° e 32°C.

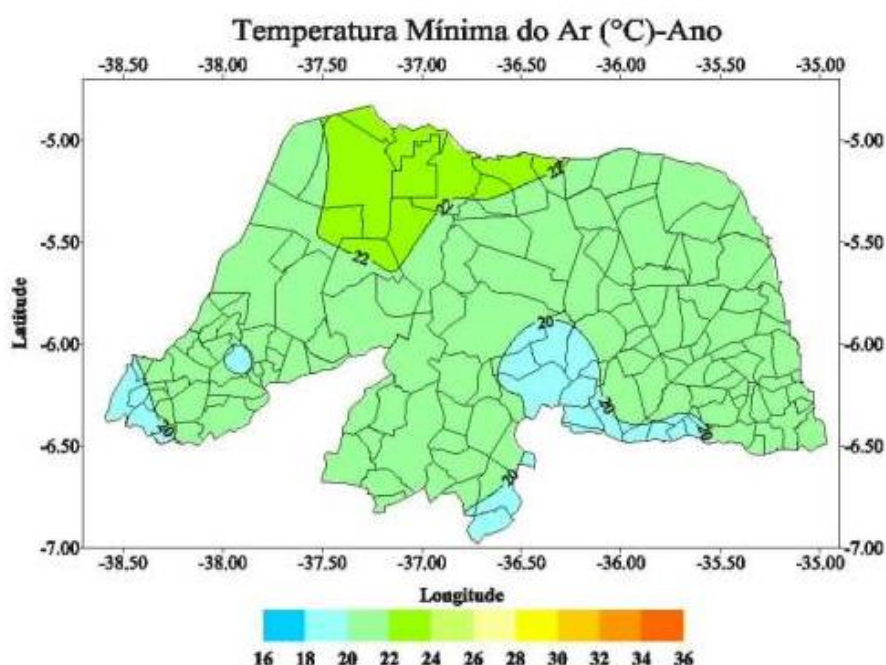


Figura 21 – Precipitação em Natal nos últimos anos e sua média, representadas por colunas.

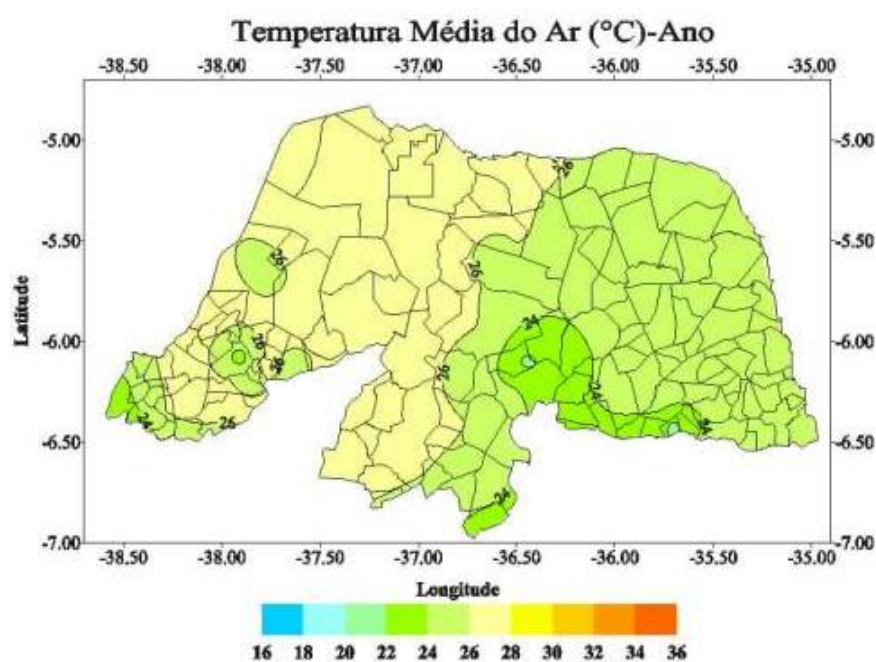


Figura 22 – Precipitação em Natal nos últimos anos e sua média, representadas por colunas.

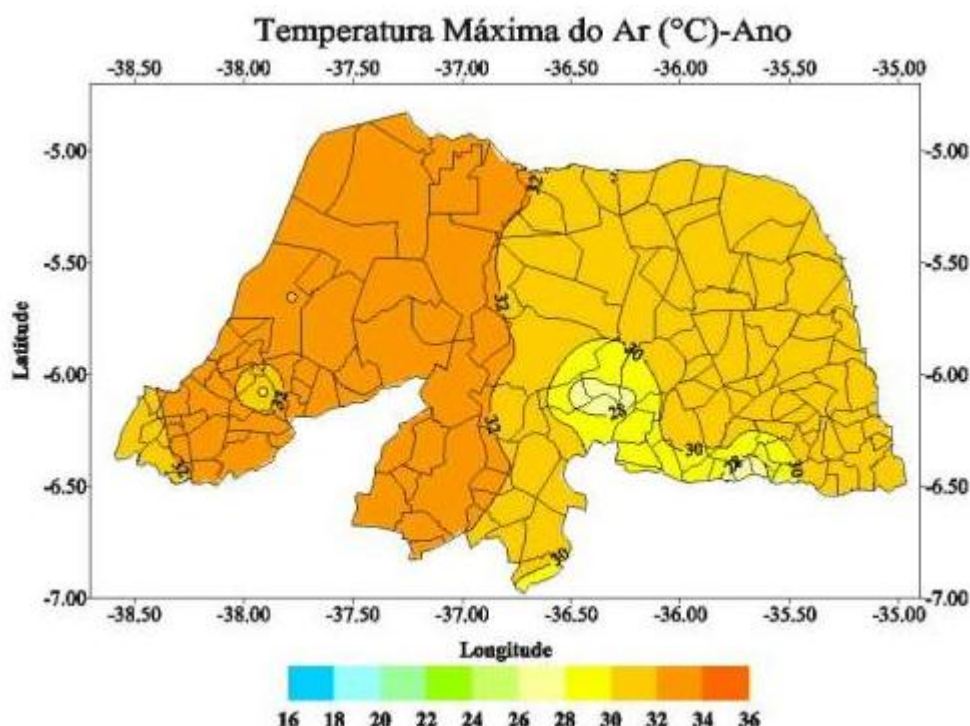


Figura 23 – Precipitação em Natal nos últimos anos e sua média, representadas por colunas.

d) Umidade relativa do ar

Araújo (1998) observa que no período de abril a setembro, observa-se uma umidade relativa do ar máxima de 94% e mínima de 74% nos horários das 6h e 13h, respectivamente. No período de outubro a março a umidade relativa do ar máxima e mínima são de 87% e 66%, nos horários das 6h e 13h, respectivamente, evidenciando o comportamento inverso da temperatura do ar.

Conclui-se que a região de estudo destaca-se por apresentar alta umidade relativa do ar, temperaturas do ar sempre inferiores à da pele e amplitude térmica pequena, tanto diária quanto sazonal. Possui duas épocas características anuais com pequena variação entre elas. A grande presença de nuvens ameniza a radiação solar direta intensa, mas também não permite a reirradiação para o céu à noite, o que impede a queda acentuada de temperatura e provoca uma radiação solar difusa bastante intensa. A perda de calor por evaporação é dificultada, embora possa ser amenizada pelo movimento do ar. Os ventos são variáveis em velocidade, mas quase constantes na direção sudeste.

Para maior aproveitamento dos recursos naturais em prol da economia de energia recomenda-se tirar o máximo de proveito da ventilação dominante (quadrante sudeste), utilizar elementos de proteção solar, varandas e telhados com grandes beirais, a fim de reduzir a carga térmica sobre as fachadas.

4.1.2. Geologia

A paisagem costeira do Rio Grande do norte, representada por feições geomorfológicas recentes, como falésias, estuários, baías, praias, manguezais, lagoas e dunas, é reconhecidamente frágil, notadamente na região sob influência da cidade de Natal.

A estratigrafia da Grande Natal, área estudada por Nunes (1996) e Moreira; Souza (1998) é constituída por rochas cristalinas do embasamento pré-cambiano, arenitos e calcários mesozóicos aflorantes, sedimentos areno-argilosos terciário-quaternários atribuídos à Formação Barreiras e quaternários à Formação Potengi, arenitos praias holocênicos, areias de dunas sub-recentes e recentes, areias de praias, aluviões recentes e sedimentos indiscriminados de mangues depositados nos estuários.

No tocante a cobertura sedimentar cenozóica, denominada Formação Barreiras, sabe-se que a mesma possui a seguinte constituição: clásticos areno-argilosos, com seixos de quartzo e limonita granulometricamente mal selecionadas e afossilíferas de ambiente fluvial. Apresentam um certo grau de compactação e oxidação, os quais tendem a aumentar nas proximidades do litoral, formando “couraças” ferruginosas. A Formação Barreiras repousa sobre embasamento cristalino pré-cambiano ou sobre depósitos cretácicos, sendo compostos por sedimentos arenosos variegados com fácies argilosas e linhas de seixos arredondados que evidenciam a atuação erosiva pretérita.

Sobrepostos à Formação Barreiras encontram-se, na área em tela, sedimentos arenoso, com pouca argila, friáveis, permeáveis e espessos, de coloração amarelo avermelhada, os quais chegam ao litoral nas falésias, sendo denominados por Nunes (1996) de cobertura de alteração intempérica latossolizada e cobertura de alteração entempérica arenosaquartzosa.

4.1.3. Geomorfologia

De acordo com Nunes (1996), o relevo apresenta-se como resultante da interação de fatores climáticos, litológicos e tectônicos, dos quais resultaram as seguintes formas: terrenos com suaves ondulações, decorrentes da pediplanação sobre os sedimentos plio-pleistocênicos da Formação Barreiras, que são designados por King (1956) como sendo a “Superfície Velhas” (*sic*), com altitudes que variam entre 40 e 400m, no sentido do litoral para o interior.

Essa unidade geomorfológica, caracterizada por terrenos com suaves ondulações, é classificada como de Superfície dos Tabuleiros (MABESOONE; CASTRO, 1975 apud SANTOS, 1999).

A região circundante ao objeto de estudo desta pesquisa, tem-se que Costa; Salim (1972) identificaram vales dentro de grabens no rio Pitimbu, lagoa do Jiqui e o rio Pium, denominado de Graben Parnamirim (FIGURA 2.04).

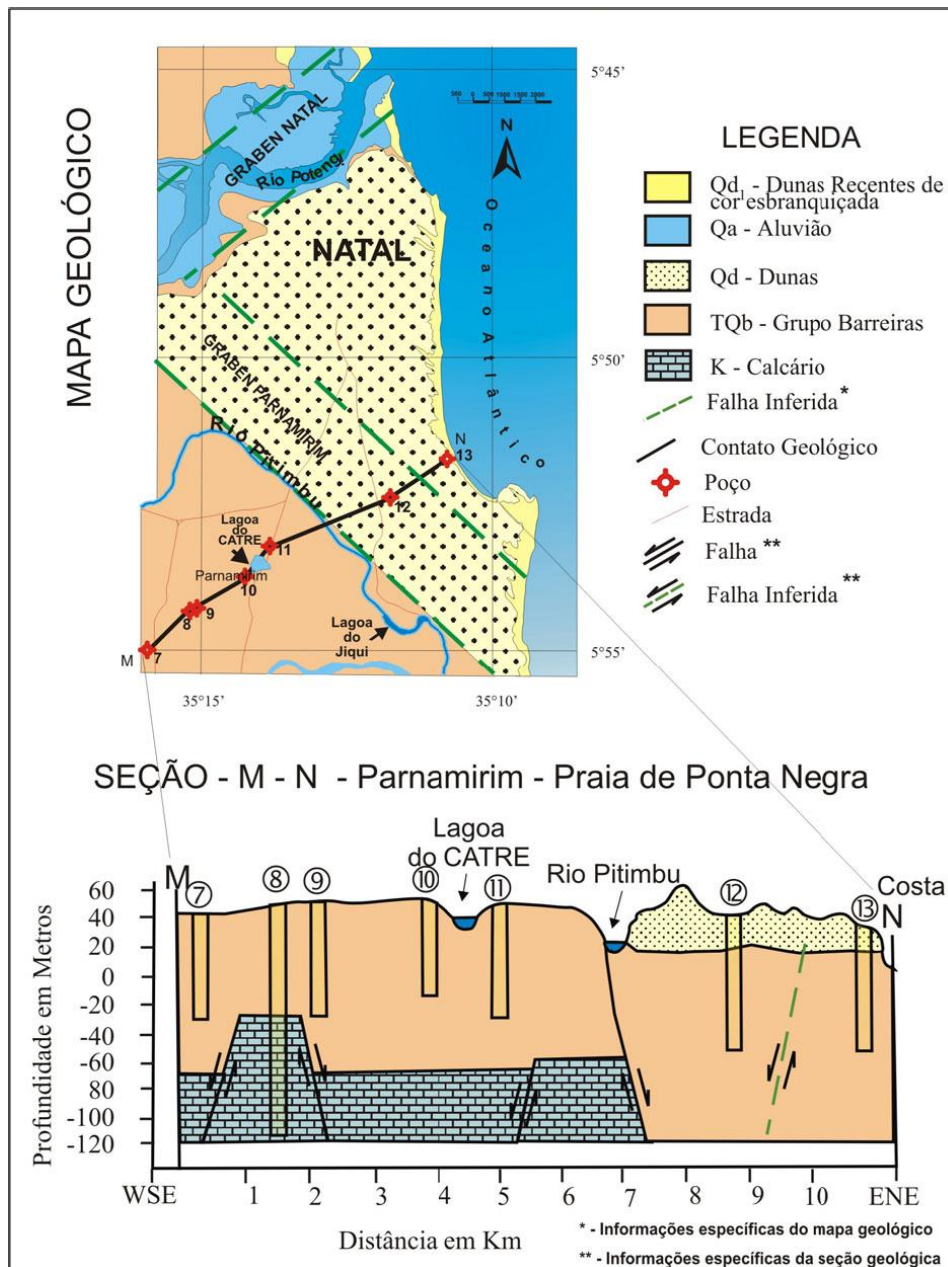


Figura 25 – Mapa Geológico entorno rio Pitimbu

As unidades morfológicas encontradas na região da BHRP são dunas fixas que acompanham o Graben Parnamirim na direção noroeste-sudeste, localizadas à margem esquerda do rio Pitimbu na área de Natal e as formas tabulares, ou seja, os Tabuleiros (FIGURA

2.04). De acordo com Costa; Salim (1972), “o Grupo Barreiras foi movimentado no Graben Parnamirim, originando um relevo deprimido de que se aproveitou uma transgressão dunar antiga para acomodar-se nela” (p. 137).

