

PINTO-COELHO, R. M. Métodos de Coleta, Preservação, Contagem e Determinação de Biomassa em Zooplâncton de Águas Epicontinentais. 1. ed. São Carlos: RiMa Editora, v. 1. 346 p, 2004.

REBOUÇAS, A. C.; MANOEL FILHO, J. & BENOIT, H. – Bacia Potiguar; Estudo Hidrogeológico. SUDENE, Div. Hidrogeol., 15(2), 1967.

RGN - Lei Estadual Nº 8.426, de 14 de novembro de 2003, que dispõe sobre a Faixa de Proteção Ambiental do Rio Pitimbu, e dá outras providências.

RGN - Resolução CONEMA Nº 001, de 19 de dezembro de 1997, dispõe sobre licenciamento ambiental.

RGN - Resolução CONEMA Nº 01/2006, que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental de atividades e empreendimentos a serem localizados na faixa de proteção ambiental do Rio Pitimbu.

RGN - Resolução CONEMA Nº 01/2007, altera a Resolução 01/06 e dá outras providências.

SANTOS, G. M.; JEGU, M.; MERONA, B. (1984). Catálogo de peixes comerciais do baixo Rio Tocantins; Projeto Tucuruí. Manaus – AM. Eletronorte/CNPq/INPA, 83p.

SILVEIRA, M. P.; QUEIROZ, J. P.; BOEIRA, R. C. Comunicado técnico 19: Protocolo de coleta e preparação de amostras de macroinvertebrados bentônicos em riachos. Jarguariúna, São Paulo, 2004. ISSN. 1516-8638.

SINDUSCON. Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. A experiência do SindusCon-SP. São Paulo, 2005

HOEHNE, F.C. 1979. Plantas aquáticas. Instituto de Botânica. Secretaria da Agricultura. São Paulo.

MABESOONE, J. M.; ROLIM, J. L. & CASTRO, C. Late Cretaceous and Cenozoic history of northeastern Brazil. *Geologie Mijnbouw*, 56(2): 129-139. 1977.

MABESOONE, J. M.; ROLIM, J. L. & CASTRO, C. Problemas estratigráficos e sedimentológicos do cenozóico nordestino. *Estudos Geológicos*, Recife, série B, 5:7-18, 1982.

MANCAN, T.T. A guide to freshwater invertebrate animals. Longman: London, 1979.

NATAL – Lei Municipal Complementar No 07, de 05 de agosto de 1994 – Plano Diretor de Natal.

NATAL – Lei Municipal Nº 5.273, de 20 de junho de 2001, dispõe sobre o uso do solo, limites, denominações e prescrições urbanísticas da Zona de Proteção Ambiental – ZPA-3, entre o rio Pitimbu e Av. dos Caiapós, Região Sul de Natal, criada pela Lei Complementar no 07, de 05 de agosto de 1994 e dá outras providências.

NATAL – Lei Municipal Complementar Nº 055, de 27 de janeiro de 2004, que institui o Código de Obras e Edificações do Município de Natal e dá outras providências.

NATAL, SEMURB – Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo. Conheça Melhor o seu Bairro, 2005. <http://www.natal.rn.gov.br/semurb/bairros.php>, acesso em 15 de maio de 2007, 10:00 horas.

NATAL – Lei Municipal Complementar Nº 082, de 21 de junho de 2007, dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências.

NATAL - Lei Promulgada Nº 0249, de 20 de julho de 2007, promulga os §§ 3º e 4º do Art. 11, § 2º do Art. 62 e Art. 112 e seus parágrafos, da Lei Complementar nº 082, de 21 de junho de 2007, e dá outras providências.

NOGUEIRA, A. M. B. O cenozóico continental da região de Natal/RN. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco (Coleção Textos Acadêmicos). 125p., 1982.

NOGUEIRA A.M.B; NASCIMENTO, J.M.S.; LIMA, M.S.; OLIVEIRA, M.I.M. & SRIVASTAVA, N.K. Geologia da faixa litorânea entre Graçandu e Maxaranguape-RN. *Bol. do DG, CCE/UFRN*, Natal, 9:25-30, 1985.

NOMURA, H. (1984). *Dicionário de peixes do Brasil*. Brasília- DF. Editerra. 482 p.

BRASIL – Min. Agric./Min. Inter. Levantamento Exploratório – Reconhecimento de solos do Rio Grande do Norte. SUDENE, Recife – PE. 531p. 1971.

BRASIL. Censo 2000.

BRASIL - Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997, dispõe sobre licenciamento ambiental.

BRASIL - Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRITISHI, H.A.; SATO, Y.; ROSA, A.B.S. Manual de identificação de Peixes da Região de Três Marias (Com chaves de identificação para o peixes da Bacia do São Francisco). Câmara dos deputados (coordenação de Publicações - CODEVASF, divisão de Piscicultura e Pesca). Brasília-DF. 143p, 1984.

CAERN, Dados do sistema de águas e esgotos

<http://www.caern.com.br/informestecnicos/dados.html>, Disponível em 05.01.08

CAERN - Companhia de Águas e Esgoto do Rio Grande do Norte. Relatório Final sobre o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Natal, 2004.

CAMPOS E SILVA, A. O Grupo Barreiras na região de Natal. Natal, UFRN. Inst. Antropologia. Com. Int. de Geologia. 1:4 p., 1966.

FOSTER, S. S. D., HIRATA, R. C., ROCHA, G. A. Riscos de poluição de águas subterrâneas. Congresso Brasileiro de Águas subterrâneas, 5. Anais. São Paulo: ABAS, 1988, 279p. il. P.175.185.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ & DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (IAP & GTZ). Manual de avaliação de impactos ambientais, 1993, 2ª edição.

JÚNIOR, Nelson Boechat Cunha et. al. Cartinha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para a Construção Civil.. Sinduscon – MG. 2005.

LEAL, O. Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas da Região metropolitana do Recife. Série Recursos Hídricos, vol. 2 Recife-PE, CPRM, 1994.

MABESOONE, J. M.; CAMPOS E SILVA, A. & BEURLIN, K. Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, 2(1):173-188, 1972.

Registro Profissional: CRBio Nº 46.305/5 - D/ RN

Cadastro Federal: 2019766

Carga horária individual: 60h.

Responsável pelo levantamento da fauna terrestre.

Colaboradores de digitalização, correção e diagramação dos textos

Maria Clara Valença Nasário

Carga horária: 132h.

## **9. BIBLIOGRAFIA**

BANCO MUNDIAL. Libro de consulta para evaluacion ambiental: Lineamentos para evaluacion ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Washington, 1994. V. III. (Trabajo Técnico, 154).

BARROS, Maria Lúcia Cavalcante Moreira de. Estudo da Vulnerabilidade e Riscos de Contaminação dos Aquíferos de Natal-RN pelos Sistemas de Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial. Dissertação de Mestrado, UFRN, Programa de Pós - Graduação em Engenharia Sanitária, Área de Concentração: Saneamento Ambiental. Natal/RN, 2003.

BATTELLE-Columbus Laboratories, 1972. Environmental evaluation system. Springfield, Massachusetts.

BEURLIN, K. – A fauna do calcário Jandaíra da região de Mossoró (Rio Grande do Norte). Rio de Janeiro, Editora Pongetti, Coleção Mossoroense, 1964.

BIGARELLA, J. J.; ANDRADE, G. O. de. Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras).Arq. Inst. Ci. Terra, Recife, 2:2-144, 1964.

BIGARELLA, J. J.; AB'SABER, A. N. Palaeogeographische and palaeoklimatische aspekte des kanozaihumus. In: Sudbrasilien. ZEISTSCHR. GEOMORPH. Berlin: NF. 1964.

BRASIL - Legislação Federal Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965 (Institui o novo Código Florestal) e as Alterações até MP 2080.

BRASIL, DNOS – Departamento Nacional de Obras e Saneamento. Plano Diretor de Saneamento da Cidade de Natal, 1988.



Engenheira Civil e Engenheira de Segurança – Mestre em Saneamento Ambiental

– Especialista em Engenharia Sanitária

Registro Profissional: CREA Nº 2123-D/RN

Cadastro Técnico Federal/IBAMA Nº 238752 (Anexo VI)

Carga horária individual: 180h.

Responsável pela aceitação e correção dos estudos, além da análise da infra-estrutura básica de saneamento da área de influência direta do empreendimento, impactos na infra-estrutura e Programas de Acompanhamento e Monitoragem dos Impactos Ambientais, além de discutir junto à coordenação a vulnerabilidade e risco de contaminação dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assim como a identificação e análise dos impactos e medidas mitigadoras dos condicionantes físicos, biológicos e antrópicos.

**- Nésio Antônio Moreira Teixeira de Barros**

Engenheiro Agrônomo – Mestre em Produção Animal

Registro Profissional: CREA Nº 632-D/RN

Cadastro Federal: 284556

Carga horária individual: 60h

Responsável pelo levantamento do solo e dos impactos e medidas mitigadoras das variáveis deste componente, além de discutir com o biólogo a variável de arborização urbana, identificação dos impactos e medidas mitigadoras ou maximizadoras do meio biológico.

**- Priscila Augusto de Oliveira**

Técnica em Tecnologia Ambiental – Habilitação em Controle Ambiental

Registro Profissional: CREA Nº 2807 AP/RN

Cadastro Federal: 1976590

Carga horária individual: 180h.

Responsável pela digitalização e diagramação final do estudo, fotografias de campo e conferência dos mapas em campo.

**- Sheyla Angélica de Castro Silva**

Bióloga

**- Guilherme Fulgêncio de Medeiros**

Biólogo

Registro Profissional CRBio N° 02846/5 – D

Cadastro Federal: 1838532

Carga horária individual: 40h

Responsável pelo levantamento e caracterização ecológica do ecossistema hídrico existente na área de influência do empreendimento quanto à ocorrência das seguintes comunidades: bentos (fito e zoobentos), nécton, plâncton (fito e zooplâncton) e macrófitas aquáticas flutuantes.

**- Ilton Araújo Soares**

Geógrafo

Registro Profissional: CREA N° 210049667-0

Cadastro Federal: 1971230

Carga horária individual: 60h.

Responsável pelo levantamento do uso e ocupação do solo e dos impactos e medidas mitigadoras neste componente.

**- José Gilson Vilaça**

Geólogo – Especialista em Oceanografia Física

Registro Profissional CREA N° 2411 D/RN

Cadastro Técnico Federal N° 242200

Carga horária individual: 180h.

Responsável pela coordenação dos trabalhos e pelo levantamento das variáveis dos componentes físicos (geologia, geomorfologia, recursos hídricos), enquadramento na legislação urbanística e ambiental da área e do empreendimento, identificação dos impactos previstos e sugestões de medidas mitigadoras, pertinentes ao meio físico, além de participar de discussões dos impactos e medidas mitigadoras no meio biológico e meio antrópico.

**- Maria Lúcia Cavalcante Moreira de Barros**

empreendimento, constituindo um empreendimento sustentável, atendendo a potencialidade de uso e ocupação da gleba, sem risco de degradação ambiental ou de evolução dos impactos negativos, desde que adotadas as recomendações deste estudo quanto às medidas mitigadoras e potencializadoras dos impactos e quanto às aplicações dos Programas de Acompanhamento e Monitoragem dos Impactos Ambientais.

## **8. EQUIPE TÉCNICA**

A equipe técnica multi e interdisciplinar foi composta dos seguintes componentes:

### **- Adalberto Trindade**

Biólogo – Mestre em Botânica

Registro Profissional CRBio Nº 11.434/5-D

Cadastro Técnico Federal Nº 276466

Carga horária individual: 120h.

Responsável pelo levantamento da flora (terrestre e das áreas inundáveis), identificação dos impactos previstos e sugestões de medidas mitigadoras, pertinentes ao meio biológico e pesquisa de campo.

### **- Francisco Maximiano Bezerra**

Sociólogo – Mestre em Ciências Sociais

Cadastro Federal: 2019556

Carga horária individual: 80h.

Responsável pela caracterização sócio-econômica da área de influência do empreendimento, sendo responsáveis pelos estudos de expansão urbana, qualidade de vida e dinâmica da população, além da participação das análises dos impactos e medidas mitigadoras nas variáveis ambientais dos componentes antrópicos.

impacto urbano, não requer apresentação de Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, conforme disposto no Art. 37

Porém, o órgão licenciador (SEMURB), dentre as instruções técnicas expedidas para o licenciamento ambiental do empreendimento proposto, inclui a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), tendo como base a combinação do artigo 36 da Lei Complementar Municipal Nº 082/2007, que determina atender aos termos da legislação em vigor e das demais normas previstas na legislação federal e estadual aplicável. Neste caso, o município vem atender à Resolução CONEMA Nº 01/2006 , ou seja, norma expedida pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte que determina a elaboração de EIA/RIMA, para empreendimentos situados na margem do Rio Pitimbu, a partir da distância de 300,00m

A gleba do empreendimento enquadra-se na Sub-zona SZ 1 da Zona de Proteção Ambiental ZPA – 3, sendo esta regulamentada o uso e ocupação pela Lei Municipal Nº 5.273 de 20 de junho de 2001, estando o uso proposto em conformidade com esta legislação.

O prognóstico de não optar pela implantação do empreendimento tipo condomínio, tendo como opção crescimento urbano espontâneo, com unidades residenciais unifamiliares implantadas individualmente, são previstos, nessas condições de expansão urbana espontânea, impactos negativos expressivos, principalmente pela ausência da administração de condomínio, ficando cada lote sob responsabilidade individual e sem a fiscalização de empresa ou de síndico, podendo os impactos negativos evoluir para condição de qualidade ambiental entre ruim e insuportável, conforme o exemplo fictício comentado no item 7.

Diante do exposto, neste estudo ambiental, entende-se que o uso proposto de condomínio de uso misto (residencial e flat), vem atender às condições ambientais da área de influência direta e indireta, sendo os resultados finais da análise dos impactos positivos na implantação e operação do

com algumas espécies arbustivas, não se constatando nenhum espécime arbóreo.

No sistema de drenagem pública da micro-bacia, onde a gleba do empreendimento é parte integrante, ocorre o lançamento deste sistema inadequadamente na gleba do empreendimento em direção à bacia receptora de drenagem urbana situada ao Sul da gleba do empreendimento, recomendando-se a complementação da rede de drenagem pública até o destino final das águas (fundo da micro-bacia natural).

As repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente, na implantação e operação do mesmo, segundo a análise dos métodos IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)., informa uma somatória de impactos positivos representados nos quadros 6.3 e 6.4, melhorando ainda mais com a adoção de medidas mitigadoras e dos Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais, sugeridos neste estudo, quadros 7.1 e 7.2.

A condição de qualidade ambiental regular prevista no empreendimento sem medidas mitigadoras é melhorada para boa com a aplicação das medidas mitigadoras e dos Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais, conforme a avaliação da tabela 7.3, segundo a metodologia de BATTELLE (1972) e do BANCO MUNDIAL (1994).

Os resultados obtidos nos métodos de avaliação coincidem também com a avaliação com base no Plano Diretor de Natal (Lei Complementar 082/2007), a partir da análise dos parâmetros do Quadro 4 do Anexo I, parágrafo 1º, do Artigo 35, onde enquadra o condomínio de uso misto proposto com potencial poluidor/degradador como empreendimento e atividade de fraco impacto (EAFI). Neste caso, não é necessária apreciação e manifestação do COMPLAN – Conselho Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, nos termos do parágrafo 3º do aludido Art. 35. Acrescenta-se ainda que o licenciamento do empreendimento, segundo a sua classificação de fraco

As características litológicas presentes, na gleba do empreendimento, quando as potencialidades de águas subterrâneas, informam:

- a impossibilidade de acumulação de águas subterrâneas em aquífero livre (lençol freático ou aquífero superior);
- presença de águas subterrâneas apenas na fácies inferior das seqüências Barreiras, superior a 30,00 metros, ocorrendo com caráter confinante;
- zona de aquitard com espessura média de 20,00m na região estudada, formada pela fácies superior das seqüências Barreiras, sendo responsável pelo caráter confinante do aquífero;
- a vulnerabilidade natural de contaminação das águas subterrâneas, constatada na gleba do empreendimento, é negligenciável, conforme a aplicação da metodologia de FOSTER et. al. (1988);
- o risco de contaminação das águas subterrâneas para a gleba do empreendimento e adjacências, a partir da avaliação da metodologia de LEAL (1994), é mínimo independentemente da carga contaminante lançada nos solos na gleba do empreendimento ou no tabuleiro costeiro da circunvizinhança, inserido na ZPA – 3 e na Zona de Adensamento Básico, e
- a gleba do empreendimento mostra-se como uma das áreas de maior estabilidade e de menor fragilidade do município de Natal/RN (tabuleiro costeiro), sendo constituída por sedimentos arenosos (cobertura de espraiamento) sobreposta às seqüências Barreiras, não se evidenciando depósitos de argilas hidromórficas ou orgânicas, que dificultam as soluções da engenharia da mecânica do solo, sendo a gleba com estabilidade geotécnica ideal para a construção civil sem risco de subsidência (descida lenta das camadas) ou dilatação (aumento de volume com a elevação de temperatura).

As condições antrópicas da gleba do empreendimento evidenciam uma superfície que ocorreu desmatamento total da cobertura vegetal natural, constituindo atualmente um vazio urbano com proliferação de vegetação invasora, distribuída espaçadamente e predominantemente de estrato herbáceo,

8. Constatar se as especificações dos materiais e equipamentos, bem como as recomendações técnicas dos fabricantes foram obedecidas observação imediata;

9. Examinar se no Diário de Operação foi relatada alguma anormalidade durante a execução, tais como ajuste do projeto, alteração na localidade. Caso ocorrido, verificar a anuência do projetista nas modificações realizadas e do órgão licenciador, rotineiramente;

10. Observar a presença de umidade nas proximidades dos sumidouros ou a ocorrência de subsidência nos solos adjacentes aos sumidouros, semestralmente.

### **Execução**

A operação e manutenção ficam sob o encargo da administração do Condomínio devendo manter de plantão técnico para acompanhar o desempenho do sistema e responder pela operação.

## **7. CONCLUSÕES**

A gleba do empreendimento corresponde a uma superfície natural de tabuleiro costeiro, encontrando-se com relevo plano e suave ondulado, com cotas altimétricas entre 39,00 a 23,00m, com declividade inferior a 10% em direção Nordeste –Sudeste (NE/SW), sendo perpendicular à direção das dunas que são coincidentes com os ventos predominantes de Sudeste-Noroeste (SE/NW).

Os solos da gleba do empreendimento são areno-quartzosos e profundos, evidenciando condições de excelente capacidade absorção de água nos solos e alta velocidade de infiltração, com suporte de infiltração da drenagem pluvial precipitada sobre os mesmos e de absorver os efluentes tratados do sistema de esgotamento sanitário a ser adotado.



Averiguar se a forma de remoção dos resíduos, resultantes das limpezas e do destino final, está de acordo com o previsto nas especificações de Projeto, após seis meses de funcionamento – teste de funcionamento;

## **II. Estação de tratamento**

1. Verificar a exata correspondência entre o projeto da estação (unidades de tratamento) e o que foi implantado, observação imediata;

2. Constatar se as especificações dos materiais e equipamentos, bem como as recomendações técnicas dos fabricantes foram obedecidas observação imediata;

3. Examinar se no Diário de Operação foi relatada alguma anormalidade durante a execução, tais como ajuste do projeto, substituição de equipamento. Caso ocorrido, verificar a anuência do projetista nas modificações realizadas e do órgão licenciador, rotineiramente;

4. Avaliar o funcionamento do reator biológico mediante as amostras retiradas das camadas de lodo retiradas das tubulações de coletas posicionadas em diversos níveis no interior do reator e verificar no Diário de Operação (Livro de Registro) se a interpretação dada está de acordo com o determinado pelo fabricante e se os resultados estão em conformidade com o esperado para o tratamento após seis meses de funcionamento – teste de funcionamento;

5. Verificar se as condições de remoção, acondicionamento e destino final do lodo seco atendem ao previsto para o sistema após seis meses de funcionamento – teste de funcionamento;

6. Verificar o estoque e rotatividade do uso das peças dos equipamentos da estação elevatória e comparar com a expectativa de uso dos equipamentos junto ao fabricante ou em comparação com outras elevatórias, seis meses de funcionamento;

## **Sumidouros – disposição nos solos**

7. Verificar a exata correspondência entre o projeto da estação (unidades de tratamento) e o que foi implantado, observação imediata;

emergenciais e preencher um Livro de Registro, com informações sobre o funcionamento, manutenção e procedimentos adotados na operação do sistema de esgotamento (redes coletoras, EES, ETES, remoção dos lodos tratados).

## **Metodologia**

O Programa de controle e monitoramento da ETE direciona os procedimentos por componente do sistema, enumerando-os e levantando em separada cada situação a ser observada para controle.

### **I - Rede coletora**

1. Verificar a exata correspondência entre o projeto do sistema coletor e o que foi implantado, observação imediata;
2. Constatar se as especificações dos materiais, bem como as recomendações técnicas dos fabricantes foram obedecidas, observação imediata;
3. Examinar se no Diário de Operação foi relatada alguma anormalidade durante a execução, tais como ajuste do projeto, substituição de equipamento, mudança de traçado. Caso ocorrido, verificar a anuência do projetista nas modificações realizadas, observação de rotina;
4. Observar existência de vazamentos, entupimentos, umidade ou rachaduras nas caixas de inspeções e demais componentes do sistema ao longo do caminhamento da rede, após seis meses de funcionamento – teste de funcionamento;
5. Verificar se o sistema de arborização ou ajardinamento implantado nas proximidades da rede contemplou espécimes vegetais compatíveis com obras enterradas, respeitando as distâncias seguras da rede ou se ocorre presença de raízes nas instalações. Caso positivo, observar se consta no diário de Operação, na ocasião da vistoria mensal;
6. Verificar o cronograma dos serviços de limpeza, avaliando se a periodicidade observada está compatível com a necessidade do sistema;

A repetição de limpezas em intervalos inferiores há quatro meses indica problemas de funcionamento, que deverá ser comunicado ao projetista para proceder na correção ou ajuste do sistema.

Dispositivo de pós-tratamento ou de tratamento complementar que responde remoção mais eficaz e eficiente de patogênicos, vez que no tratamento anaeróbio a remoção é incompleta. Nessa câmara é feita a desinfecção química por meio de adição de solução de preparada previamente no kit de dosagem.

O monitoramento será realizado por observação das características do afluente, que deverá se apresentar clarificado. Caso não ocorra, o filtro anaeróbio estará necessitando de limpeza. A frequência dessa ocorrência indica um mau funcionamento do filtro, cujo problema deverá ser analisado e corrigido pelo projetista ou operador.

Constituem medidas de monitoramento que devem ser observadas a partir da contratação de técnico ou empresa competente para responder pela operação e manutenção, devendo para tanto ter o devido conhecimento do sistema de esgotamento sanitário desde a fonte produtora de efluentes até a chegada nas estações - ramais prediais; coletores troncos; elevatórias e emissário final, ou seja, o sistema de coleta e transporte, apresentando-se apto para garantir os seguintes procedimentos:

1. Cumprir e fazer cumprir as recomendações de operação e manutenção das estações dimanadas pelos projetistas, além dos procedimentos de manipulação dos resíduos gerados;

2. Cumprir e fazer cumprir os procedimentos de manutenção preventiva;

3. Estabelecer, após a partida das ETES, o funcionamento padrão das mesmas e das variações máximas (solicitação de rush) e mínimas (funcionamento ocioso);

- 4 orientar o manejo dos resíduos de descarte de cada unidade de tratamento; antever e identificar situações de pane e coordenar as ações

A primeira operação unitária realizada no reator é a sedimentação de sólidos inertes, que acaso tenham escapado do pré-tratamento, em uma caixa de areia localizada internamente no reator, constituindo um processo físico. O material decantado deverá ser removido conforme a exigência do uso. Essas observações deverão ser também anotadas para avaliação e direcionamento dos serviços de manutenção.

A remoção deverá ser feita com o operador utilizando os EPI's adequados ao serviço. O material removido seguirá o mesmo procedimento dos resultantes do tratamento preliminar - diminuição da umidade e condução aos leitos de secagem.

O monitoramento das características das camadas de lodo geradas no processo biológico será efetuado por amostras de lodo retiradas das tubulações de coletas posicionadas em diversos níveis no interior do reator. Tais amostras deverão ser avaliadas pelo responsável da operação da ETE, que deverá interpretá-las e fazer as devidas anotações no Livro de Registro.

A detecção de fortes odores expelidos do reator indica um mau funcionamento da unidade de tratamento. Nessas condições o Projetista será informado para proceder na correção ou ajustamento do equipamento.

A periodicidade da limpeza pode não corresponder à de projeto o que pode inferir em problemas de funcionamento, nessas condições o Projetista deverá ser convocado, caso não tenha sido prevista no Manual de Operação como lidar com essa anomalia.

Os filtros anaeróbios respondem pelo polimento dos esgotos, produzindo efluentes mais estabilizados e clarificados. Podem gerar lodo em pequena quantidade, que ficam retidos no meio filtrante. Conforme fornecedor a remoção desse lodo deve ocorrer na faixa de quatro a oito meses, sendo removido por descarga líquida forçada capaz de induzir o fluxo do lodo excedente pelos drenos de fundo que direcionam para os leitos de secagem.

se a elaboração deste programa na necessidade de fazer cumprir os princípios básicos de segurança no manejo de cargas contaminantes de forma a assegurar à preservação da saúde humana e ambiental. Ademais, a compatibilidade dos procedimentos de gerenciamento de resíduos nos locais de geração, visando o seu tratamento e disposição final adequados, sem se remeter que as ações preventivas são menos onerosas e minimizam danos à saúde pública e ao meio ambiente.

### **Metodologia**

O monitoramento compõe-se de uma série de medidas para acompanhamento do desempenho do sistema de esgotamento como um todo, devendo partir das observações do funcionamento e da comparação com o esperado (estimativas de Projeto). Entretanto, devem-se prever as condições de respostas a paneis ou espera de ajustes no sistema, sendo determinados os procedimentos para situações de emergência - ocasião da ocorrência de eventos indesejáveis, previstos com antecipação nas instruções para uso da ETE e da malha de alimentação. Para tanto, o operador deve estar treinado não só para evitar situações de incidentes, como também para a tomada de ações rápidas, assumindo posições e atribuições específicas. No treinamento recebido devem ser levantadas simulações para a checagem de que o treinando assimile, devidamente, os conhecimentos dos procedimentos corretos para operação da ETE e manejo de equipamentos de manutenção.

Tal treinamento envolverá ordem de uso, acionamento e manipulação dos equipamentos; sistemas de comunicação; forma de propagar o alarme interno; plano de auxílio mútuo; equipamentos de controle de vazamentos; equipamentos e procedimentos de descontaminação; procedimentos de testes e manutenção de equipamentos de proteção; plano de manutenção, incluindo paralisação das unidades de tratamento e disposição dos resíduos; descrição dos procedimentos de recepção, estocagem, manuseio e disposição dos resíduos gerados.

do Condomínio, quais sejam: I) Inspeção dos dispositivos da rede (calhas, bocas de lobo, poços de visitas e ou de queda e ou caixas de ligação, caixas coletoras, caixas separadoras etc) para verificação da presença de entulhos e proceder à retirada dos mesmos, evitando-se obstrução dos ramais e coletores; II) Promoção de limpeza regular nos sistemas; III) As inspeções poderão ser programadas para os meses que antecedem os períodos chuvosos, preparando a rede de drenagem para funcionar com sua capacidade plena; IV) Recomenda-se que as vistorias ocorram no sentido das caixas ou pontos receptores para o início do sistema, ou seja, de jusante para montante com base no sentido do escoamento; V) As desobstruções e ou limpezas devem ser procedidas por trechos de rede, devendo ser realizadas mecanicamente ou por pressão de ar ou água, não se permitindo o emprego de dissolventes químicos. O material removido deverá ser disposto em lugar apropriado, temporariamente, para remoção por serviços terceirizados.

### **Execução**

A execução do controle da drenagem pluvial interna ficará a cargo da administração do condomínio.

## **d) Programa Acompanhamento e Monitoramento do Sistema de Esgotos Sanitários**

### **Objetivos**

Este programa visa acompanhar a performance dos sistemas de esgotamento sanitário adotados, a fim de assegurar que os objetivos para os quais foram projetados sejam alcançados, sendo verificados se os manejos ocorrem corretamente e antecipando-se a acidentes.

### **Justificativa**

A localidade onde se insere o condomínio, não sendo servida pelo sistema público de coleta, transporte e tratamento final dos esgotos sanitários, impõe a adoção de solução individual, cuja operação e manutenção deverão garantir o mínimo de possibilidade da ocorrência de pane no sistema. Justifica-

classe B, de forma a serem absorvidos ao máximo nas obras de pavimentação e contra-piso.

A inspeção do local de acondicionamento será diária, observando sempre a necessidade de remoção dos entulhos não aproveitáveis com objetivo de manter o local apto a receber novos resíduos, evitando grandes volumes.

### **c) Programa de Acompanhamento e Monitoramento do sistema de drenagem**

#### **Objetivos**

Este programa tem como objetivo o acompanhamento e monitoramento do desempenho dos sistemas de drenagem das águas precipitadas no interior da gleba, visando correções ou adaptações no caso de falhas de projeto que venham a comprometer o desempenho e os objetivos para os quais foi projetado.

#### **Justificativa**

A implantação de uma drenagem é necessária à segurança das edificações, bem como à preservação da saúde em geral, desempenho das atividades do Condomínio e a segurança ambiental.

Exercer o controle da drenagem pluvial, de forma a assegurar a operacionalidade dos sistemas e sua manutenção, garantindo-se a proteção quanto a lançamentos de substâncias estranhas no interior das canaletas e de outros usos indevidos, principalmente na ocasião de ociosidade dos sistemas. O controle da operacionalidade é, pois, uma etapa de fundamental importância para a durabilidade e funcionalidade dos sistemas de escoamento das águas superficiais e de contenção, uma vez que a obstrução do encaminhamento das águas ou a presença de águas residuárias lançadas nos componentes dos sistemas, resultam em condições de comprometimento do objetivo para o qual foram projetados.

#### **Metodologia**

O controle e monitoramento deverão ser efetuados por adoção de procedimentos rotineiros a serem incorporados pelos serviços de manutenção



k) Deve ser dada atribuição específica aos operários para se encarregarem da coleta dos resíduos nos postos de serviços de atuação;

l) Os resíduos produzidos na obra deverão ser reunidos em sacos de ráfia e ou em bombonas, antes da remoção para o local do acondicionamento final;

m) O transporte interno pode utilizar os meios convencionais e disponíveis para transporte de resíduos, podendo ser:

n) transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual);

o) transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho);

p) As rotinas de coleta dos resíduos nos pavimentos devem estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte vertical (grua e elevador de carga, por exemplo). De acordo com as peculiaridades do material empregam-se, para o manejo interno dos resíduos as bombonas, sacos de ráfias, baias de madeira e containeres/caçambas estacionárias.

## **V. Controle**

Deverá ser feito o contato com o órgão municipal de limpeza urbana, com objetivo de definir o local para deposição dos resíduos excedentes de classe a e classe b e os locais para depósitos de materiais de classe c e dom deverá ser feito contrato com empresa de coletas de resíduos sólidos, devidamente licenciada pelo órgão municipal competente, para que seja providenciado um cronograma de remoção no canteiro de obras.

O engenheiro de obras será o responsável pela implementação do projeto, indicando o técnico para inspecionar a forma de desenvolvimento dos serviços, conforme atividade desenvolvida, anotando no diário de obras as situações de não cumprimento dos procedimentos, inclusive identificando o operário que descumpriu as diretrizes repassadas.

No final de cada jornada dever-se-á observar os locais de segregação e de reutilização, de forma a acompanhar a aplicação dos resíduos de classe A e

a entrada de novos empreiteiros e operários ou diante de insuficiências detectadas nas avaliações.

e) A Planta do Canteiro deverá prever locais específicos para acondicionamentos adequados dos materiais, vez que, a correta estocagem dos diversos materiais, facilita a verificação, o controle dos estoques. Esse acondicionamento deverá observar os critérios básicos de: I - classificação; II - frequência de utilização; III - empilhamento máximo; IV - distanciamento entre as fileiras; V - alinhamento das pilhas; VI - distanciamento do solo; VII - separação, isolamento ou envolvimento por ripas, papelão, isopor etc. (no caso de louças, vidros e outros materiais delicados, passíveis de riscos, trincas e quebras pela simples fricção); VIII - preservação da limpeza e proteção contra a umidade do local (objetivando principalmente a conservação dos ensacados).

f) Na Planta do Canteiro também deverá conter o sistema de tráfego e de movimentação de material de obra, a fim de encurtar distâncias do acondicionamento, local de emprego e remoção de entulhos obra e de resíduos, preservando o espaço operacional;

g) O local de acondicionamento deverá estar em situação estratégica em relação à disposição a via de acesso, menos solicitada, não exposto a alagamentos e de fácil acesso, possibilitando as manobras do veículo coletor, com destinos diferenciados;

h) No local do acondicionamento final, os resíduos devem ser segregados conforme a natureza e assim arrumados para a remoção;

i) As tarefas de limpeza da obra estarão atreladas ao momento da geração dos resíduos, à realização simultânea da coleta e triagem e à varrição dos ambientes. A limpeza preferencialmente deve ser executada pelo próprio operário que gerar o resíduo;

j) Há que ser motivada a agilidade com o trato dos resíduos nos locais de acondicionamento, evitando-se o comprometimento da limpeza e da organização da obra, decorrentes da dispersão dos resíduos;

destinação dos resíduos utilizados pela obra; II) preparação e apresentação de proposta para aquisição e distribuição de dispositivo de coleta e sinalização do canteiro de obras, considerando as observações feitas por mestre e encarregados; III) definição dos responsáveis pela coleta dos resíduos nos locais de acondicionamento inicial e transferência para armazenamento final; IV) qualificação dos coletores; V) destinação dos resíduos e cadastramento dos destinatários; VI) elaboração de rotina para o registro da destinação dos resíduos; VII) verificação das possibilidades de reciclagens e de aproveitamentos dos resíduos de alvenarias, concretos e de cerâmicas, e por último o item VIII que trata da prévia caracterização dos resíduos, os quais poderão ser gerados durante a obra com base em memoriais descritivos, orçamentos e projetos. Nesta fase, a área de suprimentos deve cumprir o papel fundamental de levantar informações sobre os fornecedores de insumos e serviços com possibilidade de identificar providências para reduzir ao máximo o volume de resíduos e desenvolver soluções compromissadas de destinação dos resíduos preferencialmente preestabelecidos nos respectivos contratos.

c) Implantação – Iniciada imediatamente após a aquisição e distribuição de todos os dispositivos de coleta e respectivos acessórios; por meio de treinamento de todos os operários no canteiro; com ênfase na instrução para o adequado manejo dos resíduos, visando, principalmente sua completa triagem. Envolve também a implantação de controles administrativos, com treinamento dos responsáveis pelo controle da documentação relativa ao registro da destinação dos resíduos.

d) Monitoramento – Avaliar o desempenho da obra, por meio de check-lists e relatórios periódicos, em relação à limpeza, triagem e destinação compromissada dos resíduos. Isso deverá servir como referência para a direção da obra atuar na correção dos desvios observados, tanto nos aspectos da gestão interna dos resíduos (canteiro de obra) como da gestão externa (remoção e destinação). Devem ser feitas novas sessões de treinamento sempre que houver

#### IV. Gerenciamento da implantação e aplicação

A implantação do método de gestão de resíduos para a construção civil implica no desenvolvimento de um conjunto de atividades para se realizar dentro e fora dos canteiros (Tabela 6.2). Para ser consolidado progressivamente, o método deve registrar as atividades como no modelo de cronograma apresentado:

ATIVIDADES	MESES											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
REUNIÃO INICIAL												
PLANEJAMENTO												
IMPLANTAÇÃO												
MONITORAMENTO												

Fonte: SINDUSCON (2005).