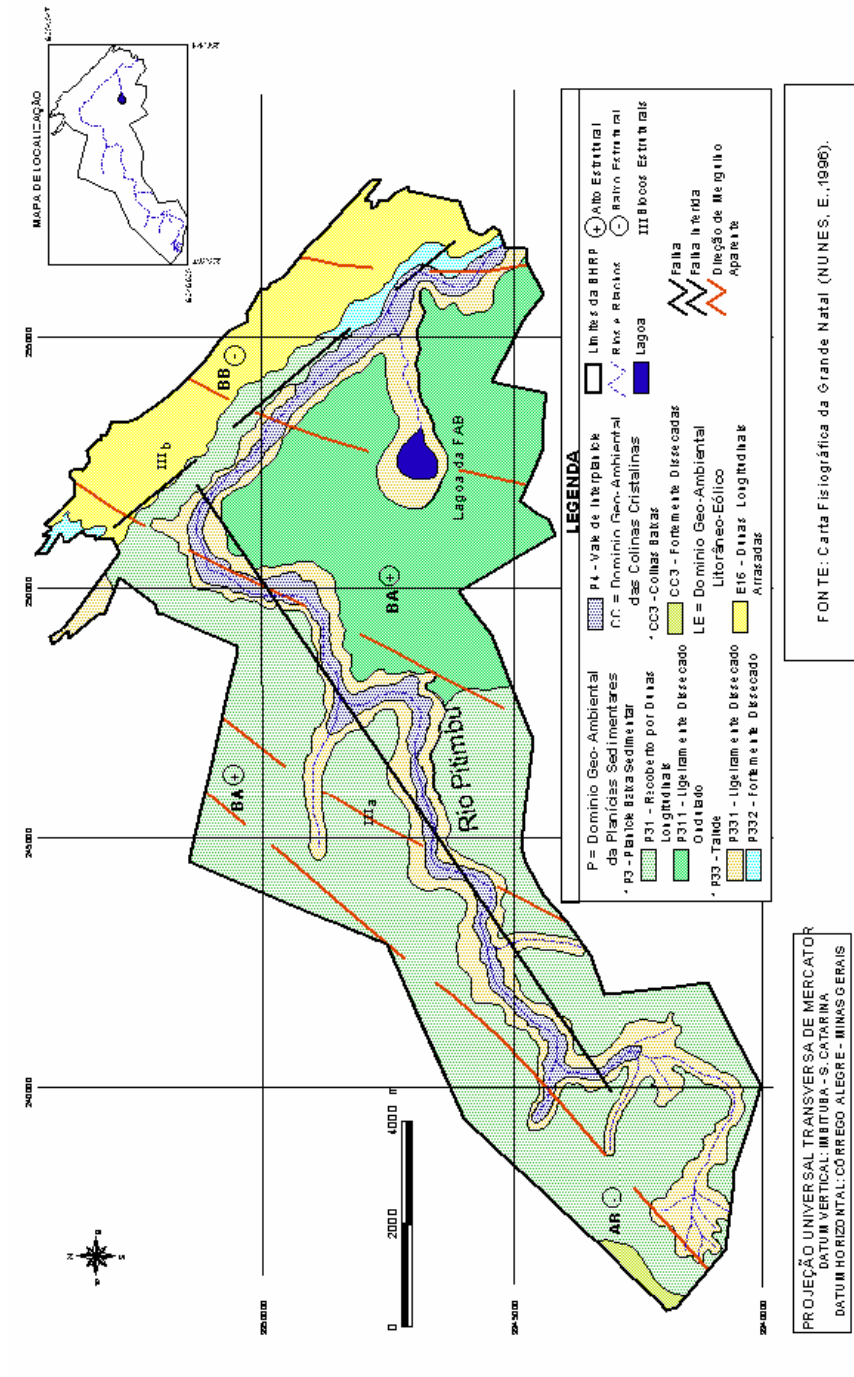


Figura 26 – Carta fisiográfica de Natal.

4.1.4. Solo

A característica pedológica da BHRP é de solos bastante intemperizados, relacionados ao clima da região, bem como ao material de origem. É formada, basicamente pelas unidades a seguir descritas.

A cobertura de alteração intempérica latossolizada (solo de tabuleiro) (Lv), abrange 33% da bacia hidrográfica do rio Pitimbu. São solos muito profundos e permeáveis. Fortemente drenados, boa resistência à erosão e elevado grau de intemperismo. São solos ácidos e de baixa fertilidade natural, compreendendo solos com horizonte B latossólico (Bw). Aparecem, também, associados a outras unidades, em áreas cujo relevo apresenta-se plano a suavemente ondulado. São desenvolvidos a partir dos sedimentos da Formação Barreiras (NUNES, 2000). Ocupando 55% da bacia estudada, encontra-se a cobertura de alteração intempérica arenosa podzolizada (solo de arisco) (AQp).

A cobertura de alteração intempérica arenosa quartzosa (solo de arisco) (AQz) corresponde a 11% dessa bacia. Trata-se de solos muito arenosos, profundos, excessivamente drenados, ácidos e de baixa fertilidade natural. Predominantemente encontrados em relevo plano, como nas planícies sedimentares costeiras, derivados dos sedimentos areno-quartzosos da Formação Barreiras (NUNES, 2000). Por fim e em menor proporção, cerca de 1%, ocorre na parte oeste dessa bacia, uma associação de coberturas de alterações intempéricas podzolizada e litólica (solo de cascalho) (PV/LI).

São solos rasos a medianamente profundos (100cm), arenosos, moderadamente drenados, ácidos, possuem baixa fertilidade natural e apresentam erosão ligeira. São desenvolvidas sobre rochas cristalinas granítica e gnáissica que encontram-se sob a camada pouco espessa de sedimentos da Formação Barreiras (NUNES, 2000).

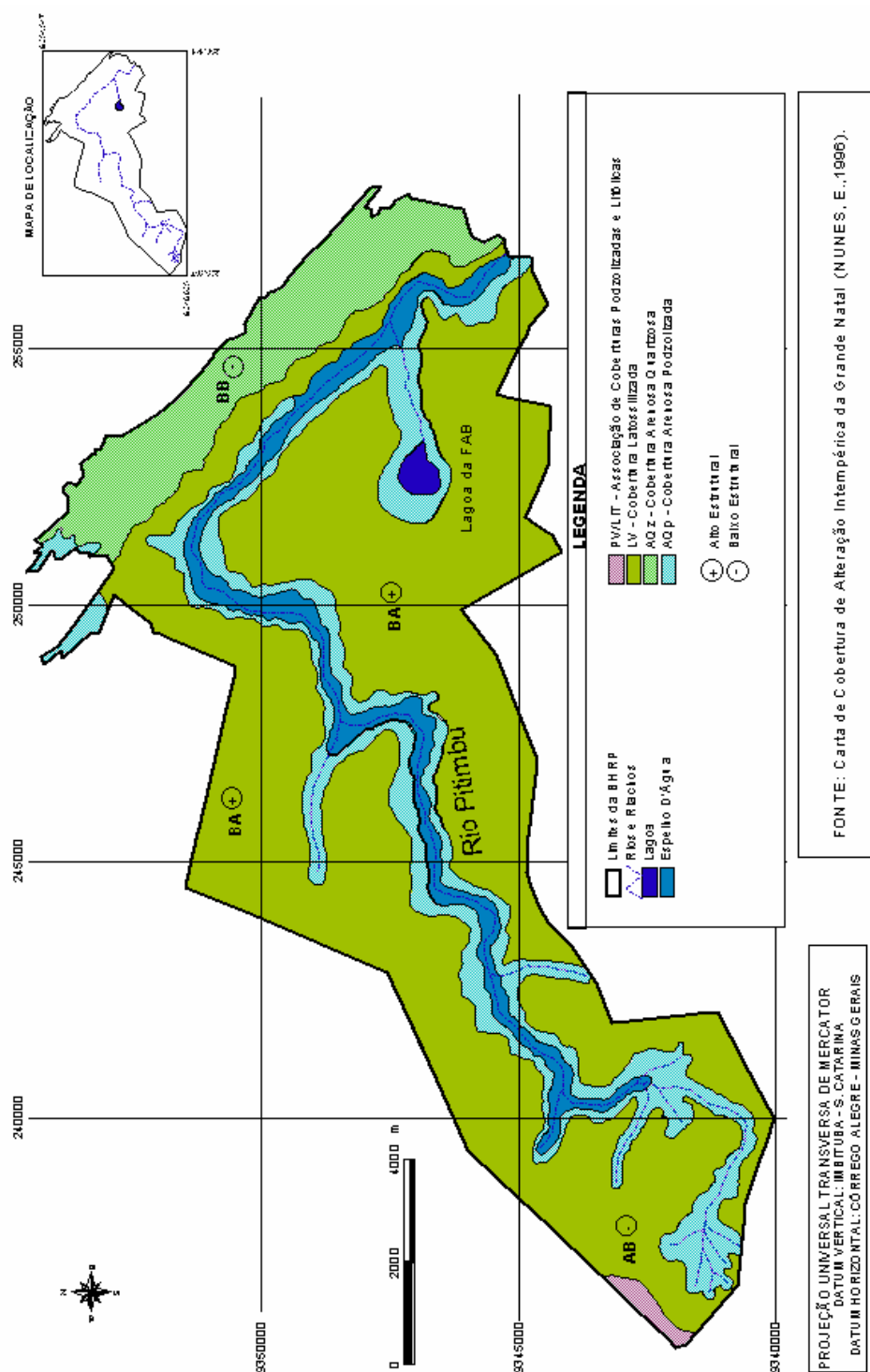


Figura 28 – Carta de alteração intempérica

4.1.5. Recursos Hídricos

a) Águas Superficiais

A hidrografia da *Região Metropolitana de Natal* está representada pelas bacias dos rios Ceará-Mirim, Potengi, Jundiá e Pium (Pirangi), cuja perenização, ao longo da costa, é atribuída à boa pluviosidade nessa faixa litorânea, bem como pela sua realimentação através das águas subterrâneas.

O rio Pitimbu, foco deste trabalho, nasce no município de Macaíba, precisamente na comunidade de Lagoa seca, e deságua no riacho Taborda (Cajupiranga), no Município de Parnamirim. É importante destacar que esse rio recebe duas denominações ao longo do seu curso: a primeira, riacho Lamarão, refere-se ao trecho que se inicia em sua nascente e vai ao encontro da BR – 304. A segunda, riacho Ponte Velha, compreende o trecho que parte desse ponto e vai até o seu desagudouro (riacho Taborda) (BRASIL. DSG, 1983). Ressalta-se que o riacho Taborda associado ao riacho Pium formam o rio Pium, também denominado de rio Pirangi. Sua bacia hidrográfica possui uma área aproximada de 458,90km². Seus limites são: ao norte, a bacia do rio Potengi; a leste, o oceano Atlântico; ao sul, a bacia do rio Trairi e a oeste, as bacias do Potengi e do Trairi (SERHID, 1998). Localizase na *Zona Homogênea do litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte*²¹, abrangendo parte dos municípios de Parnamirim, São José de Mipibu, Vera Cruz, Nísia Floresta, Macaíba e Natal (IDEMA, 1998).

Destarte, a bacia hidrográfica do rio Pitimbu é uma sub-bacia da bacia hidrográfica do rio Pirangi. Ressalta-se, entretanto, que a bacia hidrográfica, objeto de estudo desta pesquisa, possui como exutório a lagoa do Jiqui, constituindo-se, portanto, na bacia hidrográfica do rio Pitimbu na referida lagoa, correspondendo a 27,62% da bacia hidrográfica do rio Pirangi (FIGURA 2.08).

Convém salientar que desde a nascente até a entrada da lagoa do Jiqui, o rio Pitimbu estende-se por 31km. Nos 13km iniciais, constata-se que o rio corta áreas rurais pertencentes ao Município de Macaíba, principalmente. A partir daí, a proximidade com a periferia de Parnamirim e Natal, condiciona uma maior ocupação da bacia, verificando-se a presença de indústrias e de crescimento populacional em direção as suas margens. Nesse trecho, determinam-se alguns pontos em que a intersecção do curso d'água com estradas vicinais, inclusive com as BR's 101 e 304, configuram-se em locais aos quais as populações circunvizinhas acorrem para utilizar-se de suas águas para os mais diversos fins (lavagem de roupas, recreação, banho de animais, entre outros).

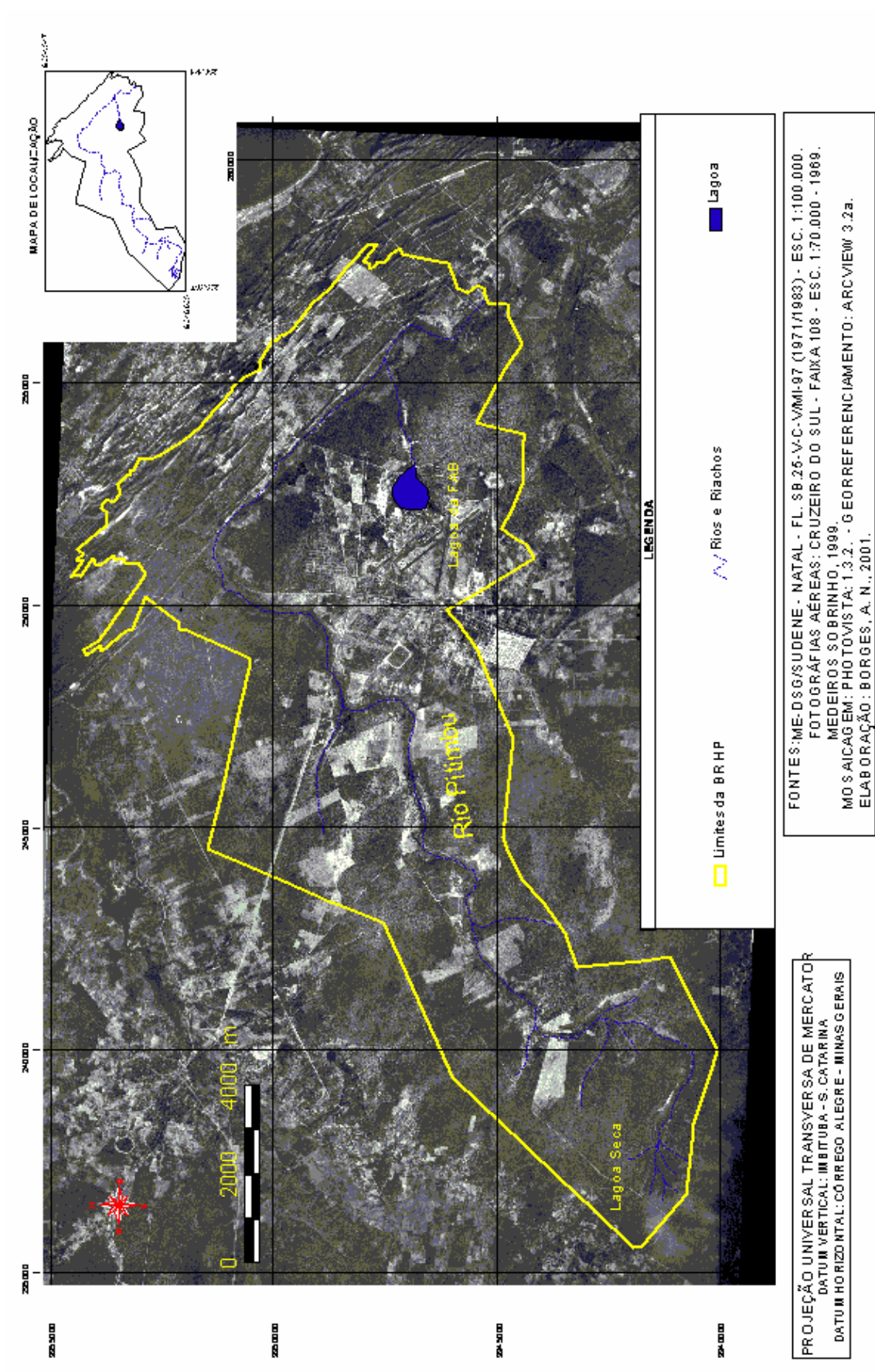


Figura 30 – Mapa da Bacia hidrográfica do rio Pitimbu

A drenagem dos cursos fluviais principais apresenta deflúvio durante o ano inteiro, estando esse caráter permanente associado a descargas climáticas do litoral oriental norte-riograndense, onde a bacia hidrográfica do rio Pirangi, praticamente, encontra-se inserida toda a sua área. As vazões e deflúvios variam de acordo com as estações da chuva e seca, ocorrendo maior quantidade de escoamento de águas dos cursos nos meses de Junho e Julho, a redução do volume da vazão até Fevereiro e aumento de deflúvio a partir de Março.

As condições de vazão da rede de drenagem fluvial da bacia em foco, mesmo nos períodos de pico de deflúvios, não transborda para os níveis de terraços, atingindo, no máximo, as planícies de várzeas, terrenos baixos e planos adjacentes aos canais dos rios e riachos, com alturas entre zero a dois metros acima dos níveis máximos de águas nos canais fluviais.

Ressalta-se que esse rio está enquadrado na Classe 222 da Resolução CONAMA nº 20/86 (CONAMA, 1988), cuja classificação primeira se deu através do Decreto Nº 9.100/84, que “enquadra cursos e reservatórios d’água do Estado na classificação estabelecida na Portaria nº 13, de 15 de janeiro de 1976, do Ministério do Interior”, enquadrando-o, naquela oportunidade, na classificação 2 da aludida Portaria (GOVERNO DO ESTADO DO RN, 1984). Esse curso d’água apresenta-se perene em toda sua extensão, tendo em vista ser alimentado continuamente por águas de ressurgência das águas subterrâneas.

A constância do nível de suas águas se deve à função regularizadora do armazenamento subterrâneo em toda sua bacia hidrográfica. Em virtude desse armazenamento, as variações anuais das precipitações pluviométricas são compensadas, verificando-se descarga aproximadamente constante das fontes que alimentam esse curso d’água.

Em medições efetuadas no ponto de captação da lagoa do Jiqui, no período de fevereiro de 1992 a janeiro de 1993, encontrou-se uma oscilação máxima no nível da água de apenas 23cm (PEREIRA, 1993). De acordo com Oliveira (1994), a água do aquífero Barreiras é considerada de excelente qualidade, com baixo teor de sódio e servindo para todos os fins. Não só pela excelência da água, mas também pelo volume armazenado, este aquífero apresenta importante potencial hídrico.

Além da contínua alimentação por parte do aquífero livre, a presença de algumas barragens (em Lamarão, distando 5,65km da nascente, da indústria Raru’s, 5,15km a jusante da anterior, e uma outra, cerca de 700m abaixo dessa última) no curso do Pitimbu, concorre para sua perenização.

Segundo Oliveira (1994), o relevo da BHRP apresenta-se plano a suavemente ondulado, com cotas variando em torno de 30 a no máximo 100m, o que dá uma declividade média próxima a 2,2m/km (ao longo do talvegue principal). Complementa informando que, no geral, o

rio Pitimbu não apresenta profundidades maiores que 0,50m. Entretanto, o caminhar ao longo do leito maior do rio estudado, proporcionou constatar-se que há pontos em que sua profundidade alcança aproximadamente 1,5m.

O citado pesquisador, efetuando medições de descarga líquida no rio Pitimbu, encontrou os seguintes resultados: na seção em ponte velha (ponto de coleta nº 8), a vazão foi igual a 387,13l/s, em agosto de 1993; na seção a jusante da Ponte do Vigário (ponto de coleta nº 4), a vazão foi igual a 32,80l/s, em setembro de 1993 e, na seção a jusante da Fazenda Boa Esperança (ponto de coleta nº 9), a vazão foi igual a 600,78l/s, em setembro de 1993.

A BHRP apresenta uma baixa velocidade de escoamento, caracterizada pela drenagem pobre, curso quase retilíneo e grande extensão média de escoamento superficial. Soma-se a esses aspectos, o fato da referida bacia estar assentada em uma área de característica geomorfológica de tabuleiro, recoberta por depósitos arenosos de origem marinha, fixados por vegetação (dunas fixas). Portanto, não se enquadra na categoria de bacias, cuja área é propícia a enchentes. Subentende-se que o índice de infiltração será elevado, alimentando os seus mananciais subterrâneos, apesar de apresentar, provavelmente, um índice médio anual de evapotranspiração elevado, devido ao período de ocorrência de precipitação pluviométrica na região. Isso dá ao rio a característica de perene e mostra qual a importância dessa bacia para o sistema de captação e abastecimento de água da Cidade do Natal (MEDEIROS SOBRINHO, 1999).

A lagoa do Jiqui, localizada a 13km de Natal, recebe as águas do rio Pitimbu que atravessa zonas urbanas e industriais, sendo também alimentada por águas do lençol subterrâneo. A lagoa possui volume de 0,32hm³, uma profundidade média de 1,0m e um tempo de detenção hidráulica de 2,6 dias (PEREIRA, 1993).

Desde o ano de 1960, a lagoa é utilizada como manancial para abastecimento público. Atualmente, a CAERN explora água desse manancial a uma vazão de 490l/s (13,5 x 106 m³/ano) visando atender a demanda de uma população estimada de 130.000 habitantes da parte sul da cidade do Natal (zonas leste, oeste e sul), o que corresponde a 30% da população dessa região. Essa exploração está bastante próxima do valor limite mínimo previsto para uma margem de 99% de garantia (LIMA, 1977 apud DUARTE, 1999). Ressalta-se ainda que essa região corresponde a 16% do volume total produzida para cidade (CAERN, 1997 apud DUARTE, 1999).

Além desse consumo, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) explora a lagoa para irrigação de culturas experimentais, dentro do projeto de produção de sementes e mudas de coqueiro anão, verde e híbrido, em uma única área, com

vazão de 10l/s ou 300.000m³/ano (EMPARN, 1997 apud DUARTE, 1999). Considera-se importante revelar que, segundo Freitas (1999)²³, a utilização da lagoa do Jiqui é restrita à captação de água para abastecimento público, sendo proibida a pesca e a utilização para uso recreacional. A ocupação do seu entorno é feita, basicamente, pela 23 Elza Freitas é bioquímica e funcionária da CAERN - Trabalha no laboratório Central - Informações prestadas em entrevista semi-estruturada (1999).

b) Hidrogeologia

A região da Grande Natal não dispõe de grandes cursos d'água devido as suas condições climáticas, características fisiográficas, feições geomorfológicas e características litológicas. No entanto, essa região é privilegiada em termos de disponibilidade hídrica subterrânea, cujas águas são de excelente qualidade e encontradas em forma de aquíferos livre, confinado e semiconfinado.

A sua grande importância como manancial subterrâneo é atribuída tanto à velocidade de escoamento, que se renova sazonalmente, alimentando as lagoas costeiras, riachos e rios, através da infiltração rápida e direta das águas das chuvas, como também, constituindo-se em fonte permanente de recarga do aquífero Barreiras. É importante, também, por funcionar como barreira hidráulica, impedindo o avanço da cunha salina para o continente. Embora a qualidade da água natural do aquífero livre seja considerada excelente, por possuir condições físico-químicas adequadas ao consumo humano, é desaconselhável o seu uso doméstico (consumo humano), devido à susceptibilidade desse aquífero à contaminação de suas águas, principalmente, por efluentes sanitários (sistemas individuais de fossas sépticas/sumidouros) e lagoas de captação de águas pluviais, que também recebem esgotos domésticos, dentre outros efluentes, *in natura*, ligados clandestinamente às galerias destinadas a coleta exclusiva de águas pluviais, que por causa da sub-superficialidade do lençol freático e suas características geológicas e pedológicas, poderá contaminar-se, originando-se em ambientes de proliferação de microorganismos patogênicos, gerando riscos à população de contrair doenças através, sobretudo, da veiculação hídrica.

Quanto ao aquífero confinado ou semiconfinado, denominado Barreiras, Nunes (2000) explica que é formado pelas seqüências sedimentares da Formação Barreiras, constituídas por sedimentos de textura variável, ocorrendo areias finas, médias e grossas, com intercalações de argilitos. Apresenta-se no litoral oriental, com espessura variando entre 20 a 140m, cujas águas são de excelente potabilidade. Trata-se do principal aquífero da região de Natal, em função de sua utilização como manancial hídrico de grandes volumes de reservas periódicas,

caracterizando sua potencialidade. Essas reservas estão intimamente relacionadas com as altas taxas de recarga do aquífero livre.

Castro (2002) esclarece que na região da Grande Natal, ocorre um semiconfinamento em nível localizado e, em escala regional, o comportamento é de um sistema único (informação verbal). Melo (1995) ratifica esse pensamento expressando que, do ponto de vista hidrogeológico, a área onde está assentada a maior parte do Município de Natal é formada por um sistema hidráulico, complexo e indiferenciado, denominado de sistema aquífero Dunas/Barreiras. Este é em geral do tipo livre, de elevado potencial hidrogeológico e apresenta águas de excelente qualidade físico-química em suas condições naturais. As dunas exercem a função de uma unidade de transferência das águas de infiltração em direção aos níveis inferiores da Formação Barreiras.

Salienta-se que a construção de poços artesianos deve ser revestida de cuidados técnicos especiais fundamentais à proteção das águas subterrâneas contra os riscos de contaminação por efluentes sanitários e industriais, decorrente da falta de saneamento básico em aproximadamente 80% da Grande Natal. Não obstante 20% dessa região possuir o sistema de coleta de esgotamento sanitário, esses são lançados diretamente nos rios da região, em virtude de não haver estações de tratamento de esgotos nos municípios, quando cerca de 70% da água consumida provém de aquíferos.

4.2. Meio Biológico

4.2.1. Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

a) Vegetação

Costa (1995), estudando a alteração da cobertura vegetal natural da BHRP, explica que dadas as características climáticas e pedológicas, o mosaico vegetacional que ocorre na área em realce é bastante complexo. Desse modo classificou a vegetação natural ocorrente na bacia como Savana Florestada e como Formações Pioneiras, onde predomina a restinga. A Savana Florestada ocorre com expressividade na parte da bacia que se estende desde a nascente do rio Pitimbu até sua foz e recobre áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, de clima tropical eminentemente estacional. Possui características de sinúsias lenhosas de microfanerófitos e nanofanerófitos tortuosos, apresentando ramificação irregular, providas de macrófilos esclerófilos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódio. Nota-se uma camada hemicriptófitica, permeada de

plantas raquíticas. Tendo em vista o maior ou menor adensamento da vegetação, conforme a maior ou menor favorabilidade das condições edáficas, a savana florestada foi dividida em savana florestada densa e savana florestada aberta.

A savana florestada densa apresenta um porte maior e a cobertura do solo é maior, isto é, a vegetação forma um dossel contínuo, não permitindo a penetração de luz até o solo. A savana florestada aberta, por sua vez, apresenta um porte menor do que a anterior, as árvores estão mais espaçadas e não chegam a formar um dossel contínuo, onde é freqüente a presença de um tapete graminoso em função da penetração de luz até o solo.

Quanto às áreas de Formações Pioneiras, constituem-se nas primeiras comunidades vegetais que se estabelecem sobre os terrenos que, na área estudada, são as planícies fluviais e as depressões aluvionares. Tendo em vista a escala de mapeamento utilizada, a formação pioneira mais expressiva e portanto a mapeada, envolve a restinga que é uma vegetação psamófila que está associada às dunas fixas constituídas de Areias Quartzosas distróficas de origem marinha localizadas na porção oriental da bacia. A vegetação tem um porte que dificilmente ultrapassa os dois metros de altura e cobrem quase totalmente o solo. Há predominância de gêneros e de espécies de nanofanerófitos, como *Schinus terebenthifolius*, *Lythraea brasiliensis*, *Erythroxylom*, *Myrcia* e *Eugenia* que emprestam um caráter lenhoso à formação (COSTA, 1995).

A vegetação secundária resulta da intervenção humana para uso da terra, provocando, geralmente, a descaracterização da vegetação nativa. Assim, esta representa uma regressão em função das freqüentes modificações daquela. Esse processo se dá através da sucessão de espécies que normalmente estão seqüenciadas como *terófitos*, *geófitos*, *caméfitos*, *nanofanerófitos*, *microfanerófitos* e *mesofanerófitos*.