**Tabela 8.2** Modelo de cronograma para registro do desenvolvimento das atividades

a) Reunião inicial – Realizada com a presença da direção técnica da construtora, direção das obras envolvidas (incluindo mestre e encarregados administrativo) e responsáveis por qualidade, segurança do trabalho e suprimentos. Tem por objetivo: I) apresentação dos impactos ambientais provocados pela ausência do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição nas cidades; II) mostrar de que modo às leis e as novas diretrizes estabelecem um novo processo de gerenciamento integrado desses resíduos e quais são suas implicações para o setor da construção civil; III) esclarecer quais serão as implicações no dia-a-dia das obras decorrentes da implantação de uma metodologia de gerenciamento de resíduos.

b) Planejamento – Realizado a partir dos canteiros de obra visando: I) levantamento de informação junto à equipe de obra, identificando a quantidade de funcionários e equipes, área em construção, arranjo físico do canteiro de obras (distribuição de espaços, atividade, fluxo de resíduos e materiais e equipamentos de transporte disponíveis), os resíduos predominantes, empresa contratada para remoção dos resíduos, locais de

Aplicação 01: Os resíduos de papel e papelão podem ser utilizados para proteção de superfícies já acabadas, como exemplo piso, porcelanato e granito e que ainda receberão outros serviços antes da entrega da obra;

Aplicação 02: Os resíduos de madeira, podem ser utilizados na confecção de estrados para estocagem de materiais; placas indicativas no canteiro de obra; confecção de “palmitas” e “moscas” utilizadas no serviço de carpintaria; e ainda serem vendidas para pizzarias/ padarias com forno a lenha.

Aplicação 03: As embalagens plásticas que reservam no seu interior aditivos, podem ser reutilizadas para estocar água nos pavimentos que estão com serviços em andamento.

Aplicação 04: As sobras de aço, proveniente da armadura de peças estruturais, podem ser reutilizadas no mesmo serviço;

Aplicação 05: As sobras de alumínio, provenientes de contra-marcos e esquadrias por exemplo, podem ser vendidas para sucatas;

Aplicação 06: As sobras de cobre, provenientes de fios, cabos e tubos por exemplo, podem ser vendidas para usinas de reciclagem;

Aplicação 07: As sobras de vidro deverão ser armazenadas em local específico e entregues a empresas de reciclagem.

c) Resíduos de Classe C - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações que permitam a sua reciclagem/recuperação, como o gesso resultante dos serviços de acabamento, serão coletados, acondicionados e transportados para local indicado pela Prefeitura, remoção a ser feita por empresa terceirizada e devidamente licenciada junto a URBANA, onde deverão ser armazenados até se encontrar um destino final viável para os mesmos.

d) Resíduos de Classe D - os resíduos perigosos oriundos do processo de construção deverão ser imediatamente recolhidos e acondicionados em local reservado para destino conforme instrução da Prefeitura, remoção a ser feita por empresa terceirizada e devidamente licenciada junto a URBANA.

Conforme JÚNIOR (2005), outros resíduos importantes a considerar, não listados acima são: argamassa, PVC e madeira. Estima-se que entre 20 e 35% dos resíduos da construção civil em uma caçamba de “entulho” sejam resíduos classe B e D. Como normalmente uma caçamba de entulho tem até 6,00m<sup>3</sup>, estes resíduos seriam responsáveis por 1,20 a 2,10m<sup>3</sup> em cada caçamba.

### III. Aplicação

Os resíduos a serem gerados deverão ter o acondicionamento e destino final conforme sua classificação, devendo receber os seguintes procedimentos:

a) Resíduos Classe - A - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, deverão estar dispostos em local de fácil acesso à manipulação, os excedentes deverão ser reunidos e colocados em caçambas estacionárias para transporte ao local indicado pela Prefeitura, remoção a ser feita por empresa terceirizada e devidamente licenciada junto a URBANA.

Aplicação 01: Os resíduos de classe A podem ser utilizados na execução de outros serviços, tais como, contra-piso e compactação de aterros;

Aplicação 02: A sobra do concreto de uma peça estrutural pode ter o mesmo destino da aplicação 01, e ainda ser utilizado para confecção de vergas, “cocadas” e para outros destinos temporários no canteiro de obra, como piso provisório.

b) Resíduos de Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, resultantes das demolições e de aparas, de materiais defeituosos ou embalagens, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros, deverão ser, segregados conforme a natureza (plástica, metais, vidros, madeiras), coletados e dispostos separadamente no local de acondicionamento coletivo, visando um possível re-aproveitamento. Esses resíduos deverão ser conduzidos dessa forma para o local indicado pela Prefeitura, com remoção a ser feita por empresa terceirizada e devidamente licenciada junto a URBANA.

recursos naturais e energia a serem gastos; diminuição da contaminação do meio ambiente; diminuição dos gastos com a gestão dos resíduos.

Os materiais utilizados na obra serão de composição e produção simples. Os serviços tais como: resultantes do nivelamento, assentamento das alvenarias, de esquadrias, de cobertura, da pavimentação, acabamento e execução das obras complementares são produtores de resíduos de naturezas diversas, segundo classificação da Resolução CONAMA Nº 307/2002. Deverão ser removidos por coleta especial, por caminhões, seguindo-se pela Avenida dos Caiapós, Rua Monte Cristo (Planalto) e Rua Engenheiro João Hélio Rocha (Planalto) até alcançar a estação de transbordo em Cidade Nova.

A classificação e separação dos resíduos no canteiro de obra consistem na caracterização dos resíduos da construção civil, gerados nas principais fases da obra, sendo variável durante sua execução (Tabela 6.1).

Fases da obra	Resíduos gerados						
	Solo e concreto	Aço/sobra de corte	Outros metais	Papel, plástico, papelão	Vidros	Gesso	Tintas
<b>Demolição</b>	MSG*2	VB*6	NE	NE	SG*15	NE/VB	NE
<b>Escavação</b>	MSG*3	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>Fundação</b>	NE/VB*4	VB*7	NE	VB*12	NE	NE	NE
<b>Estrutura</b>	NE/VB*4	VB*7	NE	VB*12	NE	NE	NE
<b>Alvenaria</b>	SG*5	NE	NE	MSG*12	NE	NE/VB	NE
<b>Dry-wall*1</b>	NE	NE	SG*8	NE/VB*13	NE	SG*17	NE
<b>Acabamento</b>	SG	NE	SG*9*10*11	SG*14	NE/VB*16	MSG*18	NE

#### LEGENDA

SG – Significativo; MSG – Muito significativo; NE – Não existente; NE/VB – NE ou valor baixo; \*01 - Processo substitutivo da alvenaria tradicional; \*02 - Lajes fragmentadas, tijolos; \*03 – Solo; proveniente das escavações; \*04 – Sobra de concreto; \*05 – Quebra de tijolos; \*06 – Aço agregado nas lajes demolidas; \*07 – Aço (sobra no corte das barras de aço); \*08 – Sucata de perfis metálicos usados na montagem da estrutura do sistema Dry-Wall; \*09 – Sucata proveniente do corte de tubos de cobre; \*10 – Sucata metálica de latas de tintas ou massa de correr, tubos metálicos de silicone para rejunte ou espuma expansiva; \*11 – Sucata de perfis de alumínio caso as esquadrias estejam sendo fabricadas no canteiro de obra; \*12 – Sacaria de cimento ou argamassa pronta; \*13 – Plástico; \*14 – Caixa de papelão das cerâmicas e/ou azulejo; \*15 – Quebra de vidros ocorridos na demolição; \*16 – Pode ocorrer quebra de vidro na instalação destes; \*17 – Provenientes dos recortes de gesso cartonado; \*18 – Sucata de gesso usado para proteção de pisos acabados.

**Fonte:** JÚNIOR (2005)

**Tabela 6.1** Resíduo da construção civil que pode ser produzido na fase de implantação do condomínio



Assim sendo, objetivando-se cumprir o disposto na Legislação em tela dentro do possível, dever-se-á observar na fase de instalação, na ocasião do início das obras, o armazenamento temporário dos entulhos decorrentes tanto da limpeza do terreno como da matéria prima necessária à composição das estruturas de concreto e demais elementos construtivos, além dos rejeitos das escavações (solos e vegetais). Evitar-se-á dispor os resíduos da fase de implantação em aterros de resíduos domiciliares e, não será admitido, terminantemente, a acomodação desses resíduos em lotes vazios e passeios públicos. Durante a obra, dar-se-á prioridade ao reuso dos materiais estocados, sendo o excedente acondicionado por classe para remoção.

O Plano prevê destino final em local previamente definido pela Prefeitura de Natal, através da Companhia de Serviços Urbanos – URBANA, para os resíduos não re-adequáveis gerados em cada etapa construtiva. Essa remoção será terceirizada, contratando-se empresa especializada e devidamente licenciada pelo órgão ambiental (estadual ou municipal).

## **II. Metodologia**

A necessidade de se aproveitar os resíduos da construção civil, não se ressaltava apenas da vontade de economizar, trata-se de uma atitude fundamental para a preservação de nosso meio. O importante a ser implantado no setor é a gestão do processo produtivo, com a diminuição na geração dos resíduos sólidos e o correto gerenciamento dos mesmos no canteiro de obra, partindo da conscientização e sensibilização dos agentes envolvidos, criando uma metodologia própria em cada empresa.

Dentre as diretrizes a serem alcançadas pelo setor, em ordem de prioridades, deve-se: reduzir os desperdícios e o volume de resíduos gerados; segregar os resíduos por classes e tipos; reciclar os resíduos, transformando-os em matéria-prima para a produção de novos produtos. De acordo com estas diretrizes, obtêm-se, entre outras, as seguintes vantagens da redução da geração de resíduos: diminuição do custo de produção; diminuição da quantidade de

Os resíduos da construção civil são classificados conforme segue:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Por se tratar de espaço urbano a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme disposto na Resolução CONAMA Nº 307/2002, o Município de Natal deveria dispor de local adequado para recepção dos materiais não recicláveis e dos materiais cujo reuso ou reciclagem não pôde ser empregado durante o processo construtivo, local este, integrante do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e, para cumprir o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme Resolução CONAMA Nº 307/2002. Este programa não se encontra implantado no município de Natal/RN.

FASE	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
INSTALAÇÃO	Execução das obras	Manuseio de materiais finos (areias, cimento, pó de serra etc)	? Verificar se as superfícies sujeitas a acumulação de poeiras e as areias, para a construção, estão mantidas úmidas;	? Diariamente;
			? Verificar a presença de monturos e providenciar a remoção para o local adequado;	? Diariamente;
			? Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços e confrontar com a ficha de manutenção;	? Quinzenalmente
	Dinâmica de rotina de obra	Transporte, carga e descarga	? Verificar se o cronograma de carga e descarga está sendo cumprido;	? Diariamente;
			? Verificar a implantação de sinalização de rota e obstáculos e sinalização de segurança;	? Diariamente
			? Verificar se os caminhos de serviços estão livres;	? Diariamente
			? Verificar a eficiência dos serviços de manutenção das máquinas e equipamentos;	? Diariamente

**Continuação do Quadro 6.3** – Descriminação dos procedimentos de acompanhamento dos principais impactos ambientais das atividades de implantação do empreendimento e a periodicidade da ação de controle.

## **b) Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil;**

### **I. Introdução**

As atividades de construção do empreendimento, condomínio residencial misto, não constitui atividade geradora de resíduos infectantes ou perigosos para os quais necessitaria a tomada de procedimentos e precauções especiais, porém produzirá volume de resíduos que necessitará observar medidas para o acondicionamento e a remoção para destino final adequado.

A geração de resíduos construtivos ocorre na Fase de Instalação do empreendimento e como advêm da obras compatíveis com a qualidade urbana, os resíduos gerados basicamente, remeter-se-ão a resíduos de entulhos na sua maioria de natureza inerte.

O Plano não esquadrinhará as questões como transporte (interno e externo), plano de contingência, logística de movimentação dos resíduos, que comporão estratégia da Planta do Canteiro de Obras.

FASE	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
INSTALAÇÃO	Serviços de nivelamento	Preparo para as instalações de apoio (remoção de entulhos)	? Observar existência de local reservado para a disposição e sua efetiva utilização na obra, conforme a planta do canteiro de obras;	? De imediato
			? Observar se a coleta e acondicionamento dos resíduos;	? Diariamente
			? Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços e manutenção	? Rotineiro
	Implantação do canteiro de obras	Execução das instalações de apoio (material de bota-fora - entulhos) e manuseio de materiais finos (areias, cimento etc)	? Verificar se as superfícies sujeitas a acumulação de poeiras e as areias para a construção estão mantidas úmidas;	? Diariamente
			? Verificar a presença de monturos e providenciar a remoção para local adequado;	? Diariamente
			? Constatar o acondicionamento seguro de material com finos (cimento, cal etc)	? Semanalmente
			? Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços e manutenção;	? Rotineiro
		Máquinas e equipamentos de obra (transporte, carga e descarga, armação estrutural, serraria etc)	? Verificar a implantação de sistema de sinalização de fluxo viário e de estacionamento;	? De imediato
			? Verificar a reserva na planta de instalação do canteiro dos locais para estacionamento, guarda dos veículos e equipamentos, bem como local de carga e descarga;	? De imediato
			? Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços e manutenção;	? Quinzenalmente
		Efluentes líquidos sanitários	? Certificar se o sistema sanitário adotado está funcionando adequadamente;	? Semanalmente
	Execução das obras	Assentamento dos alicerces e das demais estruturas de elevação e cobertura	? Verificar a presença de monturos e providenciar a remoção para local adequado;	? Diariamente
			? Verificar a exata correspondência entre os projetos, arquitetônico, estrutural e o de fundações;	? Diariamente
			? Verificar se a não obstrução do sistema de drenagem, a fim de evitar formação de caminhos preferenciais para a água;	? Diariamente
		Pavimentação	? Verificação da implantação do sistema de drenagem interna, para a infiltração dos deflúvios na área de ocupação do depósito;	? Durante toda a etapa e no final da obra;
		Efluentes líquidos (de processo e sanitários)	? Verificação da implantação do sistema de contenção de efluentes e drenagem interna;	? De imediato

**Quadro 63** – Discriminação dos procedimentos de acompanhamento dos principais impactos ambientais das atividades de implantação do empreendimento e a periodicidade da ação de controle (continua).

atividades desenvolvidas durante a execução das obras de engenharia como: preparo do terreno, edificações, arruamentos, sistema de drenagem, sistema de esgotamento sanitário, limpeza final das obras e entorno, detritos resultantes do processo construtivo, não atinjam a ambientes externos à gleba.

### **Justificativas**

A intervenção proposta está passível de ser implantada em harmonia com o meio ambiente, sendo necessário para o controle ambiental das atividades na área de influência direta, a execução, na íntegra, de todos os projetos propostos, do cumprimento às normas técnicas relativas ao processo construtivo das edificações e da adoção das medidas mitigadoras que serão garantidas através do acompanhamento da fiscalização direta no canteiro de obras, visando interferir o mínimo possível nos padrões de qualidade do ar, das águas, dos solos e acústicos mantendo-se um ambiente equilibrado.

### **Metodologia**

A implantação das etapas das obras deve ser acompanhada por técnico responsável pela execução das obras, determinado pela empreiteira, devendo estar habilitado pelo conselho de classe, detendo conhecimento de todos os projetos técnicos e ter poder de decisão e prestar esclarecimentos quando de informação técnicas – administrativas quando solicitado, além de tomar providências cabíveis, caso encontrar sítios e/ou monumentos de valor arqueológico, histórico ou cultural para protegê-los

### **Execução**

A execução do Programa de Acompanhamento e Monitoramento das Atividades do Canteiro e implementação do Projeto Arquitetônico e dos complementares fica a cargo do técnico de obras da empreiteira, sendo os relatórios gerados encaminhados ao empreendedor com as informações do monitoramento (Quadro 6.3).

PROCESSO	ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
CONDOMÍNIO EM FUNCIONAMENTO	Sistema viário	Aumento da produção de ruídos dos motores dos veículos atraídos pelo empreendimento	Poluição sonora
		Aumento no volume de tráfego e novo perfil de público	Modificação da rotina da população local; revalorização imobiliária; mudança de uso.
	Sistema de Esgotamento Sanitário	Produção de efluentes	Poluição visual (Geomorfologia / geologia - Paisagem)
	Sistema de drenagem Produção de rejeitos	Poluição Visual	(Geomorfologia / geologia - Paisagem)
	Projeto Paisagístico com arborização	Introdução de espécies arbóreas	Melhoria do microclima

**Quadro 6.2** - Atividades, aspectos e impactos ambientais na Fase de Operação

Diante dos impactos pertinentes a implantação e operação do condomínio misto, o presente relatório contempla diversos programas de acompanhamento e monitoramento de impactos ambientais sendo formulados: a) Programa de Acompanhamento e Monitoramento das atividades de implantação do canteiro de obras, Projeto Arquitetônico e Projetos Complementares; b) Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil; c) Programa de Acompanhamento e Monitoramento do sistema de drenagem; d) Programa Acompanhamento e Monitoramento do sistema de esgotos sanitários;

#### **a) Programa de Acompanhamento e Monitoramento das Atividades de Implantação do Canteiro de Obras, Projeto Arquitetônico e Complementares;**

#### **Objetivos**

Este Programa de Acompanhamento e Monitoramento das atividades de implantação do empreendimento tem como objetivo assegurar que as

PROCESSO	ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
<b>IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PRELIMINARES</b>	Serviços de nivelamento	Escavação para as instalações de apoio (material de bota-fora / entulhos)	Amontoamentos; descaracterização da paisagem urbana; poeiras;
	Implantação do canteiro de obras	Execução das instalações de apoio (material de bota-fora - entulhos) e manuseio de materiais finos (areias, cimento etc.)	Amontoamentos; comprometimento do escoamento superficial através de represamento (retenção de fluxo) ou aceleração da velocidade de escoamento descaracterização da paisagem urbana; poluição do ar;
		Máquinas e equipamentos de obra (transporte, carga e descarga, armação estrutural, serralha etc)	Poluição sonora; Poluição do ar; modificação da rotina do tráfego local; ambiente de risco ocupacional;
		Canteiro de obras montado.	Alteração da paisagem urbana.
<b>EXECUÇÃO DAS OBRAS</b>	Assentamento dos alicerces e das demais estruturas de elevação e cobertura	Escavação para as edificações (material de bota-fora - entulhos)	Amontoamentos; modificação e comprometimento do escoamento natural dos deflúvios no terreno; descaracterização da paisagem urbana;
	Pavimentação	Impermeabilização dos solos	Modificação da drenagem natural; concentração de deflúvios; condições para desenvolvimento de processos erosivos; alteração do <i>run off</i> , alagamentos;
	Execução da edificação	Manuseio de materiais finos (areias, cimento, pó de serra etc)	Poluição do ar; desconforto para o trabalhador e prejuízo a vida vegetal das adjacências.
		Máquinas e equipamentos de obra	Poluição sonora; desconforto para o trabalhador;
	Dinâmica de rotina de obra	Transporte, carga e descarga	Poluição sonora; modificação da rotina do tráfego local; risco de acidentes com animais; modificação da rotina da população do Conjunto Cidade Satélite;

**Quadro 6.1** - Atividades, aspectos e impactos ambientais na Fase de Instalação.



recepção dos efluentes; delimitação por cerca e sinalização do canteiro de obra; controle da entrada e saída de veículos; execução na íntegra dos projetos propostos dando-se ênfase ao emprego do material especificado e de seu correto manejo, dentre outros.

A partir do Capítulo 5. Proposição de Medidas Mitigadoras pode-se levantar e estabelecer os Programas a serem implementados nas fases de instalação e de operação (Quadros 6.1 e 6.2)

No acompanhamento e monitoramento da implantação e operação do empreendimento proposto considerou-se que:

1.O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), cuja implementação é fiscalizada pelo Ministério do Trabalho, responde pela segurança do trabalhador e conseqüentemente evita a ocorrência de erros que venham a comprometer o meio ambiente;

2.A elaboração do Relatório de Impacto sobre o Tráfego Urbano (RITUR), aprovado pela Secretaria de Tráfego e Trânsito Urbanos (STTU), cuja implementação já consta no Projeto Arquitetônico, sendo assegurado seu cumprimento na emissão do Habite-se expedido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB), já faz o controle do tráfego gerado pelo Condomínio em proposição.

com a dinâmica urbana, o que induz a tomada de medidas mitigadoras direcionadas para os projetos arquitetônicos e seus complementares, suscitando apenas o controle e o monitoramento que garantam o perfeito cumprimento do que foi projetado e o acompanhamento da real eficácia e eficiência daqueles cuja má operação e manutenção possam a vir prejudicar o meio.

## **6.2. Eleição dos Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais**

Os serviços preliminares para preparo do terreno e assentamento do canteiro de obras assim como os serviços para execução das edificações e seus complementos, basicamente se comporão da limpeza e capinação. Como o partido urbanístico optou por acompanhar as linhas gerais do relevo natural do terreno, o movimento de terra fica restrito, praticamente, às bases de cada torre e edificações de apoio em face dos alicerces e aos locais onde se prevêem as estações de tratamento de esgoto e tanques de infiltração da drenagem pluvial, além das aberturas para passagem das tubulações desses sistemas e assentamento das piscinas. Nessas condições os cortes realizados no terreno apresentarão volumetrias inexpressíveis, podendo ser o material revolvido, aproveitado no leito das vias internas e estacionamentos, não sendo preciso providenciar remoção.

Durante fase de instalação, objetivando acompanhar e controlar as evoluções e repercussões das medidas mitigadoras propostas para o conjunto das intervenções para a execução de obras necessárias, que se faz conhecer na planta do canteiro de obras e no esquema de ação e de distribuição de espaços e tarefas com os respectivos cronogramas para desenvolvimento dos trabalhos. Deverão observar as prioridades de obras e procedimento estratégicos de proteção ambiental e sanitária tais como o gerenciamento dos os resíduos sólidos desde a coleta, transporte, acondicionamento, tratamento e destino final; a execução de rede drenagem de serviço; a implementação de plano de segurança ocupacional; a adoção de instalações sanitárias provisórias com

normas técnicas para o plantio de cada uma das espécies. Ademais, o Projeto deverá observar a proteção dos espécimes plantados, contra os acidentes mecânicos e térmicos, tendo como base a irrigação necessária para garantir o crescimento e a sua manutenção, informando os procedimentos a serem adotados quanto aos tipos de podas (de educação, de manutenção e de segurança) e épocas recomendadas para podas.

Recomendam-se, ainda, como ações preventivas ou corretivas, a adoção de todas as medidas minimizadoras de impactos negativos, ou maximizadoras de impactos positivos, descritas nos quadros 5.1 e 5.2, inclusive as recomendações para os projetos complementares e as demais sugestões não contempladas nos referidos projetos, além de adotar os Programas de Acompanhamento e Monitoragem dos Impactos.

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

### **6.1. Introdução**

Neste capítulo são apresentadas propostas de programas voltados ao acompanhamento e controle das evoluções dos impactos ambientais negativos e positivos, decorrentes das ações, obras e atividades do empreendimento, conforme fase de instalação e fase de operação.

Os usos para os quais está destinado o empreendimento ambos de natureza residencial (residencial multifamiliar e residencial com serviços), a serem implantados sob forma de condomínio, foram projetados para ocupar espaço urbano onde o zoneamento prevê suporte e conformidade para esse tipo de intervenção. Neste caso, estão de acordo com as prescrições urbanísticas estabelecidas para as feições de tabuleiro costeiro, integrante da SZ1, da Zona de Proteção Ambiental – ZPA-3, entre o Rio Pitimbu e Av. dos Caiapós. Nestas condições, os impactos identificados foram aqueles de compleição compatível

implantar em ZPA's, como em condomínios e similares, deverá ser executada através de projeto implementado por conta dos respectivos empreendedores ou proprietários, que promoverão e custearão o projeto e os serviços de manutenção. No caso em tela, o empreendedor é responsável pela elaboração e implantação do projeto, enquanto a manutenção fica por conta da administração do condomínio, que deve seguir as diretrizes dispostas pelo engenheiro agrônomo no projeto de paisagismo com arborização.

Por outro lado, reforçando a preocupação do Plano Diretor, o Projeto Paisagístico com Arborização, no caso da gleba do estudo, constitui medida potencializadora de impactos ambientais benéficos, vez que o microclima será modificado pela redução da temperatura local, assim como, proporcionará melhoria da qualidade do ar pela captação de CO<sub>2</sub>, contribuindo para diminuir o efeito estufa. Além disto, é prevista atenuação dos ruídos, absorção de gases poluentes e barramento de poeiras, interferindo, ainda, na amenização dos impactos no componente solo quanto à melhoria da permeabilidade e da capacidade de absorção através das raízes das árvores, que aumenta a velocidade de infiltração das águas nos solos, demonstrado na análise da figura 5.2.

Torna-se imprescindível que a arborização do Projeto Paisagístico seja desenvolvido por engenheiro agrônomo, devendo este projetar a adubação e correção dos solos de acordo com as exigências das espécies, além de acompanhar a implantação do projeto, no mínimo, durante os três primeiros meses.

A estruturação da arborização deve contemplar, essencialmente, os seguintes tópicos: especificações das mudas, distância e locais de plantio em mapa; formato da cova e fertilização da mesma; fontes de produção de mudas para aquisição (hortos oficiais – PMN, IBAMA e hortos particulares); tamanho máximo de crescimento da copa; sistema de raízes; reserva de local adequado para o desenvolvimento das mudas de forma que estejam aptas para o plantio, três meses antes da entrega da obra, entendendo-se estarem as mesmas em condições de sucesso de plantio, sendo os serviços realizados conforme as

(arenitos a argilitos) com espessura média de 20,00m na região de Natal, conforme IPT (1982). Fato observado nos perfis de poços mais próximos da gleba do empreendimento com espessura da zona de aquitard entre 20,00m a 30,00m.

Na operação, recomenda-se que independentemente do sistema de esgoto sanitário a ser adotado no empreendimento (primário, secundário ou terciário), o efluente final deve ser infiltrado no interior da gleba do empreendimento, resultando em impactos positivos nos componentes de clima, águas subterrânea (aquífero livre e aquífero confinado), flora e fauna, sendo ilustrado essa análise no quadro 5.2.

### **Recomendações para adequação de sistema viário**

As regras para se projetar os sistemas viários estão definidas em lei, sendo o sistema viário, assim como o espaço para manobras e o estacionamento fatores de planejamento, observados no Projeto Arquitetônico, de forma a facilitar o fluxo de entrada no interior do condomínio.

O empreendimento está classificado, pela legislação que trata do sistema viário, como de impacto sobre o tráfego urbano, ou seja, constitui um Pólo Gerador de Tráfego. Neste caso, foi obrigado a elaborar o Relatório de Impacto sobre o Tráfego Urbano – RITUR, obtendo a aprovação da Secretaria de Transportes e Trânsito Urbanos – STTU. Nessas condições a própria legislação já garante a minimização e ou anulação dos impactos nessa variável, quando assegura, em termos numéricos, o número de vagas necessárias ao empreendimento; as formas de acesso e dimensões das caixas das ruas internas com objetivo de minimizar o impacto causado pelo empreendimento no tráfego urbano ou no sistema viário.

### **Recomendações para adequação do paisagismo com arborização**

O ato de ocupar um espaço, ainda que urbano, em um contexto geral, promove impactos adversos sobre o meio. O Novo Plano Diretor preceitua que a arborização em áreas particulares, principalmente aqueles a se

O Projeto de Esgotamento Sanitário deverá observar o suporte ambiental da área de influência direta (gleba do empreendimento) e indireta (prolongamento da gleba até o Rio Pitimbu), nas variáveis dos componentes ambientais de: solos, geologia, e águas subterrâneas.

O diagnóstico ambiental desenvolvido neste estudo pertinente à área de influência direta e indireta (item 3), contempla constatações técnicas que evidenciam suporte para receber efluentes sanitários com polimento em nível primário (sistema de tratamento do tipo fossa/sumidouro). Estas constatações são fundamentadas pelos seguintes fatores ambientais: a) Ausência de aquífero freático na gleba do empreendimento e adjacências imediatas; b) A compleição de aquitard impermeável com espessura média de 20,00m com composição de arenitos e argilitos fortemente consolidados, protegendo das cargas contaminantes de drenagem urbana e de efluentes sanitários as águas do aquífero Barreiras; c) A distância de 250,00m entre o Rio Pitimbu e a gleba do empreendimento; d) A presença de cordão de dunas vegetadas, incluindo neste vegetação de Mata Ciliar, separando a planície fluvial do tabuleiro costeiro. Nesta última feição geomorfológica (tabuleiro costeiro) é onde se situa a gleba da intervenção com largura de 149,47m ao Leste e 148,24m à Oeste, que proporcionam a projeção de sistemas de tratamento de esgotos com solução menos exigentes (tipo fossa/sumidouro).

Entretanto, existe uma grande preocupação na cidade, da possibilidade de contaminação das águas do Rio Pitimbu e do aquífero Barreiras, apesar da constatação técnica do suporte ambiental. O órgão ambiental, conforme consulta verbal junto ao Setor de Análise, informa que será exigido sistema de tratamento de esgoto que produza efluente em nível terciário para disposição nos solos da Sub-zona SZ 1, definida como área de expansão urbana enquadrada na Zona de Proteção Ambiental 3 (ZPA – 3).

Contudo, o tratamento terciário vem aliviar as expectativas legais quanto o aumento da defesa das águas do Rio Pitimbu e das águas subterrâneas, ou seja, por desconhecimento da dinâmica de transporte das cargas contaminantes em meio sedimentar não saturado e em zona de aquitard

Quanto às águas internas, o Projeto deverá incidir sobre as áreas impermeabilizadas – tais como, passeios, edificações, sistema viário, abrindo-se uma rede de coletores e transporte, reservando-se espaços e ou criando condições de captação para infiltração dos deflúvios nos solos locais, podendo, contudo, serem os excedentes orientados para o coletor público.

A solução para o escoamento além de atender aos parâmetros técnicos como capacidade de infiltração nos solos, volume contribuinte, precipitações médias etc, observar a necessidade ou não da adoção estruturas de controle temporárias ou permanentes para estabilização de processos erosivos decorrentes do deságüe final. Isto, devido à concentração e aumento do pique de cheias resultantes da reunião dos deflúvios em único ponto.

Estas medidas mitigadoras da drenagem pluvial, contemplando projetos de rede de drenagem interna e de complementação da rede pública, este último com lançamento inadequado na gleba do empreendimento, devem ser adotadas tanto na fase de implantação, com projetos provisórios e na fase de operação com projetos definitivos.

Esses dois projetos de adequação de drenagem urbana (interna e de complementação da rede pública) constituem medidas mitigadoras de natureza preventiva (drenagem interna) e corretiva (rede de drenagem pública), revertendo os impactos negativos previstos para positivos, nas variáveis dos componentes de: clima, solos, geomorfologia, geologia, águas subterrâneas, flora, fauna, população e infra-estrutura básica urbana, conforme análise dos quadros 5.1 (Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento) e 5.2 (Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de operação do empreendimento).

### **Recomendações para adequação de projeto de esgotamento dos efluentes sanitários**

Na mitigação dos impactos decorrentes do escoamento superficial de águas pluviais, as medidas de controle deverão ser diferenciadas segundo a natureza do escoamento: águas da rede de drenagem pública e águas de drenagem interna precipitadas sobre a gleba do empreendimento.

As águas da rede de drenagem pública são águas oriundas da ocupação do bairro ou mesmo da microbacia contribuinte na qual se insere a gleba do empreendimento.

As águas da microbacia drenante escoam de passagem no interior gleba do empreendimento em direção ao receptor final (fundo da bacia), localizadas ao Sul, em cotas altimétricas inferiores a 21,00m, conforme figuras 2.4 e 3.1, sendo essas águas de responsabilidade direta da Prefeitura. Contudo, como medida mitigadora ou potencializadora de impacto, recomenda-se, às custas do empreendedor, elaborar e executar projeto de complementação da rede de drenagem pública, até o corpo receptor, definido na regulamentação de uso e ocupação da ZPA, pertinente a Sub-zona SZ 1. Este projeto deve ser submetido à anuência da Secretária Municipal de Obras e Viação – SEMOV, responsável pelo serviço. Após a conclusão, a complementação da rede deve ser entregue à municipalidade para que essa possa operar e manter o sistema implantado adequadamente.

As águas da drenagem interna são aquelas decorrentes, exclusivamente, da precipitação pluviométrica que incidem diretamente sobre a superfície do terreno. São águas sob a responsabilidade direta do empreendedor e dos futuros proprietários, sendo sua operação gerenciadas pelo Condomínio.

As medidas indicadas para solução da drenagem interna, quando o terreno apresenta elevada capacidade natural de drenagem, são às que dispõe, de dispositivo de aceleração da velocidade de infiltração das águas nos solos, tais como valas de infiltração preenchidas com cascalhos, sumidouros, caixotes etc, sugerindo-se a interligação com o sistema público, salvaguardando o sistema dos picos de precipitações anômalas.



avaliação dos impactos ilustrados nos quadros 4.3 e 4.4, 5.1 e 5.2, sendo asseverado pela análise da qualidade ambiental inserida na tabela 5.3. Estas análises refletem a elevação da qualidade ambiental das moradias (permanentes ou residenciais, temporárias ou flats) e pela garantia de compatibilização com as áreas de influência da intervenção. Neste caso, o enquadramento do empreendimento na tabela 5.3, informa que a adoção das medidas mitigadoras eleva a situação de qualidade ambiental da área de influência do empreendimento de regular para boa.

Um exemplo de uma situação fictícia classificada como de qualidade ambiental ruim a péssima, segundo classificação da tabela 5.3, pode ocorrer quando o empreendimento ou atividade do meio urbano tem repercussões predominantes negativas e significativas, com média a excessiva criticidade. Essas condições péssimas de cidade retratam geralmente um ambiente urbano em forma de teias com pequenas ruas estreitas, alagadas e malcheirosas, com disposição de lixo a céu aberto e lançamento de esgotos nas vias públicas, contaminação das águas superficiais dos cursos d'água e contaminação de águas subterrâneas. Associada a essas condições, vive uma população mal alimentada com péssimas condições de habitação, normalmente convivendo com poluição do ar e sonora, constituindo ausência de hígidez ambiental.

No condomínio proposto, conforme análises dos quadros 4.3 e 4.4, que demonstram, repercussão de fraco impacto e com criticidade final positiva sem adoção de medidas mitigadoras. Nestas condições, recomenda-se que as medidas mitigadoras e potencializadoras de impactos sejam inseridas predominantemente nos projetos complementares, principalmente de drenagem do interior da gleba, complementação de drenagem pública, paisagismo com arborização e sistema individual de esgotamento sanitário, estando contidas, também, na adoção dos Programas de Acompanhamento e Monitoragem dos Impactos Ambientais, conforme a análise dos impactos com e sem medidas mitigadoras, quadros 5.1 e 5.2.

### **Recomendações para adequações de sistema de drenagem pluvial**

condomínio como de fraco impacto positivo (Tabela 5.2). Porém, com valores próximos a impacto moderado positivo, conforme consta na tabela 5.1.

Somatória total dos impactos do empreendimento sem adoção de medidas mitigadoras	Intervalo de magnitude com a classificação do Potencial Poluidor/Degradador	Somatória total dos impactos do empreendimento com adoção de medidas mitigadoras	Intervalo de magnitude com a classificação do potencial poluidor/degradador
+16= 9,9%	- ou + de 0% até 10% Fraco impacto	+51=27,71%	- ou + entre 10% até 30% Fraco impacto
Sem criticidade positiva		Baixa criticidade positiva	

**Fonte:** Adaptação de IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994) em comparação com o Plano Diretor - Natal/2007.

**Tabela 5.2.** Somatória dos impactos com e sem medidas mitigadoras e a correlação com o intervalo de percentual de expressão dos impactos (caráter e magnitude) com a classificação do potencial poluidor/degradador.

A qualidade de melhoria ambiental resultante também pode ser avaliada a partir da correlação dos valores de intervalos de percentual de índice de magnitude (positiva ou negativa) com a situação da qualidade ambiental, definida pela associação das metodologias de BATTELLE (1972) e BANCO MUNDIAL (1994), verificando a situação sem adoção e com adoção de medidas mitigadoras (Tabela 5.3).

RESULTADO DE SOMATÓRIA DE MAGNITUDE COM PERCENTUAL DE ÍNDICE	SITUAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL
maior que -80%	Insuportável
entre -50% a -80%	Péssima
entre -30% a -50%	Muito Ruim
entre -10% a -30%	Ruim
Entre -10% até +10%	Regular
entre +10% a +30%	Boa
entre +30% a +50%	Muito Boa
entre +50% a +80%	Excelente
maior que +80%	Ideal

Fonte: adaptação de BATTELLE (1972) e BANCO MUNDIAL (1994)

**Tabela 5.3** – Valores limites do percentual de índice de magnitude positiva das variáveis analisadas correspondentes às diferentes situações de qualidade ambiental.

	Intervalo do percentual de expressão total dos impactos do condomínio correlacionado com a qualidade ambiental, sem adoção das medidas mitigadoras.
	Intervalo do percentual de expressão total dos impactos do condomínio correlacionado com a qualidade ambiental, com adoção das medidas mitigadoras.