O caminhar ao longo do rio Pitimbu possibilitou identificar que o espelho d'água desse rio em um ponto a jusante da estrada de Lamarão (Macaíba) encontrava-se tomado por uma vegetação que, posteriormente, foi identificada como sendo uma Macrófita (Pontederiáceas – *Aicornia*), semelhante à Água-pé (Pofiteriácea - *Eichhornia Crassipes*), indicando um relativo processo de eutrofização, que pode ter origem antrópica ou natural, bem como a indicação de que o solo adjacente encontra-se ácido. Em um trecho desse manancial, a montante da BR-304, observou-se forte presença de plantas aquáticas (Ninfeáceas) que, segundo Varela (2001)26, são indicadoras do processo de eutrofização natural ou antrópica (informação verbal).

Já em um trecho do referido rio que fica a jusante da Ponte do Vigário (Macaíba), constatou-se a existência de plantas aquáticas denominadas Água-pé, indicadoras de solo ácido e alto grau de eutrofização de suas águas, a qual atua como um filtro natural. Encontrou-se,

ainda, à margem do rio Pitimbu, a Samambaia nativa (Pteridófitas) e a Embaúba (Cecropiáceas), bio-indicadora de vegetação secundária e a *Cecropia*, que indica que a área em apreço fora devastada. Salienta-se que a lagoa do Jiqui serve de habitat para várias espécies de animais que se utilizam da vegetação aquática e subaquática existente. Nessa vegetação predomina a Águapé, além da presença de musgos e taboas.

Vale ressaltar, entretanto, que os água-pés ocupam uma área significativa da lagoa, chegando a dividi-la em duas partes. Segundo Freitas (1999), a ocorrência dessa vegetação proliferou em período de longa estiagem, nos anos 80, porém, o cenário atual demonstra que há um equilíbrio ecológico, não se detectando sinais de eutrofização do corpo d'água. Foi informado ainda que as algas apresentam-se de forma rara, estando mais presentes o grupo das algas azuis, com destaque para a *Microcyste Sp.* (informação verbal).

b) Levantamento e caracterização ecológica da fauna

Sabe-se que a flora constitui a base da cadeia alimentar. Pode-se asseverar, também, que a importância da vegetação para a sobrevivência animal estende-se à proteção dos mesmos, tendo em vista que, exemplificativamente, a cobertura vegetal formada pela copa das árvores perenifólias, seus troncos e ocos e o acúmulo de serapilheira no chão de uma dada floresta, servem de abrigo e proteção para os animais que nela vivem.

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 pousam nas árvores altas, ficando a espreita de incautas presas (FUNPEC, 1998). Dos mamíferos destacados por FUNPEC (1998) na área em análise, têm-se o Micoestrela-do-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.

Considera-se de bom alvitre destacar, entretanto, que o jacaré encontrado no rio Pitimbu é o Jacaré-de-papo-amarelo, ameaçado de extinção, segundo a Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1.989 e a Portaria nº 45-N, de 27 de abril de 1.992, do Instituto Brasileiro do Meio

Ambiente e Recursos Minerais Renováveis (IBAMA), tornando pública a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.

Foram encontrados em maior número o jacaré 27, 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 (ECONATAL, 1995).

O citado levantamento expressa que, quanto à ornitofauna, obtiveram-se informações do moradores, onde relatam terem visto Urubu-de-cabeça-preta, Rolinha-branca, Anum-preto, Anum-branco, Beija-flor-verde, Beija-flor-tesoura, Bem-te-vi, Lavandeira-de-cara-branca, Concriz, Sibite, Vem-vem, Galo-de-campina, Bigodinho, constituindo espécies com muita mobilidade na região em apreço.

No que se refere à mastofauna, incluem-se o Rato-cachorro, Gambá, Saguim e vários morcegos. Acrescenta que essa fauna é relativamente rara na ZPA-3, sendo mais comuns as famílias de Saguim.

Dentre os pássaros, têm-se: Curió, Pêga, Xexéu boá, Graúna, Cabocolinho. Quanto aos peixes, encontraram-se 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, Cangati, Maria doce–Bagre de água doce- e Bebel. Na mesma região, encontrou-se um Saguim, animal nativo, que estava sendo criado em cativeiro, precisamente na Fazenda Eldorado dos Carajás, área de assentamento do Movimento dos Sem Terra (MST).

No que tange ao ecossistema da lagoa do Jiqui, este serve de habitat para várias espécies de animais, destacando-se, dentre as aves, o Frango-d'água-azul (*Porphyryla martinica*), que utilizam como suporte a vegetação aquática e subaquática existente.

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. Também encontram-se presentes algumas espécies de anfíbios, crustáceos (camarão Pitú, entre outros) e répteis (Jacaré-de-papo-amarelo).

4.3. Meio Antrópico

4.3.1. Metodologia

A área do entorno do empreendimento foi analisada através de vistorias in loco e questionamentos na circunvizinhança localizada nas proximidades da área do empreendimento. Foi feito levantamento dos imóveis lá localizados para medir o grau de adensamento da área e tipo de uso do solo.

As informações formais fruto da coleta de dados como saúde, segurança, educação, infra-estrutura dentre outros foram coletados através de publicações e sites governamentais.

4.3.2. Aspectos Históricos

Natal surgiu com a ocupação portuguesa da barra do Potengi, a construção do forte Reis Magos no século XIV e a formação do núcleo central da cidade. Cidade Alta e Ribeira foram os seus primeiros bairros que nasceram naturalmente com a circulação de pessoas e mercadorias.

Atualmente, a Cidade de Natal possui 36 bairros, divididos em quatro regiões administrativas. Cada um com suas peculiaridades, suas paisagens, sua população e suas diferentes necessidades. O bairro de Pitimbu, onde se pretende instalar o empreendimento denominado Mata atlântica, localiza-se na região administrativa Sul. Antes de ser bairro o Pitimbu era uma região de sítios, fazendas e terras de mata. Se nome se deu por causa do rio que o circunda.

A história deste bairro está relacionada a construção do conjunto Cidade satélite. A partir de 1983, com a inauguração da “Cidade Satélite” ocorreu uma aceleração da expansão da ocupação do hoje bairro Pitimbu. Bairro que nasceu oficialmente através da lei nº 4.328 de 5 de abril de 1993.

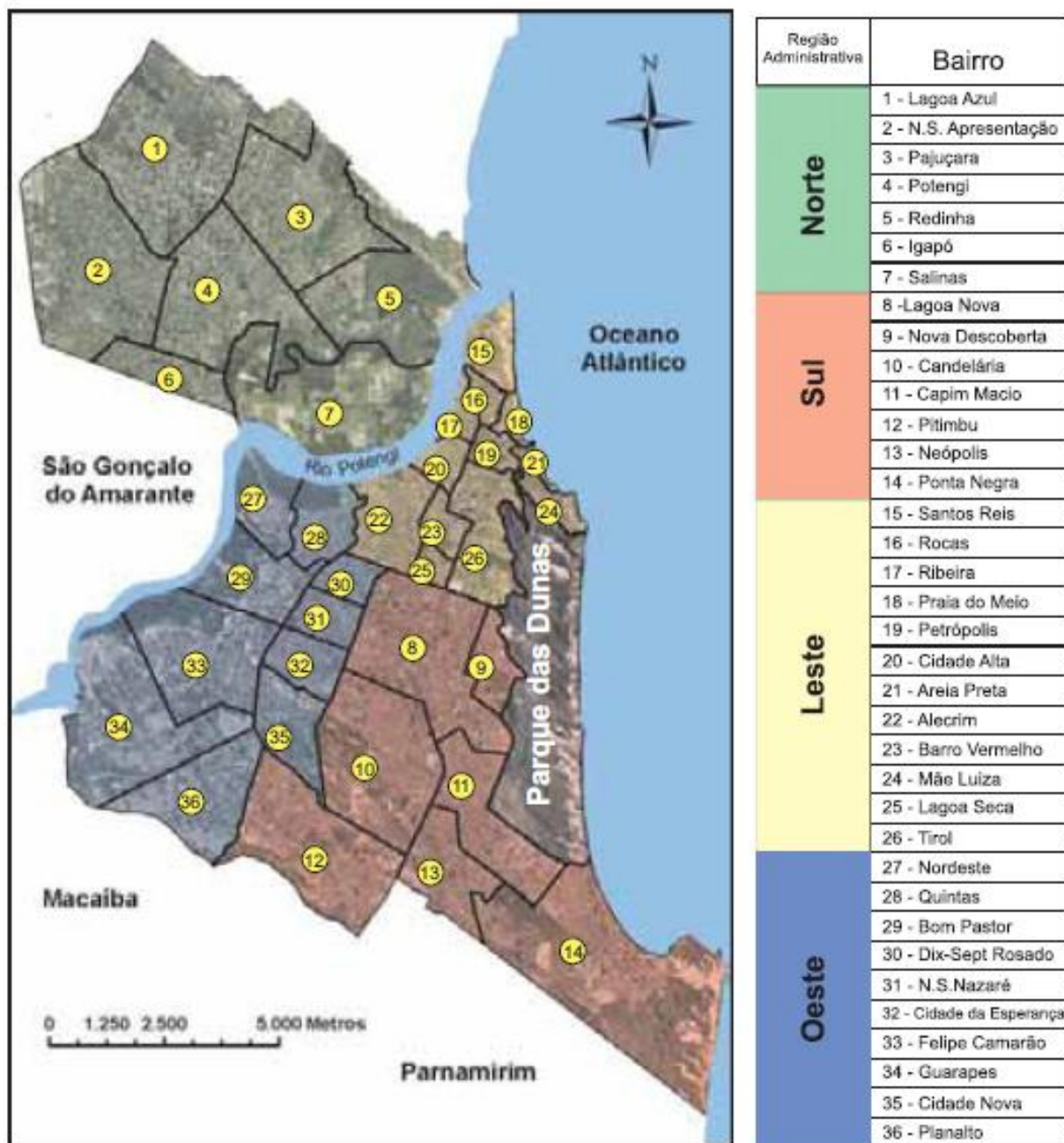


Figura 31 – Mapa de Natal com Bairros separados por região Administrativa.

4.3.3. Uso da área do entorno do empreendimento

Em um raio de 200m todas as edificações foram levantadas a fim de analisar a ocupação e uso do solo.

O entorno imediato ao terreno em foco e ocupado por duas tipologias diferenciadas acima da Avenida das Caiapós onde o parcelamento do solo é regular apresentando lotes de

aproximadamente 400,00m² com cerca de 50% da área de superfície do lote ocupada por edificações em sua maioria de uso residencial unifamiliar.

Abaixo da avenida dos Caiapós é possível observar uma grande vazia urbano, com poucas edificações e sem arruamento como é possível observar na figura abaixo que destaca o terreno em questão com um polígono na cor vermelha e o raio de 200,00m por um círculo amarelo.



Figura 32 – Mapa do terreno e seu entorno imediato.

Ampliando a área de observação percebe-se que as características se estendem por todo o bairro.



Figura 33 - Mapa do terreno e seu entorno.



Figura 34 - Vista do terreno

4.3.4. Infra-estrutura

Com relação à infra-estrutura na área do entorno do empreendimento, esta é bem servida em termos de calçamento de vias, iluminação pública, abastecimentos de água, serviço regular de coleta de lixo pela Prefeitura Municipal.

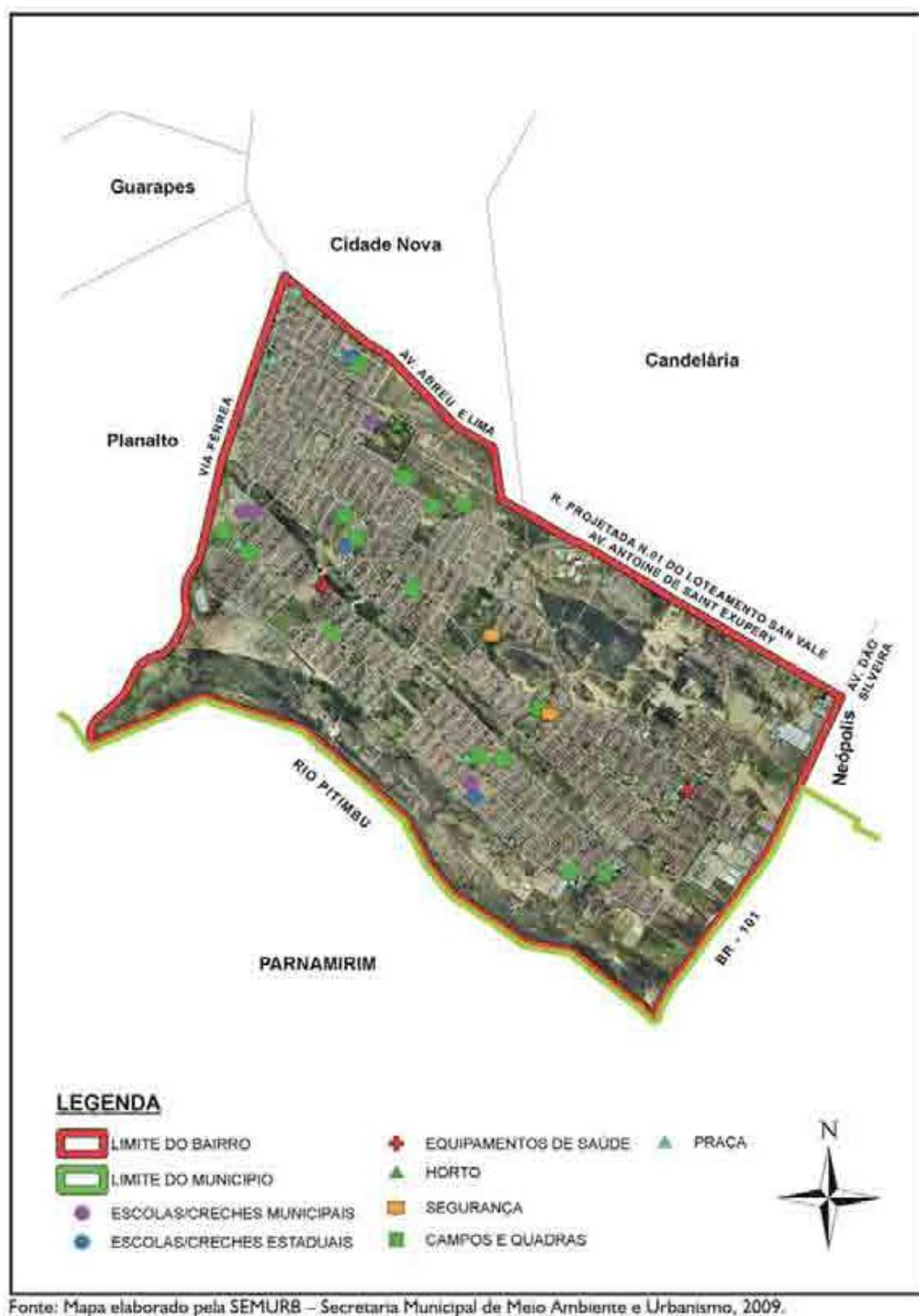


Figura 35 - Mapa com equipamentos urbanos do pitimbu

4.3.5. Patrimônio Natural e Histórico

O patrimônio mais significativo encontrado na área de Influência é a zona de Preservação Ambiental denominada ZPA3, que por suas prescrições urbanísticas estabelecidas por Lei garantiu uma densidade e ocupação ponderada. A instituição de Zona de proteção garante preserva principalmente o ecossistema advindo do rio Pitimbu.



Figura 36 - Foto do leito do Rio Pitimbu

4.3.6. Dinâmica sócio-econômica

Estudos sobre a dinâmica populacional demonstram a alocação da população em determinado espaço geográfico, suas mudanças sem função de motivos variados, aumento normal da população, taxa de fecundidade, fatores migratórios, dentre outros está dando condições para uma reflexão sobre o contexto sócio-econômico do espaço estudado.

O que se tem verificado nas últimas décadas são as transformações na forma de organização espacial na maioria dos municípios brasileiros. O município de Natal vem apresentando uma inversão quanto ao local de residência da população, que vem aos poucos deixando de ser hegemonicamente rural e passa por um processo de urbanização acelerada, tornando-se mais urbana no final da década de 2000. Fato este percebido pela incorporação de espaços antes rural a área de expansão urbana da cidade e o surgimento de condomínios e loteamentos.

O bairro do Pitimbu apresentou um crescimento no número de domicílios em uma grandeza de 5.688 no ano de 2000 para 6.316 no ano de 2007. Se comparado ao crescimento do município estes valores demonstram um crescimento desacelerado naquela região.

Abastecimento de água

Quanto ao abastecimento de água em Pitimbu, há registro em 2008 de um total de 6.441 ligações de água, estando inclusos as residências, estabelecimentos públicos e privados e industriais, sendo o percentual de cobertura residencial maior, ficando em torno de 94,40% na área urbana.

TIPO DE USO	LIGAÇÕES	(%)	CONSUMO (m³)	(%)
Residencial	6.263	97,24	114.364	94,40
Comercial	110	1,71	2.674	2,21
Industrial	43	0,67	1.471	1,21
Público	25	0,39	2.635	2,18
TOTAL	6.441	100,00	121.144	100,00

Energia Elétrica

Todo o bairro encontra-se com a cobertura do serviço elétrico. Dados do ano de 2008 acusam que o maior consumo foi o residencial (18.523.505 Kw/h) seguido do comercial com consumo de (9.683.537Kw/h).

TIPO DE USO	CONSUMO (Kw/h)	(%)
Residencial	18.523.505	52,84
Industrial	699.190	1,99
Comercial	9.683.537	27,62
Público*	5.028.544	14,34
Outros**	1.119.896	3,19
TOTAL	35.054.672	100,00

Drenagem e Pavimentação

O bairro em questão encontrava-se no ano de 2008 em sua totalidade pavimentado e com 95% de suas vias públicas com drenagem.

BAIRROS	DRENAGEM (%)	PAVIMENTAÇÃO (%)
PITIMBU	95	100

Esgotamento sanitário

Um dos grandes problemas locais é a falta de rede de esgotamento público no local.

TIPO DE USO	LIGAÇÕES	(%)	CONSUMO (m³)	(%)
Residencial	0	0,00	0	0,00
Comercial	0	0,00	0	0,00
Industrial	0	0,00	0	0,00
Público	0	0,00	0	0,00
TOTAL	0	0,00	0	0,00

6. IMPACTOS AMBIENTAIS E SUAS MEDIDAS MITIGADORAS

6.1. Considerações Gerais

Considerando as ações do empreendimento Natal River, significativamente durante as fases de pré-implantação, implantação, e operação, são propostas as medidas mitigadoras a seguir.

Ressalva-se, aqui, que a viabilidade ambiental do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas serão compensadas e/ou atenuadas, através de busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou que possam minimizar-los, ou até mesmo que possam torná-los nulos. Nesse sentido, visando à integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, segue-se a proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais.

No que se refere à fase de operação, este estudo propõe a adoção de programas de controle específicos a serem adotados em caráter temporário ou permanente, os quais serão apresentados na forma de “Planos de Controle e Monitoramento Ambiental”.

Na implantação das obras de construção civil (devidamente registrada junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte – CREA-RN e da prefeitura municipal local, entres outros órgãos competentes), serão observadas as normas de segurança no ambiente de trabalho e de proteção aos trabalhadores, de saneamento do meio ambiente a ser ocupado e de controle da qualidade ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo

6.2. Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais

6.2.1. Fase de Implantação

Antecedendo-se a esta fase ou durante a mesma, recomenda-se a execução das seguintes medidas:

- Delimitar toda a área do empreendimento, recomendando-se a utilização de marcos de concreto tendo como referência a poligonal delimitadora da área física a ser ocupada pelo empreendimento, e licenciada pelo IDEMA;

- Colocar placa referente ao licenciamento ambiental do empreendimento, na área de influência do canteiro de obras. Deverá ser utilizada a placa “modelo padrão do instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA”.
- Colocar placa de identificação do empreendimento, na área de influência do canteiro de obras. Deverá ser utilizada a placa “modelo padrão do instituto de desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA”. Esta placa deverá ser fixada em local de boa visibilidade, de preferência na entrada principal da área do empreendimento;
- Colocar placa de identificação do empreendimento e do empreendedor, com os respectivos registros junto ao CREA-RN e da prefeitura municipal, Estas deverão conter informações importantes, destacando-se os seguintes dados: nome do empreendimento, nome do empreendedor, extensão da área ocupada, data de início das obras, data prevista para a sua conclusão,
- Colocar placas de sinalização em todos os lados da poligonal da área do empreendimento, indicando propriedade privada e proibindo a entrada de estranhos;
- Colocar placas de advertência nas estradas de acessos, quando estiverem sendo executadas obras ao longo destas ou no seu entorno.

- Contratação de Construtora/Pessoal

Estas medidas deverão ser de responsabilidade do empreendedor e da empresa executante da obra, as quais são eminentemente de caráter corretivo.

- Quando da contratação de construtoras para implantação das obras, estas deverão ser formadas quanto às formas de atenuação e controle dos impactos ambientais adversos propostas para a implantação do empreendimento.
- Deverão constar nos contratos estabelecidos com o empreendedor às responsabilidades da empresa executora quanto a atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra, devendo a empresa executora recuperar as áreas alteradas durante ou logo após a ação.
- Informar aos trabalhadores quanto à periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres.
- Não requisitar forças de trabalho infantil ou menor de 18 anos, independentemente da sua função a ser desenvolvida.

- Instalação do Canteiro de Obras

O período de permanência das medidas mitigadora relacionadas com as ações da instalação do canteiro de obras, que são basicamente de caráter preventivo varia de acordo com a permanência do canteiro de obras no local, ou seja, durante a implantação do empreendimento.

- Construir o canteiro de obras de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que aportará a obra.
- Deverão ser construídas instalações sanitárias adequadas para os operários, devendo ser implantado no canteiro de obras sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas preconizadas pela ABNT.
- Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população de entorno da área do empreendimento.
- Implantar sistema de coleta de lixo nas instalações do canteiro de obras. O lixo coletado deverá ser diretamente conduzido a um destino final adequado (sistema de coleta e disposição final do lixo municipal).
- A água utilizada para consumo humano no canteiro de obras deverá apresentar-se dentro dos padrões de portabilidade.
- Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, devendo ser programados de acordo com as leis trabalhistas vigente.
- O tráfego de veículos e equipamentos pesados nas vias de acesso ao empreendimento deverá ser controlado e sinalizado, visando evitar acidentes de trânsito.
- Instalar sinalização no canteiro de obras
- Colocar placa indicativa de localização do canteiro de obras.
- Instalar sinalização no canteiro de obras.
- Colocar placa indicativa de localização do canteiro de obras.

- Mobilização de Equipamentos

- Durante o transporte dos equipamentos pesados os veículos transportadores e os próprios equipamentos deverão permanecer sinalizados.
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.

- Recomenda-se a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, com vistas a controlar-se a circulação dos veículos e evitarem-se acidentes.

- Aquisição de Materiais

- Quando da aquisição de materiais arenosos ou pétreos de emprego imediato na construção civil, aceitar apenas aqueles proveniente de empresas devidamente licenciadas junto aos órgãos municipal, estadual e federal.
- Recomenda-se que os produtos alimentícios para suprir o canteiro de obras sejam adquiridos na área de influência funcional do empreendimento.
- Não explorar jazidas minerais (areia e saibro) na área do licenciamento.

- Limpeza da Área

A adoção das medidas fica a cargo da empresa que realizará a ação, sendo a responsabilidade do empreendedor, ressalvando que a limpeza do terreno deverá ser executada somente dentro da área do projeto e nos trechos a serem trabalhados.

- Nas áreas onde não ocorrerá implantação de estruturas a vegetação deverá ser preservada.
- Identificar as áreas não passíveis de uso através de placas padronizadas.
- Quando da utilização de equipamentos mecânicos, deverão ser feitas previamente manutenção e regulagem destes, visando a evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas na área do projeto.
- Todo o material resultante da ação de limpeza da área deverá ser removido imediatamente da área em atividade ou do seu entorno, e deverá ser destinado ao local adequado, que apresente condições técnicas e ambientais para recebê-lo. Quando a ação resultar em produção de restolhos vegetais e solo este material deverá ser transportado para áreas desprovidas de vegetação.

- Sistematização do Terreno

As medidas mitigadoras propostas para execução desta ação são de caráter preventivo, cujo prazo de duração corresponderá ao tempo de execução da ação.

- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem, de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais arenosos e terrosos, ressaltando-se que o projeto prevê cortes profundo para a adequação das estruturas à topografia local, minimizando as

declividades e ressaltos, o que contribuirá também para o controle do escoamento das águas pluviais.

- Os materiais excedentes das escavações de piscinas poderão ser manejados para as áreas onde a topografia deverá ser corrigida.
- Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão estar regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos.
- A manutenção dos veículos deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando a evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de óleos e graxas.
- Os trabalhos que possam gerar ruídos devem ser executados em período diurno, devendo-se evitar domingos e feriados, como forma de minimizar os incômodos à população.
- Sempre que os terrenos que tiverem que sofrer escavações se mostrarem instáveis, deverá ser feita a proteção do local com a colocação de escoras, cujos serviços de escavação deverão ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir alterações significativas no relevo.

- Drenagem Superficial

- As características do sistema de drenagem superficial deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial da área do projeto, e principalmente, deverão ser definidas em função da declividade das vias de circulação.
- Recomenda-se que se instalem os sistemas de captação de águas pluviais nos pontos de mudança de direção, independentemente do volume de águas superficiais captado pelo sistema de drenagem (canaletas).
- O sistema de drenagem deverá coletar as águas superficiais, através de guias e sarjetas adjacentes às vias de circulação. Estas águas deverão ser conduzidas às caixas de coleta, às caixas de transposição, aos tubos de concreto e às estruturas de dissipação de energia, para posteriormente ser lançadas.
- O sistema de drenagem das águas pluviais não deverá conduzir águas de esgotos sanitários, a qual é considerada como uma prática ilegal e anti-sanitária.

- Sistema de Abastecimento de Água

Para o abastecimento de água o sistema deverá ser interligado ao sistema público conforme normas da concessionária local, a qual deverá garantir os padrões de potabilidade exigidos pela legislação.

- Os materiais arenosos manejados durante as escavações para montagem da tubulação deverão ser mantidos nas adjacências para preenchimento das valas e regularização topográfica do terreno.

- Sistema de Esgotamento Sanitário

As medidas mitigadoras a serem adotadas nesta ação devem resultar na redução, controle e eliminação satisfatória dos efluentes segundo a legislação ambiental vigente sobre o assunto.

- Para concepção do sistema de esgotamento sanitário, foram considerados os níveis do lençol freático do local, bem como as taxas de absorção do solo, segundo a norma da ABNT. O conhecimento da capacidade de absorção do solo, já realizado, indicou o sistema mais adequado para a área, o qual deverá ser executado conforme proposto neste estudo.
- O sistema de esgotamento sanitário deverá ser construído de forma a permitir uma manutenção prática e eficiente.
- Durante a construção, a disposição dos canos e manilhas nos setores que serão trabalhados deverá ser feita em período imediatamente precedente à montagem da tubulação, pois a exposição destes materiais por muito tempo na área poderá causar depreciação do próprio material, bem como gerar poluição visual ou ainda acidentes com pessoas e animais.
- A ação deverá ser executada por trabalhadores capacitados, devendo ter acompanhamento técnico permanente, pois estas obras ficarão em subsolo, o que dificultará a correção de falhas e reparos no arranjo instalado.

- Sistema de Eletrificação

- O sistema de eletrificação da área do empreendimento deverá ser feito de acordo com as normas da Companhia Energética do Rio Grande do Norte - COSERN.
- As instalações elétricas internas devem obedecer ao projeto específico, aprovado pelo órgão competente, sendo que a execução deve ser inspecionada por técnico habilitado.
- Todo o material utilizado no sistema de eletrificação deverá estar de acordo com as normas da ABNT.

- Sistema de Telefonia

- O sistema de comunicação deverá ser contemplado em projeto específico.
- Os materiais utilizados no sistema de comunicação devem estar de acordo com as normas da ABNT.
- O sistema convencional de telefonia deverá ser instalado atendendo às normas da companhia telefônica concessionária.
- As instalações do sistema de comunicação deverão ser inspecionadas por técnico habilitado.