O condomínio é classificado pelo novo Plano Diretor, como empreendimento e atividade de fraco impacto (EAFI). Fato comprovado na

As medidas mitigadoras para os impactos identificados na área de influência direta e indireta ilustrados nos quadros 4.3 e 4.4, reduzem significativamente os impactos previstos na implantação e operação do empreendimento, quadro 5.1 e 5.2, sendo identificados, valorizados e comparados os impactos com/sem medidas mitigadoras, através das somatórias dos impactos, melhorando a extensão dos impactos totais do empreendimento, passando de sem criticidade (+16 ou 9,9% positivo) para baixa criticidade (+51 ou 27,71% positivo) próximo ao limite de média criticidade positiva (Tabela 5.1).

INDICE	MAGNITUDE	INTERVALO	POTENCIAL POLUIDOR/DEGRADADOR
0	Sem criticidade	- ou + de 0% até 10%	Empreendimento e atividade de fraco impacto
1	Baixa criticidade	- ou + entre 10% até 30%	
2	Média criticidade	- ou + entre 30% até 50%	Empreendimento e atividade de impacto moderado
3	Alta criticidade	- ou + entre 50% até 90%	Empreendimento e atividade de forte impacto
4	Excessiva criticidade	- ou + maior que 90%%	

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994).**

**Tabela 5.1** – Intervalo dos índices da magnitude dos impactos representados em porcentagem e correlacionados com o potencial poluidor/degradador de empreendimento e atividade.

	Expressão total dos impactos do condomínio sem adoção das medidas mitigadoras.
	Expressão total dos impactos do condomínio com adoção das medidas mitigadoras

A somatória total dos impactos com as medidas mitigadoras, na área de influência direta e indireta, na implantação, quadro 5.1, e na operação, quadro 5.2, do condomínio de uso misto proposto, onde foram analisadas 46 variáveis dos componentes ambientais, correspondendo à somatória parcial dos impactos, na implantação de +18, que equivale a percentual de 9,78%, enquanto na operação a somatória parcial dos impactos foi de +33, que equivale percentual de 17,93%. A somatória dos impactos parciais totaliza +51, o que equivale a percentual de 27,71%.

O resultado informa que as medidas mitigadoras a serem adotadas reverterem impactos negativos e potencializa impactos positivos, conforme a análise dos quadros 5.1 e 5.2, triplicando a somatória total dos impactos positivos na área de influência do empreendimento, enquadrando, ainda, o

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de operação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO ANTRÓPICO	Infra-Estrutura Básica Urbana	Coleta de resíduos sólidos	Ausente								Ausente							
		Energia Elétrica/ Comunicação	Ausente								Ausente							
		Rede de drenagem	-; 3; Sg; Imd; Cc; Dr; Irv e Lc								+; 2; Md; Imd; Cc; Dr; Irv e Lc							
		Rede Viária	-; 0; Ns; Imd; Pm; Idr; Rv e Lc.								+; 0; Ns; Imd; Pm; Idr; IRv e Lc.							

1 – Caráter

+ = positivo

- = negativo

± = indefinido

Au = Ausente

2 – Magnitude

0 = sem criticidade

1 = baixa criticidade

2 = média criticidade

3 = alta criticidade

4 = excessiva criticidade

3 – Significância

NS = não significativo

Md = moderadamente significativo

Sg = significativo

4 – Duração

Imd = imediato

Mdp = médio prazo

Lgp = longo prazo

5 - Temporalidade

Tp = temporário

Pm = permanente

Cc = cíclico

6 - Ordem

Dr = direta

Idr = indireta

7 – Estado

Rv = reversível

Irv = irreversível

8 - Escala

Lc = local

Rg = regional

Est = estratégico

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)****Continuação do Quadro 5.2** - Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de operação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de operação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	7	5	6	7	8								
MEIO ANTRÓPICO	População	Tradições/costumes	±; 0; Ns.								±; 0; Ns.							
		Nível de educação	+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.							
		Qualidade de vida	+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.							
	Economia	Setores produtivos	+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.							
		Arrecadação de tributos	+; 2; Md; Imd;Pm;Dr/ Idr; Irv e Est.								+; 2; Md; Imd;Pm;Dr/ Idr; Irv e Est.							
	Infra-Estrutura Básica Urbana	Urbanização/ uso e ocupação do solo	+; 2; Md; Imd;Pm;Dr/ Idr; Irv e Est.								+; 2; Md; Imd;Pm;Dr/ Idr; Irv e Est.							
		Arborização urbana	+; 2; Md; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.								+; 2; Md; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.							
		Saúde	+; 1; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc								+; 1; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc							
		Educação	Ausente								Ausente							
	Infra-Estrutura Básica Urbana	Esgotamento Sanitário	Ausente								Ausente							
		Abastecimento d'água	Ausente								Ausente							

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)**

**Continuação do Quadro 5.2** - Descrição dos impactos ambientais previstos nas variáveis dos componentes ambientais da área de influência direta com a implantação e operação do condomínio de uso misto na fase de implantação e operação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na face de operação sem medidas mitigadoras								Medidas mitigadoras	Caracterização do impacto ambiental na fase de operação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	7	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO BIOLÓGICO	Flora	Vegetação de tabuleiro litorânea externa à área do empreendimento	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc								Sem medidas mitigadoras porque o projeto de drenagem das águas internas e complementação da rede de drenagem da microbacia contribuinte, que atravessa a gleba e o sistema de esgotamento sanitário propõem solução de infiltração nos solos, contribuindo com o escoamento subterrâneo que alimenta a cobertura vegetal ao Sul da gleba do empreendimento (área de influência indireta).	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc							
		Mata Ciliar	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc									Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc							
		Vegetação de várzea	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc									Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc							
		Macrófitas aquáticas	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc									Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc							
	Fauna	Fauna terrestre da área de influência direta	+;1; Ns; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.								Recomenda-se no projeto paisagístico com arborização, optar preferencialmente pela vegetação nativa, que tende a atrair mais a fauna silvestre.	+;1; Ns; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc							
		Fauna terrestre da área de influência indireta	Ausente								As condições de operação do empreendimento não interferem na fauna da área de influência indireta. Contudo, recomenda-se projeto de educação sobre as questões ambientais do entorno da área com enfoque na conscientização da população quanto ao respeito aos animais silvestres.	Ausente							
		Fauna aquática	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc								Projeto de drenagem das águas pluviais (interno e da complementação da rede pública) e dos efluentes sanitários infiltrados nos solos podem recarregar o aquífero livre ao Sul da gleba que aflora na várzea e canal do rio, contribuindo para perenizar este curso e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da fauna aquática.	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc							
MEIO ANTRÓPICO	População	Dinâmica e contingente populacional	+; 0; NS; Imd; Pm; Dr; Irv e Est.								O empreendimento atrairá público específico em busca de moradias e comodidades.	+; 0; NS; Imd; Pm; Dr; Irv e Est.							
		Ocupação/Renda	+; 2; Md; Imd;Pm; Dr/Idr; Irv Lc/Est.								Na operação ocorre oferta de emprego e renda para a manutenção dos condomínios residenciais e de flats, com interferência direta e indireta do comércio local.	+; 2; Md; Imd;Pm; Dr/Idr; Irv, Lc/Est.							
		Relações sociais	±; 0; Ns.								Na operação – organizações não governamentais abertas para quem quiser participar, tais como associação e conselho comunitário. Não sendo e todos os tributos do impacto, podendo ser considerado indefinido.	±; 0; Ns; Dr e Lc.							

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)**

**Continuação do Quadro 5.2** – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.

Condomínio de uso misto (residencial e flat)

Zona de Proteção Ambiental – ZPA 3

Subzona SZ I

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de operação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO FÍSICO	Águas Subterrâneas do aquífero livre	Risco de contaminação	Ausente								Ausente							
		Recarga	+;0; Ns; Imd/Lgp; Cc/Pm; Dr; Irv e Lc.								+;1; Ns; Imd/Lgp; Cc/Pm; Dr; Irv e Lc.							
	Águas Subterrâneas do aquífero confinado.	Risco de contaminação	Ausente								Ausente							
		Recarga	+;0; Ns; Imd/Lgp; Cc/Pm; Dr; Irv e Lc.								+;0; Ns; Imd/Lgp; Cc/Pm; Dr; Irv e Lc.							
MEIO BIOLÓGICO	Flora	Cobertura vegetal na gleba do empreendimento	+;2; Md; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.								+;3; Sg; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.							

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)**

**Continuação do Quadro 5.2** – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.



Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de operação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO FÍSICO	Geomorfologia	Morfologia/ Relevo	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								+;2; Md; Imd/Lgp;Pm; Dr; Rv e Lc.							
		Paisagem	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								+ ; 1; Ns; Imd/Lgp; Pm; Dr; Irv e Lc.							
	Geologia	Erosão	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								+;1; Ns; Imd/Lgp;Cc; Dr; Rv Lc.							
		Assoreamento	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								+;1; Ns; Imd/Lgp;Cc; Dr; Rv Lc.							
		Estabilidade geotécnica	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								+;1; Ns; Imd/Lgp;Cc; Dr; Rv e Lc.							
	Águas Superficiais do Rio Pitimbu	Risco de contaminação	Ausente								Ausente							
		Proteção do curso d'água	Ausente								Ausente							
			Coleta sistemática de lixo interna por conta do condomínio previamente aos dias ou horários de coletas públicas e construção de casa de lixo de fácil acesso para coleta do serviço público. Serviços de podas de árvores devem ser realizados de acordo com as recomendações do projeto de arborização, sendo os restos de vegetação da poda coletados por serviço específico, assim como, os entulhos de reforma de área comum do condomínio e de apartamento recomendando acionar nestas duas atividades a coleta específica dos resíduos sólidos da URBANA ou de empresa autorizada. Desta forma evita-se degradação da morfologia/relevo com entulho na superfície de tabuleiro costeiro do empreendimento conseqüentemente com prejudicando a paisagem urbana.								Projeto de drenagem pluvial interno e projeto de complementação da rede pública de drenagem urbana conforme recomendados, anulando e revertendo os riscos de erosão, assoreamento e estabilidade geotécnica.							
			As atividades de operação do condomínio de uso misto (residencial e flat) não interferirão na qualidade das águas do Rio Pitimbu nem nas áreas de proteção ambiental deste curso (Mata Ciliar e cordão de dunas).															

Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

Continuação do Quadro 5.2 – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.



Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de operação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO FÍSICO	Clima	Qualidade do ar	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								+ ; 1; Ns; Imd/Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc							
		Temperatura	Ausente								+ ; 2; Md; Mdp; Pm; Dr /Idr; Irv e Lc							
		Circulação dos ventos	Ausente								+ ; 2; Md; Imd/Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc							
		Umidade	Ausente								+ ; 0; Ns; Imd/Mdp; Pm; Idr; Irv e Lc							
		Qualidade sonora	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								Ausente							
	Solos	Capacidade de absorção	- ; 1; NS; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								+ ; 1; Ns; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc							
		Permeabilidade	- ; 1; NS; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								+ ; 1; Ns; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc							
		Alagamento	- ; 2; Md; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc								- ; 2; Md; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc							
			Projeto paisagístico com arborização plotado em mapa, especificando as espécies arbóreas, altura, tamanho da copa e sistema radicular. Os espécimes deverão ser implantados, no mínimo, três meses antes da entrega da obra e com acompanhamento de engenheiro agrônomo. Recomenda-se ainda, a adoção preferencial de espécies nativas, introduzidas com mudas de um a dois metros. Esta medida vem a melhorar a qualidade do ar com a captação de poluentes do ar, principalmente CO <sub>2</sub> e potencializará impactos positivos na temperatura local. A distribuição das torres permite a circulação dos ventos e a conseqüente renovação do ar e que deve ser mantida com a arborização, evitando-se arborização densa com copas contínuas. A disposição de efluentes tratados nos solos contribui para o desenvolvimento da arborização e conseqüentemente, diminuição da temperatura.															
			A arborização deve ser projetada de forma a permitir a circulação dos ventos e garantir a umidade existente, não proporcionando o aumento de temperatura pela falta de renovação do ar. As espécies arbóreas, caso necessário, deverão ser controladas através de serviços de podas (contenção e ou elevação), assegurando a sensação climática agradável. O posicionamento das torres permite que haja a circulação dos ventos, inclusive com redirecionamento horizontal no interior do terreno, contribuindo para uma sensação de menor temperatura.															
			Arborização anula a poluição sonora advinda do sistema viário principalmente na BR 101.															
			O projeto complementar de drenagem das águas precipitadas sobre a gleba do empreendimento com infiltração nos solos do seu interior, recomendando dispositivo de escape para o sistema público que corta a área. Reverte desta forma os impactos da capacidade de absorção e permeabilidade. Projeto paisagístico com arborização aumenta a velocidade de infiltração de água nos solos, e conseqüentemente, a capacidade de absorção através das raízes das árvores.															
			O projeto de drenagem das águas pluviais internas e complementação definitiva da rede de drenagem pública que corta o terreno até o seu destino final (depressão acicular, ao sul da gleba do empreendimento), evitando qualquer risco de alagamento e revertendo o impacto para positivo.															

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)**

**Quadro 5.2** – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO ANTROPICO	Infra-Estrutura Básica Urbana	Educação	Ausente								Ausente							
		Esgotamento Sanitário	Ausente								Ausente							
		Abastecimento d'água	Ausente								Ausente							
		Coleta de resíduos sólidos	Ausente								Ausente							
		Energia Elétrica/ Comunicação	Ausente								Ausente							
		Rede de drenagem	-; 2; Md; Imd/Mdp; Cc; Dr; Irv e Lc								+; 2; Md; Imd/Mdp; Cc; Dr; Irv e Lc							
		Rede Viária	-; 0; Ns; Imd;Tp; Idr; Rv e Lc.								-; 0; Ns; Imd;Tp; Idr; IRv e Lc.							

1 – Caráter	2 – Magnitude	3 – Significância	4 – Duração	5 - Temporalidade	6 - Ordem	7 – Estado	8 - Escala
+ = positivo	0 = sem criticidade	NS = não significativo	Imd = imediato	Tp = temporário	Dr = direta	Rv = reversível	Lc = local
- = negativo	1 = baixa criticidade	Md = moderadamente significativo	Mdp = médio prazo	Pm = permanente	Idr = indireta	Irv = irreversível	Rg = regional
± = indefinido	2 = média criticidade	Sg = significativo	Lgp = longo prazo	Cc = cíclico			Est = estratégico
Au = Ausente	3 = alta criticidade						
	4 = excessiva criticidade						

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)**

**Continuação do Quadro 5.1** – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO ANTRÓPICO	Economia	Arrecadação de tributos	+; 2; Md; Imd/Mdp; Tp; Dr/ Idr; Rv e Est.								+; 2; Md; Imd/Mdp; Tp; Dr/ Idr; Rv e Est.							
	Infra-Estrutura Básica Urbana	Urbanização/ uso e ocupação do solo	-; 0; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc								Ausente ou $\pm 0$ ; Ns..							
		Arborização urbana	Ausente								Ausente							
		Saúde	Ausente								+; 2; Md; Imd/Mdp; Tp; Dr; Rv e Lc.							

Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

Continuação do Quadro 5.1 – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na face de implantação sem medidas mitigadoras								Medidas mitigadoras	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO ANTRÓPICO	População	Relações sociais	±; 0; Ns.								Na implantação – envolvimento de operários com a população do bairro, de difícil percepção. Recomendam-se como medidas mitigadoras o empreendedor promover palestras com os trabalhadores da construção do condomínio sobre os seguintes temas: justificativa e objetivos do empreendimento; enquadramento da área do empreendimento; a importância da preservação da vegetação protetora das águas do rio; a tecnologia a ser implantada para drenagem e esgotamento sanitário, com o intuito, caso ocorra diálogo entre a população e os operários, estes possam informar sobre a repercussão do empreendimento sobre o meio ambiente ou encaminhar à administração da obra para maiores esclarecimentos. Dispor no escritório do canteiro de obras uma cópia do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, para que o administrador ou responsável pela obra, tais como, engenheiro, arquiteto, mestre de obras e demais operários, possam se interar sobre o ambiente e as repercussões ambientais do empreendimento., ou visitantes que queiram tomar algum conhecimento ou elaborar algum questionamento ao técnico responsável pela obra.	+; 0; NS; Imd; Pm; Dr; Irv e Est.							
		Tradições/costumes	±; 0; Ns.								Alterações que podem ocorrer através de mecanismos de adaptação ou cumulativos, não sendo perceptiva alteração. Caso ocorra, indefinida e sem criticidade, com os demais atributos sem condições de caracterização.	±; 0; Ns.							
		Nível de educação	Ausente								Na fase de implantação não é prevista alteração dessas variáveis na área de influência direta e indireta, tendo em vista que os operários da construção civil geralmente são moradores de outros bairros ou de cidades da região metropolitana de Natal/RN. O Bairro Pitimbu não apresenta perfil de população de mão de obra para construção civil, ou seja, não apresenta população de baixa renda. Mostra-se com um dos níveis educacionais da população entre os mais elevados desta capital.	Ausente							
		Nível de saúde	Ausente									Ausente							
		Qualidade de vida	Ausente									Ausente							
	Economia	Setores produtivos	+; 2; Md; Imd/Mdp; Tp; Dr/ Idr; Rv e Est.								Incentivo ao comercio de materiais de construção civil; prestação de serviço com aumento de emprego e indiretamente maior circulação de moeda, interferindo nos demais setores produtivos, tais como: comércios, restaurantes, bares, entre outros similares, não sendo necessária medida maximizadora.	+; 2; Md; Imd/Mdp; Tp; Dr/ Idr; Rv e Est.							

Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

Continuação do Quadro 5.1 – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO BIOLÓGICO	Flora	Mata Ciliar	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc							
		Vegetação de várzea	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc							
		Macrófitas aquáticas	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc							
	Fauna	Fauna terrestre da área de influência direta	Ausente								Ausente							
		Fauna terrestre da área de influência indireta	Ausente								Ausente							
		Fauna aquática	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc							
MEIO ANTRÓPICO	População	Dinâmica e contingente populacional	+; 0; NS; Imd;Tp; Dr; Rv e Rg.								Na implantação as atividades da construção civil requerem dinâmica populacional para executá-las, contudo não há medidas maximizadoras, tendo em vista que o perfil da população da área de influência direta e indireta não se encaixa em operário da construção civil, sendo os mesmos oriundos de outras partes da cidade ou de municípios circunvizinhos.							
		Ocupação/Renda	+; 3; Sg; Imd;Tp; Dr/Idr; Rv e Rg.								Aumento de ocupação e renda com empregos temporários durante a implantação, com interferência direta e indireta do comércio local e regional. Com medidas mitigadoras, recomenda a contratação de pessoal da área de influência direta e indireta, quando possível, ou dos bairros vizinhos.							

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)**

**Continuação do Quadro 5.1** – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
MEIO FÍSICO	Águas Superficiais do Rio Pitimbu	Risco de contaminação	Ausente								Ausente							
		Proteção do curso d'água	Ausente								Ausente							
	Águas Subterrâneas do aquífero livre	Risco de contaminação	Ausente								Ausente							
		Recarga	+0; Ns; Imd;Cc/Tp; Dr; Irv e Lc.								+;1; Ns; Imd;Cc/Pm; Dr; Irv e Lc.							
	Águas Subterrâneas do aquífero confinado.	Risco de contaminação	Ausente								Ausente							
		Recarga	Ausente								Ausente							
MEIO BIOLÓGICO	Flora	Cobertura vegetal na gleba do empreendimento	Ausente								Ausente							
		Vegetação de tabuleiro litorâneo, externa à área do empreendimento	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp; Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp; Idr; Rv e Lc							

**Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)**

**Continuação do Quadro 5.1** – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do componente considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação sem medidas mitigadoras										Medidas mitigadoras	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação com medidas mitigadoras							
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2		3	4	5	6	7	8		
MEIO FÍSICO	Clima	Qualidade do ar	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc										Umedecimento de descarga de fácil dissipação eólica, como prevenção de poeiras ou minimização da poluição do ar, sendo eficaz quando executado imediatamente pelo empreendedor no descarrego.	+ ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc							
		Temperatura	Ausente										Sem medida. A limpeza da gleba não afeta a temperatura local, ausência de vegetação significativa.	Ausente							
		Circulação dos ventos	Ausente										Sem interferência. Projeto com distribuição de torres espaçadas, não formando barreiras aos ventos.	Ausente							
		Umidade	Ausente										Não cabem medidas, sem alteração	Ausente							
		Qualidade sonora	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc										Trabalho com máquinas com produção sonora em horário estritamente comercial. Dotar o canteiro de obras de casa para o desenvolvimento de atividades pertinentes à marcenaria e ferragem, sendo estas desenvolvidas também em horário comercial, minimizando a produção sonora nas adjacências.	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc							
	Solos	Capacidade de absorção	- ; 1; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc										Dotar a gleba com sistema provisório de drenagem, para corrigir os impactos provenientes da diminuição de capacidade de absorção dos solos e da permeabilidade, evitando risco de alagamento, devendo ser desativado, caso não seja aproveitado no projeto definitivo de drenagem. Monitorar o sistema nos períodos chuvosos, garantindo seu pleno funcionamento.	Ausente							
		Permeabilidade	- ; 1; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc											Ausente							
		Alagamento	- ; 2; Md; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc											Ausente							
	Geomorfologia	Morfologia/ Relevo	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.										Sistema de drenagem provisório, incluindo as águas lançadas no interior da gleba, prevenindo remodelação do tabuleiro costeiro, com meso-formas de sulcos e ravinamentos, monitorando o período de chuvas, a fim de manter o sistema adotado com eficácia, evitando entulhos ou assoreamentos nos dispositivos de drenagem.	+;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.							
		Paisagem	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.										Dotar o empreendimento durante toda a implantação de um programa de resíduos sólidos, prevenindo a degradação da paisagem com entulhos ou disposição inadequada de escavação ou de material de construção	-;0; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc							
	Geologia	Erosão	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.										Drenagem urbana interna provisória, de forma a evitar erosão e conseqüentemente, assoreamento, e correção provisória da drenagem urbana lançada na gleba, de forma a evitar erosões dos tipos sulcos, ravinamentos e voçorocas, caso não possa ser implantada a correção definitiva, com monitoramento no período chuvoso, evitando entulhos ou entupimentos nos dispositivos de drenagem.	+;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv Lc.							
		Assoreamento	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.											+;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv Lc..							
		Estabilidade geotécnica	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.											+;1; Ns Imd;Tp; Dr; Rv Lc..							

Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Quadro 5.1** – Identificação e valorização dos impactos sem e com adoção de medidas mitigadoras nas áreas de influência direta e indireta na fase de implantação do empreendimento.



As medidas mitigadoras sugeridas, na área de influência direta, para maximizar os impactos positivos e minimizar os negativos, poderão, também, repercutir na maximização dos impactos na área de influência indireta. Cita-se, como exemplo, a adequação do sistema de drenagem pública que corta a área do empreendimento e a infiltração dos efluentes finais do sistema de tratamento de esgoto adotado e das águas pluviais precipitadas sobre a gleba do empreendimento, nos solos do interior da mesma.

As medidas mitigadoras sugeridas, neste estudo, foram baseadas a partir das alterações previstas nas variáveis dos componentes ambientais estudados, na fase de implantação e operação do condomínio de uso misto proposto. Estas alterações ou impactos detectados, em função da inter-relação do diagnóstico ambiental das áreas de influência com o empreendimento, constituem um demonstrativo dos impactos esperados, onde se observam que as repercussões ambientais são previstas ao longo da sua implantação e operação. Desta forma, ocorrem o conhecimento prévio dos impactos previstos antes das elaborações dos projetos pertinentes ao condomínio (arquitetônico, drenagem pluvial e sistema de esgotamento sanitário, entre outros), sendo os impactos negativos atenuados ou anulados, e os positivos maximizados na concepção dos projetos.

As medidas mitigadoras propostas neste estudo ambiental podem ser sintetizadas e explicitadas na complementação dos quadros 4.3 e 4.4, informando a classificação e a valorização dos impactos sem as medidas mitigadoras, e com as medidas mitigadoras, assim como, a descrição da medida mitigadora quanto a sua natureza, etapa do empreendimento, variável ambiental, efeito minimizador ou potencializador, eficiência quanto aos padrões de qualidade ambiental, quando couber, prazo de permanência de sua aplicação: curto, médio ou longo, e a responsabilidade pela execução (Quadros 5.1 e 5.2).



O objetivo de se estudar os impactos ambientais, na área de influência direta e indireta é de avaliar o Potencial Poluidor/Degradador do condomínio proposto, no intuito de esclarecimento, a quem interessar, que não ocorrerá risco de interferir na qualidade ambiental das águas do Rio Pitimbu.

O resultado do quadro 44, sem repercussão negativa nas variáveis levantadas e com repercussão positiva de pouca expressão, ou seja, sem criticidade, vem confirmar o que foi constatado no resultado do quadro 4.3 que coincide com a classificação do Potencial Poluidor/Degradador do condomínio proposto, segundo a análise do quadro 04, Anexo I do Art. 35 do Novo Plano Diretor de Natal (Lei Complementar Nº 082/2007), enquadrando o empreendimento como de fraco impacto (EAFI).

## **5. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E MAXIMIZADORAS DE IMPACTOS**

As medidas mitigadoras são definidas como toda e qualquer forma de compensação de dano potencial ou efetivo advindo das atividades de um empreendimento, capazes de impactar nos recursos ambientais e antrópicos, nos seguimentos do meio no qual são aplicadas. Constituem medidas e ações correlacionadas com aspectos de caráter, eminentemente ambientais, por meio das quais se arregimentam procedimentos técnicos com a intenção de minimizar os impactos esperados pela intervenção de atividades do empreendimento nos componentes ambientais, prevenindo sua ocorrência e/ou reduzindo sua magnitude, quando negativos, e ampliando sua magnitude quando positivos.

Na área de influência indireta do empreendimento, as variáveis levantadas informam a ausência de impactos significativos e, quando previstos, são de difícil percepção e sem criticidade, conforme quadro 4.4. Desta forma, não é necessário medidas mitigadoras ou programas de monitoramento, ou de acompanhamento dos impactos na área de influência indireta.

A análise dos impactos evidencia que o empreendimento proposto, sem a aplicação das medidas mitigadoras para os impactos negativos e sem medidas potencializadoras dos impactos positivos, quanto à repercussão ambiental têm as variáveis dos componentes ambientais considerados, predominantemente sem alterações ou com alterações inexpressivas, resultando na somatória da classificação geral, na área de influência direta, impacto positivo, não repercutindo negativamente na qualidade ambiental desta área. Este resultado coincide com a análise da classificação do Potencial Poluidor/Degradador de empreendimento e atividade, disposto no artigo 35, quadro 04 do anexo I, do Plano Diretor (Lei Complementar Nº 082/2007), enquadrando o condomínio proposto em EAFI – Empreendimentos e Atividades de Fraco Impacto.

De acordo com o exposto, os impactos previstos na área de influência direta foram de difícil percepção e de fraca expressão, sendo as somatórias parciais dos impactos na implantação e na operação, positivos. Diante destes resultados, na área de influência indireta, a identificação e análise dos prováveis impactos (valorização e interpretação) tornam-se praticamente injustificadas, não sendo previstas repercussões significativas do empreendimento sobre as variáveis dos componentes levantadas no diagnóstico da área de influência indireta, conforme quadro 4.4.

Em uma situação fictícia, caso tenha também levantado 40 variáveis ( $X = 40$ ), onde todos os impactos na implantação e na operação fossem positivos e com excessiva criticidade, indicaria um percentual igual a 100% com alterações positivas e máximas, de acordo com a expressão  $(40 \cdot 4) + (40 \cdot 4) = 320 = 100\%$ , indicando excessiva criticidade positiva ( $> 90\%$ ). Este caso, somente é possível de ocorrer em Unidade de Conservação de Proteção Integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre), através do cumprimento eficaz do respectivo plano de manejo.

Na expressão,  $S_{\text{instalação}} (X \cdot Y) + S_{\text{operação}} (X \cdot Y) = Z$ , que representa os impactos totais do empreendimento, **X** é o número de variáveis ambientais analisadas na implantação e na operação e o **Y** representa o caráter e a magnitude de impacto em cada variável e **Z** é o total dos impactos previstos.

Os resultados dos índices de magnitude parcial ou total dos impactos podem ser representados em percentagem, sendo enquadrado desde de sem criticidade ( $\pm$ , 0) até excessiva criticidade ( $\pm$ , 4), podendo ainda correlacioná-lo este resultado com o Potencial Poluidor/Degradador do empreendimento e atividade (Tabela 4.1).

Constatam-se, no quadro 4.3, pertinente a área de influência direta do empreendimento, que a somatória das expressões de extensão dos impactos (caráter e magnitude), na fase de implantação, é igual a +4, que equivale a 2,5% e a somatória dos impactos na operação é de +11, que equivale a 6,8%, sendo a somatória total dos impactos de +15, o que equivale a 9,3%. Este resultado representa empreendimento de impacto fraco ou sem criticidade e de caráter positivo, coincidindo com o Potencial Poluidor/Degradador de fraco impacto. Enquanto, no quadro 4.4, este resultado final dos impactos na área de influência indireta é igual a +1 ou 0,6% (positivo). A somatória total dos impactos nas áreas de influência direta e indireta é igual a +16 ou 9,9% (positivo), não alterando o intervalo de impactos sem criticidade e positivo, obtido no quadro 4.3, quando se analisa apenas a área de influência direta, conforme tabela 4.1.

ÍNDICE	MAGNITUDE	INTERVALO	POTENCIAL POLUIDOR/DEGRADADOR
0	Sem criticidade	- ou + de 0% até 10%	Empreendimento e atividade de fraco impacto
1	Baixa criticidade	- ou + entre 10% até 30%	
2	Média criticidade	- ou + entre 30% até 50%	Empreendimento e atividade de impacto moderado
3	Alta criticidade	- ou + entre 50% até 90%	Empreendimento e atividade de forte impacto
4	Excessiva criticidade	- ou + maior que 90%	

Fonte: Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994).

**Tabela 4.1** – Intervalo dos índices da magnitude dos impactos representados em percentagem e correlacionados com o Potencial Poluidor/Degradador de empreendimento e atividade, sendo a cor azul representando a situação do condomínio misto, objeto deste relatório, na área de influência direta e indireta.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Descrição dos impactos na área de influência indireta do empreendimento na variável considerada
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO ANTRÓPICO	Infra-Estrutura Básica Urbana	Energia Elétrica/ Comunicação	Ausente								Ausente								Sem interferência, existindo demanda suficiente para a projeção do crescimento populacional do bairro previsto no Plano Diretor.
		Rede de drenagem	Ausente								Ausente								A interferência ocorrerá apenas na sub-bacia drenante, precisamente na micro-bacia contribuinte de drenagem, onde se enquadra a gleba do empreendimento, não interferindo nem mesmo no restante na área de influência direta (Sub-bacia drenante).
		Rede Viária	Ausente								Ausente								A área de influência direta e indireta foi considerada a Av. dos Caiapós.
Expressão para somatória dos impactos: $S_{\text{instalação}} (X \cdot Y) + S_{\text{operação}} (X \cdot Y) = Z$			= + 0, que equivale a 0,0%								= + 1, equivalente a 0,6%								A somatória dos impactos na implantação + a somatória dos impactos na operação +0 + 1 = + 1, que equivale a 0,0% + 0,6% = 0,6% (positivo) A somatória do resultado do quadro 4.3 = +15 = 9,3% (positivo) + a somatória do quadro 4.4 = +1 = 0,6% (positivo) = + 16 ou 9,9% (positivo).
Legenda:																			
_ 1 – Caráter		2 – Magnitude		3 – Significância				4 – Duração			5 - Temporalidade			6 - Ordem		7 – Estado		8 - Escala	
+ = positivo		0 = sem criticidade		NS = não significativo				lmd = imediato			Tp = temporário			Dr = direta		Rv = reversível		Lc = local	
– = negativo		1 = baixa criticidade		Md = moderadamente significativo				Mdp = médio prazo			Pm = permanente			ldr = indireta		lrv = irreversível		Rg = regional	
± = indefinido		2 = média criticidade		Sg = significativo				Lgp = longo prazo			Cc = cíclico							Est = estratégico	
Au = Ausente		3 = alta criticidade																	
		4 = excessiva criticidade																	

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Continuação do Quadro 4.4** – Descrição dos impactos ambientais, na área de influência indireta do empreendimento, em cada variável considerada dos componentes ambientais considerando a fase de implantação e operação do condomínio de uso misto. fase de implantação e operação do empreendimento

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Descrição dos impactos na área de influência indireta do empreendimento na variável considerada
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO ANTRÓPICO	População	Nível de educação	Ausente								+ ; 0; Ns; Imd; Pm; Dr; Irv e Lc								O tipo de empreendimento residencial e de flat, conforme proposto, atrairá público em condições favoráveis a promover o próprio nível de educação, saúde e qualidade de vida, no setor censitário 100, conseqüentemente interferindo no melhoramento desses índices no Bairro Pitimbu.
		Nível de saúde	Ausente								+ ; 0; Ns; Imd; Pm; Dr; Irv e Lc.								
		Qualidade de vida	Ausente								+ ; 0; Ns; Imd; Pm; Dr; Irv e Lc								
	Economia	Setores produtivos	Ausente								Ausente.								Na implantação e operação a interferência ocorre apenas na área de influência direta, com exceção da compra de material de construção, que poderá ser adquirido fora da área de influência direta e indireta do empreendimento (setor censitário e Bairro Pitimbu, respectivamente).
		Arrecadação de tributos	Ausente								Ausente								O empreendimento só interferirá na área de influência direta, não interferindo em outras áreas.
	Infra-Estrutura Básica Urbana	Urbanização/ uso e ocupação do solo	Ausente								Ausente								Interferência exclusiva da área de influência direta do empreendimento.
		Saúde	Ausente								Ausente								O empreendimento não irá interferir nos equipamentos públicos de saúde. A população atraída pelo empreendimento terá condição de gerir e promover a própria saúde, ou atrair para o bairro outros serviços particulares de saúde.
		Educação	Ausente								Ausente								O empreendimento não irá interferi nos equipamentos públicos de educação. O perfil da população, usuário do empreendimento, terá condição de promover a própria educação, aumentando a demanda de desenvolvimento de ensino particular, desde da creche ao terceiro grau.
	Infra-Estrutura Básica Urbana	Esgotamento Sanitário	Ausente								Ausente								Não há previsão de execução do projeto pertinente ao sistema público de esgotamento sanitário, sendo as soluções adotadas individuais e do tipo fossas-sumidouros.
		Abastecimento d'água	Ausente								Ausente								O sistema público de distribuição d'água apresenta capacidade para o atendimento do desenvolvimento humano previsto para o bairro, sem prejuízo com a implantação e operação do empreendimento.
		Coleta de resíduos sólidos	Ausente								Ausente								Sem interferência. O serviço público de coleta ocorre sistematicamente por três vezes na semana, tendo destino final o aterro sanitário de Ceará Mirim/RN.

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Continuação do Quadro 4.4** Descrição dos impactos ambientais, na área de influência indireta do empreendimento, em cada variável considerada dos componentes ambientais considerando a fase de implantação e operação do condomínio de uso misto.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Descrição dos impactos na área de influência indireta do empreendimento na variável considerada
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO BIOLÓGICO	Flora	Vegetação de tabuleiro litorâneo externa à área do empreendimento	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp; Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc								As atividades de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário com infiltração nos solos poderão contribuir positivamente no desenvolvimento da vegetação na área de influência indireta, a partir do escoamento subterrâneo em direção ao Sul, seguindo paleorelevo formado pelas seqüências Barreiras da zona de aquitard. Porém, caso essa possibilidade ocorra, o impacto positivo é difícil percepção. A vegetação da várzea e aquática também receberá influência indiretamente por constituir esta área zona de exutório do aquífero livre (planície de inundação ou várzea e o canal do Rio Pitimbu).
		Mata Ciliar	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc								
		Vegetação de várzea	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								
		Macrófitas aquáticas	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								
	Fauna	Fauna terrestre	Ausente								Ausente								A maior parte da área de influência indireta é enquadrada na Subzona SZ 2 da Zona Proteção Ambiental (SZ-3), sendo considerada como de proteção ambiental, não edificante, composta por cordões de dunas fixados por vegetação e parte desta vegetação enquadrada como APP (Área de Preservação Permanente), definida como Mata Ciliar,sendo esta área ambiente natural da fauna.
		Fauna aquática	Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Tp, Idr; Rv e Lc								Ausente ou +; 0; Ns; Imd; Pm, Idr; Rv e Lc								
MEIO ANTRÓPICO	População	Dinâmica e contingente populacional	Ausente								Ausente.								A dinâmica populacional será pouco perceptiva na área de influência indireta (setor censitário 100 do Bairro Pitimbu).
		Ocupação/Renda	+; 0; Ns; Imd; Tp; Dr/Idr; Rv e Rg.								+; 0; Ns; Imd;Pm; Dr/Idr; Rv e Est.								Aumento de ocupação e renda com empregos temporários durante a implantação. Na operação ocorre oferta de emprego e renda para a manutenção dos condomínios residenciais e de flats, com interferência direta e indireta do comércio, sendo a interferência mais forte na área de influência direta.
		Relações sociais	Ausente								Ausente								A interferência na área de influencia direta é considerada ausente e de difícil percepção na operação. Caso ocorra, restringe-se na área do setor censitário 100, onde já existem organizações não governamentais abertas para os moradores (associações, conselhos comunitários, entre outros)
		Tradições/costumes	Ausente								Ausente								Sem possibilidade de identificação; caso ocorra, de difícil percepção e provavelmente na área de influência direta (setor censitário 100), sendo considerado ausente na área de influência indireta.

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Continuação do Quadro 4.4** - Descrição dos impactos ambientais, na área de influência indireta do empreendimento, em cada variável considerada dos componentes ambientais considerando a fase de implantação e operação do condomínio de uso misto.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Descrição dos impactos na área de influência indireta do empreendimento na variável considerada
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
ME IO FÍSICO	Águas Superficiais do Rio Pitimbu	Risco de contaminação	Ausente								Ausente								As atividades de implantação e operação do condomínio de uso misto (residencial e flat) não interferirão na qualidade das águas do Rio Pitimbu nem nas áreas de proteção ambiental deste curso (Mata Ciliar e cordão de dunas).
		Proteção do curso d'água	Ausente								Ausente								
	Águas Subterrâneas do aquífero livre	Risco de contaminação	Ausente								Ausente								As atividades de implantação e operação, independentemente do tipo de drenagem e de esgotamento sanitário a serem adotados, não irão interferir na qualidade das águas do aquífero livre. Essa condição é justificada em razão da gleba do empreendimento não apresentar potencialidade de acumulação de água em aquífero livre, sendo esse localizado ao Sul da gleba do empreendimento, com distância horizontal e espessura não saturada qu e elimina as cargas contaminantes provenientes das áreas urbanizadas do Bairro Cidade Satélite.
		Recarga	+0; Ns; Imd;Cc/Tp; Dr; Irv e Lc.								+;1; Ns; Imd;Cc/Pm; Dr; Irv e Lc.								Sistema de tratamento de esgotamento sanitário e rede de drenagem com destino final através de infiltração nos solos, constituindo uma forma de reuso das águas, sendo estes efluentes escoados subterraneamente a partir da zona de contato dos sedimentos inconsolidados com as seqüências sedimentares Barreiras consolidadas (zona de aquitard ), em direção ao Sul, podendo alimentar o aquífero livre dos terraços recobertos por cordões de dunas.
	Águas Subterrâneas do aquífero confinado.	Risco de contaminação	Ausente								Ausente								Sem interferência, independentemente da carga contaminante proveniente do empreendimento ou do Conjunto Cidade Satélite, conforme análise da metodologia de FORSTER et al (1988) e LEAL (1994)
		Recarga	+;0; Ns; Imd;Cc/Tp; Dr; Irv e Lc.								+;0; Ns; Imd;Cc/Pm; Idr; Irv e Lc.								Há possibilidade de recarga do aquífero livre pelo escoamento das águas pluviais e efluentes tratados de esgotos, podendo assim, através do aquífero livre, ocorrer recarga natural e de forma indireta, por filtração vertical (drenança) ao longo de descontinuidades das rochas do pacote confinante sobrejacente, nas áreas onde a carga piezométrica favorece os fluxos descendentes.

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Continuação do Quadro 4.4** - Descrição dos impactos ambientais, na área de influência indireta do empreendimento, em cada variável considerada dos componentes ambientais considerando a fase de implantação e operação do condomínio de uso misto.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na face de implantação								Caracterização do impacto ambiental na operação.								Descrição dos impactos na área de influência indireta do empreendimento na variável considerada
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO FÍSICO	Clima	Qualidade do ar	- ; 0; Ns; Imd; Pm; Idr; Irv e Lc								+ ; 0; Ns; Imd; Pm; Idr; Irv e Lc								Na implantação, dispersão de poeiras, pode extrapolar de forma incipiente a área do empreendimento. Na operação, as infiltrações de águas pluviais e de efluentes domésticos tratados podem escoar subterraneamente a partir do contato com a zona de aquitard, em direção ao Sul, contribuindo para o melhor desenvolvimento da cobertura vegetal entre o empreendimento e o Rio Pitimbu, influenciando indiretamente na melhoria da qualidade do ar com a maior de captação de CO <sub>2</sub> pelo maior desenvolvimento da cobertura vegetal
		Temperatura	Ausente								Ausente								Sem interferência na área de influência indireta.
		Circulação dos ventos	Ausente								Ausente								A concentração e reorientação de ventos a partir das torres não atingem a área de influência indireta, sendo essa interferência prevista apenas na gleba do empreendimento, em razão da concepção do condomínio.
		Umidade	Ausente								Ausente								Sem interferência, o partido urbanístico não altera as condições de umidade nem local nem da área de influência indireta.
		Qualidade sonora	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								Ausente								Na implantação - alterará o ruído de fundo do terreno e adjacências pelas atividades inerentes à construção civil urbana, sendo pouco perceptível. Na operação – o incremento de veículos atraídos pelo empreendimento não alterará o ruído de fundo em razão da localização do mesmo, na via estrutural de maior movimento de tráfego da cidade (BR-101).
	Solos	Capacidade de absorção	Ausente								Ausente								A implantação e operação não interferirão em solos de áreas adjacentes. Todas as interferências serão no interior da gleba do empreendimento.
		Permeabilidade	Ausente								Ausente								
		Alagamento	Ausente								Ausente								
	Geomorfologia	Morfologia/ Relevo	Ausente								Ausente								Não ocorrerá alteração morfológica/ relevo em decorrência do empreendimento, sendo todos os excedentes de escavação de subsolo e restos de material de construção retirados para a área afastada, seguindo os Programas de Acompanhamento e Monitoragem dos Impactos Ambientais, principalmente no tocante ao programa de resíduos sólidos.
		Paisagem	Ausente								Ausente.								
	Geologia	Erosão	Ausente								Ausente								Nas variáveis de geologia, não ocorrerá interferência do empreendimento na área externa à gleba do mesmo.
		Assoreamento	Ausente								Ausente.								
		Estabilidade geotécnica	Ausente								Ausente								

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Quadro 4.4** - Descrição dos impactos ambientais, na área de influência indireta do empreendimento, em cada variável considerada dos componentes ambientais considerando a fase de implantação e operação do condomínio de uso misto.



Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Atividades responsáveis pelos impactos								
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8									
MEIO ANTRÓPICO	Infra-Estrutura Básica Urbana	Rede de drenagem	-; 2; Md; Imd /Mdp; Cc; Dr; Irv e Lc								-; 3; Sg; Imd/Mdp; Cc; Dr; Irv e Lc								Na gleba do empreendimento ocorre lançamento inadequado de água da rede de drenagem pública que corta a mesma.								
		Rede Viária	-; 0; Ns; Imd;Tp; Idr; Rv e Lc.								-; 0; Ns; Imd; Pm; Idr; IRv e Lc.								Na implantação e operação os impactos não são muitos significativos em decorrência da localização da gleba do empreendimento, situada na Av. dos Caiapós, com cruzamento com a via marginal projetada na margem da BR-101.								
Expressão para somatória dos impactos: $S_{\text{instalação}} (X \cdot Y) + S_{\text{operação}} (X \cdot Y) = Z$			= +4, que equivale a 2,5%								= + 11, equivalente a 6,8%								A somatória dos impactos na implantação mais a somatória dos impactos na operação +4 + 11 = + 15, que equivale a 2,5% + 6,8% = 9,3% (positivo)								
Legenda:																											
1 – Caráter		2 – Magnitude		3 – Significância				4 – Duração				5 - Temporalidade				6 - Ordem				7 – Estado				8 - Escala			
+ = positivo		0 = sem criticidade		NS = não significativo				Imd = imediato				Tp = temporário				Dr = direta				Rv = reversível				Lc = local			
– = negativo		1 = baixa criticidade		Md = moderadamente significativo				Mdp = médio prazo				Pm = permanente				Idr = indireta				Irv = irreversível				Rg = regional			
± = indefinido		2 = média criticidade		Sg = significativo				Lgp = longo prazo				Cc = cíclico												Est = estratégico			
Au = Ausente		3 = alta criticidade																									
		4 = excessiva criticidade																									

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Continuação do Quadro 4.3** - Descrição dos impactos ambientais previstos nas variáveis dos componentes ambientais da área de influência direta com a implantação e operação do condomínio de uso misto na fase de implantação e operação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Atividades responsáveis pelos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO ANTRÓPICO	Economia	Arrecadação de tributos	+; 2; Md; Imd/Mdp; Tp;Dr/ Idr; Rv e Est.								+; 2; Md; Imd;Pm;Dr/ Idr; Irv e Est.								INSS, IPTU, ITBI, Imposto de Renda, entre outros meios de arrecadação de tributos
	Infra-Estrutura Básica Urbana	Urbanização/ uso e ocupação do solo	-; 0; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.								Na implantação – as atividades inerentes à construção civil do empreendimento provocam impacto negativo na urbanização. Na operação – o condomínio proposto aproveita o potencial previsto na legislação específica da área para o uso e ocupação do solo, fazendo cumprir a função social da propriedade privada.
		Arborização urbana	Ausente								+; 1; Md; Mdp;Pm; Dr; Irv e Lc								Arborização urbana nas vias e áreas internas dos imóveis, embora sem planejamento, porém com impacto positivo, com áreas verdes bem arborizadas e ruas com algumas espécies arbóreas no passeio público. A implantação do condomínio não interferirá na arborização existente na área de influência direta, mesmo com o desmatamento da gleba do empreendimento, pois não existem árvores na mesma. Na operação, previsto projeto paisagístico com arborização.
	Infra-Estrutura Básica Urbana	Saúde	Ausente								Ausente								O empreendimento não irá interferir nos equipamentos públicos de saúde. A população atraída pelo empreendimento terá condição de gerir e promover a própria saúde, ou atrair para o bairro outros serviços particulares de saúde.
		Educação	Ausente								Ausente								O empreendimento não irá interferir nos equipamentos públicos de educação. O perfil da população, usuário do empreendimento, terá condição de promover a própria educação, aumentando a demanda de desenvolvimento de ensino particular, desde da creche ao terceiro grau.
		Esgotamento Sanitário	Ausente								Ausente								Não há previsão de execução do projeto pertinente ao sistema público de esgotamento sanitário, sendo as soluções adotadas individuais e do tipo fossas-sumidouros.
		Abastecimento d'água	Ausente								Ausente								O sistema público de distribuição d'água apresenta capacidade para o atendimento do desenvolvimento humano previsto para o bairro, sem prejuízo com a implantação e operação do empreendimento.
		Coleta de resíduos sólidos	Ausente								Ausente								Sem interferência. O serviço público de coleta de resíduos sólidos (lixo) ocorre sistematicamente por três vezes na semana, tendo destino final o aterro sanitário de Ceará Mirim/RN.
		Energia Elétrica/ Comunicação	Ausente								Ausente								Sem interferência, existindo demanda suficiente para a projeção do crescimento populacional do bairro previsto no Plano Diretor.

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Continuação do Quadro 4.3** Descrição dos impactos ambientais previstos nas variáveis dos componentes ambientais da área de influência direta com a implantação e operação do condomínio de uso misto na fase de implantação e operação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considetrdo	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Atividades responsáveis pelos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO FÍSICO	Águas Subterrâneas do aquífero confinado.	Recarga	Ausente								Ausente								Na área de influência direta, drenagem pluvial e esgotamento sanitário na fase de implantação e de operação, com o destino final nos solos, embora constitua uma forma de reuso das águas, na área de influência direta (gleba do empreendimento), não ocorre condições de recarga, sendo as águas escoadas subterraneamente em direção ao Sul pela superfície de paleorelevo que é formada pelo topo da zona de aquitard (arenitos a argilitos com espessura média de 20m, IPT (1982).
MEIO BIOLÓGICO	Flora	Cobertura vegetal na gleba do empreendimento	Ausente								+;2; Md; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.								Na implantação o impacto previsto é considerado ausente, em razão da antrópização da gleba, totalmente desmatada e proliferação de vegetação invasora sem significância, conseqüentemente, não foi observada macrofauna na mesma .Na operação, os impactos resultam da arborização e ajardinamento, repercutindo positivamente na vegetação e na fauna.
	Fauna	Fauna terrestre	Ausente								+;1; NS; Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc.								
MEIO ANTRÓPICO	População	Dinâmica e contingente populacional	+; 0; NS; Imd;Tp; Dr; Rv e Rg.								+; 0; NS; Imd; Pm; Dr; Irv e Est.								Na implantação – as atividades da construção civil requerem dinâmica populacional para executá-las. Na operação – moradias permanentes e temporárias, oferecidas pelo empreendimento.
		Ocupação/Renda	+; 3; Sg; Imd;Tp; Dr/Idr; Rv, Lc/Rg/ Est.								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr/Idr; Irv , Lc/Est.								Aumento de ocupação e renda com empregos temporários durante a implantação. Na operação ocorre oferta de emprego e renda para a manutenção dos condomínios residenciais e de flats, com interferência direta e indireta do comércio local.
		Relações sociais	±; 0; Ns.								±; 0; Ns.								Na implantação – envolvimento de operários com a população do bairro, de difícil percepção das alterações. Na operação – organizações não governamentais abertas para quem quiser participar, tais como associação e conselho comunitário. Não sendo identificados todos os tributos do impacto, podendo ser considerado indefinido.
		Tradições/costumes	±; 0; Ns.								±; 0; Ns.								Alterações que podem ocorrer através de mecanismos de adaptação ou cumulativos, não sendo perceptiva.
		Nível de educação	Ausente								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.								O tipo de empreendimento residencial e de flat, conforme proposto, atrairá público em condições favoráveis a promover o próprio nível de educação, saúde e qualidade de vida, podendo, inclusive, melhorar esses índices no Bairro Pitimbu.
		Nível de saúde	Ausente								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.								
		Qualidade de vida	Ausente								+; 2; Md; Imd;Pm; Dr; Irv e Lc.								
	Economia	Setores produtivos	+; 2; Md; Imd/Mdp;Tp; Dr/ Idr; Rv e Est.								+; 2; Md; Imd;Pm;Dr/ Idr; Irv e Est.								Na implantação –atividade comercial de material de construção civil; prestação de serviço com aumento de emprego e indiretamente maior circulação de moeda interferindo nos demais setores produtivos. Na operação, também ocorre aumento de emprego e atração de prestação de serviços e comércio.

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Quadro 4.3** - Descrição dos impactos ambientais previstos nas variáveis dos componentes ambientais da área de influência direta com a implantação e operação do condomínio de uso misto na fase de implantação e operação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na fase de implantação								Caracterização do impacto ambiental na fase de operação								Atividades responsáveis pelos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
ME IO FÍSICO	Geomorfologia	Paisagem	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								- ; 1; Ns; Imd; Pm; Dr; Irv e Lc.								As atividades pertinentes às obras civis da implantação do condomínio (canteiro de obras, armazenamento de material de construção, acúmulo de entulho e outros) resultam em degradação da paisagem morfológica/ urba na, além da drenagem urbana lançada no terreno. Na fase de operação, embora constitua uma edificação arquitetônica que valoriza a paisagem urbana e faz cumprir a função social da mesma, o lançamento inadequado da drenagem urbana pública no terreno resulta em impacto final negativo.
	Geologia	Erosão	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								-;2; Md; Imd;Tp; Dr; Rv Lc.								A gleba do empreendimento é ponto de descarga da rede pública de drena gem pluvial de forma inadequada com potencialidade de risco de erosão, conseqüentemente contribuição de assoreamento e de instabilidade geotécnica que são provocadas por erosões pluviais. Estes impactos, na fase de implantação e operação, poderão ser anulados e potencializar impactos positivos através de adoção das medidas mitigadoras propostas neste estudo no item 7.
		Assoreamento	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								-;2; Md; Imd;Tp; Dr; Rv Lc.								
		Estabilidade geotécnica	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								-;2; Md; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								
	Águas Superficiais do Rio Pitimbu	Risco de contaminação	Ausente								Ausente								As atividades de implantação e de operação do condomínio de uso misto (residencial e flat) não interferirão na qualidade das águas do Rio Pitimbu nem nas áreas de proteção ambiental deste curso (Mata Ciliar e cordão de dunas).
		Proteção do curso d’água	Ausente								Ausente								
	Águas Subterrâneas do aquífero livre	Risco de contaminação	Ausente								Ausente								As atividades de implantação e operação, independentemente do tipo de drenagem e de esgotamento sanitário a serem adotados, não irão interferir na qualidade das águas do aquífero livre. Essa condição é justificada em razão da gleba do empreendimento (área de influência direta no componente águas subterrâneas) não apresentar potencialidade de acumulação de água em aquífero livre.
		Recarga	Ausente								Ausente								
	Águas Subterrâneas do aquífero confinado	Risco de contaminação	Ausente								Ausente								Sem interferência, independentemente da carga contaminante, o risco é mínimo, proveniente do empreendimento e do sistema de esgotamento sanitário adotado na área de influência direta ou da drenagem pluvial, conforme análise da metodologia de FOSTER et al (1988) e LEAL (1994)

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Quadro 4.3** - Descrição dos impactos ambientais previstos nas variáveis dos componentes ambientais da área de influência direta com a implantação e operação do condomínio de uso misto na fase de implantação e operação do empreendimento.

Meio	Componentes do sistema ambiental considerado	Variável do Componente Ambiental considerado	Caracterização do impacto ambiental na face de implantação sem medidas mitigadoras								Caracterização do impacto ambiental na operação sem medidas mitigadoras								Atividades responsáveis pelos impactos
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
MEIO FÍSICO	Clima	Qualidade do ar	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								Ausente								Na implantação, as atividades construtivas (canteiro de obras,escavação para alicerces e subsolos, amarração de estruturas, acabamentos, entre outros), movimentos de máquinas motorizadas são agentes que contribuem com a poluição do ar (gases de combustão de automotores, poeira com material de suspensão). Na operação - contribuição de combustão de automotores para a poluição do ar, porém as torres espaçadas permitem renovação do ar; área de lazer com piscina e projeto paisagístico com arborização, anulando o impacto da combustão de automotores.
		Temperatura	Ausente								+ ; 1; Ns; Imd-Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc								Na implantação – ausente, em razão do terreno ser desprovido de vegetação significativa. Na operação – positivo, condomínio contempla paisagismo com arborização, áreas de lazer com piscina e espaçamento de torres permitindo renovação do ar e circulação de ventos, que aumenta a sensação de diminuição de temperatura local.
		Circulação dos ventos	Ausente								+ ; 1; Ns; Imd-Mdp; Pm; Dr; Irv e Lc								Distribuição das torres que favorece a circulação dos ventos e reorientação e concentração a sotavento, resultando em sensação de maior velocidade dos ventos.
		Umidade	Ausente								Ausente								Sem interferência, o partido urbanístico não altera as condições de umidade.
		Qualidade sonora	- ; 0; Ns; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								Ausente								Na implantação - alterará o ruído de fundo do terreno e adjacências pelas atividades inerentes à construção civil urbana. Na operação – o incremento de veículos atraídos pelo empreendimento não alterará o ruído de fundo em razão da localização do mesmo, na via estrutural de maior movimento de tráfego da cidade (BR-101).
	Solos	Capacidade de absorção	- ; 1; NS; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								- ; 0; NS; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								Na implantação – alteração das taxas permeáveis da gleba para ocupação de: vias internas, áreas de lazer, torres, diminuindo a superfície livre do solo para absorção das águas, conseqüentemente, criando áreas impermeáveis. Na operação – a utilização de gramíneas nas áreas permeáveis ou de jardins poderá continuar diminuir a capacidade de absorção dos solos e permeabilidade das superfícies livres.
		Permeabilidade	- ; 1; NS; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								- ; 0; NS; Imd; Tp; Dr; Rv e Lc								
		Alagamento	- ; 2; Md; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc								- ; 2; Md; Imd; Cc; Dr; Rv e Lc								A gleba é passagem natural de drenagem urbana da micro-bacia contribuinte onde está inserida a área do condomínio, ficando esta área sujeita a risco de alagamento, caso não seja complementada a drenagem pública urbana até o seu destino final (depressão acicular ao Sul do empreendimento).
	Geomorfologia	Morfologia/ Relevo	-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								-;1; Ns; Imd;Tp; Dr; Rv e Lc.								Na implantação e na operação as águas de drenagem urbana podem remodelar a gleba do empreendimento com feições de sulcos e ravinamentos, podendo estes impactos ser revertidos com a complementação da drenagem urbana até o seu destino final.

**Fonte:** Combinação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994)

**Quadro 4.3** - Descrição dos impactos ambientais previstos nas variáveis dos componentes ambientais da área de influência direta com a implantação e operação do condomínio de uso misto na fase de implantação e operação do empreendimento.

Os impactos previstos na implantação e na operação do condomínio misto proposto, sem as recomendações das medidas mitigadoras e medidas maximizadoras, serão identificados e descritos a partir das alterações que possam ocorrer nas variáveis levantadas dos componentes ambientais, na área de influência direta e indireta, enfocando a origem ou atividade responsável e caracterizando os mesmos através de oito atributos, definidos como: 1- Caráter; 2- Magnitude; 3 Significância; 4- Duração; 5- Temporalidade; 6- Ordem; 7- Estado; 8-Escala, sendo sua valorização dada pelos seus respectivos parâmetros, conforme a combinação das metodologias de IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994) (Quadros 4.3 e 4.4).

Foram levantadas 40 variáveis dos componentes ambientais, identificados, na área de influência direta, sendo as repercussões nestas variáveis quanto à implantação e a operação do condomínio demonstradas no quadro 4.3. Cada variável é analisada duas vezes, uma vez na implantação e outra na operação. Esses impactos nas variáveis, segundo a metodologia de IAP & GTZ (1994) e do BANCO MUNDIAL (1993), caso atingissem os valores máximos de magnitude (excessiva criticidade), seriam representados em cada variável com um índice igual a quatro de repercussão positiva ou negativa.

Neste contexto, o resultado do produto de 40 vezes quatro ( $40 \times 4 = 160$ ) equivale a 100% de efeitos adversos ou benefícios analisados duas vezes, uma na implantação e outra na operação. A somatória total dos impactos é equivalente à somatória parcial dos impactos na implantação mais a somatória parcial dos impactos na operação, traduzida pela expressão:

$$S_{\text{instalação}} (X \cdot Y) + S_{\text{operação}} (X \cdot Y) = Z$$

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
<b>DURAÇÃO</b>  É o registro de tempo de permanência do impacto após a execução do uso proposto.	Imediata Quando o impacto termina após a ação que o originou.	Imd
	Médio Prazo Quando o impacto gerado continua, após a conclusão da ação, por um certo período de tempo.	Mdp
	Longo Prazo Registra-se um longo período de tempo na ocorrência do impacto, após a conclusão da ação.	Lgp
<b>TEMPORALIDADE</b>  Qualidade de tempo dos impactos na variável ou componente ambiental considerado.	Temporário Impacto provisório, que dura um certo tempo.	Tp
	Permanente Impacto contínuo.	Pm
	Cíclico Impacto que reaparece periodicamente, fazendo parte de um ciclo.	Cc
<b>ORDEM</b>  Sistema de relação do impacto com a variável ou componente do meio ambiente considerado.	Direta Impacto que incide imediatamente sobre o fator do meio ambiente considerado.	Dr
	Indireta Impacto que incide indiretamente, ou seja, após afetar outro ou outros parâmetros do meio ambiente, que possam alterar o fator considerado.	Idr
<b>ESTADO</b>  Diz respeito à alteração da variável ou componente do meio ambiente, se retorna ou não às condições anteriores a ação do impacto	Reversível O impacto que altera um fator do meio ambiente, devendo voltar este ao estado anterior a ação do impacto.	Rv
	Irreversível Diz respeito às alterações de um fator do meio ambiente sem retorno ao estado anterior.	Irv
<b>ESCALA</b>  Diz respeito à repercussão dos impactos quanto a sua extensão de área atingida.	Local Impacto pertinente à área do empreendimento.	Lc
	Regional Impacto com interferência em fator do meio ambiente de caráter regional ou extrapolando a área de estudo.	Rg
	Estratégico Impacto previsto ou que interfere na política ou diretrizes governamentais.	Est

**Fonte:** Adaptação do IAP & GTZ (1993) e do Banco Mundial (1994).

**Cont. Quadro 4.2** – Conceito dos atributos utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos impactos do Condomínio De uso misto (residencial e flat).

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
<b>CARÁTER</b>  Expressa a alteração ou modificação gerada pelo uso proposto sobre a variável ou componente ambiental analisado.	Benéfico ou positivo Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	Adverso ou negativo Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
	Indefinido Quando a repercussão é incerta quanto à sua ocorrência podendo ser positiva, negativa ou nula.	±
	Ausente Sem alteração ambiental no fator considerado	Au
<b>MAGNITUDE</b>  Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valorização gradual nas variações que as ações do empreendimento poderão produzir na variável ou componente ambiental considerado.	Sem criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for incipiente ou inexpressiva, sem alterar a variável ou componente ambiental considerado, sendo de difícil percepção de alteração dos demais atributos.	0
	Baixa criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for pequena, com alteração do fator ambiental considerado, porém sem alcance para sua descaracterização.	1
	Média criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	2
	Alta criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização parcial do fator ambiental considerado.	3
	Excessiva criticidade Quando a variação no valor dos indicadores é muito forte, levando à descaracterização total do fator considerado, podendo ser adverso ou benéfico à qualidade de vida.	4
<b>SIGNIFICÂNCIA</b>  Estabelece a importância de cada impacto em relação à interferência com o meio ambiente.	Não significativo A intensidade do impacto é de difícil valorização ou percepção nos demais atributos analisados.	NS
	Moderado A intensidade do impacto sobre o meio ambiente assume dimensões recuperáveis, quando adverso (negativo), ou conserva sua qualidade ou assume melhoria na qualidade do meio ambiente, quando positivo.	MD
	Significativo A intensidade da interferência do impacto sobre o fator do meio ambiente considerado assume dimensões irrecuperáveis, quando adverso; quando benéfico, assume melhoria contínua no parâmetro ou fator ambiental considerado, ou constituir uma ação para preservação de ecossistema de suma importância ambiental.	SG

**Fonte:** Adaptação do IAP & GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (1994).

**Quadro 4.2** – Conceito dos atributos utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos impactos do Condomínio de uso misto (residencial e flat)(continua).



Meio Físico	Meio Biológico
<p>- <b>Clima / Acústica</b></p> <p>? Qualidade do ar</p> <p>? Temperatura</p> <p>? Circulação dos ventos</p> <p>? Umidade</p> <p>? Qualidade sonora</p> <p>- <b>Solos</b></p> <p>? Capacidade de absorção</p> <p>? Permeabilidade</p> <p>? Alagamento</p> <p>- <b>Geomorfologia</b></p> <p>? Morfologia/Relevo</p> <p>? Paisagem</p> <p>- <b>Geologia</b></p> <p>? Erosão</p> <p>? Assoreamento</p> <p>? Estabilidade geotécnica</p> <p>- <b>Águas Superficiais</b></p> <p>? Risco de contaminação</p> <p>? Interferência na proteção do curso d'água</p> <p>- <b>Aqüífero livre</b></p> <p>? Risco de contaminação</p> <p>? Recarga</p> <p>- <b>Aqüífero confinado</b></p> <p>? Risco de contaminação</p> <p>? Recarga</p>	<p>- <b>Cobertura Vegetal</b></p> <p>? Vegetação na gleba do empreendimento</p> <p>? Vegetação de F. Tabuleiro Litorâneo</p> <p>? Vegetação de Mata Ciliar</p> <p>? Vegetação de várzea</p> <p>? Macrófitas aquáticas</p> <p>- <b>Fauna</b></p> <p>? Fauna terrestre da gleba do empreendimento</p> <p>? Fauna terrestre externa à área do empreendimento</p> <p>? Fauna aquática</p>
	Meio Antrópico
	<p>- <b>População</b></p> <p>? Dinâmica populacional</p> <p>? Ocupação / Renda</p> <p>? Relações sociais</p> <p>? Tradições / costumes</p> <p>? Nível de educação</p> <p>? Nível de Saúde</p> <p>? Qualidade de vida</p> <p>- <b>Economia</b></p> <p>? Setores produtivos</p> <p>? Arrecadação de tributos</p> <p>- <b>Infra-estrutura</b></p> <p>? Urbanização/uso e ocupação do solo</p> <p>? Arborização urbana</p> <p>? Saúde</p> <p>? Educação</p> <p>? Abastecimento d'água</p> <p>? Esgotamento sanitário</p> <p>? Drenagem urbana</p> <p>? Resíduos sólidos (lixos)</p> <p>? Energia elétrica / comunicação</p> <p>? Rede viária</p>

**Fonte:** BANCO MUNDIAL (1994): Componentes suscetíveis de alterações de projeto imobiliário.

**Quadro 4.1** – Componentes ambientais que poderão ser suscetíveis de alterações com a implantação e operação do condomínio de uso misto (residencial e flat).

O presente estudo contempla as variáveis dos componentes ambientais da área de influência direta e indireta que possam ser analisados quanto à susceptibilidade de alterações decorrentes de sua implantação e operação do condomínio proposto. Essas variáveis compreendem diversos temas pertinentes aos componentes dos meios físico, biológico e antrópico (socioeconômico), conforme metodologia adaptada do BANCO MUNDIAL (1994) (Quadro 4.1).

A avaliação e análise dos impactos foram realizadas a partir da combinação das metodologias do INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP / DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT - GTZ (1993) e do BANCO MUNDIAL (op.cit), sendo esta a base dos conceitos dos atributos e das definições dos parâmetros para valorização dos impactos (Quadro 4.2).

O condomínio de uso misto (residencial e flat), conforme concepção, vem garantir melhores condições de habitabilidade, resultando em forma de melhor aproveitamento da potencialidade da capacidade de suporte de uso da gleba, sem comprometer os serviços públicos existentes no bairro ou criar condições de conflito de edificação versus inundações, erosões ou assoreamentos, além de não ocorrer risco de contaminação de aquíferos nem do Rio Pitimbu, mantendo a higidez ambiental.

*instrumentos de uso e ocupação do solo, contemplando suas peculiaridades de proteção às belezas cênicas, áreas de proteção ambiental e áreas de fragilidade ambiental, com vistas à promoção do desenvolvimento sustentado da Cidade.*

*Nesse contexto, os Planos Diretores de Natal (1994 e 2007) foram elaborados com o formato democrático para a sua legitimidade, ou seja, discutindo e ouvindo todos os setores da sociedade organizada e do setor público. Somente após esta etapa, foram encaminhados para questionamentos e aprovação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. Em seguida, foram encaminhados para o executivo para votação na câmara dos vereadores, sendo as ZPA's confirmadas e asseguradas as suas regulamentações.*

*Portanto, o Plano Diretor da Cidade de Natal constitui o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano do Município, bem como de orientação do desempenho dos agentes públicos e privados que atuam na produção e gestão do espaço urbano, não devendo ser aprovado nenhum empreendimento em desconformidade com as normas dispostas neste planejamento traduzido em Leis Específicas que regulamentam os usos e ocupações das Zonas de Proteção Ambiental.*

*Neste caso, a área do empreendimento encontra-se regulamentada pelo município de Natal, atendendo ao princípio da legalidade constitucional, onde os municípios entre os entes federativos são responsáveis pelo licenciamento ambiental e pela própria definição de zonas de proteção ambiental, ou seja, a questão dos impactos ambientais eminentemente no município e o uso do solo no mesmo, são matéria ambiental e urbanística de interesses locais, tendo em vista que Natal dispõe de instrumentos legais e de estrutura, tendo competência para criar, definir e delimitar e regulamentar o uso do solo do município, zonas ou áreas de proteção ambiental, compatibilizando-se desta forma com a Carta Magna de 1988.*

## **4. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS**

### **4.1. Metodologia de Identificação e Avaliação dos Impactos**

**ANEXO III  
QUADRO DE PRESCRIÇÕES URBANÍSTICAS**

ZONA: ZPA-3 – SUBZONA SZ1								
DENSIDADE: 225 hab/há =Zona de Adensamento Básico								
LOTE		EDIFICAÇÃO						OBS.
ÁREA MÍNIMA(m²)	FRENTE MÍNIMA(m)	ÍNDICES URBANÍSTICOS			RECUOS MÍNIMOS			
		COEFICIENTE APROV.	OCUPAÇÃO	PERMEABILIZAÇÃO	FRONTAL	LATERAL	FUNDOS	
450.00	15.00	1.8	50 %	30 %	3.00	1.50	1.50	

**ANEXO IV  
QUADRO DE PRESCRIÇÕES URBANÍSTICAS**

ZONA: ZPA-3 – SUBZONA SZ3 DENSIDADE: 12 hab/ha								
LOTE		EDIFICAÇÃO						OBS.
ÁREA MÍNIMA(m²)	FRENTE MÍNIMA(m)	ÍNDICES URBANÍSTICOS			RECUOS MÍNIMOS			
		COEFICIENTE APROV.	OCUPAÇÃO	PERMEABILIZAÇÃO	FRONTAL	LATERAL	FUNDOS	
7 500.00		0.06	3 %		3.00	1.50	1.50	

*Comentário: O município de Natal apresenta todos os instrumentos legais e competentes para defender os direitos e deveres pertinentes a Carta Magna de 1988, e que estão dispostos na Lei Orgânica do Município, no Plano Diretor de Natal que são leis constitucionais e não fere a constituição brasileira.*

*No caso do código florestal já foi explicado que não se aplica em área urbana. Acrescenta-se ainda que na SZ1 da ZPA-3 encontra-se na área urbana e não existe nenhuma área declarada de preservação permanente na gleba do empreendimento.*

*A área do empreendimento, conforme o Plano Diretor de Natal (Lei Municipal Complementar Nº 07/1994 – Plano Diretor anterior e Lei complementar Nº 082/ 07 – Novo Plano Diretor em vigor), enquadra-se em Zona de Proteção Ambiental – ZPA - 3. As Zonas de Proteção Ambiental e suas regulamentações foram asseveradas ou absorvidas pelo novo Plano Diretor,*

*O uso proposto de condomínio misto (residencial/flat) encontra-se em conformidade com a regulamentação do uso da Zona de Proteção Ambiental – ZPA-3, entre o Rio Pitimbu e a Av. dos Caiapós, Natal - RN, disposta pela Lei Nº 5.273, de 20 de junho de 2001.*

*Os planos diretores, particularmente os de Natal (1994 e 2007), foram elaborados com base em diretrizes norteadas com os objetivos, princípios, políticas e*



permanente, inclusive as culturas de cajueiro e mangueira que estão inseridas na referida faixa, sendo permitido o plantio de frutíferas.

Art. 11 - Os parcelamentos e edificações e seus projetos de drenagem de água pluvial, esgotamento sanitário, captação de águas subterrâneas e levantamento planialtimétrico a serem implantados na Zona de Proteção Ambiental de que se trata esta Lei, deverão ser aprovadas pelo órgão ambiental do município, observando as prescrições ora estabelecidas, de conformidade com o Código do Meio Ambiente do Natal e demais legislações pertinentes.

Art. 12 - Fica proibido o licenciamento de qualquer empreendimento localizado numa faixa de 250m (duzentos e cinquenta metros) a contar do eixo do Rio Pitimbu, na área compreendida entre a Av. dos Caiapós, BR- 101, rede ferroviária e o referido rio, sendo garantido o que fica estabelecido no art 6o, §§ 1o e 2o e nos artigos 7o, 8o e seus parágrafos (Grifo nosso, em razão de que as áreas a serem edificadas serão depois dos 250m citados).

Art. 13 - Torna-se *non edificandi* a faixa de domínio do prolongamento da Av. Prudente de Moraes na Zona de Proteção Ambiental, ZPA-3, como reserva de futura expansão da via de penetração citada, situado entre os prolongamentos da Rua Serra de Acari e Rua do Ferreiro (Grifo nosso, a gleba do empreendimento situa-se fora desta faixa).