- Construção das Edificações

- Durante as operações de construções das edificações deverão ser observadas as normas de segurança no trabalho.
- Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população, proibindo a entrada de estranhos à área do empreendimento, no intuito de evitar acidentes.
- Sempre que possível utilizar materiais de construção civil procedentes da própria área de influencia funcional do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região.
- Oferecer aos operários Equipamentos de Proteção Individual (EPFs), a fim de minimizar os acidentes de trabalho.
- Fazer todo e qualquer depósito de materiais dentro da área em obras, evitando a exposição de materiais terrosos, cal, cimento e pedras nas margens das estradas de acesso e faixa de prata.
- Ao final das construções, deve-se proceder à remoção e destinação final adequada dos restos de material de construção e outros tipos de resíduos sólidos gerados durante esta fase.
- A área em obras deverá permanecer totalmente cercada com anteparos (módulos de madeirite, tapumes ou similar) no sentido de mitigar os impactos visuais nesta fase do empreendimento.
- Durante esta ação, deverão ser adotadas as ações propostas no plano de proteção ao trabalhador e de segurança do ambiente de trabalho. Serviços de escavação deverão ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir alterações significativas no relevo.

- Pavimentação/Circulação

- O projeto de pavimentação/circulação das áreas de circulação internas do empreendimento deverá atender às especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

A operação de implantação dos sistemas de transporte e drenagem das áreas de circulação interna deverá ser executada rigorosamente de acordo com os projetos elaborados para cada equipamento a ser instalado.

- Deverão ser conservadas áreas livres para infiltração das águas pluviais. Estas poderão ser revestidas com gramado.
- Na execução de aterros deverá ser utilizado material de composição e granulometria adequada, devendo-se evitar a presença de materiais orgânicos e de composição muito argilosa. Em hipótese alguma deverão ser utilizados solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e uma fraca erodibilidade.
- Para a pavimentação das áreas internas, poderão ser empregadas lajotas (pré-moldadas) de concreto ou de argila, rocha ornamental, blocos intertravados, etc.

- Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

A responsabilidade da desmobilização da obra ficará a cargo da empresa executora da obra.

- Deverão ser recolhidas do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a construção. Estes deverão ser destinados a depósitos de reciclagem ou ao aterro.
- Os operários envolvidos com a ação deverão receber orientação quanto ao descarte de materiais e quanto ao desenvolvimento do serviço, manuseio dos produtos e equipamentos a serem utilizados.
- Os operários envolvidos com a utilização de abrasivos e solventes deverão utilizar equipamentos de proteção individual, como botas, luvas e máscaras.

6.2.2. Fase de Operação e Funcionamento

A fase de operação do empreendimento será acompanhada dos planos de controle e monitoramento ambiental propostos, os quais se adequam as seguintes medidas:

- a aquisição de materiais para mobília e decoração, deverá, sempre que possível, ser feita na área de influência funcional do empreendimento, gerando divisas para a economia local;
- deverá ser implantado um sistema de segurança que atenda às necessidades do empreendimento;
- as instalações deverão atender rigorosamente às condições sanitárias, como garantia do padrão de qualidade;
- promover campanha de controle do uso da água e de energia elétrica, no sentido de evitar desperdícios;
- fazer regularmente a revisão e manutenção do sistema de combate a incêndios;
- manter as vias de acesso sinalizadas;
- fazer regularmente manutenção do sistema de abastecimento de água implantado na área;
- fazer regularmente manutenção do sistema de esgotamento sanitário;
- monitorar o sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos gerados na área; e,
- executar os planos de controle e monitoramento ambiental propostos para a área do empreendimento.

6.3. Cronograma de Execução das Medidas Mitigadoras

A implantação das medidas mitigadoras propostas se dará em função do cronograma de execução do empreendimento, considerando-se que a maioria das medidas serão implantadas concomitantemente às ações do empreendimento, a qual será anexada ao pedido de licenciamento ambiental.

O cronograma das medidas mitigadoras será proposto iniciado com a implantação do empreendimento. Como algumas das medidas serão executadas em função da operacionalização do projeto de engenharia, esse cronograma poderá sofrer algumas alterações quanto ao período de aplicação das medidas.

7. PLANOS DE CONTROLE E MPONITORAMENTO AMBIENTAL

7.1. Considerações Gerais

Reconhece-se como de suma importância a adoção das medidas para o controle e monitoramento ambiental visando à mitigação ou absorção dos impactos adversos e a maximização daqueles benéficos. Dado o porte e o potencial do empreendimento, a seguir são anunciados os Planos de Controle e Monitoramento Ambiental, preconizando um conjunto de medidas preventivas, de controle e de acompanhamento.

- Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
- Plano de Controle dos Resíduos Sólidos;
- Plano de Controle de Efluentes Domésticos;
- Plano de Proteção das Águas Subterrâneas;
- Plano de Educação Ambiental;
- Plano de Preservação Ambiental.

7.2. Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Trabalho

O Plano de Proteção ao Trabalhador e a Segurança do Trabalho refere-se à etapa de construção e de operação do empreendimento, sendo de responsabilidade do empreendedor, tendo como base a legislação federal, nas relações com trabalhadores e ambiente de trabalho.

Quanto da sublocação de serviços deverá ficar consignado que as empresas sublocadas procederão a todos os cuidados devidos, em relação à segurança do trabalhador, seguindo fielmente os ditames da legislação específica.

7.2.1. Fase de Implantação

A seguir são relacionadas às principais normas de segurança do trabalho que envolve a etapa de implantação do empreendimento, tomadas da legislação brasileira, ressaltando-se a Lei nº. 6.514/77, e as normas regulamentadoras aprovadas pela portaria nº. 3.214, as quais constituem a referência legal.

Tal legislação estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção. O cumprimento dessa norma não desobriga os empregadores do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação

federal, estadual e/ou municipal, ou ainda em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho.

Relativamente à legislação, o início da obra deverá ser comunicado à Delegacia Regional do Trabalho, contando ainda com as seguintes informações:

- Endereço correto da obra;
- Endereço correto e qualificado (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- Tipo de obra;
- Datas previstas do início e conclusão da obra; e,
- Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Consta na norma o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, que estabelece a obrigatoriedade na elaboração e cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.

Dentre os pontos principais do programa, destaca-se que os canteiros de obras devem dispor de:

- Instalações sanitárias;
- Vestiário;
- Alojamento;
- Local de refeições;
- Cozinha, quando houver preparo de refeições;
- Lavanderia;
- Área de lazer; e,
- Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

Dentre as definições de cada item, que estão também contemplados na norma, pode-se citar como exemplo que: entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção. Assim, cada item está devidamente definido, restando poucas alternativas para não implementá-lo.

Definições de características também constam na norma, como as determinações específicas das instalações sanitárias que devem ser constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 01 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração, e ainda:

- Ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- Ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- Ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- Ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- Não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições;
- Ser independente para homens e mulheres, quando necessário;
- Ter ventilação e iluminação adequadas;
- Ter instalações elétricas adequadamente protegidas; e,
- Ter pé-direito mínimo de 2,50 metros (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

A norma também reporta que todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando garantir a execução de suas atividades com segurança. Relacionados a seguir há ainda vários outros itens específicos, discriminados, conforme o envolvimento com a obra de construção do empreendimento.

• **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA nas empresas da indústria da construção deverá ser criada na empresa que possuir na mesma cidade 01 (um) ou mais canteiros de obra ou frentes de trabalho com menos de 70 (setenta) empregados, na forma de uma CIPA centralizada.

A CIPA centralizada será composta de representantes do empregador e dos empregados, devendo ter pelo menos 01 (um) representante titular e 01 (um) suplente, por grupo de até 50 (cinquenta) empregados em cada canteiro de obra ou frente de trabalho, respeitando-se a paridade prevista na NR-5.

A empresa que possuir 01 (um) ou mais canteiros de obra ou frente de trabalho com 70 (setenta) ou mais empregados em cada estabelecimento fica obrigada a organizar uma CIPA por estabelecimento.

- **Escavações de Fundações**

Devem ser realizadas em área de trabalho previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza.

Quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços, todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escoradas. Os serviços de escavações e fundações devem ter responsável técnico legalmente habilitado.

Especificamente, os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25 metros (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

- **Trabalhos com Ferro e Aço**

A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não-escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores.

As armações de pilares, vigas e outras estruturas verticais devem ser apoiadas e escoradas para evitar tombamento e desmoronamento.

A área de trabalho onde está situada a bancada de armação deve ter cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries.

- **Estruturas**

Nas estruturas de concreto, as formas devem ser projetadas e construídas de modo que resistam às cargas máximas de serviço.

O uso de formas deslizantes deve ser supervisionado por profissional legalmente habilitado.

Os suportes e escoras de formas devem ser inspecionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado.

Durante a desforma, devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de formas e escoramentos, sendo obrigatórios à amarração das peças e o isolamento e sinalização ao nível do terreno.

As armações de pilares devem ser escoradas antes do cimbramento.

Durante as operações de proteção de cabos de aço, é proibida a permanência de trabalhadores atrás dos macacos ou sobre estes, ou outros dispositivos de proteção, devendo a área ser isolada e sinalizada.

Os dispositivos e equipamentos usados em proteção devem ser inspecionados por profissional legalmente habilitado antes de serem iniciados os trabalhos e durante estes.

- **Concretagem**

As conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes, quando o sistema estiver sob pressão.

As peças e máquinas do sistema transportador de concreto devem ser inspecionadas por trabalhador qualificado, antes do início dos trabalhos.

No local onde se executa a concretagem somente deve permanecer a equipe indispensável para a execução dessa tarefa.

Os vibradores de imersão e de placas devem ter duplo isolamento e os cabos de ligação ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização.

- **Estruturas Metálicas**

As peças das estruturas metálicas devem estar previamente fixadas antes de serem soldadas, rebitadas ou parafusadas.

Na edificação de estrutura metálica, abaixo dos serviços de rebitagem, parafusagem ou soldagem, deve ser mantido piso provisório, abrangendo toda a área de trabalho situada no piso imediatamente inferior. O piso provisório deve ser montado sem frestas, a fim de se evitar queda de materiais ou equipamentos.

Quando necessária à complementação do piso provisório, devem ser instaladas redes de proteção junto às colunas.

Deve ficar à disposição do trabalhador, em seu posto de trabalho, recipiente adequado para depositar pinos, rebites, parafusos e ferramentas.

As peças estruturais pré-fabricadas devem ter pesos e dimensões compatíveis com os equipamentos de transportar e guindar.

Os elementos componentes da estrutura metálica não devem possuir rebarbas.

Quando for necessária a montagem, próximo às linhas elétricas energizadas deve-se proceder ao desligamento da rede, afastamento dos locais energizados, proteção das linhas, além do aterramento da estrutura e equipamentos que estão sendo utilizados.

A colocação de pilares e vigas deve ser feita de maneira que, ainda suspensos pelo equipamento de guindar, se executem a prumagem, marcação e fixação das peças.

Quando forem executadas operações de soldagem e corte a quente, estas somente podem ser realizadas por trabalhadores qualificados, e quando os materiais foram em chumbo,

zinco ou materiais revestidos de cádmio, será obrigatória a remoção por ventilação local exaustora dos fumos originados no processo de solda e corte, bem como na utilização de eletrodos revestidos.

- **Escadas, Rampas e Passarelas**

A madeira a ser usada para construção de escadas, rampas e passarelas devem ser de boa qualidade, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam sua resistência, estar seca, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições.

As escadas de uso coletivo, rampas e passarelas para a circulação de pessoas e materiais devem ser de construções sólidas e dotadas de corrimão e rodapé.

A transposição de pisos com diferença de nível superior a 40 cm deve ser feita por meio de escadas ou rampas.

É obrigatória a instalação de rampa ou escada provisória de uso coletivo para transposição de níveis como meio de circulação de trabalhadores.

- **Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura**

É obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais.

As aberturas no piso devem ter fechamento provisório resistente.

É obrigatória, na periferia da edificação, a instalação de proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais a partir do início dos serviços necessários à concretagem da primeira laje.

A proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, e sistema de guarda-corpo e rodapé, deve atender aos seguintes requisitos: ser constituída com altura de 1,20m para travessão superior e 0,70m para o travessão intermediário; ter rodapé com altura de 0,20m; e ter vão entre travessas preenchidas com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro da abertura.

Em todo o perímetro da edificação é obrigatória a instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje que esteja, no mínimo, um pé direito acima do nível do terreno.

A plataforma deve ser instalada logo após a concretagem da laje e retirada somente quando o revestimento externo do prédio estiver concluído.

As plataformas de proteção devem ser construídas de maneira resistente e mantidas sem sobrecargas que prejudiquem a estabilidade de sua estrutura.

- **Movimentação e Transporte de Materiais**

Os equipamentos de transporte vertical de materiais devem ser dimensionados por profissional legalmente habilitado.

Todos os equipamentos de movimentação e transporte de materiais só devem ser operados por trabalhador qualificado, o qual terá sua função anotada em Carteira de Trabalho.

No transporte vertical e horizontal de concreto, argamassas ou outros materiais são proibidos a circulação ou permanência de pessoas sob a área de movimentação da carga, devendo a mesma ser isolada e sinalizada.

Quando o local de lançamento de concreto não for visível pelo operador do equipamento de transporte ou bomba de concreto, deve ser utilizado um sistema de sinalização, sonoro ou visual, e, quando isso não for possível, deve haver comunicação por telefone ou rádio para determinar o início e o fim do transporte.

No transporte e descarga dos perfis, vigas e elementos estruturais devem ser adotadas medidas preventivas quanto à sinalização e isolamento da área.

Os acessos da obra devem estar desimpedidos, possibilitando a movimentação dos equipamentos de guindar e transportar.

Antes do início dos serviços, os equipamentos de guindar e transportar devem ser vistoriados por trabalhador qualificado, com relação à capacidade de carga, altura de elevação e estado geral do equipamento.

Devem ser tomadas precauções especiais quando da movimentação de máquinas e equipamentos próximos a redes elétricas.

O levantamento manual ou semi-mecanizado de cargas deve ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força.

É proibido o transporte de pessoas por equipamentos de guindar. Os equipamentos de transporte devem possuir dispositivos que impeçam a descarga acidental do material transportado.

- **Elevadores**

Os elevadores de materiais devem dispor de freio mecânico, sistema de segurança eletromecânica, trava de segurança, e interruptor de corrente.

É proibido transporte de pessoas nos elevadores de materiais.