Art. 14 - Os anexos abaixo relacionados, constituem parte integrante desta Lei:

I - Macrozoneamento da Cidade – Anexo I;

II - Zoneamento da ZPA-3, Anexo II;

III - Quadro de Prescrições Urbanísticas da SZ1 – Anexo IV.

IV - Quadro de Prescrições Urbanísticas da SZ3 – Anexo IV

Art. 15 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

(dois metros) acima do leito atual do rio Pitimbu, além de feições de vertentes e tabuleiro costeiro adjacentes ao referido rio.

§ 1o - Fica proibido na Subzona de que trata o caput deste artigo o uso industrial, bem como atividade de suinocultura, avicultura e pecuária.

§ 2o - Fica proibido na Subzona de que trata este artigo, o uso agrícola, recreação, lazer ou similar.

Art. 8o - Para garantir a ocupação do solo de forma adequada às características do meio físico da SZ3, serão observadas as seguintes prescrições urbanísticas:

I - Taxa de ocupação – 3%;

II - Coeficiente de aproveitamento – 6%;

III - O gabarito máximo permitido é de 2 (dois) pavimentos, com altura máxima de 7(sete) metros em qualquer ponto do terreno.

§ 1o - Na Subzona que trata este artigo, o lote mínimo admitido no parcelamento é de 7.500m<sup>2</sup> (sete mil e quinhentos metros quadrados).

§ 2o - As demais prescrições urbanísticas para a Subzona de que trata o caput deste artigo, são as constantes do Anexo IV, Quadro de Prescrições Urbanísticas.

Art. 9o - Subzona SZ4, são os terraços fluviais – T2 que forma feição de relevo plano, cortada pelo canal do rio, apresentando trechos sujeitos a inundações, estando situada entre a cota 0 (zero) metro a 2 (dois) metros do nível das águas do curso normal do rio Pitimbu.

§ 1o - Fica proibido loteamentos residenciais e industriais, ou qualquer edificação, bem como não é permitido atividades de suinocultura, avicultura e pecuária.

§ 2o - Fica proibido o uso agrícola, aquicultura e pesca de subsistência, inclusive a utilização de agrotóxicos, fertilizantes e defensivos dos tipos mercuriais e organoclorados.

Art. 10o - Fica estabelecido que a vegetação existente na faixa de 30 (trinta) metros de largura, medidos horizontalmente a partir do contato entre as Subzonas SZ4 e SZ3, situada sobre o terraço T1 ou Subzona SZ3, é de preservação



§ 1o - Na Subzona de que trata o caput deste artigo, o lote mínimo admitido no parcelamento é de 450,00m<sup>2</sup> (quatrocentos e cinquenta metros quadrados).

§ 2o - Os usos do solo, densidade demográfica e demais prescrições urbanísticas para as subzonas de que trata este artigo são constantes do Anexo III (Quadro de Prescrições Urbanísticas).

§ 3o - Com exceção do uso unifamiliar, todos os demais usos serão precedidos de licenciamento ambiental, aprovado pelo órgão ambiental do município.

Art. 5o - Fica estabelecida uma faixa de 20 (vinte) metros, medidos horizontalmente a partir do contato com a Subzona SZ2, em direção a Av. dos Caiapós, constituindo o limite de expansão urbana, conforme Anexo II, mapa de Zoneamento Ambiental e Uso Potencial.

Parágrafo único – A faixa definida no caput deste artigo deverá ser utilizada nos 15 (quinze) metros mais próximos das dunas, para a implantação de um cinturão verde de proteção com vegetação nativa ou com árvores frutíferas e os 05 (cinco) metros restantes deverão ser utilizados para a implantação de passeio público com a largura de 02 (dois) metros e uma ciclovia com largura de 3 (três) metros.

Art. 6o - Subzona SZ2, são as dunas com feições de relevo ondulado em forma de cordões de areia em direção SE/NW, tabuleiro costeiro e vertente, posicionadas ao longo do vale do rio Pitimbu.

§ 1o - Fica proibido na Subzona de que trata o caput deste artigo, o desmatamento, o movimento de terra e qualquer edificação.

§ 2o - Visando assegurar as funções ambientais desta Subzona, como a perenização do rio Pitimbu e proteção da qualidade de suas águas, poderá ser utilizada através de plano e/ou projeto de recuperação de dunas, com vegetação nativa.

Art. 7o - Subzona SZ3, são terraços fluviais – T1, que constituem superfícies de relevo plano ou de suaves ondulações, com cotas a partir de 2m



- **LEI Nº 5.273, DE 20 DE JUNHO DE 2001**, que dispõe sobre o uso do solo, limites, denominações e prescrições urbanísticas da Zona de Proteção Ambiental – ZPA-3, entre o Rio Pitimbu e Av.dos Caiapós, Região Sul de Natal, criada pela Lei Complementar no 07, de 05 de agosto de 1994 e dá outras providências.

Art. 1o - Ficam regulamentadas as diretrizes de uso e ocupação do solo, limites da Zona de Proteção Ambiental entre o rio Pitimbu e a Av. Caiapós e sua denominação em ZPA – 03, situada na Região Sul de Natal, no bairro de Pitimbu, conforme especificações constantes desta Lei, e nos termos em anexo que a integram.

Art. 2o - A Zona de Proteção Ambiental de que trata esta Lei, encontra-se delimitada ao norte, pela avenida dos Caiapós, inserida no Conjunto Cidade Satélite, a leste com BR –101; a oeste, com a linha férrea e ao sul com Rio Pitimbu (limite municipal de Natal e Parnamirim), conforme Anexo I.

Art. 3o - A ZPA –3, de que trata esta Lei, e com base no zoneamento ambiental, conforme Anexo II, está dividida em 04 (quatro) subzonas a saber:

I - Subzona que compreende as feições de tabuleiro costeiro, dunas incipientes, vertentes e micro bacias de acumulação de águas pluviais – SZ1; (Grifo nosso, tendo em vista a gleba do empreendimento se localizar em tabuleiro costeiro desta Subzona)

II - Subzona que compreende os cordões de dunas, vertentes e tabuleiro costeiro – SZ2.

III - Subzona que compreende o terraço fluvial (T1), vertente e tabuleiro costeiro – SZ3.

IV - Subzona que compreende o terraço fluvial (T2) – SZ4.

Art. 4o - Para efeito desta Lei, a Subzona SZ1, compreende os terrenos suavemente inclinados, com declividade inferior a 20º (vinte graus) vertentes, depressões acirculares acumuladoras de água (microbacias de drenagem), tabuleiro costeiro, situados entre a Av. dos Caiapós e início das feições de dunas(Grifo nosso, em razão de ser o compartimento de relevo da gleba do empreendimento).

§2º - Em caso de impossibilidade de ser realizado, no local da edificação, o plantio de que trata o caput deste artigo, o Poder Público determinará outro local e as diretrizes de plantio de acordo com legislação própria e às expensas do proprietário do imóvel ou empreendedor.

§3º - A expedição das certidões de característica e habite-se dos empreendimentos de forte impacto fica condicionada à comprovação do plantio previsto no respectivo projeto tratado no caput deste artigo.

[...]

Art.112. Os projetos que derem entrada na Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte Urbano (STTU), no prazo de até 90 (noventa) dias após a sanção e publicação desta lei, serão analisados de acordo com a legislação anterior, especialmente quanto às prescrições urbanísticas para edificação.

Parágrafo único. Os interessados poderão optar pela análise de seus projetos conforme as normas contidas neste Plano Diretor no prazo acima definido.

[...]

**ANEXO I**  
**QUADRO 04**  
**Art. 35**

Recursos Ambientais e Urbanísticos	Potencial Poluidor/Degradador					
	Fraco		Moderado		Forte	
	Diurno < 40	Noturno > 35	Diurno 40 ≤ a < 70	Noturno 35 ≤ a ≤ 60	Diurno > 70	Noturno > 60
<b>Ar</b> Decibéis(dB)						
<b>Poluentes na atmosfera</b> CONAMA 342/03 e Odores	Ausência ou utilização de gás natural.		Emissão de odores e material particulado.		Queima de hidrocarbonetos, lenha, carvão, cascas e similares.	
<b>Água</b> CONAMA 357/05	Sem geração de efluentes líquidos ou com geração de apenas efluentes sanitários.		Geração de efluentes sanitários e de efluentes industriais sem óleos e graxas e sem substâncias presentes na tabela X da Resolução 357 CONAMA.		Geração de efluentes industriais com óleos e graxas e com as substâncias da tabela X da Resolução 357 CONAMA.	
<b>Solo/Subsolo</b> Resíduos Sólidos.	Inertes, domésticos e de escritórios.		Não perigosos e não inertes		Perigosos, incluindo serviços de saúde.	
<b>Ocupação em m²</b>	Até 60 m²		60 m² < a ≤ 1800 m²		a > 1800 m²	
<b>Usuários</b>	Até 4		4 < a ≤ 170		a > 170	
<b>Valor de investimento (em 1.000 REAIS)</b>	Até 60		60 < a ≤ 6.500		a > 6.500	

OBSERVAÇÃO: A classificação do empreendimento se dará em função das alternativas abaixo:  
a) Quando se enquadrar em 2 (dois) ou mais parâmetros de um mesmo grau, será classificado como pertencente ao mesmo;  
b) Quando ocorrer enquadramento dos parâmetros em 3 (três) diferentes graus, será classificado no grau intermediário.

O empreendimento proposto de condomínio de uso misto com 786 unidades autônomas, segundo a análise do quadro 04, Anexo I do Art. 35 do Novo Plano Diretor de Natal, é classificado como de fraco impacto (EAFI), encontrando-se o empreendimento enquadrado em 4 parâmetros de potencial poluidor/degradador fraco.

§5º - Os empreendimentos e atividades considerados como de forte impacto (EAFO) deverão apresentar projeto de tratamento local de seus efluentes.

§6º - A elaboração do EIV não substitui a exigência de apresentação do estudo prévio de impacto ambiental (EPIA) de que trata o inciso IV do §1º do artigo 225 da Constituição Federal, nos termos previstos na legislação ambiental.

[...]

Art. 45 - O Sistema de Áreas Verdes do Município de Natal é composto pelo conjunto dos espaços livres formados por parques, praças, verdes complementares ou de acompanhamento viário, espaços destinados a áreas verdes nos planos de loteamentos e condomínios, jardins públicos e jardins privados com vegetação de porte arbóreo, áreas verdes situadas ao longo de orlas marítimas, lacustres e fluviais, áreas de preservação permanente, bem como de unidades de conservação de proteção integral ou de uso sustentável existentes na malha urbana.

[...]

Art. 47 - Quando se tratar de projetos em áreas particulares, como condomínios e similares, correrá por conta dos respectivos proprietários a promoção e o custeio dos serviços de arborização que deverão obedecer a projeto elaborado pelo interessado e aprovado pelo órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente.

[...]

Art. 53 - Para o licenciamento de Empreendimentos de Forte Impacto (EAFO) definidos no art. 35 desta Lei, e empreendimentos localizados nas Zonas de Proteção Ambiental (ZPA's) definidas no Anexo II, Mapa 2, fica o empreendedor obrigado a apresentar Projeto Complementar de Arborização, conforme termo de referência a ser emitido pelo órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente.

§1º - Nas ZPA's ficam excluídas da obrigatoriedade de que trata o caput deste artigo, as residências unifamiliares e condomínios multifamiliares com até três unidades habitacionais.

Art. 37 - Para análise do pedido de licenciamento, os empreendimentos e atividades de moderado e de forte impacto deverão apresentar Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, conforme Termo de Referência expedido pelo órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente mediante requerimento apresentado pelo interessado.

§1º - O EIV deverá ser executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade, quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

- I - o adensamento populacional;
- II - equipamentos urbanos e comunitários;
- III - o uso e a ocupação do solo;
- IV – a valorização imobiliária;
- V - a geração de tráfego e a demanda por transporte público;
- VI - a ventilação e a iluminação;
- VII - a paisagem urbana e o patrimônio natural e cultural.
- VIII – a drenagem urbana.
- IX – o esgotamento sanitário

§2º - As demais exigências e procedimentos para a elaboração do EIV e os casos em que será obrigatória a realização de audiência pública estão determinados na legislação pertinente.

§3º - Será dada publicidade aos documentos integrantes do EIV e dos estudos ambientais exigidos para o licenciamento, que ficarão disponíveis para consulta, devidamente formalizada e motivada, por qualquer interessado, no órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente; resguardado o sigilo industrial.

§4º - A consulta de que trata o parágrafo anterior deverá se sujeitar às normas administrativas do órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente, de modo a não dificultar a análise técnica do empreendimento ou atividade.

XXXVII - sistema de áreas verdes - conjunto dos espaços livres formados por parques, praças, verdes complementares ou de acompanhamento viário, jardins e pontas de rua, orlas marítimas, lacustres e fluviais, arborização de ruas, avenidas e grandes extensões de jardins privados, bem como de unidades de conservação públicas e privadas existentes na cidade.

[...]

Art. 35 - Os empreendimentos e atividades de impacto ao meio ambiente urbano se classificam como:

I - empreendimentos e atividades de fraco impacto (EAFI);

II - empreendimentos e atividades de moderado impacto (EAMI);

III - empreendimentos e atividades de forte impacto (EAFO).

§1º - Para efeito de enquadramento em uma das classes de que tratam este artigo, os empreendimentos e atividades de impacto ao meio ambiente urbano serão avaliados conforme parâmetros estabelecidos no Quadro 4 do Anexo I;

2º - As habitações unifamiliares que não estejam situadas em áreas especiais, nem sujeitas à legislação especial, se eximem do enquadramento de que trata o parágrafo anterior.

§3º - Na hipótese de haver empreendimentos e atividades que não se enquadrem em uma das classes previstas neste artigo caberá ao órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente a análise do requerimento de licenciamento urbanístico e ambiental e, no caso de empreendimentos de forte impacto, a apreciação e manifestação do CONPLAM.

Art. 36 - Os empreendimentos e atividades de que trata esta Seção se sujeitarão ao licenciamento ambiental e urbanístico, perante o órgão municipal de planejamento urbano e meio ambiente, nos termos da legislação em vigor e das demais normas previstas na legislação federal e estadual aplicável.

Parágrafo único - O órgão referido no caput deste artigo, ouvido o CONPLAM, não concederá licença a empreendimentos e atividades de natureza privada que causem forte impacto ao meio urbano e ao ambiente, cujas repercussões negativas não sejam passíveis de serem mitigadas ou reparadas em favor da coletividade.

**LEI COMPLEMENTAR Nº 082, DE 21 DE JUNHO DE 2007**, Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências.

[...]

Art. 6º - Para os fins desta Lei são adotadas as seguintes definições:

[...]

II – arborização urbana - é o conjunto da vegetação de porte arbóreo que reveste a cidade, quer em áreas públicas, quer em áreas particulares.

[...]

Art. 7º - Considera-se Zona Urbana todo o território do Município de Natal.

Art. 8º - O Macrozoneamento, constante no Mapa 1 do Anexo II, parte integrante desta Lei, divide a totalidade do território do Município em três zonas.

I - Zona de Adensamento Básico;

II - Zona Adensável;

III - Zona de Proteção Ambiental.

[...]

Art. 17 - Considera-se Zona de Proteção Ambiental a área na qual as características do meio físico restringem o uso e ocupação, visando a proteção, manutenção e recuperação dos aspectos ambientais, ecológicos, paisagísticos, históricos, arqueológicos, turísticos, culturais, arquitetônicos e científicos.

Parágrafo único – O Poder Público poderá instituir novas Unidades de Conservação, nos termos das normas gerais previstas na Lei Federal nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que passarão a integrar as Zonas de Proteção Ambiental de que trata o caput deste artigo.

Art. 18 - A Zona de Proteção Ambiental está dividida na forma que segue, e representada no Mapa 2 do Anexo II e imagens do Anexo III:

[...]

c) ZPA 3 - área entre o Rio Pitimbu e a Avenida dos Caiapós (Cidade Satélite), regulamentada pela Lei Municipal nº 5.273, de 20 de junho de 2001;

[...]

empreendimento, atividades a serem desenvolvidas, localização, objetivos e justificativas, etapas de implantação, caracterização da localidade e do terreno, limites da área de influência do projeto a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, caracterização do empreendimento nas fases de planejamento, implantação e operação e, quando couber, na fase de desativação, apresentação, análise e avaliação de no mínimo três alternativas locacionais e tecnológicas, descrição, em nível regional e local, do meio físico, biótico e antrópico com as interações dos respectivos componentes e identificação das tendências evolutivas desses componentes, enquadramento na legislação urbanística e ambiental, análise e avaliação dos prováveis impactos nas fases de planejamento, implantação e operação e desativação, quando couber, indicando a metodologia, técnicas e critérios adotados para identificação, valoração, interpretação e análise de suas interações, proposição de medidas mitigadoras, informando sobre a natureza, fases do empreendimento, fator ambiental a que se destina, prazo de permanência de sua aplicação e responsabilidade de implantação, programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, indicando a natureza das medidas, fases do empreendimento em que são aplicados, fatores ambientais a que se destina, prazo de permanência de sua aplicação e responsáveis por sua aplicação.

[...]

§ 3º - O EIA/RIMA é inerente aos empreendimentos e atividades previstos em legislação específica.

*Comentário: No caso do empreendimento proposto, a SEMURB exigiu o estudo ambiental denominado Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, expedindo o Termo de Referência, Anexo I, combinando o § 3º, Inciso VIII do Art. 33 da Lei Complementar Municipal Nº 055/2004 com a Resolução Nº 01 CONEMA (Conselho Estadual de Meio Ambiente do RN).*

*Informa-se, ainda, que o Novo Código de Obras de Natal, Lei Municipal Complementar Nº 055/04, inclui disposições sobre alterações no número de vagas, dimensionamento e acessos de estacionamento.*



I – definição pelo órgão municipal de licenciamento e controle, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais (conforme norma administrativa interna) necessários ao início do processo correspondente à licença a ser requerida;

II – requerimento da Licença Ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III – análise pelo órgão municipal de licenciamento e controle dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV – solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão municipal de licenciamento e controle em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber;

V – realização de audiência pública, se for o caso, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI – solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão municipal de licenciamento e controle, decorrente de audiências públicas, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII – emissão de parecer técnico conclusivo e parecer jurídico, quando necessário;

VIII – deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade pelo órgão municipal de licenciamento e controle.

§ 6º - As Licenças Ambientais podem ser expedidas isoladamente ou simultaneamente, dependendo das instruções juntadas no processo administrativo de Licenciamento.

Art. 33 - Os estudos ambientais solicitados enquadram-se como:

[...]

VIII – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que deve compreender, no mínimo, a identificação do empreendedor e da equipe responsável pelo estudo, informações gerais sobre o



### **c) Lei Municipal**

**-LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL Nº 055/2004**, dispõe do Código de Obras

[...]

Art. 21 - Toda e qualquer obra e/ou serviço só pode ser iniciado após obter licenciamento pelo Município, através da expedição do respectivo Alvará de construção, de ampliação, de reforma ou de demolição e, quando for o caso, da Licença Ambiental.

[...]

Art. 32 - São passíveis de Licença Ambiental todos as atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, conforme definido na legislação ambiental vigente, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental no Município de Natal, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º. - Os imóveis de usos residenciais unifamiliares que não estejam localizados nas Zonas Especiais de Preservação Ambiental, definidas no Plano Diretor de Natal, não estão incluídos na exigência da Licença Ambiental.

§ 2º - Para a solicitação da Licença Ambiental, além da documentação pertinente à abertura do processo administrativo, faz-se necessário à apresentação de estudos ambientais, conforme Termo de Referência expedido pelo Setor Ambiental, devidamente assinado por profissional competente e com a participação do empreendedor, na forma da Resolução CONAMA Nº 237/97.

§ 3º - Os estudos necessários ao processo de licenciamento devem ser realizados por profissionais legalmente habilitados, à exceção do memorial descritivo, que pode ser elaborado pelo próprio proponente.

§ 4º - O empreendedor e os profissionais que subscrevem os Estudos Ambientais são responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

§ 5º - O procedimento para expedição da Licença Ambiental obedece às seguintes etapas:

II – as atividades previstas na Lei Complementar Nº 97, de 9 de junho de 1999, de preparo e emprego das Forças Armadas para o cumprimento de sua missão constitucional, desenvolvidas em área militar, qualquer que seja o porte e potencial poluidor; e

III – as atividades e empreendimentos que pelo porte e potencial poluidor e degradador se enquadrem no procedimento para Licença Simplificada (grifo nosso), nos termos da Lei Complementar 272, de 03 de março de 2004 e suas alterações posteriores.

*Comentário: O condomínio de uso misto, objeto deste relatório, segundo a classificação do art. 35, da Lei Complementar Municipal 082 de 21 de junho de 2007 (Plano Diretor de Natal), enquadra-se em empreendimento e atividade de Potencial Poluidor e Degradado Fraco. Contudo, não se enquadra no procedimento para Licença Simplificada da lei estadual, em razão que esta, no tocante a condomínio, é restrita até 50 unidades habitacionais, segundo a Lei Complementar 272, de 03 de março de 2004 e suas alterações posteriores.*

§ 2º - Para o licenciamento das atividades dispensadas de EIA/RIMA poderão ser requeridos outros estudos ambientais, a critério do órgão ambiental competente.

§ 3º - O responsável pela atividade prevista no inciso I do § 1º, poderá solicitar ao órgão ambiental competente, mediante requerimento fundamentado, a dispensa do licenciamento ambiental, quando o trâmite do processo venha a agravar as situações de risco.

Art. 2º - O órgão ambiental competente deverá informar ao CONEMA os pedidos de licenciamento que se enquadram na Resolução Nº 001/06.

Art. 3º - Esta resolução entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Natal, 08 de maio de 2007

Francisco Wagner Gutemberg de Araújo

Presidente do CONEMA

Art. 3º - Esta resolução entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas disposições em contrário.

Natal, 18 de outubro de 2006

Francisco Wagner Gutemberg de Araújo  
Presidente do CONEMA

- **RESOLUÇÃO CONEMA Nº 01/2007**, altera a Resolução 01/06 e dá outras providências.

**O CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE**, no uso de das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar Estadual 272/2004, art. 1º, parágrafo 7, alínea b e, tendo em vista o disposto no art. 2º da Resolução CONEMA Nº 001 de 23/01/1986, e Lei Nº 8.426, de 24/11/2003, e

CONSIDERANDO o caráter de urgência e indisponibilidade atribuído às atividades de segurança e defesa civil;

CONSIDERANDO a relevância da missão constitucional das Forças Armadas, cujo preparo e emprego implicam em dispensa de estudos rigorosos em virtude sua urgência; e

CONSIDERANDO o elevado dispêndio exigido para a elaboração do EIA/RIMA que compromete parte do capital de empresas de pequeno ou médio porte e pequeno potencial poluidor;

RESOLVE:

Art. 1º - O Art. 1º da Resolução CONEMA Nº01, de 18 de outubro de 2006, passa a vigorar acrescido dos seguintes incisos e parágrafos:

§ 1º - Ficam dispensadas de EIA/RIMA, ainda que implantada na faixa de proteção de que trata o *caput* deste artigo:

I – as atividades de segurança pública e defesa civil, de caráter emergencial, qualquer que seja o porte e potencial poluidor;

CONSIDERANDO que o Rio Pitimbu é um manancial utilizado para abastecimento humano;

CONSIDERANDO as diretrizes constitucionais e legais que protegem a saúde, bem jurídico fundamental e indisponível;

CONSIDERANDO o disposto na Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 e nas demais normas de proteção do meio ambiente; e

CONSIDERANDO a necessidade de uma regulamentação específica para o licenciamento de empreendimentos a serem implantados nas margens do Rio Pitimbu.

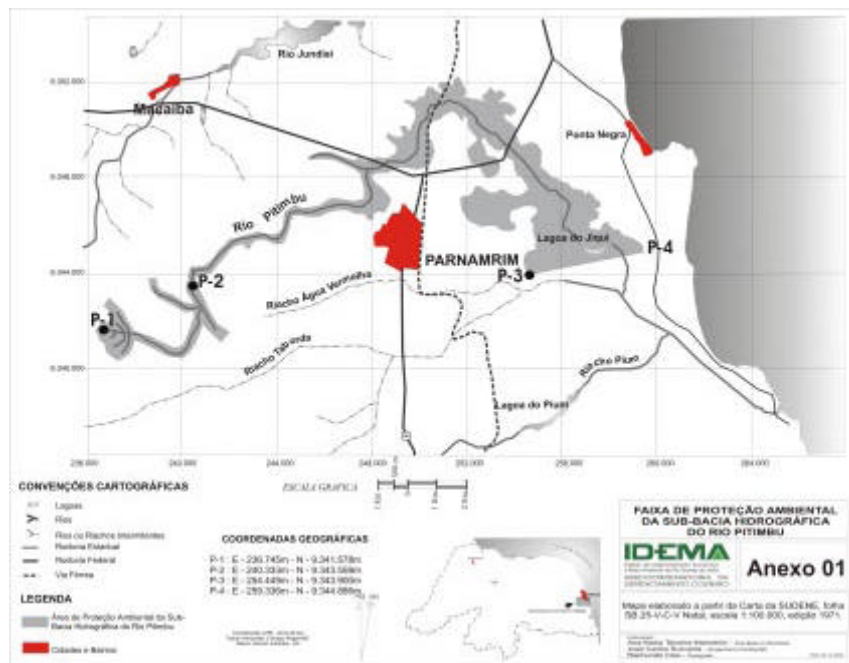
RESOLVE:

Art. 1º - O Licenciamento Ambiental de qualquer empreendimento a ser implantado numa faixa de 100,00 até 300,00m de cada margem do Rio Pitimbu, medidos horizontalmente, a partir do seu leito maior sazonal, dependerá de prévio Estudo de Impacto Ambiental – EIA, e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, de acordo com o Termo de Referência fornecido pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA (grifo nosso);

*Comentário: A razão do grifo é que a área do empreendimento, objeto de licenciamento ambiental, encontra-se em parte enquadrado nesta faixa, estando inserida entre aproximadamente 250,00 a 400,00m do leito maior sazonal do Rio Pitimbu, margem esquerda, ou seja, a gleba do condomínio encontra-se cerca de um terço (250,00 a 300,00m) inserido na faixa da aludida resolução (100,00 a 300,00m) e aproximadamente dois terços fora (300,00 a 400,00m) da referida faixa, definida nesta resolução.*

Art 2º - As Diretrizes de ordenamento para faixa de proteção ambiental do Rio Pitimbu, estão estabelecidas na Lei Nº 8426, de 14 de novembro de 2003 (grifo nosso).

*Comentário: A razão do grifo é fundamentada na legislação do município de Natal, enquadrando a faixa entre o canal do Rio Pitimbu até a Av. dos Caiapós, medidos horizontalmente, em Zona de Proteção Ambiental de Natal, regulamentada pela Lei Nº 5.273, de 20 de Junho de 2001, com maiores restrições de uso e ocupação do que a referida lei estadual.*



Anexo 01 da Lei Estadual 8.426/03

*Comentário: O município de Natal, quanto aos artigos 10 a 13, segundo o Plano Diretor, define a parte integrante do município nesta faixa (300m do leito maior do Rio Pitimbu) como Zona de Proteção Ambiental, encontrando os usos e ocupações regulamentados por lei específica da Zona de Proteção Ambiental 3 (Lei Nº 5.273, de 20 de junho de 2001), sendo mais restritiva que a Lei Estadual 8.426/2003.*

- **RESOLUÇÃO CONEMA Nº 01/2006**, que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental de atividades e empreendimentos a serem localizados na faixa de proteção ambiental do Rio Pitimbu estabelecida pela Lei 8.426, de 14 de novembro de 2003.

O **CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar 272/2004, art. 1º, parágrafo 7, inciso b e, tendo em vista o disposto no art. 2º da Resolução CONEMA Nº 001 de 23/01/1986, e Lei Nº 8.426, de 24/11/2003, e

VI – atualização e mapeamento das unidades ambientais, dos usuários e das atividades instaladas na área geográfica delimitada no mapa constante do Anexo I da sub-bacia drenante Hidrográfica do Rio Pitimbu;

VII – criação e implantação do comitê de bacia Hidrográfica do Pirangi e, conseqüentemente, o da sub-bacia drenante Hidrográfica do Rio Pitimbu;

VIII – estabelecimento da fiscalização sistemática e definição de ações preventivas e corretivas de controle ambiental e dos recursos hídricos;

IX – regularização das outorgas de direito de uso da água e do licenciamento das obras de oferta hídrica;

X – elaboração do memorial e delimitação final com coordenadas geográficas da Faixa de que trata o art. 3º desta Lei.

§ 1º O Plano de que trata o caput deste artigo deverá ser formulado no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da publicação desta Lei, e encaminhado para aprovação pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONEMA e Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH.

§ 2º A elaboração do Plano ficará sob a responsabilidade da Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos – SERHID, do Instituto de Águas do Rio Grande do Norte – IGARN, do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA e da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, assegurada a participação das organizações não-governamentais que atuam na área da sub-bacia drenante Hidrográfica do Rio Pitimbu.

Art. 11. As atividades existentes na Faixa de Proteção Ambiental do Rio Pitimbu devem adequar-se ao disposto nesta Lei, no prazo máximo de 1 (um) ano, a partir da data de sua publicação, respeitando-se, no que couber, o disposto nas normas municipais.

Art. 12. O Poder Executivo deverá regulamentar esta Lei no prazo de 60 (sessenta) dias, a contar da data de sua publicação.

Art. 13. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

forma adequada até o tratamento e destino final, fora da Faixa de que trata o art. 3º desta Lei (Grifo nosso, o Bairro Pitimbu, onde a gleba se localiza, é beneficiado pelo serviço público de coleta de resíduos sólidos sistematicamente, três vezes por semana, sendo sua disposição no aterro sanitário de Ceará-Mirim-RN).

Art. 7º Fica proibida, na Faixa de que trata o art. 3º desta Lei, a instalação de qualquer empreendimento que resulte no armazenamento de substâncias líquidas perigosas (Grifo nosso, não sendo o caso do empreendimento proposto – residencial e flat).

Art. 8º As atividades de bovinocultura, suinocultura, ovino/caprinocultura, eqüinocultura, avicultura, aqüicultura e similares não serão permitidas na Faixa definida no art. 3º desta Lei (Grifo nosso, não se enquadra no empreendimento proposto).

Art. 9º Não será permitida a utilização de agrotóxicos e fertilizantes na Faixa delimitada no art. 3º desta Lei (Grifo nosso, não é pertinente ao empreendimento proposto).

Art. 10. Fica instituído o Plano de Ação para Recuperação da Sub-bacia drenante Hidrográfica do Rio Pitimbu, observadas as seguintes diretrizes:

I – nas áreas de que trata o inciso I, do art. 4º, deverão ser identificadas às áreas degradadas, visando à elaboração e implementação de projetos de recuperação ambiental a serem aprovados pelo órgão ambiental competente;

II – identificação das áreas a serem especialmente protegidas devido à sua relevância ambiental, incluindo as nascentes do Rio;

III – estabelecimento de uma sistemática de monitoramento quanto aos aspectos qualitativo e quantitativo dos recursos ambientais e em especial dos recursos hídricos;

IV – proteção e recuperação da vegetação ciliar, dos remanescentes da Mata Atlântica e dos seus ecossistemas associados;

V – implementação do projeto de Educação Ambiental específico para a área de influência direta e indireta do Rio Pitimbu;

I – a vegetação ciliar, considerando-se uma faixa mínima de 100 (cem) metros para cada margem, medidos horizontalmente, a partir do leito maior sazonal do rio, seus afluentes e entorno das nascentes (Grifo nosso, essa faixa encontra-se excluída da gleba do empreendimento);

II – as áreas inundáveis situadas nas margens direita e esquerda do Rio Pitimbu em toda a sua extensão (Grifo nosso, sendo pertinente a planície fluvial ou várzea do Rio Pitimbu, mapeada fora da área do empreendimento);

III – os remanescentes da Mata Atlântica e dos seus ecossistemas associados (Grifo nosso, a gleba não apresenta vegetação de mata nativa, sendo ocupada por vegetação invasora, predominantemente herbácea);

IV – as dunas e demais unidades ambientais previstas na legislação em vigor (Grifo nosso, a gleba é integrante da feição de tabuleiro costeiro, sem unidades ambientais protegidas por legislação).

§ 2º Nas Áreas Passíveis de Uso e Ocupação, a implantação de qualquer tipo de empreendimento está, obrigatoriamente, sujeita ao licenciamento ambiental pelos órgãos competentes (Grifo nosso, a gleba é enquadrada nestas áreas).

Art. 5º Não será permitido o lançamento de efluentes líquidos de qualquer natureza no Rio Pitimbu, mesmo que tratados (Grifo nosso, nenhum efluente, nem mesmo a drenagem pluvial urbana será lançada pelo empreendimento no Rio Pitimbu).

§1º Fica estabelecida uma sub faixa de 150 (cento e cinquenta) metros, para cada margem, medidos, horizontalmente, a partir do leito maior sazonal do rio e seus afluentes, na qual não será permitida a utilização de efluentes líquidos, mesmo que tratados, para irrigação ou infiltração direta no solo (Grifo nosso). A gleba do empreendimento a ser edificada encontra-se com distância de 250,00m da várzea ou leito maior sazonal do Rio Pitimbu.

§ 2º Os efluentes líquidos, após tratamento adequado, poderão ser reutilizados, respeitada a sub faixa definida no § 1º deste artigo.

Art. 6º Fica proibida a disposição de resíduos sólidos urbanos, industriais e de outra natureza no solo, devendo os mesmos ser armazenados de



I – Trecho I: tem origem na nascente do Rio Pitimbu referenciada no ponto P-1 de coordenadas UTM aproximadas E=236.745m e N=9.341.578m, seguindo daí uma faixa ao longo de cada margem de dimensão de 300 (trezentos) metros, medidos horizontalmente, a partir do leito maior sazonal, percorrendo todo o trecho do rio, seus afluentes e o entorno das nascentes, até chegada ao ponto P-2 de coordenadas E=240.333m e N=9.343.559m.

II – Trecho II: tem origem no já mencionado ponto P-2, delimitando-se por duas faixas de larguras variáveis ao longo das duas margens do Rio Pitimbu, definidas pela cota de 40 metros, identificada na carta básica na escala de 1:100.000 elaborada pela SUDENE/Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, Folha Natal SB 25-V-C-V e as cartas básicas na escala 1:2000 da SEPLAN/RN, folhas 16-68-18 e 24, 16-76-05/06/10/11/15/16 e 22, 16/69/13 a 15/19 a 21, 16-77-01 a 04/09 e 10/16 a 18/23 e 24, 16/85/05 e 06/11 e 12, 16-86-01 e 07 (Grifo nosso, onde se localiza a gleba do empreendimento, ZPA-3 do município de Natal, margem esquerda do Rio Pitimbu até a Av. Caiapós).

§ 1º As duas faixas descritas no inciso II deste artigo se estendem, à direita, até o ponto P-3 de coordenadas E=254.449m e N=9.343.900 e, à esquerda, até o ponto P-4 de coordenadas E=259.336m e N=9.344.886m.

§ 2º Fica estabelecida a largura mínima de 300 (trezentos) metros, para cada margem, medidos horizontalmente, a partir do leito maior sazonal, para as faixas de que trata o inciso II deste artigo (Grifo nosso, a gleba localiza-se nessa faixa).

Art. 4º Para efeito desta Lei, a Faixa de que trata o art. 3º subdivide-se nas seguintes áreas:

I – Área de Preservação Permanente;

II – Áreas Passíveis de Uso e Ocupação (Grifo nosso, gleba do empreendimento enquadra-se parcialmente na faixa desta lei).

§ 1º As Áreas de Preservação Permanente destinam-se, prioritariamente, à criação de unidade de conservação e aos usos estabelecidos em plano de manejo, compreendendo:

livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo-se apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VI – Áreas Passíveis de Uso e Ocupação: áreas destinadas à conservação dos recursos ambientais;

VII – Uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos ambientais;

VIII – Uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos ambientais;

IX – Plano de Manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais da proteção ambiental, estabelecem-se o zoneamento e as normas que devem presidir o uso direto da área protegida, visando a assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas, com base em conhecimentos tradicionais, científicos e técnicos;

X – Nascentes: locais de onde surgem os corpos d'água de superfície, lagoas e demais mananciais;

XI – Afluentes: conjunto de ravinas, canais e tributários, existentes numa bacia hidrográfica;

XII – Dunas: montes de areia depositados pela ação do vento dominante, podendo ser móveis ou fixas, desnudas ou cobertas por vegetação;

XIII – Áreas inundáveis: áreas passíveis de inundação, alagamento e enchentes, incluindo as lagoas temporárias;

XIV – Vegetação Ciliar: mata que margeia rios, riachos, córregos e lagoas, beneficiando-se da disponibilidade de água e nutrientes que se acumulam nas margens e protegendo esses cursos d'água, contra a erosão e assoreamento;

XV – Mata Atlântica: floresta perenifolia de encosta de dunas, que ocupa vertentes, encostas voltadas para o mar e falésias, distribuídas por todo o Litoral Oriental do Rio Grande do Norte.

Art. 3º Fica estabelecida a Faixa de Proteção Ambiental do Rio Pitimbu, de suas nascentes e de seus afluentes, compreendendo as margens direita e esquerda, conforme Mapa (Anexo I) subdividida nos trechos abaixo:

Art. 6º - Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

## **b) Lei Estadual**

- **LEI ESTADUAL Nº 8.426, DE 14 DE NOVEMBRO DE 2003**, que dispõe sobre a Faixa de Proteção Ambiental do Rio Pitimbu, e dá outras providências.

Art. 1º Esta Lei estabelece as diretrizes de ordenamento para a Faixa de Proteção Ambiental do Rio Pitimbu.

Art. 2º Para os fins desta Lei, são adotadas as seguintes definições:

I – Proteção Ambiental: toda e qualquer ação ou medida que garanta a conservação e preservação dos recursos ambientais;

II – Recurso Ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

III – Conservação: o manejo do uso direto, humano, da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a melhoria do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer às necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

IV – Preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à proteção, em longo prazo, das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais, restringindo o uso e ocupação;

V – Áreas de Preservação Permanente: áreas destinadas à proteção integral dos recursos ambientais que garantam a manutenção dos ecossistemas

e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;

f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;

g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;

h) a assegurar condições de bem-estar público.

*Comentário: Neste caso, a área do empreendimento não se enquadra em nenhuma das alíneas, e não constitui nem dunas nem restinga, mas tabuleiro costeiro.*

### **- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237 , de 19 de dezembro de 1997**

[...]

Art. 5º - Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Parágrafo único. O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizarem a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

i) nas áreas metropolitanas definidas em lei. ([acrescentada pela L-006.535-1978](#))

[...]

Parágrafo único do Artigo 2º – No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto dos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

*Comentário: Este artigo colocado de propósito, assim como seu parágrafo único para evidenciar que o referido Código Florestal não é aplicado em áreas urbanas. Na compreensão desta afirmação é o suficiente comparar qualquer Plano Diretor do Brasil, quanto à proteção dos cursos d'água em área urbana. Constata-se, neste caso, que nenhum Plano Diretor segue as distâncias determinadas na alínea "a" do Art. 2º do referido código. Exemplo: Plano Diretor de Natal, ao longo do Potengi, a menor largura do mesmo no município de Natal, ocorre com cerca de 1.700m, mesmo considerando a margem do rio entre Igapó e a sua foz com grandes faixas de vazão urbano, bem superior aos 600m da margem do estuário, onde o Código Florestal, caso fosse aplicado em área urbana, seria de 500m como Área de Preservação Permanente – APP (inciso 5º da alínea "a" do artigo 2º). Porém, o Plano Diretor considera como preservação a vegetação ou Mata Ciliar situada em faixa de 50,00m da margem do estuário e de rio, conforme o Inciso III, Art. 119, Capítulo V (Do Parcelamento do Solo) da Lei Nº 3.175/84, sendo este capítulo absorvido pela Lei Complementar Nº 07/94 e pela Lei Complementar 082/2007.*

**Art. 3º** Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras;
- b) a fixar as dunas;
- c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades

militares;

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; (Número acrescentado pela L-007.511-1986 e alterado pela L-007.803-1989)

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (Número acrescentado pela L-007.511-1986 e alterado pela L-007.803-1989)

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela L-007.803-1989)

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; (grifo nosso, a gleba não tem restinga, sendo compreendida por tabuleiro costeiro)

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação. (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

NOME DO GRUPO	LOCAL
Ass. Comunitária de Cidade Satélite – 2ª Etapa	Rua Rio Curuá, 08 – Cidade Satélite.
Ass. de Moradores do Conjunto Pitimbu II	Rua Joasaba, 55.
Ass. de Moradores do Parque Res. Vale do Pitimbu	Rua Vila Velha, 12 – Conj. dos Bancários.
Ass. de Moradores do Satélite, 3ª Etapa	Rua Ebano, 7908.
Centro de Ação Comunitária Pitimbu III	Rua Itaú, 12.
Comitê Ecológico do Pitimbu – 2ª Etapa	Rua Rio Azul, 7694 – Cidade Satélite – 2ª Etapa.

Fonte: SMDC - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Comunitário, 2004.

Tabela 3.27 – Associações e centros comunitários.

NOME DO GRUPO	LOCAL
Conselho Comunitário de Cidade Satélite, 1ª Etapa	Rua Jandaia, 8075.
Conselho Comunitário do Vale do Pitimbu III	Rua Visconde de Inhaúma, s/n.

Fonte: SMDC - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Comunitário, 2004.

Tabela 3.28 – Conselhos comunitários.

NOME DO GRUPO	LOCAL
Clube de Mães Satélite - Amocisa	Rua das Nogueiras, 7820 – Cidade Satélite – 3ª Etapa.
Nossa Senhora dos Impossíveis	Rua Rio Pindaré, 7718 Cidade Satélite – 2ª Etapa.

Fonte: SMDC - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Comunitário, 2004.

Tabela 3.29 – Clubes de mães.

NOME DO GRUPO	LOCAL
Viva com saúde	Posto de Saúde do Planalto – Cidade Satélite.
Nova vida	Rua Serra do Pirancombu, s/n.

Fonte: SMDC - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Comunitário, 2004.

Tabela 3.30 – Grupos de idosos.

### 3.5. Enquadramento da Área do Empreendimento na Legislação Ambiental e Urbanística

A Legislação para a área do empreendimento é genérica a nível federal e estadual, sendo específica a nível municipal, conforme transcrita a seguir.

#### **a) Legislação Federal**

- **LEGISLAÇÃO FEDERAL Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965** (Institui o novo Código Florestal) e as Alterações até MP 2080.

**Art. 2º** Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)



EQUIPAMENTOS	LOCAL
Quadra	Rua dos Cisnes.
Quadra	Avenida dos Xavantes.
Quadra	Rua Presidente Juscelino Kubitschek c/ Rua Visc. de Inhaúma.
Quadra	Rua da Serra da Saudade / Rua Serra Macaé.
Quadra	Rua Segóia.
Quadra	Rua Lago da Pedra c/ Rua Foz do Iguaçu.
Quadra	Rua Serra do Bujari / Rua Serra do Caturité.
Campo / Mini-campo	Avenida dos Caiapós c/ Rua Uirapuru.
Campo / Mini-campo	Avenida dos Caiapós c/ Rua dos Pardais.
Campo / Mini-campo	Rua Parapanema c/ Avenida dos Xavantes.
Campo / Mini-campo	Rua Maracanã c/ Avenida dos Pintassilgos.
Campo / Mini-campo	Rua Serra da Jurema.
Campo / Mini-campo	Rua Rio Mojiguaçu / Rua Rio Curuá.
Campo / Mini-campo	Rua Lago da Pedra c/ Rua Belo Horizonte.
Campo / Mini-campo	Rua Lago da Pedra.

Fonte: SEL - Secretaria Especial de Esporte e Lazer, 2004.

**Tabela 3.25** – Localização dos equipamentos de desportos no Bairro Pitimbu.

NOME	LOCAL
Praça Posto de Saúde Estadual	Rua das Carnaúbas / Rua Quaresmeira.
Praça Uirapuru	Rua Uirapuru c/ Avenida dos Pintassilgos.
Praça Coronel Milton Freire de Andrade	Rua Linhares / Rua Muritiba c / Rua Dr. Francisco Sá.
Praça de Eventos	Rua Esc. Humberto Campos / Rua Pte. Juscelino Kubitschek c / Rua Escritor Lúcio Cardoso.
Praça Abreu e Lima	Avenida Abreu e Lima / Rua Sen. Vergueiro c/ Rua Dr. Francisco Sá.

Fonte: SEMSUR - Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, 2004.

**Tabela 3.26** – Localização das áreas de praças no Bairro Pitimbu.

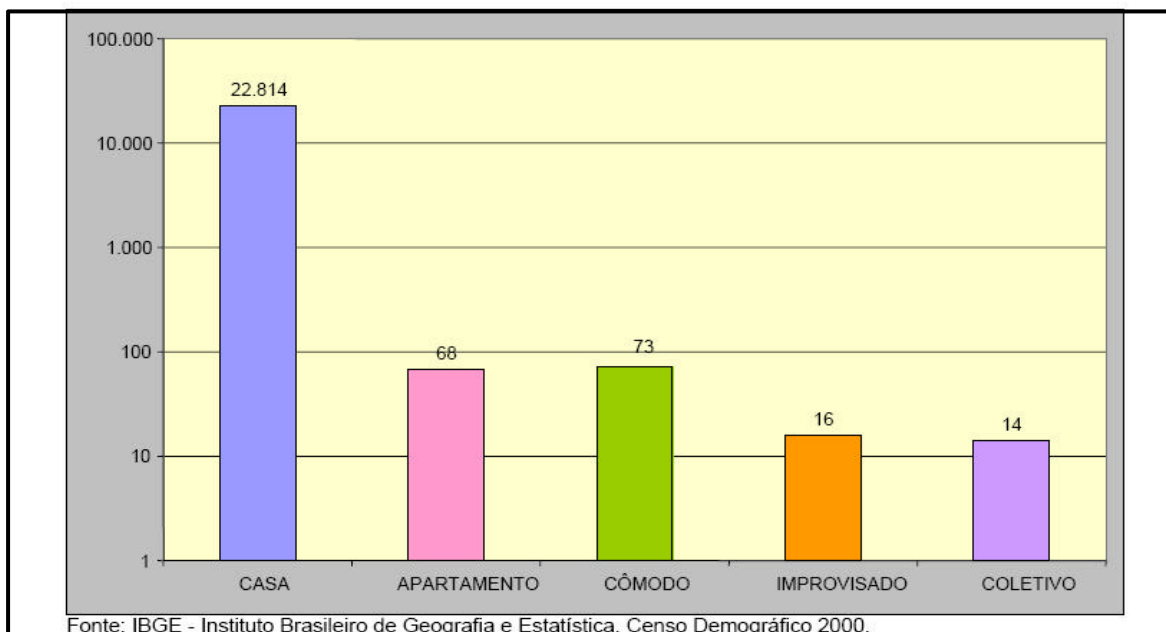
O desporto se insere tanto na condição de lazer como também de condição física e bem estar. Ela demonstra uma situação própria do bairro e da sua população entende essa prática como uma das formas de socialização e desenvolvimento da saúde.

## Organização Social

As organizações é o espaço de discussão dos comunitários e se apresenta como um esforço educacional muito complexo, destinado a mudar atitudes, valores, comportamentos e a estrutura da organização, de tal maneira que esta possa se adaptar melhor às novas conjunturas, mercados, tecnologias, problemas e desafios que estão surgindo em uma crescente progressão na contemporaneidade.

Nesse contexto, o bairro vem trabalhando e dispõe de uma significativa organização comunitária (Tabelas 3.27 a 3.30).





**Gráfico 3.3** – Bairro Pitimbu: População residente por espécie de domicílio.

BAIRRO	LEI DE CRIAÇÃO*	ÁREA (HA)	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES	POPULAÇÃO RESIDENTE EM 2000	DENSIDADE DEMOGRÁFICA EM 2000 (HAB / HA)	ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO RESIDENTE EM 2005**	ESTIMATIVA DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA EM 2005 (HAB / HA)
PITIMBU	4.328/93	739,57	5.688	22.985	31,08	23.147	31,30

Fonte: Tabela elaborada pela SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – com base nos dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.  
 \* Publicada no Diário Oficial do Estado em 07 de setembro de 1994.  
 \*\*As estimativas apresentadas seguem o método de crescimento demográfico indicado pelo Censo Demográfico 2000.

**Tabela 3.23** – Área, domicílios ocupados, população residente e densidade demográfica.

POPULAÇÃO RESIDENTE			ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EM 2005*	TAXA MÉDIA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)			
1991	1996	2000		1991 – 2000	1991 - 1996	1996 - 2000	2000 -2005
20 402	22 755	22 985	23 147	13	22	0,25	0,14

Fonte: Tabela elaborada pela SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo / DIPE – Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística, com base nos dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Censo Demográfico 2000.  
 \*As estimativas apresentadas seguem o método de tendência de crescimento demográfico indicado pelo IBGE no Censo Demográfico 2000.

**Tabela 3.24** - Evolução da população residente e taxa média geométrica de crescimento anual (1991 – 2005).

## Cultura, Lazer e Desporto

Quanto à prática do lazer e desporto o bairro apresenta uma condição favorável, com bares, restaurantes, danceterias, praças, áreas verdes e quadras de esportes, (Tabelas 3.25 e 3.26).

POPULAÇÃO RESIDENTE POR SEXO		
SEXO	POPULAÇÃO	(%)
Homens	10.690	46,51
Mulheres	12.295	53,49
<b>TOTAL</b>	<b>22.985</b>	<b>100,00</b>

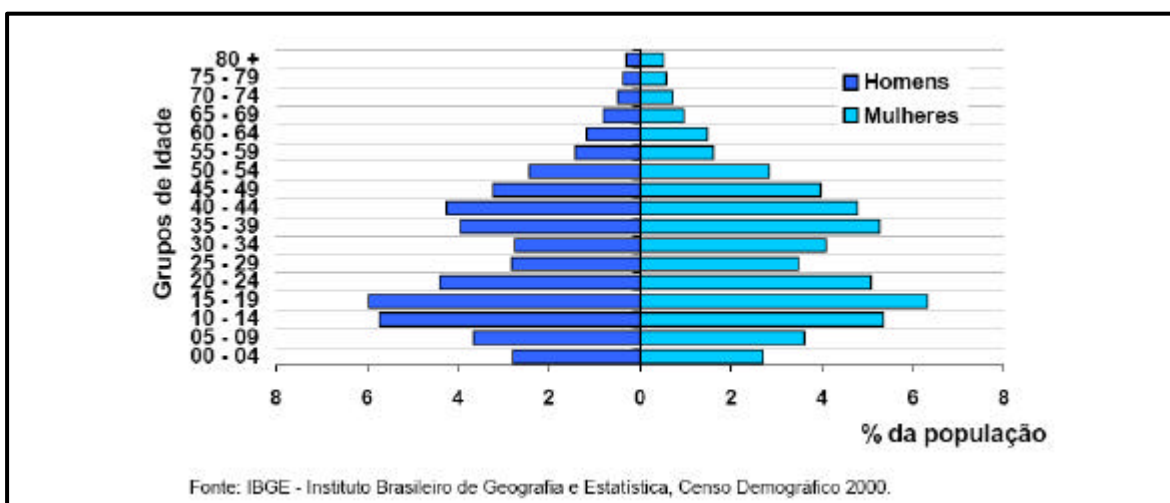
Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

**Tabela 3.20** – População residente por sexo.

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	POPULAÇÃO	(%)
00 - 04	1.265	5,50
05 - 09	1.674	7,28
10 - 14	2.546	11,08
15 - 19	2.825	12,29
20 - 24	2.179	9,48
25 - 29	1.457	6,34
30 - 34	1.570	6,83
35 - 39	2.119	9,22
40 - 44	2.077	9,04
45 - 49	1.659	7,22
50 - 54	1.214	5,28
55 - 59	697	3,03
60 - 64	609	2,65
65 - 69	409	1,78
70 - 74	279	1,21
75 - 79	218	0,95
80 +	188	0,82
<b>TOTAL</b>	<b>22.985</b>	<b>100,00</b>

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

**Tabela 3.21** – Faixa etária da população



**Gráfico 3.2** – Bairro Pitimbu: Estrutura etária da população

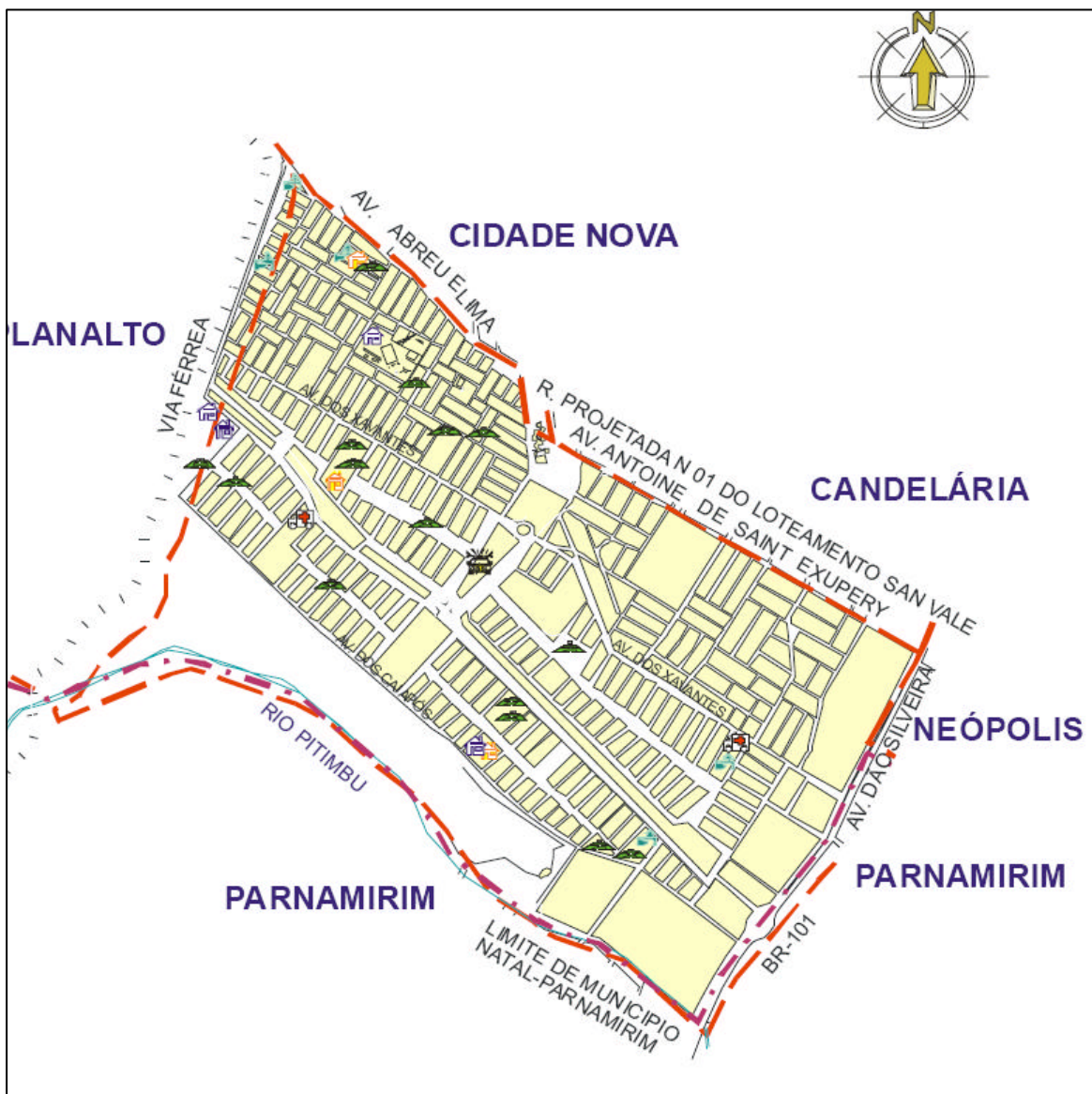
DOMICÍLIOS		POPULAÇÃO		
ESPÉCIE		PARCIAL	TOTAL	
		V. A.*	V. A.*	(%)
Permanente	Casa	22.814	163.814	99,25
	Apartamento	68		0,30
	Cômodo**	73		0,32
	Improvisado	16	30	0,07
	Coletivo	14		0,06
<b>TOTAL</b>		<b>22.985</b>	<b>22.985</b>	<b>100,00</b>

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

\* Valor absoluto.

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

**Tabela 3.22** – População residente por espécie de domicílio.



Fonte: NATAL/ SEMURB 2007. Conheça melhor seu bairro: Pitimbu

**Figura 3.14** - Mapa do Bairro Pitimbu com indicação dos limites.

O Bairro Pitimbu detém uma população de 22.985, habitantes, podendo ser distribuídas por residente por sexo (Tabela 3.20), faixa etária (Tabela 3.21 e Gráfico 3.2), residente por espécie de domicílio (Tabela 3.22 e Gráfico 3.3), Área, domicílios ocupados, população residente e densidade demográfica (Tabela 3.23), Evolução da população residente e taxa média geométrica de crescimento anual (Tabela 3.24).

O deslocamento da população por transportes coletivos é feito por linhas convencionais (Tabela 3.19) e por linhas alternativas, com o predomínio das convencionais. Estas linhas utilizam o sistema viário existente, procurando ser o mais abrangente e funcional possível, fazendo-se fator de estruturação e ligação interbairros.

Nº DA LINHA	Nº DE ÔNIBUS POR LINHA	ITINERÁRIO	Nº DE VIAGENS	TOTAL (ÔNIBUS)
33	15	Planalto / Praia do Meio, via BR 101	108	85
24	11	Planalto / Ribeira / via Av.Prudente de Moraes	102	
32	04	Cidade da Esperança / Cidade Satélite	39	
33. A	03	Planalto / Praia do Meio / Avenida Hermes da Fonseca / Candelária	24	
36	06	Brasília Teimosa / Nova Cidade / CEASA	57,5	
37	13	Ribeira / Cidade Satélite, via Praça	103	
38	13	Pitumbu / Areia Preta, via Cidade Nova	101	
44	11	Cidade Satélite / Ribeira, via Alecrim	88	
74	06	Planalto / Tirol, via Praça	48	
83	02	Felipe Camarão / Ponta Negra	17	
586. A	01	Alimentador Planalto	34	

Fonte: STTU - Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito Urbano in SEMURB, 2007.

**Tabela 3.19**– Linhas Convencionais que atendem o Bairro Pitumbu.

No que concerne a sua localização no contexto da cidade o Bairro Pitumbu encontra-se localizado na Região Administrativa Sul, limitando-se ao Norte com os Bairros Cidade da Esperança e Candelária; ao Sul com o Município de Parnamirim; ao Leste com o Bairro de Neópolis e o município de Parnamirim e ao Oeste com o Bairro Guarapes (Figura 3.14).

**Figura 3.13** - Posicionamento da gleba do empreendimento na malha viária local.



caracterizar o crescimento da verticalidade, valorizando os imóveis adjacentes, tanto de residências unifamiliares como terrenos de vazios urbanos.

### Sistema viário

A gleba do empreendimento encontra-se em situação é favorável ao deslocamento dos moradores, uma vez que, a BR 101 liga-se a Av. dos Caiapós, constituindo-se uma das via de circulação principal do conjunto, local do setor censitário 100, onde se localiza a área do empreendimento (Foto 3.72 e Figura 3.13). Ademais, a Av dos Caiapós liga-se à outras ruas locais, facilitando a circulação e o acesso a gleba do empreendimento, dado o traçado das ruas locais de forma perpendicular as avenidas dos Caiapós e Pintassilgos.



**Foto 3.72** - Imagem aérea com evidência do sistema viário adjacente a gleba do empreendimento, destacando-se a BR 101, Av. dos Caiapós e dos Pintassilgos.

A URBANA vem implementando um programa de coleta seletiva em 79 áreas do município de Natal/RN, gerando emprego e renda para cerca de 300 antigos catadores do antigo lixão de Cidade Nova, proporcionando um grande benefício social no que tange ao resgate da dignidade e a inserção social dos trabalhadores. A coleta seletiva em Natal recicla 900 quilos de material diariamente.

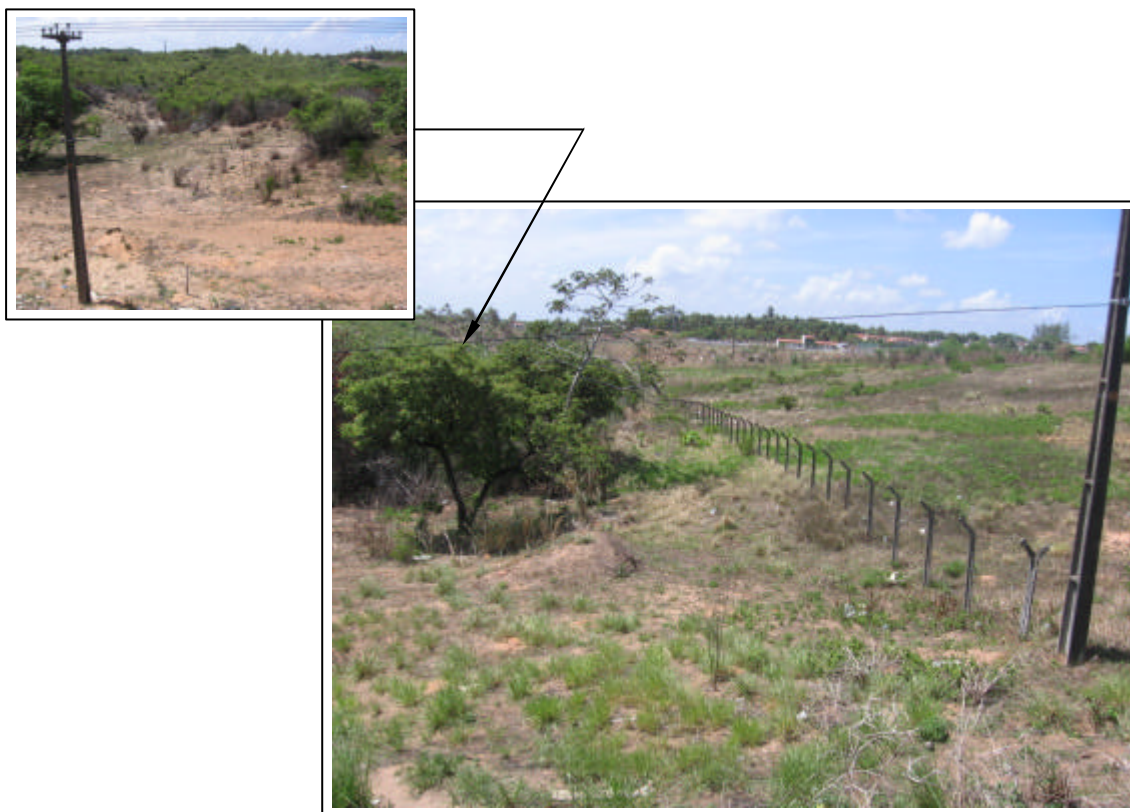
No Bairro de Pitimbu, onde se insere o terreno do empreendimento, a remoção sistemática do lixo domiciliar, de resíduos de estabelecimentos comerciais, de indústrias de pequeno porte, de mercados e outros integram a coleta regular, normalmente ocorre no horário vespertino, nas terças, quintas e sábados, sendo a coleta realizada pela empresa Marquise, sob a responsabilidade da Companhia de Serviços Urbanos (URBANA).

A URBANA mantém em funcionamento o sistema de coleta de podas e entulhos contínuos, no intuito de evitar lançamento de resíduos nos vazios urbanos e espaços públicos do bairro, o que é constatado diariamente. Também é oferecido pela URBANA a população serviços complementares à limpeza urbana, como a pintura de meio-fios, postes, capina de áreas, limpeza de ralos e bocas-de-lobo, dessassoreamento de lagoas etc com o objetivo de conservação dos logradouros e assegurar a higidez ambiental, sob este aspecto, da comunidade.

## **Economia**

Os setores produtos são retratados pelo nível de renda da população, tanto na área de influência direta como na indireta, constatando-se desenvolvimento comercial no interior dos conjuntos habitacionais, tendo a maior concentração de usos comerciais, institucionais e de prestação de serviços nas avenidas, tais como, Caiapós, Pintassilgos e Xavantes, destacando-se supermercados, farmácias, posto de combustível, salão de beleza, consultório médico, odontológico, escolas, igrejas, entre outros.

Constata-se, ainda, no Bairro Pitimbu, incluindo a Subzona SZ1 da ZPA 3, o crescimento da construção civil com edifícios de apartamentos, o que vem



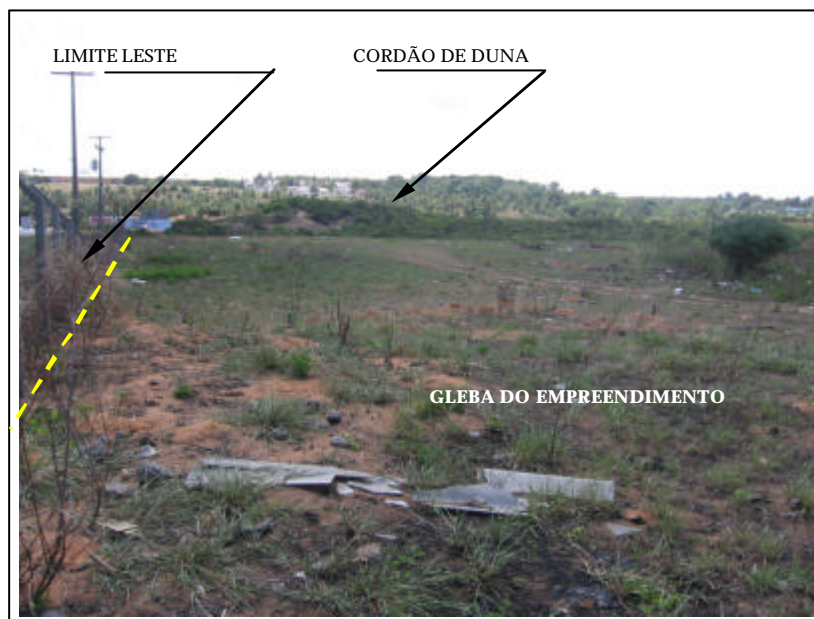
**Foto 3.71** - Evidências da continuidade da situação de declive do relevo em direção ao cordão de duna, criando depressões de recepção dos excedentes dos deflúvios do escoamento superficial. No detalhe, destaque de uma das depressões que ocorrem no local.

Os resíduos industriais, infecto-contagiosos (portos e aeroportos hospitalares, clínicas médias etc) e entulhos da construção civil são segregados nas fontes geradoras e recebem tratamentos especiais, devendo os geradores se responsabilizar pelo destino final.

No Município do Natal a URBANA – Companhia de Serviços Urbanos de Natal, responsável pelo gerenciamento dos resíduos urbanos passou a depositar todos os resíduos sólidos domiciliares coletados na Cidade, a partir de agosto de 2004, no aterro metropolitano situado no Município de Ceará-Mirim/RN, na localidade denominada de Massaranduba, distante aproximadamente 30,00Km do Centro de Natal.

Os resíduos infecto-contagiosos são orientados para incineradoras particulares, enquanto os resíduos da construção civil são controlados na fonte de produção, estando, contudo, ainda em fase de estudos o destino final.

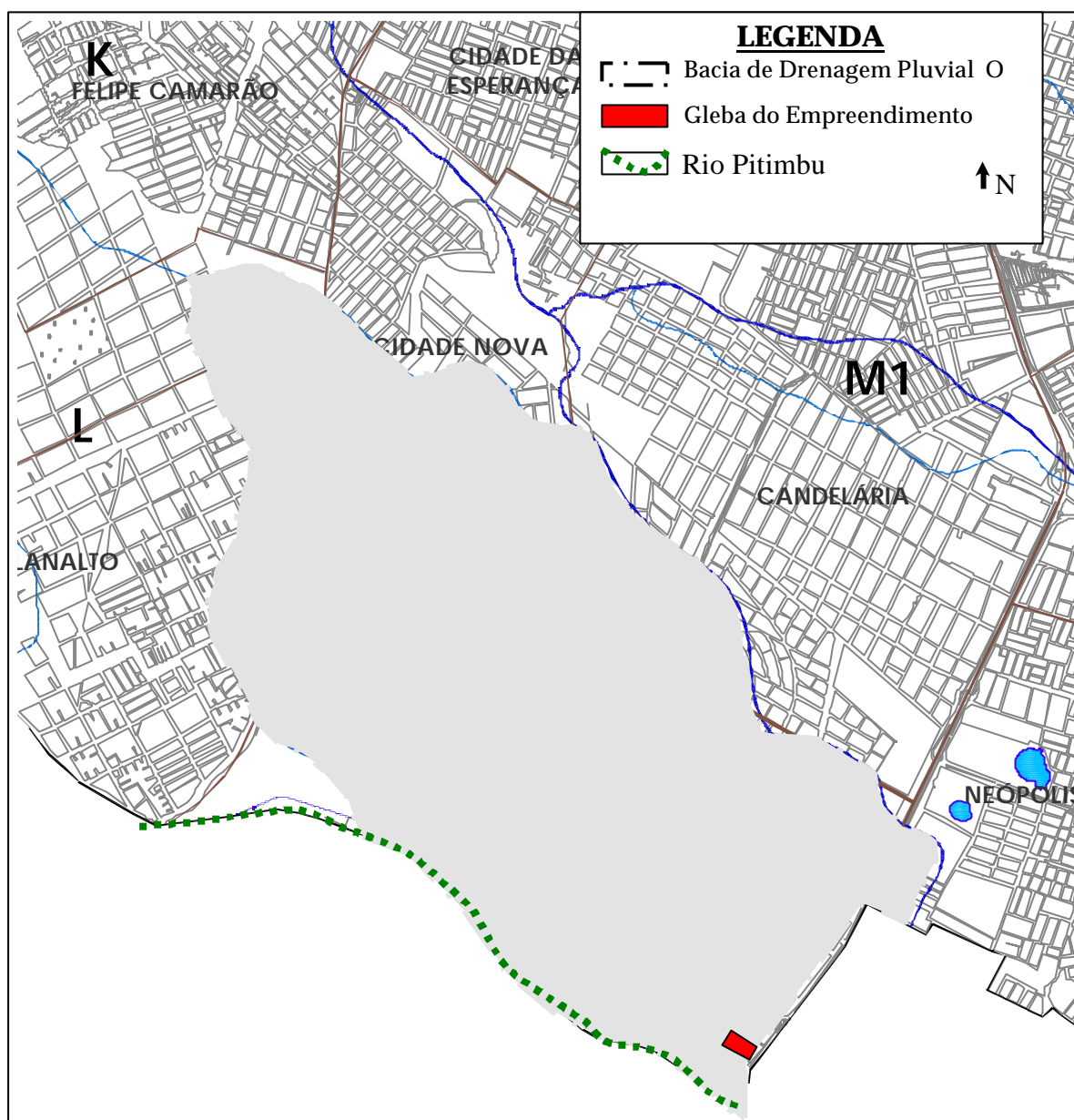




**Foto 3.69** - Em primeiro plano, aspecto da superfície do terreno em estudo, onde o escoamento se faz de forma difusa, com pequenos caminhos que acompanham a declividade em direção ao cordão de duna, ao fundo.



**Foto 3.70** - Limite Leste e Sul do terreno, definido pelas estacas, observado a partir da BR 101. Observa-se a declividade do relevo em direção ao cordão de duna.



Fonte : Adaptação DNOS (1988).

**Figura 3.12** - Representação da área contribuinte da Bacia de Drenagem Pluvial "O", indicando o posicionamento do terreno e bairros contribuintes.

Enquanto bacia de drenagem urbana, no Plano Diretor de Drenagem proposto pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento - DNOS (1998), enquadra a gleba do empreendimento na Bacia de Drenagem Pluvial “O”, que abrange parcelas dos Bairros do Planalto, Guarapes, Cidade Nova, Candelária, Neópolis e quase 100% do Bairro Pitimbu (Figura 3.12).

A gleba objeto do condomínio misto (residencial/flat) insere-se numa sub-bacia drenante com escoamento controlado pelo sistema viário, assumindo-se pontos de acumulação em depressão acicular junto ao cordão de dunas que acompanha o leito do Rio Pitimbu.

As depressões aciculares encontram-se definidas na Lei Nº 5.273, de 20 de junho de 2001, que regulamenta a ZPA - 3, como área receptora da drenagem urbana (lagoas), que é a função natural de destino final das águas urbanas das microbacias caracterizadas pela natureza estanque.