Deve ser fixada placa no interior do elevador de materiais, contendo a indicação de carga máxima e a proibição de transporte de pessoas.

É proibido operar o elevador na descida de queda livre.

- **Alvenaria, Revestimentos e Acabamentos**

Devem ser utilizadas técnicas que garantam a estabilidade das paredes de alvenaria da periferia.

Os quadros fixos de tomadas energizadas devem ser protegidos sempre que no local forem executados serviços de revestimento e acabamento.

Os locais abaixo das áreas de colocação de vidro devem ser interditados ou protegidos contra queda de material.

- **Andaimes**

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser projetado por profissional legalmente habilitado.

Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos.

O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente.

Devem ser tomadas precauções especiais, quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas.

A madeira para confecção de andaimes deve ser de boa qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições.

Os andaimes devem dispor de sistema de guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, com exceção do lado da face de trabalho.

- **Cabos de Aço**

É obrigatória a observância das condições de utilização, dimensionamento e conservação dos cabos de aço utilizados em obras de construção, conforme o disposto na NBR 6.327/83 - Cabo de Aço/Usos Gerais da ABNT.

Os cabos de aço de tração não podem ter emendas nem pernas quebradas que possam vir a comprometer sua segurança; devem ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (*cinco*) vezes a *carga* máxima de *trabalho* a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm² (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado).

Os cabos de aço devem ser fixados por meio de dispositivos que impeçam deslizamento e desgaste.

Os cabos de aço devem ser substituídos, quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade, em face da utilização a que estiverem submetidos.

- **Locais Confinados**

Nas atividades que exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho devem ser adotadas medidas especiais de proteção, a saber:

- Treinamento e orientação para os trabalhadores quanto aos riscos a que estão submetidos, a forma de preveni-los e o procedimento a ser adotado em situação de risco;
- Nos serviços em que se utilizem produtos químicos, os trabalhadores não poderão realizar suas atividades sem a utilização de EPI adequado;
- A realização de trabalho em recintos confinados deve ser precedida de inspeção prévia e elaboração de ordem de serviço com os procedimentos a serem adotados;
- Monitoramento permanente de substância que cause asfixia explosão e Intoxicação no interior de locais confinados, realizado por trabalhador qualificado sob supervisão de responsável técnico;
- Proibição de uso de oxigênio para ventilação de local confinado;
- ventilação local exaustora eficaz que faça a extração dos contaminantes e ventilação geral que execute a insuflação de ar para o interior do ambiente, garantindo de forma permanente a renovação contínua do ar;
- Sinalização com informação clara e permanente durante a realização de trabalhos no Interior de espaços confinados;
- Uso de cordas ou cabos de segurança e armaduras para amarração que possibilitem meios seguros de resgate;
- Acondicionamento adequado de substâncias tóxicas ou inflamáveis utilizadas na aplicação de laminados, pisos, papéis de parede ou similares;
- A cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores, dois deles devem ser treinados para resgate;
- Manter no alcance dos trabalhadores ar mandado e/ou equipamento autônomo para resgate; e,

- No caso de manutenção de tanque, providenciar desgaseificação prévia antes da execução do trabalho.

- **Instalações Elétricas**

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado e a supervisão por profissional legalmente habilitado.

Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado.

É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos.

As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado.

Os condutores devem ter isolamento adequado, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas.

Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos.

Sempre que a fiação de um circuito provisório se tornar inoperante ou dispensável, deve ser retirada pelo eletricista responsável.

As chaves blindadas devem ser convenientemente protegidas de intempéries e instaladas em posição que impeça o fechamento acidental do circuito.

Os portas-fusíveis não devem ficar sob tensão quando as chaves blindadas estiverem na posição aberta.

As chaves blindadas somente devem ser utilizadas para circuitos de distribuição, sendo proibido o seu uso como dispositivo de partida e parada de máquinas.

As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de:

Chave geral do tipo blindada de acordo com a aprovação da concessionária local, localizada no quadro principal de distribuição:

- Chave individual para cada circuito de derivação;
- Chave faca blindada em quadro de tomadas; e,
- Chaves magnéticas e disjuntores, para os equipamentos.

- **Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas**

A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá.

Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas no alcance dos trabalhadores.

As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada.

As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries.[

- **Equipamentos de Proteção Individual**

A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante às disposições contidas na NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual.

- **Armazenagem e Estocagem de Materiais**

Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento.

As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilite o seu manuseio.

- **Proteção Contra Incêndio**

É obrigatória a adoção de medidas que atendam, de forma eficaz, às necessidades de prevenção e combate a incêndio para os diversos setores, atividades, máquinas e equipamentos do canteiro de obras.

- **Sinalização de Segurança**

O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de:

- identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras;
- indicar as saídas por meio de dizeres ou setas;
- manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares;
- advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos;
- advertir quanto a risco de queda;

- alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para atividade executada, com a devida sinalização e advertência próxima ao posto de trabalho;
- alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste; e,
- identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis e explosivas.

- **Ordem e Limpeza**

O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagem e escadarias.

O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regularmente coletados e removidos. Quando de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

É obrigatória a colocação de tapumes ou barreiras sempre que se executarem atividades da indústria da construção, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos locais em serviços.

- **Acidentes**

O empregador deve encaminhar, por meio do serviço de postagem, a FUNDACENTRO, o Anexo I - Ficha de Acidente do Trabalho, da norma até 10 (dez) dias após o dia do acidente, mantendo cópia e protocolo de encaminhamento por um período de 3 (três) anos, para fins de fiscalização do órgão regional competente do Ministério do Trabalho - MTb.

Em caso de ocorrência de acidente fatal, é obrigatória a adoção das seguintes medidas: comunicar o acidente fatal, de imediato, à autoridade policial competente e ao órgão regional do Ministério do Trabalho, que repassará imediatamente ao sindicato da categoria profissional do local da obra; e,

- isolar o local diretamente relacionado ao acidente, mantendo suas características até sua liberação pela autoridade policial competente e pelo órgão regional do Ministério do Trabalho.

7.2.2. Etapa de Operação

Durante o funcionamento, o empreendedor, será o responsável direto pela proteção ao trabalhador e pela segurança do ambiente de trabalho.

O empreendedor deverá reconhecer a legislação específica e ainda incluir, entre a proteção ao trabalhador e ao ambiente de trabalho, normas próprias, consubstanciando ao nível de plano de emergência e de plano de segurança, específicos para cada equipamento dentro do empreendimento.

Para a ativação de tais planos, cada equipamento deverá contar com uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, que coordenará todas as ações internas, a qual deverá ser dirigida por técnico habilitado, ao porte de um engenheiro de segurança. As operações preventivas incluem desde a aquisição de equipamentos de proteção individual até o treinamento prático de ocorrências de acidentes.

O plano de emergência deverá incluir medidas relativas à forma de prevenção e disciplinarmente de ações, visando à integridade do ambiente e das pessoas envolvidas.

Na parte funcional, o empreendimento também estará sujeito ao controle de algumas das normas regulamentadoras da Consolidação das Leis do Trabalho.

A seguir são destacados alguns itens da norma regulamentadora, relevantes para o empreendimento:

- As máquinas e os equipamentos que utilizem energia elétrica, fornecida por fonte externa, devem possuir chave geral, em local de fácil acesso e acondicionada em caixa que evite o seu acionamento acidental e protejam as suas partes energizadas;
- O acionamento e o desligamento simultâneo, por único comando, de um conjunto de equipamentos de grande dimensão, deve ser precedido de sinal de alarme;
- As máquinas e equipamentos que utilizarem ou gerarem energia elétrica devem ser aterrados eletricamente, conforme consta na NR - 10, da Lei n°. 6.514, de 22/12/77, aprovada pela portaria n°. 3.214 de 08/06/78;
- Os funcionários do empreendimento deverão ser preparados por técnicos especializados, sobre os procedimentos em caso de incêndios. Para melhor assimilação dos métodos de prevenção e combate, deverá ser preparada uma palestra enfocando os potenciais riscos de acidentes na área, especialmente as formas de ações e os equipamentos a serem utilizados;
- Deverão ser colocados extintores de incêndio, de acordo com as normas da ABNT, em locais de maiores riscos de acidentes;
- Fazer a manutenção periódica dos extintores segundo as especificações contidas no lacre do aparelho;
- Promover uma campanha junto aos hóspedes com o fim de evitar incêndios, principalmente causados por cigarros;

- Fazer revisão periódica das tubulações de gás butano e trocar as mangueiras quando expirada a sua validade; e,
- Habilitar uma equipe de funcionários para operações de salvamento, a qual deverá atuar permanente durante o funcionamento do empreendimento.

• **Prevenção de Riscos Ambientais**

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA consta da norma regulamentadora nº. 9, da portaria nº. 3.214, referente ao capítulo V do título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, de acordo com a redação da portaria nº. 25, de 29/12/94. Sua redação estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por todos os empregadores e instituições, visando a preservar a saúde e a integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes, ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

A norma assevera que as ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador e com a participação dos trabalhadores.

Os riscos ambientais, para efeito da norma, são os agentes físicos, químicos e biológicos, existentes no ambiente de trabalho, e que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Em sua estrutura, o PPRA deverá conter, no mínimo:

- Planejamento com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- Estratégia e metodologia de ação;
- Forma de registro, manutenção e divulgação dos dados; e,
- Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

O desenvolvimento do PPRA deverá incluir as seguintes etapas:

- Antecipação e reconhecimento dos riscos;
- Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- Implantação das medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- Monitoramento da exposição aos riscos; e, registro e divulgação dos dados.

7.3. Plano de Controle dos Resíduos Sólidos

Visando manter sempre a área do empreendimento dentro de um padrão ambiental de qualidade, este plano tem como objetivo principal apresentar medidas que equacionem os problemas ambientais provenientes dos resíduos sólidos gerados na área, fazendo de forma evidenciada a aplicação dos 3 R's (Redução, Reutilização e Reciclagem), na tentativa de contribuir numa mudança de comportamento e incentivo de práticas de gestão ambiental.

7.3.1. Metodologia Utilizada

A metodologia envolve ações sequenciadas de acondicionamento, coleta, transporte e disposição final, buscando sempre proporcionar conforto e bem-estar, e assim, melhorar sua estética local.

7.3.2. Identificação dos Resíduos Sólidos

A identificação dos tipos de resíduos sólidos gerados se constitui em um dos fatores básicos para o equacionamento dos problemas que os mesmos trazem, de seu acondicionamento e disposição final. Juntamente com o plano de educação ambiental, será de grande influência para o controle do lançamento e até mesmo da geração de resíduos sólidos, uma vez que quanto mais sinalizado os empreendimento, melhores serão as respostas para o padrão de qualidade ambiental do ambiente em geral.

Estas características que podem ser físicas, químicas e biológicas estão relacionadas fundamentalmente à composição do lixo. Assim, os resíduos sólidos podem ser tanto de caráter orgânico como inorgânico. Os resíduos orgânicos são os decorrentes de restos de alimentação (vegetal e animal) dos hóspedes e empregados, e folhagens; enquanto que os resíduos inorgânicos são basicamente os provenientes de atividades diversas, os quais são produzidos nos diferentes estabelecimentos, sendo em geral: papéis, latas, vidros, plásticos e etc.

7.3.3. Materiais e Equipamentos

O acondicionamento do lixo visa basicamente atender condições sanitárias, pelo controle de vetores e aspectos de bem-estar, proporcionando conforto e melhorando a estética local. O acondicionamento inadequado ou impróprio do lixo oferece os meios para proliferação e desenvolvimento principalmente de moscas, ratos e baratas, pondo em risco a saúde pública.

Os tipos de recipientes apropriados para o acondicionamento, dos materiais descartáveis são:

- Metálicos: de lata ou chapa galvanizada ou pintada;
- Plástico rígido;
- Saco plástico: de polietileno, colorido, não devendo ser transparente; e,
- Saco de papel: só de papel, ou de papel com camada interna de plástico.

As características adequadas dos recipientes particularmente para acondicionamento do lixo são as seguintes:

- Ser impermeável;
- Ter tampa bem ajustada ou sistema adequado de fechamento;
- Ser resistente, inclusive à corrosão;
- Ser de capacidade adequada, com volume máximo de 100 litros, o que corresponde mais ou menos 30 kg;
- Ser provido de alças, quando rígido e meio cheio, para que possa ser manipulado com facilidade por um homem;
- Ter forma tronco-cônica, quando rígido, o que facilita o esvaziamento e a limpeza; e,
- Ser de polietileno e não transparente, quando for saco plástico.

Estes recipientes devem atender às seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- EB-588 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo.
- P-EB 588 - Recipientes padronizados para lixo.
- MB - 732 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo.

No acondicionamento do lixo de estabelecimentos de hospedagem, podem-se utilizar recipientes especiais, constituídos de caixas (ou containeres) com tampa; estas são de vários tamanhos e formatos, em geral patenteados.

Os containeres em linhas gerais podem ser um dos seguintes tipos:

- **estacionários:** os recipientes depois de cheios são esvaziados em caminhões, por meio de dispositivos apropriados; e,
- **intercambiáveis:** os recipientes são móveis, ou seja, os cheios são substituídos por vazios e transportados por caminhões adequados.

Também podem ser utilizadas lixeiras construídas em alvenaria e revestida internamente com cerâmica ou azulejo, nas quais serão colocados os depósitos de lixo, para acondicionamento temporário, ou seja, até a coleta.

Nas áreas externas do complexo turístico poderão ser instaladas, em locais estratégicos, lixeiras de plástico visando acondicionar materiais descartáveis gerados pelos transeuntes.

Nas áreas livres, principalmente onde há maior índice de aglomerações de pessoas deverão ficar a disposição da população depósitos de lixo, preocupando-se sempre manter a qualidade sanitária e ambiental da área, tendo como retorno maior grau de conforto e bem-estar de todos, sendo dimensionada em função do volume de lixo a ser produzido, bem como da frequência de coleta para a destinação final.

7.3.4. Acondicionamento do Lixo

Os resíduos putrescíveis como os restos orgânicos vegetais e animais, procedendo de preparo e consumo dos alimentos, devem ser adequadamente acondicionados, antes de serem depositados nos recipientes; é conveniente acondicioná-los previamente em sacos plásticos, o que reduzirá os odores desagradáveis, tanto nos recipientes como durante a coleta e o transporte, bem como acesso de moscas; também a adoção dessa prática facilita o esvaziamento dos recipientes.