Na gleba do uso proposto tem leve declividade na direção Sudoeste/Nordeste (Fotos 3.69 e 3.70) e o encontro com o cordão de dunas (Foto 3.71), definem depressões acumuladoras de deflúvios, que a coloca na condição de passagem de escoamento das águas originárias das partes mais altas, a montante da Avenida dos Caiapós. O escoamento das águas exteriores a esta gleba tende a acompanhar o relevo, quando não infiltradas, prosseguindo até encontrar as depressões e as águas internas escoam pela superfície ora se infiltrando nos solos ora acompanhando as águas exteriores em direção ao cordão de dunas, conforme figura 2.4.

São considerados resíduos urbanos a serem tratados pela coleta pública os resíduos gerados nas residências, no comércio ou em outras atividades desenvolvidas nas cidades, somando-se os detritos resultantes de varrição e limpeza de logradouros públicos e galerias, compondo-se essencialmente de papel, papelão, vidro, latas, plásticos, trapos, folhas, galhos e terra, restos de alimentos, madeira e todos os outros detritos apresentados à coleta nas portas das casas pelos habitantes das cidades ou lançados nas ruas.

O trecho do Rio Pitimbu que perpassa Natal corresponde cerca de 3,90Km, sendo acompanhado (longitudinalmente) por um cordão de dunas que faz o barramento das águas superficiais e, insere-se na Zona de Proteção Ambiental – ZPA 3 (Plano Diretor de Natal), estando a gleba do empreendimento distante cerca de 250,00m do seu leito maior sazonal (Foto 3.68), precisamente na Subzona SZ1 da citada Zona de Proteção Ambiental.



**Foto 3.68** - Posicionamento do terreno em relação ao trecho do Rio Pitimbu, observando-se o cordão de duna que barra a passagem do escoamento superficial, dando formação a microbacia estanque. No detalhe, aspecto da calha do Rio Pitimbu, a montante da Avenida Salgado Filho (BR 101) – Barros – Dez./2007.



	ÁREA (ha)	BAIRROS PERTENCENTES	UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM OPERAÇÃO
A	165,27	Mãe Luiza, Rocas e Santos Reis	EE1-AS; EE2-AS e EE-3AS
B	418,87	Mãe Luiza, Rocas, Santos Reis, Petrópolis, Cidade Alta e Ribeira	EE1-BS; EE2-BS e CG1
C	631,49	Tirol, Cidade alta, Lagoa Seca, Lagoa Nova, Dix-Sept-Rosado e Alecrim	EE1-CS; CG1, CG2 e CG3
D	451,19	Dix-Sept-Rosado, Alecrim Quintas e Bairro Nordeste	Lagoas de Estabilização 1 e 2
E	245,79	Dix-Sept-Rosado, Quintas e Bairro Nordeste	Tanques de Imhoff
F	477,49	Dix-Sept-Rosado, Quintas e Bom Pastor	Lagoa Aerada
G	327,05	Tirol; Lagoa Nova e Nova Descoberta	EE2-GS e EE3-GS
H	431,81	Lagoa Nova, Dix-Sept-Rosado e Tirol	EE2-HS e EE-CP
I	1.129,24	Lagoa Seca, Lagoa Nova, Nazaré, Cidade da Esperança e Candelária	EE2-IS, EE3-IS e EE4-IS
J	1.527,57	Neópolis, Ponta Negra e Nova Parnamirim	ETE Ponta Negra
K	1.285,65	Felipe Camarão e Cidade Nova	-
L	661,82	Lagoa Seca e Lagoa Nova	-
M	741,72	Capim Macio	EE2-MS
N	1.633,94	Ponta Negra	EE-VC1; EE-VC2; EE-VC3, EE-VC4; EE1-NS; EE2-NS, EE3-NS
O	913,90	Pitimbu	-

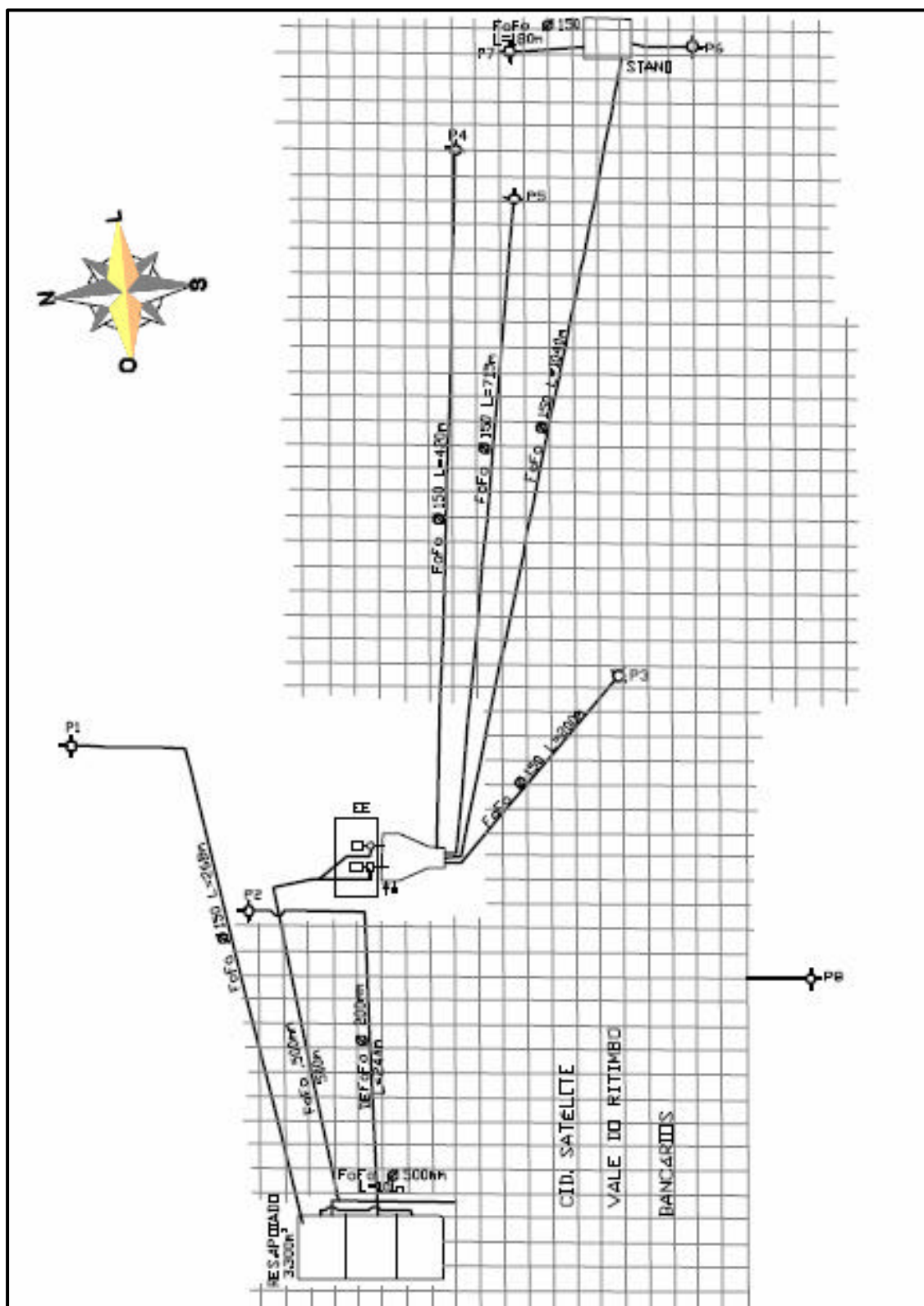
Fonte: Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Natal in CAERN (2004)

**Tabela 3.18** – Sistemas de Esgotamento Sanitário em operação na Zona Sul no Município de Natal, segundo classificação da CAERN, e características das respectivas bacias.

A gleba do empreendimento é parte integrante da Bacia de Esgotamento Sanitário “O” pertencente aos Sistemas da Zona Sul, conforme tabela 3.15, definido pela CAERN, ainda não implantado e sem previsão de execução, sendo o sistema adotado individualmente, no Bairro Pitimbu, fossa/sumidouro.

A gleba do empreendimento está sob o domínio da Bacia hidrográfica do Rio Pirangi, especificamente na Sub-bacia do Rio Pitimbu.

A sub-bacia drenante hidrográfica do Rio Pitimbu, a montante da Lagoa do Jiqui, onde se insere o empreendimento, detém uma superfície contribuinte de aproximadamente 126,75km<sup>2</sup>.



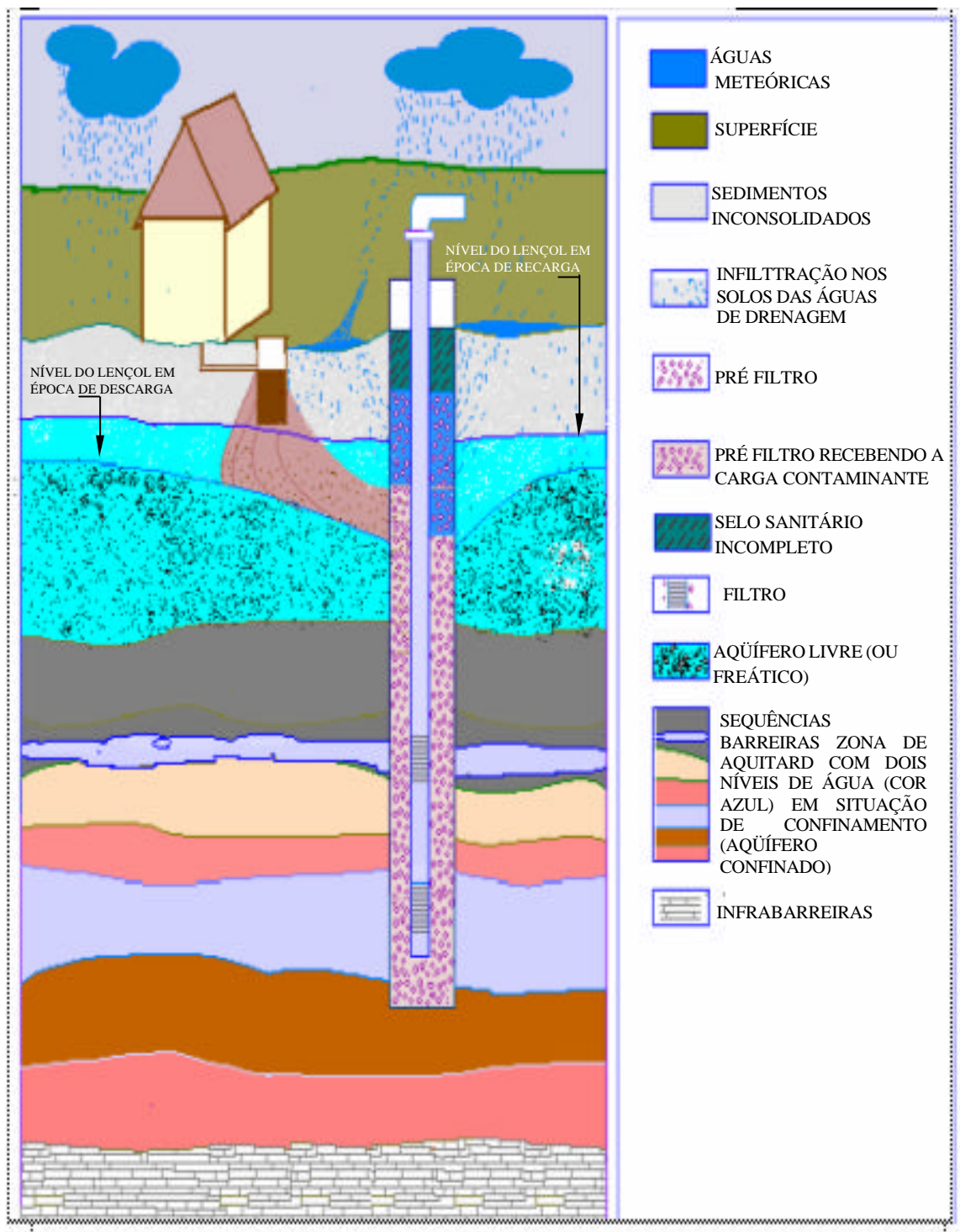
**Fonte:** Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Natal in CAERN (2004)

**Figura 3.11** – Sistema de Abastecimento de água de Natal, Subsistema da Sateélite.

ÁREA DE CAPTAÇÃO	UNIDADES COMPONENTES	DESTINO	CAPACIDADE (m³/h)	
			PARCIAL	TOTAL
Jiqui	Adutora I	Reservatório R-3	850,00	1.700,00
	Adutora II	Reservatório R-6	850,00	
Estação Elevatória de Lagoa Nova II	Poços de Lagoa Nova II	Reservatório R-4	575,00	895,00
	Poços de Novo Campo	Reservatório R-5	320,00	
Novo Campo	Poços P-1, P-2, P-6, P-10, P-13 ao P-15	Rede de distribuição	415,00	415,00
Lagoa Nova I	Poços para elevatória	Reservatório R-4	550,00	890,00
	Poço P-1	Reservatório R-5	120,00	
	Poço P-8	Reservatório R-3	100,00	
	Poço P-14	Reservatório R-6	120,00	
Ponta Negra	Poços para elevatória	Reservatórios R-10.1 e R-10.2	325,00	580,00
	Poço P-4	Reservatório R-10.1	25,00	
	Poço P-7	Reservatório R-10.2	90,00	
	Poços P-6, P-8 e P-9	Rede de distribuição	140,00	
Cidade Satélite	Poços para elevatória	Reservatório R-12	260,00	500,00
	Poços P-1 e P-2	Reservatório R-12	110,00	
	Poço P-8	Rede de distribuição	130,00	
Dunas	Poços para elevatória Dunas / R-7	Reservatório R-7	144,00	936,00
	Poços para elevatória Dunas / R-3	Reservatório R-3	612,00	
	Poços P-1 e P-3	Rede de distribuição	180,00	
Candelária, San Vale e Nova Cidade	Candelária: poços P-1 ao P-8	Reservatório R-6	665,00	1.575,00
	San Vale: Poços P-1, P-3, P-4 e P-5	Reservatório R-6	760,00	
	Nova Cidade: Poços P-1 e P-2	Rede de distribuição	150,00	
Dix-Sept Rosado	Poço P-1	Rede de distribuição	40,00	45,00
Guarapes	Poços P-2, P-3, P-4 e P-5	Reservatório R-13	95,00	95,00
Planalto	Poços P-1 ao P-13	Rede de distribuição	120,00	120,00
Pirangi / Jiqui	Pirangi: Poços P-1 e P-2	Reservatório R-10	180,00	445,00
	Pirangi: Poços P-3 ao P-5	Rede de distribuição	225,00	
	Jiqui: Poço P-1	Rede de distribuição	40,00	
Felipe Camarão, Cidade Nova e Cidade da Esperança	Felipe Camarão: Poços P-1 ao P-6 e P-13	Reservatório R-10	225,00	380,00
	Felipe Camarão: Poço P-10	Rede de distribuição	30,00	
	Cidade Nova: Poços P-8 e P-9	Rede de distribuição	75,00	
	Cidade da Esperança: Poço P-1	Rede de distribuição	50,00	
TOTAL DA CAPACIDADE PRODUTIVA				<b>8.576,00</b>

Fonte: Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Natal in CAERN (2004)

**Tabela 3.17** - Áreas de captação e capacidade atual do sistema produtor da zona sul.



**Fonte:** Barros, 2003

**Figura 3.10:** Fluxo dos efluentes sépticos de sumidouro mal posicionado, sendo os efluentes captados, igualmente com as águas pluviométricas, pela área de influência do poço de abastecimento d'água mal construído. Assim, de forma artificial, os contaminantes são levados ao aquífero confinado através do pré-filtro.



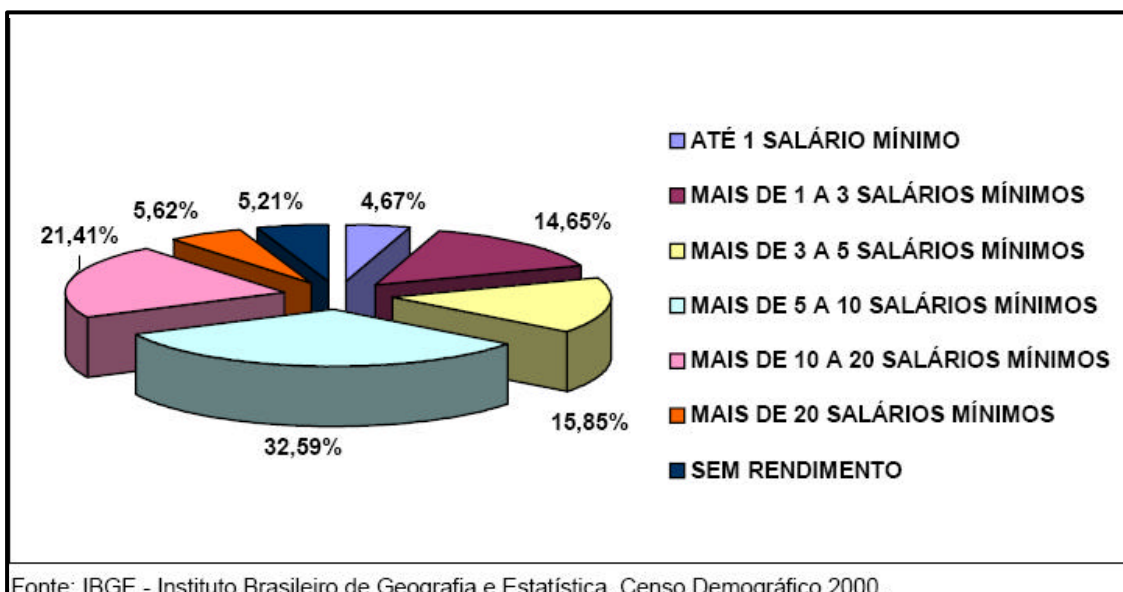
As águas dos mananciais de superfície têm excelentes índices de cor e turbidez, dispensando a adição de coagulantes no processo de tratamento, requerendo apenas filtração, correção do pH e desinfecção. As águas captadas dos mananciais subterrâneos são de extraordinária qualidade, necessitando apenas de desinfecção e diluição com água de superfície para correção do teor de nitrato, quando couber, segundo CAERN (2008).

Em termos de macro sistemas, Natal é dividida em duas Zonas: Norte e Sul. A gleba do empreendimento está na Zona Sul. O aquífero Barreiras responde por cerca de 75% da demanda do abastecimento de água da Zona Sul e a Lagoa de Jiqui por 25%.

O aquífero Barreiras ocorre em Natal/RN com vulnerabilidade natural de contaminação de suas águas negligenciável. A proteção de suas águas contra a contaminação das impurezas naturais ou antrópicas (decomposição de vegetais; sistemas de drenagem pluvial; fossas mal-construídas; etc) se deve a fácies de arenitos a argilitos, sem potencialidade de acumulação de água, denominada de zona de aquitard. A perfuração de poços que não observam as prescrições técnicas quanto ao isolamento de suas paredes durante a construção, passam a violar o “lacre” natural, permitindo a conexão artificial das águas do aquífero Barreiras com o lençol superior e/ou com as águas da drenagem urbana, altamente poluídas (Figura 3.10).

Os sistemas de abastecimento de água da Zona Sul (Tabela 3.17), distribuem-se em Parnamirim e em diversos bairros de Natal. O Sistema Cidade Satélite (Figura 3.11) atende 100% da demanda do Bairro Pitimbu, sendo as ligações distribuídas em: 124.612 de uso residencial, 2.633 de uso comercial e 1.133 de uso público, perfazendo 130.633 ligações.

Em Natal, os sistemas de esgotamento sanitário de rede pública em operação apresentam características próprias, sendo identificados como os sistemas que integram a Zona Sul, sendo composto por 15 bacias (Tabela 3.18), que vão da letra A até a letra O, nesta última é onde se encontra a gleba do empreendimento e os que integram a Zona Norte - com 17 bacias de esgotamento, que vão da letra A até a letra Q.



**Gráfico 3.2** - Bairro Pitimbu: classes de rendimentos

ÁREA GEOGRÁFICA	RENDIMENTO MÉDIO	
	R\$	S. M.
Município - Natal	919,10	6,09
Região Administrativa Sul	1.753,98	11,62
Bairro Pitimbu	1.331,69	8,82

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

**Tabela 3.16** - Rendimento médio mensal municipal / regional / bairro

### **Abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos (lixo)**

O Setor Censitário 100, na Zona de Adensamento Básico e na Subzona SZ 1 (Área de Expansão Urbana), assim como todo o Bairro Pitimbu, apresenta uma infra-estrutura de saneamento favorável ao desenvolvimento sustentável, de forma a atender as necessidades imediatas dos residentes e da projeção da ocupação planejada pelo Plano Diretor, ocorrendo exceção do serviço público apenas quanto ao sistema de esgotamento sanitário, o qual constitui opção individual.

O Sistema de Abastecimento de Água de Natal compõem-se de captações de: lagoas de Jiqui e de Extremoz e de águas subterrâneas, mais de 100 poços tubulares com profundidades entre 80,00 a 120,00m.

ÂMBITO	ESTABELECIMENTO	Nº DE SALAS	GRAU DE ENSINO
Municipal	Centro de AIACE ao Prof. Otto de Brito Guerra	14	Ens. Fund. / EJAav
	Creche Municipal Cidade Satélite	03	Ed. Infantil
	Creche Municipal do CAIC	09	Ed. Infantil
	Esc. Municipal Prof. Ascendino de Almeida	12	Ed. Inf. / Ens. Fund. / EJAav
Estadual	Esc. Estadual Djalma A. Marinho	12	Ens. Fund. / Ens. Méd. / EJAav
	Esc. Estadual Prof. Antônio Pinto de Medeiros	13	Ens. Fund. / Ens. Méd. / EJAav
	Esc. Estadual Vale do Pitumbu	04	Ens. Fund. / EJAav
Particular	Colégio Emília	08	Ed. Inf. / Ens. Fund.
	Colégio Oswaldo Cruz de Natal	11	Ed. Inf. / Ens. Fund.
	Escola Boa Idéia	09	Ed. Inf. / Ens. Fund.
	Instituto Brasil	20	Ed. Inf. / Ens. Fund. / Ens. Médio
	Piaget Colégio e Curso	22	Ed. Inf. / Ens. Fund. / Ens. Méd. / EJAav
	Universidade da Infância	05	Ed. Inf. / Ens. Fund.
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>142</b>	<b>-</b>

Fonte: SECD – Secretaria da Educação, da Cultura e dos Desportos, 2004.

**Tabela 3.14** – Instituições de ensino. Atualmente, outras instituições privadas foram instaladas no Bairro Pitumbu, entre estas, a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

A renda se apresenta como uma das condições importantes na definição da qualidade vida. A relação estabelecida com os demais bairros da cidade lhe dar uma colocação favorável. A maior faixa de salário encontra-se entre os que ganham mais de 5 a 10, constituindo 32,59%, seguido da faixa mais de 10 a 20 com 21,41%, (Tabela 3.15). Essa constatação eleva o bairro a uma condição privilegiada frente aos demais, com uma renda média de 8,82 salários mínimos (Tabela 3.16), classificando-o na 6ª posição (Figura 3.10). Os dados também revelam a existência de menor percentual de moradores 4,67%, que ganham até um salário mínimo.

CLASSES DE RENDIMENTO EM SALÁRIOS MÍNIMOS	MORADORES EM DOMICÍLIOS	(%)
Até 1	1.072	4,67
Mais de 1 a 3	3.362	14,65
Mais de 3 a 5	3.638	15,85
Mais de 5 a 10	7.482	32,59
Mais de 10 a 20	4.915	21,41
Mais de 20	1.291	5,62
Sem rendimento	1.195	5,21
<b>TOTAL</b>	<b>22.955</b>	<b>100,00</b>

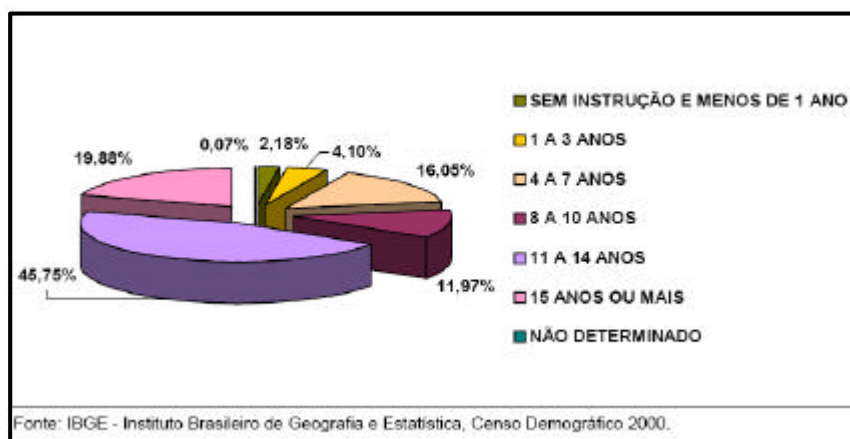
Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2000.

**Tabela 3.15** - Moradores em domicílios por classe de rendimento.

GRUPOS DE ANOS DE ESTUDO	PESSOAS RESPONSÁVEIS	(%)
Sem instrução e menos de 1 ano	124	2,18
1 a 3 anos	233	4,10
4 a 7 anos	913	16,05
8 a 10 anos	681	11,97
11 a 14 anos	2.602	45,75
15 anos ou mais	1.131	19,88
Não determinado	04	0,07
<b>TOTAL</b>	<b>5.688</b>	<b>100,00</b>

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

**Tabela 3.12** – Pessoas responsáveis pelos domicílios por grupo de anos de estudos



**Gráfico 3.1** - Bairro Pitimbu: pessoas responsáveis pelos domicílios por grupo de anos de estudos

POPULAÇÃO DE 5 ANOS OU MAIS	
Total	21.720
Alfabetizados	20.782
<b>TAXA DE ALFABETIZAÇÃO</b>	<b>95,68%</b>

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

**Tabela 3.13** – População residente alfabetizada, de 5 anos ou mais de idade, no Bairro Pitimbu.

Salienta-se que o Bairro Pitimbu apresenta-se com uma população portadora de um índice de educação mais elevados, em frente aos demais bairros da capital, conseqüentemente mostra-se mais favorável à saúde, no sentido de que o elevado índice de educação favorece a absorção de informações que lhes permitem promover a sua própria saúde.

Quanto aos equipamentos de saúde, o bairro dispõe de um Centro de Saúde e de uma Unidade Mista, que atende a população, preferencialmente a de menor poder aquisitivo.

O Setor Censitário 100 do Bairro Pitimbu ocupa o terceiro lugar no ranking dos setores do bairro no Índice de Qualidade de Vida - IQV. A sua população é de 1.228 habitantes com um nível de escolaridade alto, e renda significativa (Tabela 3.11).

A educação é atribuída a maior responsabilidade no que diz respeito ao desenvolvimento da sociedade, constituindo-se um dos elementos prioritários da melhoria do nível de vida de dada população, constatando-se alto índice de escolarização no Bairro Pitimbu (Tabela 3.12 e Gráfico 3.1) e faixa significativa de anos de estudos (Tabela 3.13), sendo o bairro beneficiado por uma boa estrutura de instituições de ensino (Tabela 3.14). Este bairro ocupa no ranking a 4ª posição frente aos demais bairros da cidade, quando observado o – IQV - Índice de Qualidade de Vida, conforme consta na tabela 3.11.

Bairro Pitimbú – Perfil dos setores censitários							
Setor	Índice de Qualidade de Vida - IQV	Ranking de Índice de Qualidade de Vida - IQV	População	Número de domicílios	% Analfabetos > 15 anos	% Domicílios c/ esgotamento inadequado	% Chefe com renda até 2 sm
Bairro	0,954	4*	22.985	5.688	2,70	1,93	13,30
<b>112</b>	<b>0,98</b>	<b>21</b>	<b>1.417</b>	<b>356</b>	<b>1,72</b>	<b>0,00</b>	<b>5,62</b>
<b>099</b>	<b>0,97</b>	<b>37</b>	<b>1.277</b>	<b>309</b>	<b>2,47</b>	<b>1,62</b>	<b>6,47</b>
100	0,96	47	1.226	283	1,49	0,35	8,83
<b>093</b>	<b>0,96</b>	<b>52</b>	<b>1.167</b>	<b>294</b>	<b>1,67</b>	<b>0,00</b>	<b>10,88</b>
<b>114</b>	<b>0,95</b>	<b>53</b>	<b>1.076</b>	<b>257</b>	<b>2,71</b>	<b>0,00</b>	<b>10,12</b>
<b>101</b>	<b>0,95</b>	<b>59</b>	<b>1.227</b>	<b>285</b>	<b>2,40</b>	<b>3,51</b>	<b>8,07</b>
<b>111</b>	<b>0,95</b>	<b>65</b>	<b>1.203</b>	<b>312</b>	<b>2,56</b>	<b>0,32</b>	<b>11,54</b>
<b>113</b>	<b>0,94</b>	<b>68</b>	<b>1.042</b>	<b>251</b>	<b>1,53</b>	<b>0,40</b>	<b>13,15</b>
<b>109</b>	<b>0,94</b>	<b>76</b>	<b>1.401</b>	<b>346</b>	<b>1,08</b>	<b>0,00</b>	<b>14,16</b>
<b>102</b>	<b>0,94</b>	<b>77</b>	<b>1.271</b>	<b>291</b>	<b>2,66</b>	<b>1,72</b>	<b>11,68</b>
<b>104</b>	<b>0,93</b>	<b>81</b>	<b>1.058</b>	<b>256</b>	<b>2,89</b>	<b>0,78</b>	<b>13,67</b>
<b>115</b>	<b>0,93</b>	<b>84</b>	<b>1.086</b>	<b>288</b>	<b>2,18</b>	<b>0,35</b>	<b>14,93</b>
<b>103</b>	<b>0,93</b>	<b>86</b>	<b>1.002</b>	<b>264</b>	<b>3,18</b>	<b>0,76</b>	<b>15,91</b>
<b>110</b>	<b>0,92</b>	<b>87</b>	<b>1.287</b>	<b>331</b>	<b>3,13</b>	<b>0,91</b>	<b>13,90</b>
<b>105</b>	<b>0,92</b>	<b>89</b>	<b>1.072</b>	<b>271</b>	<b>1,83</b>	<b>0,00</b>	<b>16,97</b>
<b>106</b>	<b>0,92</b>	<b>94</b>	<b>1.043</b>	<b>267</b>	<b>2,86</b>	<b>0,00</b>	<b>17,23</b>
<b>107</b>	<b>0,91</b>	<b>96</b>	<b>1.182</b>	<b>307</b>	<b>1,52</b>	<b>2,28</b>	<b>19,22</b>
<b>108</b>	<b>0,89</b>	<b>115</b>	<b>1.014</b>	<b>271</b>	<b>3,20</b>	<b>2,21</b>	<b>21,77</b>
<b>097</b>	<b>0,82</b>	<b>164</b>	<b>1.934</b>	<b>449</b>	<b>7,67</b>	<b>14,70</b>	<b>18,49</b>

Fonte: SEMPLA

**Tabela 3.11.** Bairro Pitimbu – perfil dos setores censitários, destacando-se a área de influência direta (Setor Censitário 100), no componente população.





**Foto 3.66.** Rua dos Pardais, interior do Conjunto Cidade Satélite – Paralela à referida via existem uma grande área verde com plantas frutíferas e ornamentais: mangueiras (*Mangifera indica*), coqueiro-da-baía (*Cocos nucifera*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), ameixa-do-mato (*Syzygium jambolanum*), árvore-da-preguiça (*Cecropia peltada*) ciriguela (*Spondias purpurea*) e o jasmim (*Plumeria alba*). – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.67.** Rua das Andorinhas, interior do Setor Censitário 100 do Bairro Pitimbu, onde se constata as seguintes plantas do passeio público (calçada): quatro - patacas (*Allamanda cathartica*), três-marias (*Bougainvillea glabra*), cássia siameia (*Senna siameia*), oiti (*Licania tomentosa*) e castanhola (*Terminalia catappa*). – Trindade – dez. 2007.



**Foto 3.64.** Rua Uirapuru com existência de jambeiro (*Eugenia malaccensis*), algarobeira (*Prosopis juliflora*), espinheiro (*Acacia piauhiensis*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), ciriguela (*Spondias purpurea*), azeitona-do-mato (*Syzygium jambolanum*), casuarina (*Casuarina* sp) e leucena (*Leucaena leucocephala*), na área verde remanescente do Conjunto Habitacional Cidade Satélite. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.65.** Rua das Águias, observando-se na área verde em frente, os espécimes do tipo coqueiro-da-baía (*Cocos nucifera*), tento - carolina (*Adenanthera pavonina*), chichá (*Sterculia chicha*), goiabeira (*Psidium guajava*) e casuarina (*Casuarina* sp) – Trindade – Dez. 2007.





**Foto 3.62.**Área verde remanescente do Conjunto Cidade Satélite, bem arborizada e com equipamento comunitário. Constata ainda na área verde, entre a Av. Caiapós e rua Projetada, campo de futebol. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.63.** Rua das Gaivotas, Setor Censitário 100 do Bairro Pitimbu, com plantas existentes: jambeiro (*Eugenia malaccensis*), pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e mangueira (*Mangifera indica*). – Soares – Dez. 2007.





**Foto 3.61.** Ginásio poliesportivo na Subzona SZ 1 da ZPA – 3, inserida no Setor Censitário 100 do Bairro Pitimbu. – Soares – Dez. 2007.

### **Arborização urbana**

A arborização urbana é definida pelo novo Plano Diretor (Lei Complementar 082/2007) como o conjunto da vegetação de porte arbóreo que reveste a cidade, quer em áreas públicas, quer em áreas particulares. Neste caso, a área de influência direta (setor censitário 100) e a área de influência indireta (Bairro Pitimbu), apresentam-se com praças e áreas verdes bem arborizadas e passeios públicos com pouca arborização (Fotos 3.62 a 3.67), sendo semelhante em todas as vias do bairro. Destaca-se, neste relatório, a arborização do sistema viário e das áreas verdes remanescentes do Conjunto Habitacional Cidade Satélite, que estão mais próximas da gleba do empreendimento, sendo integrante do Setor Censitário 100 e adjacências.

### **Educação, Saúde, Renda e Qualidade de Vida**

O setor censitário 100 do Bairro Pitimbu, definido como área de influência direta no componente população, abrange 283 domicílios, situados na Zona de Adensamento Básico e na Subzona SZ 1 da ZPA – 3, sendo esses domicílios assentados na feição de tabuleiro costeiro.



**Foto 3.59.** Uso e ocupação existente no interior da ZPA - 3, externos ao setor censitário 100 e dentro do raio de 1000,00m da gleba do empreendimento proposto. Entrada de granja com atividade de cultura permanente e temporária, na Subzona SZ 1 da citada ZPA. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.60.** Condomínio residencial horizontal na Subzona SZ 1 da ZPA – 3. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.57.** Sítio em forma de granja no final da Rua Manoel Pereira da Silva, observando-se no seu interior cultura permanente de coqueiro e mangueira, na Subzona SZ 1 da ZPA – 3. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.58.** Remanescente de sítio ou granja com cultura permanente de frutíferas na Av. dos Caiapós, na Subzona SZ 1 da ZPA – 3, limitando-se tanto a Norte, Leste e Oeste com unidade unifamiliar na citada Subzona. – Soares – Dez. 2007.





**Foto 3. 55.** Condomínio residencial vertical, na Subzona SZ1 da ZPA – 3, margeando a Av. dos Caiapós, inserido no Setor Censitário 100 do Bairro Pitimbu. – Soares – Dez. 2007



**Foto 3.56.** Vazios urbanos característicos da maioria das glebas localizadas no prolongamento da Rua Manoel Pereira da Silva, Subzona SZ 1 da ZPA – 3. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.53.** Atividades comerciais (Centro Comercial Natal Center), localizadas a margem da BR 101, Bairro Pitimbu, entrada do Conjunto Cidade Satélite, Natal/RN, em um raio inferior a 1000,00m do condomínio proposto.- Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.54.** Em primeiro plano, aspecto da superfície plana e suave ondulada do tabuleiro costeiro da gleba do empreendimento, integrante da Subzona SZ 1 (Área de Expansão Urbana) da ZPA – 3, constituindo vazio urbano com ocupação de vegetação invasora, predominantemente herbácea. No segundo plano, constata-se relevo ondulado de cordão de dunas ao Sul da área do condomínio proposto, com vegetação arbustiva densa enquadrada na Subzona SZ 2 (Área de Preservação) da citada ZPA. – Barros – Dez. 2007.