Utilizando-se recipientes não descartáveis, a sua limpeza, depois da coleta do lixo, é muito importante para o controle de moscas e roedores, bem como para eliminação de odores. Claro que se os resíduos sólidos putrescidos forem bem envolvidos em papel ou acondicionados em sacos fechados, e se o material for envolvido internamente também com papel, a frequência do mesmo é menor. O cuidado da limpeza é importante porque parte do desenvolvimento das moscas ocorre no lixo acumulado no fundo e nos lados do recipiente.

O acondicionamento do lixo pode melhorar consideravelmente, construindo-se prateleiras ou bases para sustentar os recipientes. Essa prática tem as seguintes vantagens:

- reduz a corrosão dos recipientes;
- dificulta ou impede o acesso de roedores; e,
- evita que os recipientes sejam virados, por exemplo, por cães.
- Nas áreas externas do empreendimento devem ser instaladas, nos locais de maior acesso de pessoas, lixeiras padronizadas suspensas para descarte ocasional de materiais.
- O lixo gerado diariamente se constituirá basicamente de iatas, papéis, vidros, plásticos, folhagens e matéria orgânica (restos de alimentos). A gerência do empreendimento poderá preparar o setor encarregado da limpeza para fazer uma coleta seletiva, separando os materiais recicláveis dos não recicláveis. Dessa forma

além de diminuir a quantidade de lixo, o empreendimento estará fomentando a educação ambiental com o incentivo da produtividade, engajando-se conformemente no processo de coleta seletiva.

- Os materiais recicláveis como latas, vidros e plásticos deverão ser esvaziados completamente e colocados em recipientes adequados. Recomenda-se que sejam utilizados recipientes padronizados para coleta de lixo reciclável (cores e símbolos)
- O lixo proveniente de varrições e poda de árvores deverá ser colhido livre de materiais terrosos, tornando-se mais leve e menos volumoso.

A execução do plano ficará a cargo do empreendimento, que inicialmente disponibilizará recursos cabíveis para a sua implementação, tendo como base maior manter sempre a área do empreendimento dentro de ambiente que apresente um padrão de qualidade ambiental satisfatório, oferecendo conforto e bem estar a todos.

7.4. Plano de Controle dos Efluentes Domésticos

O controle dos efluentes domésticos está diretamente relacionado com a utilização de um método de esgotamento sanitário capaz de conduzir e confinar os efluentes e dejetos de forma a manter a integridade dos parâmetros ambientais. O dimensionamento preciso dos equipamentos de coleta e tratamento dos efluentes domésticos irá refletir em segurança do sistema de esgotamento sanitário proposto para a área.

O sistema de esgotamento sanitário proposto para a área é compatível com as características do terreno e foi dimensionado em função do volume previsível de efluente a ser gerado.

O monitoramento dos efluentes domésticos deverá priorizar as seguintes recomendações:

- utilizar um sistema de esgotamento sanitário compatível com as características geotécnicas do terreno e com o volume previsível do efluente a ser gerado;
- para o monitoramento do sistema de tratamento far-se-á necessário que seja selecionada, treinada e capacitada uma equipe de funcionários para operar o sistema de tratamento e o seu monitoramento;
- a área do sistema de tratamento deverá ser permanentemente vigiada;

- durante a operação do sistema de esgotamento sanitário, deverá ser feita uma rotina de frequência para inspeção das tubulações (poços de visitas) para se verificar a operacionalização da condução dos esgotos através do sistema implantado. Deverão ser elaborados e arquivados relatórios de inspeção;
- elaborar uma rotina de análises para verificar a eficiência do sistema de tratamento adotado;
- a área da estação de tratamento deverá ser totalmente cercada, recomendando-se que o limite da área de influência direta do sistema a ser implantado seja demarcado com estacas de concreto com tela de alambrado, superposta em base de concreto, formando uma mureta. Este cercamento evitará o acesso de pequenos animais ao local;
- plantar no entorno da estação de tratamento de efluentes uma cortina vegetal de proteção de contato visando evitar impactos visuais;

7.5. Plano de Controle e Proteção das Águas Subterrâneas

O Plano de Proteção das Águas Subterrâneas tem como objetivo a conservação de áreas superficiais livres para infiltração das águas pluviais.

Considerando-se que o abastecimento de água da área do projeto será feito através do atendimento público pela concessionária local, desde já, ressalvasse que será garantida a manutenção das reservas hídricas locais.

O Plano de Proteção das Águas Subterrâneas atuará nas seguintes

Vertentes:

- Implantação de um eficiente sistema de esgotamento sanitário na área do empreendimento acompanhado de monitoramento ambiental.
- Implantação de um eficiente sistema de drenagem das águas pluviais na área do empreendimento.

A ocupação dos terrenos edificantes deverá ser feita de acordo com as normas regulamentadoras de uso e ocupação do solo, incluindo o Plano Diretor e diretrizes municipais, destacando-se:

- Respeitar os índices de ocupação do terreno, devendo as áreas livres no entorno das edificações ficarem com a superfície com boa capacidade de absorção; e

- Garantir a manutenção de áreas livres não impermeabilizadas, devendo ser definidos os índices de ocupação do solo nas áreas.

A drenagem das águas superficiais deve ser orientada no sentido de assegurar o escoamento das águas, respeitando, o máximo possível, as condições naturais do meio, recomendando-se, portanto, a adoção de medidas preventivas, tais como:

- Proteger o caminho natural das águas;
- Não utilizar pavimento nos canteiros e jardins.

O empreendimento contemplará com uma Estação Compacta de Tratamento de Esgotos - ECTE, com tratamento do esgoto ao nível o terciário envolvendo a desnitrificação, tendo como destinação final dos efluentes a infiltração no solo da área.

Com a finalidade de atender as condições e padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05, Ari. 34, com as modificações impostas pela Resolução CONAMA nº 397/08, conforme se descreve abaixo.

Art. 34. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis:

§ 1º O efluente não devese causar ou possuir potencial para causar efeitos tóxicos aos organismos aquáticos no corpo receptor, de acordo com os critérios de toxicidade estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

§ 2º Os critérios de toxicidade previstos no § 1º devem se basear em resultados de ensaios ecotoxicológicos padronizados, utilizando organismos aquáticos, e realizados no efluente.

§ 3º Nos corpos de água em que as condições e padrões de qualidade previstos nesta Resolução não incluam restrições de toxicidade a organismos aquáticos, não se aplicam os parágrafos anteriores.

Portanto, dever-se-á ser elaborado o controle e o acompanhamento da qualidade das águas subterrâneas, tendo em vista as seguintes ações:

- Recomenda-se a construção de um poço de observação - piezométrico, a jusante da área de infiltração dos efluentes domésticos;
- Coleta de amostras para análise físico-química e bacteriológica de águas dos piezômetros;
- Recomenda-se que, na fase de funcionamento Do empreendimento, o acompanhamento da qualidade da água seja feito semestralmente.

7.6. Plano de Educação Ambiental

O Plano de Educação Ambiental a ser implantado na área do empreendimento deverá ficar sob a responsabilidade da gerência do empreendimento e atingir os seguintes grupos: operários empregados na implantação, funcionários do empreendimento e público visitante. Destacam-se no Plano de Educação Ambiental:

- Disciplinar e orientar os funcionários, tendo como premissa a ética profissional na preparação da consciência social e a preservação ambiental na formulação dos conceitos do meio ambiente;
- Promover a adoção de valores e atitudes que possibilitem a preservação e conservação de ambientes naturais;
- Esclarecer os direitos e deveres dos cidadãos, do poder público e da iniciativa privada quanto às questões ambientais;
- Estimular a criação de um núcleo de coleta seletiva de fixo, através da integração da empresa empreendedora e dos funcionários empregados no empreendimento; e,
- Recomendar aos respectivos responsáveis que toda a produção de resíduo sólido gerada na área do empreendimento seja destinada para a coleta municipal.

7.7. Plano de Preservação Ambiental da Área

Embora a área do empreendimento não faça limite direto com as margens do rio Pitimbu, tida como Área de Preservação Permanente por força da **Lei N° 4.771/65** e da **Resolução CONAMA N°. 303/02**, e Lei Estadual - **Lei 8.426/2003**, de suma importância é cabida valerá a orientação dos moradores do empreendimento e população do entorno para a preservação dos recursos ambientais nas proximidades do empreendimento protegidos pela legislação ambiental.

Com base no exposto, foi elaborado um plano como suporte legal à legislação ambiental pertinente, bem como as normas de uso e ocupação do solo. Sendo assim, durante a fase de implantação do empreendimento são objetivos deste Plano:

- Não permitir a exploração de recursos ambientais nas áreas de preservação permanente;
- Realizar um programa de Educação Ambiental, para os funcionários e moradores das áreas circunvizinhas, com objetivo de conscientizá-los sobre a importância da Área de Preservação Permanente para o meio ambiente;
- Não permitir o uso da área para deposição de lixo ou outros materiais;
- Recuperar as áreas degradadas durante as atividades de construção civil.
- Não permitir a deposição de entulhos no entorno da área do empreendimento, principalmente na faixa considerada como área a ser preservada.
- Todo o material de descarte deverá ser imediatamente transportado para local adequado.
- Evitar que os operários da obra lancem lixo nas áreas de entorno do empreendimento.

8. CONCLUSÃO

A empresa responsável legal pelo empreendimento é a J.D.G. Investimentos Imobiliários LTDA, registrada sob CNPJ de número 08.072.652/0001-43 e pretende instalar o empreendimento residencial Mata Atlântica que ficará situado na Avenida dos Caiapós no bairro de Pitimbu, município de Natal no estado do Rio Grande do Norte. O terreno em tela possui uma área total de 29.842,47m² e contará com um área construída de 11.697,47m² possuindo uma tipologia formada duas torres, cada uma com 21 pavimentos tipo perfazendo um total de 168 unidades habitacionais.

As condições em que se encontram o lote onde se pretende construir o Mata Atlântica são propícias a instalação e operação do mesmo.

Em relação ao clima no local, Natal destaca-se no contexto nacional por ser reconhecida por seu clima agradável e estável, apresentando poucos meses de chuva no ano, e um céu sempre claro acompanhado do frescor dos ventos e temperatura quente e estável.

O local ainda é provido de infra-estrutura compatível as necessidades do público alvo, possuindo uma excelente estrutura viária, iluminação pública, rede elétrica e rede hidráulica, além de coleta pública de resíduos e serviço de correios.

Os projetos complementares elaborados para o Residencial Mata Atlântica vão garantir uma drenagem interna de águas pluviais de modo a não contribuir para acúmulo de águas em área pública, um tratamento de esgoto contendo a contaminação do lençol freático pelo nitrato através de uma estação de tratamento compacta, e ainda para fase de instalação foi apresentado plano de gerenciamento de resíduos sólidos com objetivo de reaproveitar ao máximo os resíduos gerados, através de destinação correta.

O solo na região tem composição arenosa e baixa fertilidade refletindo numa vegetação caracterizada por pouca variedade de espécies e conseqüentemente uma fauna escassa formada por répteis, insetos e aves.

O recurso hídrico mais próximo é o rio Pitimbu interferindo de forma direta nas condições locais.

O município de Natal passa atualmente por um grande desenvolvimento econômico proporcionado principalmente pelo crescimento imobiliário na região principalmente voltado para o uso residencial.

Como a tipologia atualmente implantada é a residencial multifamiliar oferece aos moradores uma estrutura e de lazer e segurança garantida pela iniciativa privada sem sobrecarregar a esfera pública no processo de acelerado adensamento populacional.

O empreendimento estará sendo implantado de forma racional e planejada acompanhada por órgãos públicos responsáveis pelo licenciamento, garantindo que a instalação e operação do empreendimento aconteça da forma mais saudável para o meio ambiente e meio social. Os estudos e levantamentos executados nortearam os projetos arquitetônicos, de engenharia e urbanísticos.

Durante a implantação do empreendimento a área de influência direta sofrerá alterações, mas com base da análise dos impactos gerados foi possível concluir que os efeitos positivos gerados são superiores as adversidades indicando viabilidade ambiental na implantação do empreendimento.

As adversidades que poderiam surgir são tratadas pelos planos de controle e monitoramento ambiental propostos neste estudo reforçando o caráter benéfico na instalação do empreendimento, pois visam manter o padrão de qualidade ambiental da área do empreendimento.

Por décadas o Brasil passou por um processo de adensamento e ocupação irregular do solo, sem nenhum tipo de preocupação com o meio ambiente. Hoje não é possível engessar o constante processo de crescimento e ocupação das cidades, mas através do licenciamento ambiental e urbanístico, através de estudos ambientais e acompanhamento das atividades com objetivo de atenuar os impactos ao meio ambiente, é possível pensar em um futuro onde o homem respeite seu ambiente e o adensamento das cidades não seja sinônimo da destruição da mesma, mas sim pólo gerador de renda e melhoria da qualidade de vida da população, hoje tão carente de emprego e de moradia.

Conclui-se portanto que o empreendimento Residencial Multifamiliar Mata Atlântica é viável em termos legais, técnicos, ambientais e econômicos. Sendo relevante recomendar o cumprimento rigoroso da legislação ambiental vigente nas esferas municipal, estadual e federal, adoção das medidas mitigadoras propostas nos processos de licenciamento, implementação dos programas de controle ambiental e comunicação com órgão ambiental competente caso ocorra qualquer necessidade de alteração nos projetos contemplados no licenciamento ambiental.

9. EQUIPE TÉCNICA

-
- ✓ Geovane de Souza Almeida
 - ✓ Formação: Bacharel em Geografia pela UFRN.
 - ✓ Contato: (84) 8733-5663

-
- ✓ Lílian Roriz Carvalho Pantoja
 - ✓ Formação: Arquiteta e Urbanista pela UFRN.
 - ✓ Contato: (84) 8805-5665

-
- ✓ Luane Medeiros R. Carapeto
 - ✓ Formação: Engenharia Civil pela UFRN
 - ✓ Contato: (84) 8722-6503

-
- ✓ Ralfo Goes Pacchioni
 - ✓ Formação: Bacharel em Ciências Biológicas pela UFRN.
 - ✓ Contato: (84) 8117-9818

-
- ✓ Teófilo Otoni Faria
 - ✓ Formação: Arquiteto e Urbanista pela UFRN.
 - ✓ Contato: (84) 8828-2666