**Foto 3.51.** Atividades comerciais (Atacadão) localizadas a margem da BR 101, Bairro Pitimbu, Natal/RN, em um raio inferior a 1000,00m do condomínio proposto. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.52.** Atividades comerciais (Mercedes Benz) localizadas a margem da BR 101, Bairro Pitimbu, Natal/RN, em um raio inferior a 1000,00m do condomínio proposto. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.49.** Centro Pastoral Irmã Artemisa (SEMURB), em área de equipamento público no Conjunto Habitacional Cidade Satélite. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.50.** Sede do Grupo de Alcoólicos Anônimos na Av. dos Caiapós, no interior do Conjunto Cidade Satélite. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.47.** Uso institucional religioso, localizado na esquina formada entre a Rua Oiti e Rua Gameleira, no interior do Conjunto Cidade Satélite. Ao fundo, construção de edifício multifamiliar. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.48.** Novos empreendimentos localizados na Av. dos Pintassilgos, constituindo condomínios verticais no interior do Conjunto Habitacional Cidade Satélite. – Soares – Dez. 2007.





**Foto 3.45.** Condomínio residencial vertical em construção, localizado na Rua dos Pintassilgos, no interior da Cidade Satélite. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.46.** Condomínio residencial horizontal, localizado na Rua Algaroba, no interior do Conjunto Cidade Satélite. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.43.** Uso institucional tipo escola, localizado na esquina formada pelas ruas Albatroz e Pintassilgos, interior do Conjunto Cidade Satélite. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3. 44.** Empreendimentos de condomínios verticalizados, limítrofe com o setor censitário 100, localizados à Av. dos Pintassilgos, interior do Conjunto Cidade Satélite. – Bezerra – Dez. 2007.

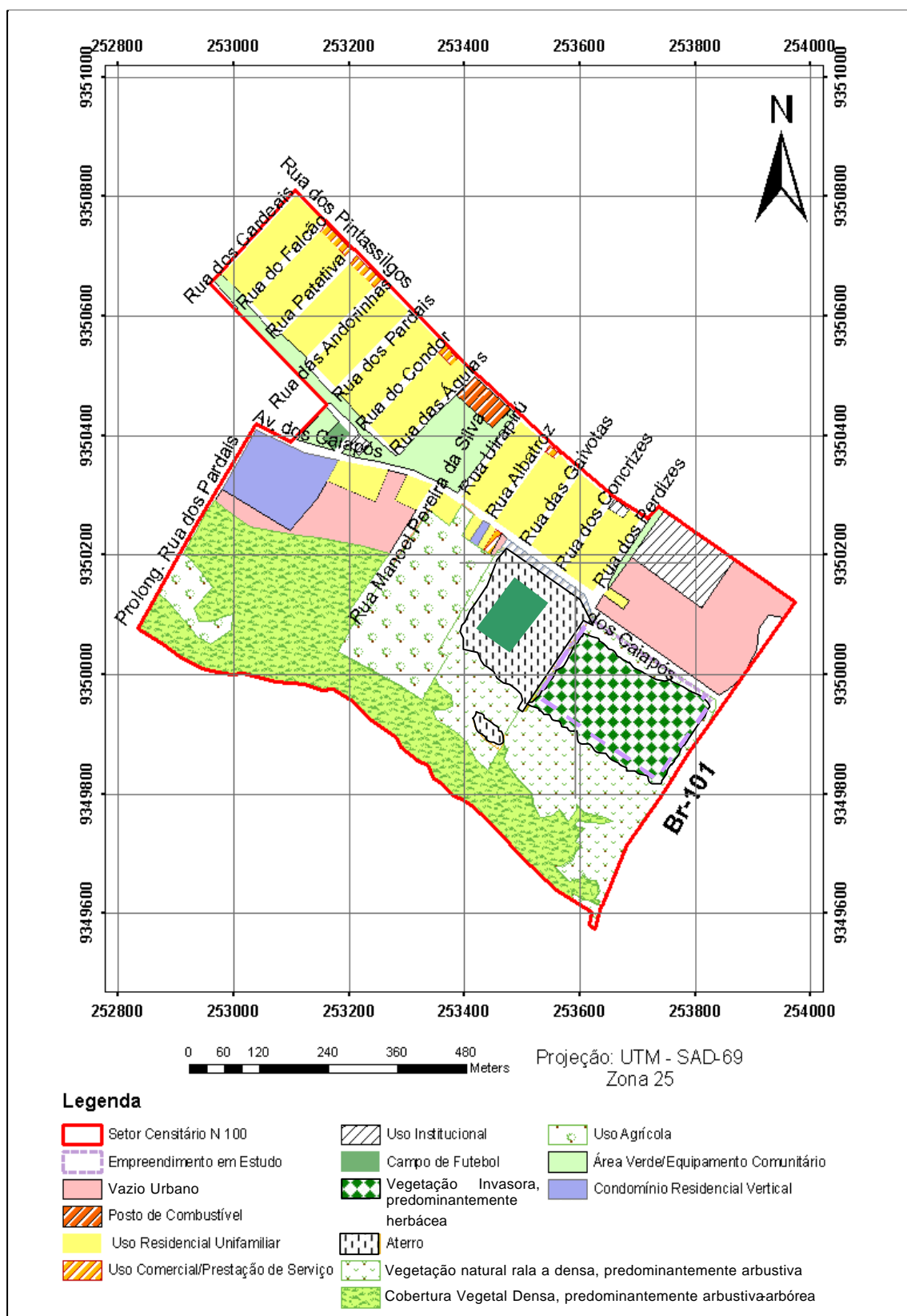


**Foto 3.41.** Uso residencial na Rua dos Cardeais, limite Oeste do Setor Censitário Nº100 do Bairro Pitimbu. – Soares – Dez. 2007.



**Foto 3.42.** Rua das Gaivotas, onde a ocupação é restrita ao uso residencial unifamiliar, integrantes do Conjunto Cidade Satélite. Ao fundo, construção de edifício multifamiliar. – Soares – Dez. 2007.





**Figura 3.9** – Mapeamento do uso e ocupação do solo da área de influência direta do empreendimento (Setor Censitário 100), destacando-se a ocupação na Subzona SZ 1 da ZPA – 3, com uso misto.

Durante o estudo realizado na comunidade nectônica do trecho do Rio Pitimbu foram coletados 50 exemplares, distribuídas em 2 ordens (Characiformes, Perciformes,) e 4 famílias (Characidae, Erythrinidae, Curimatidae, Cichlidae) e 6 espécies: o jacudá (*Crenicichla menezesi*); o cara ([\*Cichlasoma orientale\*](#)); a traíra (*Hoplias malabaricus*); a piaba (*Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus*); o sagüiru (*Steindacherina notonota*).

Neste trecho é nítida a redução da diversidade de peixes em relação aos trechos anteriores (Condomínios Sun Life e Sun flowers), onde foram coletados 4 ordens, 7 famílias e 8 espécies. Esta diferença pode ter ocorrido devido ao trecho em estudo ser menos profundo apresentar uma correnteza mais forte. Como no trabalho anterior esta área demonstra ter sua fauna ictica bastante preservada.

### 3.4. Meio Antrópico (Sócio Econômico)

#### Introdução

As áreas de influência direta e indireta do empreendimento no meio antrópico, nos componentes de infra-estrutura, população e economia, com exceção das variáveis de rede de drenagem e sistema viário, foram consideradas o Setor Censitário 100 (estabelecido pelo IBGE), e o Bairro Pitimbu, respectivamente conforme delimitadas na figura 2.3.

#### Urbanização e Uso e Ocupação do Solo

Nas áreas de influência direta e indireta são predominantes constatados usos residenciais unifamiliares. Entretanto, usos residenciais multifamiliares, institucionais e comerciais são identificados em menor escala, além de vazios urbanos, usos agrícolas e incidência de vegetação natural. Inclusive, com destaque no Setor Censitário 100 (Figura 3.9), onde estes tipos de usos, não só ocorrem na Zona de Adensamento Básico do Conjunto Cidade Satélite (Fotos 3.41 a 3.53) como na Subzona SZ 1 da ZPA – 3, onde o terreno do empreendimento se enquadra (Fotos 3.54 a 3.61).

de organismos presentes nas amostras, elas foram unidas e os organismos agrupados e identificados.

## **Resultados e discussão**

Foi registrada a presença de dois agrupamentos filogenéticos: **Arthropoda** e **Annelida**. As ordens mais comuns do sub-filo Insecta encontrada no Rio Pitimbu são: Díptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Prostigmata, Coleoptera, Hemíptera, Odonata e Arachnida. As ordens registradas no presente estudo foram: Díptera, Ephemeroptera, Trichoptera e Prostigmata.

Filo : Arthropoda

Subfilo: Insecta

Os macroinvertebrados mais abundantes nesta área, pertenceram à ordem Díptera, Ephemeroptera e Tricoptera.

A ausência de alguns táxons no presente estudo, deve-se provavelmente ao período e local de coleta; uma vez que o local de estudo anterior apresentava-se águas corrente com baixa velocidade devido à vegetação aquática intensa, diferentemente desta área que apresenta mais rasa, com pouca vegetação aquática e com locais utilizados por banhistas.

- **Necton**

## **Metodologia**

A amostragem nos dois pontos predeterminados foi realizada com o auxílio de tarrafas, estas com malhas de 0,5cm entre nós adjacentes e com picaré (um tipo de rede de arrasto), com um esforço de pesca de duas horas.

Os exemplares capturados foram colocados em sacos plásticos e acondicionados em caixa isotérmicas, sendo analisados em laboratório.

As espécies foram identificadas com base na literatura disponível BRITISK et al. (1984), NOMURA (1984) e SANTOS (1984).

## **Resultados e discussão**



Foram encontradas 4 (quatro) espécies de macrófitas aquáticas na amostragem pontual: a pataca (*Nymphaea* sp); a hortelã-do-brejo (*Heteranthera* sp); a *Egeria* sp, e a urticulária (*Utricularia* sp).

As quatro espécies foram encontradas sob substratos não consolidados (areia) na área de média-correnteza do Rio Pitimbú. A área amostral encontra-se sob processo de assoreamento, gerado pela atividade recreativa na região (balneário recreativo).

Comparações da área amostral com os estudos pretéritos, ocorridos para as áreas de influência indireta dos condomínios Sun Flowers e Sun Life (presença de ***Nymphaea* sp.** e ***Heteranthera* sp.**), apontam uma maior diversidade de espécies de macrófitas para a área do presente estudo. Essa maior diversidade pode ser explicada pelo fato da zona amostral apresentar mata de galeria (Mata Ciliar) com maior estado de conservação e com plantas de maior porte (**Pteridófitas** e **Cecropiaceae**) que as zonas previamente estudadas. O grande porte da vegetação possibilita a retenção de sedimento, ampliando assim, a área de fixação e crescimento das macrófitas aquáticas.

Deve-se ressaltar que as amostragens foram realizadas em períodos amostrais distintos. Assim, para uma melhor comparação, torna-se necessário uma maior amostragem da região, com abrangência de diferentes períodos do ano e de espaços ao longo do curso do Rio Pitimbu.

#### - Macroinvertebrados bentônicos

#### Metodologia

As amostragens foram realizadas nos dois pontos predeterminados do Rio Pitimbu. Os organismos foram capturados com o auxílio de um tubo de PVC de 30 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. Foram realizadas coletas numa camada de 10 cm do sedimento, sendo posteriormente as amostras filtradas numa tela de 200 micra. Os organismos coletados foram conservados em álcool 70% e analisados num estereomicroscópio, onde foram identificados com o auxílio da chave de identificação de MANCAN (1979). Devido à escassez

subamostras em uma câmara de Sedwick-Rafter ( $v = 1\text{mL}$ ) sob microscópio binocular.

## Resultados e discussão

Foram encontradas: uma espécie de rotífero (*Lecane* sp), náuplios de copépodos ciclopóides e uma espécie de cladócero provavelmente pertencente ao gênero *Chydorus* da família Chydoridae. Comparando-se com as amostras coletadas no dia 9 de junho de 2007, pôde-se perceber que não houve diferença quanto ao número de espécies encontradas.

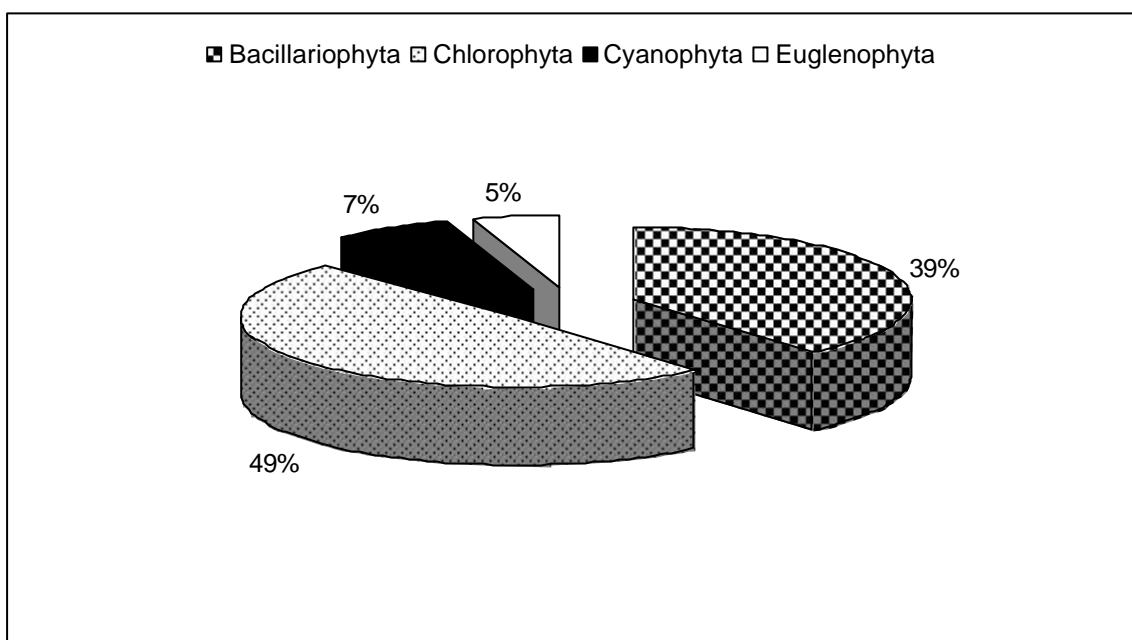
No presente trabalho, mais amostragens ao longo do rio seriam necessárias, para se ter uma melhor caracterização da comunidade zooplanctônica, que muitas vezes apresenta-se distribuído de forma não homogênea em seu hábitat, exibindo diferentes padrões de segregação espacial, com gradientes ou mosaicos (*patches*) em sua abundância seja vertical, como horizontal. Esses padrões apresentam multiplicidade de escalas, seja na componente espacial, seja ao longo do tempo. Muitos padrões de distribuição espacial mudam, às vezes, no decorrer de algumas horas, segundo PINTO-COELHO (2004).

## - Macrófitas aquáticas

## Metodologia

A coleta foi realizada manualmente com auxílio de um quadrado de  $10\text{ m}^2$  (pontual). As macrófitas foram coletas manualmente no curso ou canal d'água, ou seja, em ambiente aquático, onde foram retirados os espécimes fixos ao substrato fluvial. Após a coleta, as plantas foram imediatamente armazenadas em sacos plásticos e posteriormente herborizadas para a identificação.

## Resultados e discussão



**Figura 3.8** - Abundância relativa das classes do fitoplâncton encontradas entre os meses de junho e novembro de 2007 no Rio Pitimbu (RN).

Com base nestes resultados preliminares e também devido ao baixo esforço amostral, não é possível se fazer qualquer inferência sobre o ambiente, sendo necessário obter o conhecimento da dinâmica da comunidade fitoplanctônica, estudando as flutuações temporais de no mínimo dois anos, assim como as flutuações espaciais de sua composição e biomassa, que são indicadores eficientes das alterações naturais ou antrópicas para os corpos aquáticos.

## - Zooplâncton

### Metodologia

O presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento do número de espécies zooplanctônicas encontradas nos dois pontos predeterminados do Rio Pitimbu. As coletas foram realizadas com um metro de profundidade cada. O zooplâncton foi amostrado com a utilização de uma rede com malha de 50  $\mu$ m e 30 cm diâmetro de boca, sendo as amostras conservadas em formol a 4%. As amostras foram unidas e analisadas por meio de

Táxons	jun/07	nov/07
<b>BACILLARIOPHYTA</b>		
<i>Asterionella formosa</i>		X
<i>Aulacoseira granulata</i>		X
<i>Eunotia</i> sp.		X
<i>Eunotia praerupta</i>	X	X
<i>Gomphonema gracile</i>	X	
<i>Gyrosigma</i> sp.	X	
<i>Melosira</i> sp.		X
<i>Meridion</i> sp.	X	
<i>Navicula</i> sp.	X	X
<i>Navicula</i> sp.1		X
<i>Nitzschia</i> sp.		X
<i>Pinnularia</i> sp.	X	X
<i>Rhopalodia gibba</i>		X
<i>Stauroneis</i> sp.		X
<i>Stauroneis acuta</i>		X
<i>Synedra</i> sp.	X	X
<b>CHLOROPHYTA</b>		
<i>Actinotaenium cucúrbita</i>		X
<i>Botryococcus</i> sp.	X	
<i>Clorofícea</i> sp.	X	
<i>Clorofícea</i> sp.1		X
<i>Closterium ehrenbergii</i>	X	X
<i>Closterium kuetzingii</i>	X	X
<i>Cosmarium</i> sp.	X	
<i>Cosmarium punctulatum</i>		X
<i>Desmidium</i> sp.	X	
<i>Desmidium cylindricum</i>		X
<i>Eudorina</i> sp.		X
<i>Micrasterias furcata</i>	X	
<i>Oedogoniaceae</i> sp.	X	X
<i>Oedogoniaceae</i> sp.1		X
<i>Penium spirostriolatum</i>		X
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	X	
<i>Sphaeroszoma</i> sp.		X
<i>Spirogyra</i> sp.		X
<i>Spirogyra</i> sp.1		X
<i>Staurostrum rotula</i>		X
<b>CYANOPHYTA</b>		
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	X	
<i>Geitlerinema</i> sp.		X
<i>Oscillatoria</i> sp.		X
<b>EUGLENOPHYTA</b>		
<i>Euglena acus</i>	X	
<i>Lepociclis</i> sp.	X	

**Tabela 3.10** - Composição das divisões de algas fitoplancônicas e a ocorrência dos táxons no Rio Pitimbu (RN), em junho e novembro de 2007.

### 3.3.4. Fauna do ecossistema aquático

No período compreendido entre 18 e 19 de novembro de 2007 foram realizadas as coletas de Fitoplâncton; Zooplâncton; Macrófitas Aquáticas; Bentos e Necton; em dois pontos predeterminados no canal do Rio Pitimbu, com distância entre estes de 100,00m e próximo a ponte da BR 101.

#### - Fitoplâncton

#### Metodologia

As amostras de fitoplâncton foram coletadas em duas estações do Rio Pitimbu, na área de influência indireta do empreendimento no componente fauna. Foi utilizada uma rede de plâncton de 20µm de malha que foi arrastada sem preocupação com a quantidade de água a ser filtrada. Devido à pequena distância que separou os pontos de coleta, as amostras obtidas foram unidas, acondicionadas em frascos de polietileno e preservadas com lugol.

Na identificação dos organismos utilizou-se um microscópio binocular. Na preparação de lâminas foi feito com uma gota de material sedimentado colocada entre a lâmina e lamínula, onde foram observadas e identificadas todas as algas encontradas. Os táxons foram identificados sempre que possível a nível específico, analisando-se as características morfológicas de cada componente. Foi determinada a percentagem (%) dos componentes contando-se os 100 primeiros organismos encontrados.

#### Resultados e discussão

O inventário taxonômico comparativo dos representantes da comunidade fitoplanctônica, no Rio Pitimbu realizados nos meses de junho nos condomínios Sun Life e Sun Flowers e novembro de 2007 (no presente estudo) levou a identificação de 41 táxons distribuídos em quatro divisões taxonômicas (Tabela 3.10). De acordo com o número de táxons identificados por divisão taxonômica Chlorophyta com 49% foi a de maior abundância relativa; seguida por Bacillariophyta 39%, Cyanophyta 7% e Euglenophyta 5% (Figura 3.8).

NOME VULGAR	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AMBIENTE
Anum-branco	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guiraguira</i>	Mata/área desmatada
Saci	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Mata
Caboré	Strigiformes	Strigidae	<i>Speotyto cinularia</i>	Área desmatada
Curujinha-do-campo	Strigiformes	Strigidae	<i>Otus choliba</i>	Mata
Fura-barreira	Piciformes	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	Área desmatada
Choró	Passeriformes	Formicariidae	<i>Thammophilus torquatus</i>	Mata
Chocão	Passeriformes	Formicariidae	<i>Tabara major</i>	Mata
Choca-barrado	Passeriformes	Formicariidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Mata
Suiriri	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mata
Bem-te-vi	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Todos os ambientes
Lavandeira-mascarada	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	Área desmatada
Rouxinol	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Área desmatada
Sabiá da praia	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Mata
Sabiá pardo	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus sp</i>	Mata
Sabiá Laranjeira	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Mata
Juviara-de-peito-amarelo	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus pectoralis</i>	Mata
Pitiguri	Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Mata
Xexeu-bico-de-osso	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus solitarius</i>	Mata
Encontro	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus caynensis</i>	Mata
Polícia-inglesa	Passeriformes	Icteridae	<i>Leistes superciliaris</i>	Área desmatada
Concriz	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus icterus</i>	Borda da mata
Vem-vem	Passeriformes	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mata
Sanhaçu-preto	Passeriformes	Thraupidae	<i>Euphonia clorotica</i>	Mata
Sanhaçu-cara-suja	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	Mata
Sanhaço-cinzento	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cayana</i>	Mata
Bigodinho	Passeriformes	Frigilidae	<i>Sporophila lineola</i>	Mata
Papa-capim	Passeriformes	Frigilidae	<i>Sporophila coerulescens</i>	Mata
Tiziu	Passeriformes	Frigilidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Mata
Caboclinho	Passeriformes	Frigilidae	<i>Sporophila bouvereuil</i>	Mata
Golinha	Passeriformes	Frigilidae	<i>Sporophila albogularis</i>	Mata
Azulão	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina brissonii</i>	Mata
Curió	Passeriformes	Fringillidae	<i>Oryzoborus angolensis</i>	Mata

Continuação da Tabela 3.9 – das aves ocorrentes na área de influência direta e indireta, segundo consulta aos moradores.



Os mamíferos silvestres, segundo os moradores consultados, ocorrem, na área de influência direta e indireta, espécies terrestres ou voadoras (Tabela 3.8).

NOME VULGAR	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AMBIENTE
<b>Raposa</b>	<b>Carnivora</b>	<b>Canidae</b>	<b><i>Dusicyon thous</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Guaxinim</b>	<b>Carnivora</b>	<b>Procyonidae</b>	<b><i>Procyon cancrivorus</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Timbu</b>	<b>Marsupialia</b>	<b>Didelphidae</b>	<b><i>Didelphis albiventer</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Sagüi</b>	<b>Primates</b>	<b>Callithricidae</b>	<b><i>Callithrix jacchus</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Preá</b>	<b>Rodentia</b>	<b>Cavidae</b>	<b><i>Galea spixii</i></b>	<b>Todos os ambientes</b>
<b>Morcego</b>	<b>Chiroptera</b>	<b>?</b>	<b>?</b>	<b>Árvores e construções</b>

**Tabela 3.8** – lista dos mamíferos ocorrentes na área de influência direta e indireta, segundo consulta aos moradores locais.

## Aves

Na área de influência direta e indireta, no componente fauna, segundo os moradores locais, são os animais silvestres mais diversificados, sendo vistos facilmente durante o dia, devido a sua capacidade de voarem e ocuparem ou estarem em trânsito pelo ar (Tabela 3.9).

NOME VULGAR	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	AMBIENTE
<b>Aracuã</b>	<b>Galliformes</b>	<b>Cracidae</b>	<b><i>Ortalis aracuam</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Urubu-cabeça-preta</b>	<b>Falconiformes</b>	<b>Cathartidae</b>	<b><i>Coragyps atratus</i></b>	<b>Mata/área desmatada</b>
<b>Gavião-carijó</b>	<b>Falconiformes</b>	<b>Accipitridae</b>	<b><i>Butheo magnirostris</i></b>	<b>Mata/área desmatada</b>
<b>Carcará</b>	<b>Falconiformes</b>	<b>Falconidae</b>	<b><i>Polyborus plancus</i></b>	<b>Mata/área desmatada</b>
<b>Tetêu</b>	<b>Charadriiformes</b>	<b>Charadriidae</b>	<b><i>Vanellus chinlensis</i></b>	<b>Área desmatada</b>
<b>Rolinha-caldo-de-feijão</b>	<b>Columbiformes</b>	<b>Columbidae</b>	<b><i>Columbia talpacoti</i></b>	<b>Área desmatada</b>
<b>Rolinha-branca</b>	<b>Columbiformes</b>	<b>Columbidae</b>	<b><i>Columbia picui</i></b>	<b>Área desmatada</b>
<b>Juriti</b>	<b>Columbiformes</b>	<b>Columbidae</b>	<b><i>Leptotila verreauxi</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Rolinha-pé-de-anjo</b>	<b>Columbiformes</b>	<b>Columbidae</b>	<b><i>Columbia minuta</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Tapacu</b>	<b>Pisittaciformes</b>	<b>Pittidae</b>	<b><i>Forpus xanthopterygius</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Alma-de-gato</b>	<b>Cuculiformes</b>	<b>Cuculidae</b>	<b><i>Piaya cayana</i></b>	<b>Mata</b>
<b>Anum-preto</b>	<b>Cuculiformes</b>	<b>Cuculidae</b>	<b><i>Crotophaga ani</i></b>	<b>Mata/área desmatada</b>

**Tabela 3.9** – das aves ocorrentes na área de influência direta e indireta, segundo consulta aos moradores (continua).

### 3.3.3. Fauna do ecossistema terrestre

A gleba do empreendimento enquadra-se em Zona Urbana do Município de Natal, precisamente inserida na Subzona SZ 1 da Zona de Proteção Ambiental – ZPA 3, onde a paisagem natural encontra-se parcialmente modificada pelos usos urbanos.

Na área de influencia direta e indireta do empreendimento, no componente fauna, é representada pela gleba do empreendimento e o seu prolongamento até o canal do Rio Pitimbu, conforme figura 2.2, sendo a macrofauna terrestre (répteis, aves e mamíferos), identificada a partir de consulta aos moradores da Subzona SZ 1 e do conjunto Cidade Satélite.

#### Répteis

De acordo com as consultas aos moradores, encontra-se nessa área, pouca diversificação de répteis (Tabela 3.7). Porém, salienta-se que durante as visitas de campo (28 a 30/12/07, entre 9h às 12h) não foi observada nenhuma espécie, sendo percorrido apenas os caminhos e o limite entre a várzea e o cordão de dunas e a cerca, ao Sul do empreendimento.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME VULGAR	ESPÉCIE	AMBIENTE
Squamata	Boiadae	Cobra de veado	<i>Boa constrictor</i>	Mata
Squamata	Boidae	Salamanta	<i>Epicrates cenchria</i>	Mata
Squamata	Colubridae	Cobra-verde	<i>Philordryas olfersii</i>	Mata
Squamata	Colubridae	Corre-campo	<i>Philorsryas nattereri</i>	Área desmatada
Squamata	Colubridae	Falsa-coral	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Mata
Squamata	Colubridae	Cobra-cipó	<i>Oxybelis aeneus</i>	Mata
Squamata	Colubridae	Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i>	Mata
Squamata	Elapidae	Coral-verdadeira	<i>Micrurus ibiboboca</i>	Mata
Squamata	Teiidae	Tejuaçu	<i>Tupinambis teguixim</i>	Mata
Squamata	Teiidae	Calanguinho	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	Área desmatada
Squamata	Teiidae	Bico-doce	<i>Ameiva ameiva</i>	Mata
Squamata	Iguanidae	Camaleão	<i>Iguana iguana</i>	Mata
Squamata	Iguanidae	Lagartixa	<i>Tropidurus hipidus</i>	Área desmatada

**Tabela 3.7**– da lista dos répteis ocorrentes na área de influência direta e indireta, segundo consulta aos moradores locais.

#### Mamíferos



**Foto 3.39.** Pertencente à família Gramineae, a grama-brejo (*Laersia hexandra*) tem porte herbáceo, raízes fasciculadas e seu habitat natural são as áreas pantanosas ou brejosas. – Trindade – Dez. 2007



**Foto 3.40.** A *Heliconia psittacorum*, que pertence à família Musaceae, ocorre na várzea com concentração de espécimes, constatando folhas longas e com superfície marcada por nervuras, ocupando toda sua extensão, pecioladas. No canto direito, detalhe de suas flores amarelas-avermelhadas, protegidas por espata lanceolada e de cor escarlate. – Trindade – Dez. 2007





**Foto 3.37.** Com porte, aproximadamente de 200m de altura, a aninga (*Montrichardia linifera*) apresenta folhas longo-pecioladas, sagitiformes, de cor verde-lustrosa. – Trindade – Dez. 2007



**Foto 3.38.** O lótus ou chapéu-de-couro (*Sagittaria guayanensis*) tem folhas flutuantes sagitadas, com 2,00 – 8,00cm de largura, sendo sua superfície cerificadas. – Trindade – Dez. 2007



**Foto 3.35.** A *Aechmea bromeliaefolia* é uma bromélia comum nos ecossistemas de dunas e restingas. É uma planta acaule, com folhas lineares e espinescentes nas margens.– Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3. 36.** Pertencente à família Orquidaceae, o *Epidendrum* sp se destaca entre as espécies que vivem nas dunas. No canto direito a beleza da coloração de suas flores lindas e aromáticas. – Trindade – Dez. 2007





**Foto 3.33.** A guabiraba-de-pau (*Eugenia* sp) da família Myrtaceae, se caracteriza com folhas grandes, opostas cruzadas e bonitas flores de cor branca, com filetes isostêmones. – Trindade – Dez. 2007



**Foto 3.34.** Com porte herbáceo e decumbente, a anileira (*Indigofera hirsuta*) se caracteriza por apresentar folhas compostas, flores miúdas e numerosas, de cor albo-róseas e frutos tipo legume, com sementes pequenas e escuras. – Trindade – Dez. 2007





**Foto 3.31.** Associada com as demais espécies de portes variados, a embaúba ou árvore-da-preguiça (*Cecropia peltada*) se destaca com porte altaneiro, apresentando folhas grandes e profundamente lobadas, de coloração verde-escura.– Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.32.** Considerada como uma erva perene, resistente e invasora, o capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) apresenta folhas de lâminas eretas, estreitas e linear-lanceoladas. – Trindade – Dez. 2007



**Foto 3.29.** Revestida de casca suberosa e coloração escura, a mangabeira (*Hancornia speciosa*) apresenta-se de forma raquítica, entremeada com outras espécies. No canto direito, frutos da mangabeira, que são do tipo drupáceo, com forma elipsóide, marchetado de vermelho, aromático, com polpa édule e de saboroso paladar. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.30.** Com porte majestoso, a maçaranduba (*Manilkara salzmanni*) fornece madeira dura e avermelhada, a qual é muito cobiçada pelo homem, para serviços de carpintaria e marcenaria. No canto direito, detalhe da inflorescência da maçaranduba, de flores com bonitas pétalas pedunculadas, cobertas por uma lanugem ferruginosa. – Trindade – Dez. 2007.





**Foto 3.27.** Em um solo onde o fogo destruiu parte da vegetação, a coroa-de-frade (*Melocactus* sp) apresenta a sua forma globosa, de cores verdes, areoladas de espinhos e na parte superior, flores róseas. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.28.** Com porte arbóreo, tronco atarracado, ramos sinuosos, folhas grandes e obovadas, o cajueiro (*Anacardium occidentale*) foi totalmente atingido pelo fogo, causado pela ação antrópica. No canto esquerdo, aspecto da inflorescência do cajueiro, com suas flores pequenas, avermelhadas ou purpurinas e polígamas. No canto direito, pseudofruto (caju) e fruto (castanha) do cajueiro, em seu perfeito estado natural. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.26.** Sobressaindo entre as demais espécies, o facheiro (*Cereus squamosus*), armado de espinhos agudos, cresce nas áreas dunares, além dos tabuleiros costeiros, como também nos relevos de rochas cristalinas e sedimentares do semi-árido nordestino, onde ocorre o Bioma da Caatinga. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.26.** Com tronco multiramificado e mesmo após as queimadas, o cardeiro ou mandacaru (*Cereus jamacaru*) consegue sobreviver em seu ambiente natural, com os ramos repletos de poderosos espinhos, ponte-aguda. – Trindade – Dez. 2007.





**Foto 3.24.** Um arbusto que pode chegar até 4,00m de altura, o arrebenta-boi (*Rauwolfia ternifolia*) é uma espécie que nunca se encontra isolada. Em suas raízes, se encontra a reserpina, um alcalóide altamente importante na cardiopatia. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.25.** Pertencente à família Rubiaceae, a angélica (*Guettarda platypoda*) é um arbusto que se ramifica desde a base, com folhas opostas, curtamente pecioladas. No canto direito, detalhe do aspecto da inflorescência da angélica (*Guettarda platypoda*), onde suas flores são pequenas, de cores brancas e dialipétalas, hermafroditas e aromáticas. – Trindade – Dez. 2007.





**Foto 3.22.** A ubaia (*Eugenia uvalha*), com ramificações ascendentes, encontra-se sempre nas dunas e tabuleiro costeiro, com folhas opostas, lanceoladas, com os bordos voltados para a parte abaxial e com floração muito bonita, com flores brancas, produzidas em dicásios trifloros, longamente pedunculados. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.23.** Com copa ramificada e ascendente, a batinga (*Eugenia* sp) apresenta folhas oblongas de ápice curvo, com nervura principal plana na face superior, mas saliente na inferior. – Trindade – Dez. 2007.



(*Eugenia* sp); a anileira (*Indigofera hirsuta*); a bromélia (*Aechmea bromeliaefolia*); e a orquídea (*Epidendrum* sp) (Fotos 3.32 a 3.35).

Além destas vegetações terrestres, encontra-se na área de influência indireta, na planície de inundação e no curso d'água, a vegetação de várzea e aquática. Nesta categoria, enquadram-se todos os vegetais que, para a sua sobrevivência e propagação, requerem mais a água do que os recursos do solo ou que, embora firmados neste, não podem dispensar o líquido em maior proporção, bem como aqueles que, independentes do firme, vivem vagando nos corpos d'água. A ciência classifica esta vegetação como **Hydrophyta** ou considera **Hydrophyla** ou como em vernáculo, de acordo com a ortografia simplificada, atualmente em uso: hidrófitas e hidrófilas, o que quer dizer: plantas da água ou amigas da água, segundo HOEHNE (1979).

Na área de influência indireta, distante cerca de 250,00m da gleba do empreendimento, inicia-se em direção ao Sul, a planície de inundação ou leito maior sazonal do Rio Pitimbu, habitat natural desta vegetação hidrófila: a aninga (*Montrichardia linifera*); A lótus ou chapéu-de-couro (*Sagittaria guayanensis*); a grama-do-brejo (*Laersia hexandra*), e a *Heliconia* sp. (Fotos 3.36 a 3.40)



**Foto 3.21.** Com porte arbustivo e muito freqüente nos ecossistema litorâneos, o camboim (*Eugenia crenata*) forma copa ramificada, composta de folhas pequenas, opostas e curto-pecioladas. – Trindade – Dez. 2007.

### 3.3.2. Cobertura vegetal da área de influência indireta do empreendimento

No componente cobertura vegetal, a área de influência indireta do empreendimento, corresponde à faixa entre o limite Sul da gleba de intervenção até o eixo do Rio Pitimbu, compreendendo extensão acima de 250,00m.

Nesta faixa externa a área do empreendimento, observa-se ainda, uma vegetação secundária e/ou terciária, com predominância do estrato arbustivo, correlacionada a Formação Vegetal de Tabuleiro Litorâneo.

Esta vegetação é desenvolvida na área de influência indireta nos seguintes ecossistemas: relevo plano e suave ondulado de tabuleiro costeiro (Zona I); depressão acicular (Zona II) e relevo ondulado de dunas (Zona III). Neste último, com algumas espécies arbóreas e vegetação mais densa e com maior porte, principalmente no flanco sul do cordão de dunas, onde a vegetação é denominada de Mata Ciliar, por referir-se a margem do curso d'água do Rio Pitimbu, o que se define como sendo, “Área de Preservação Permanente” (APP), sendo adjacente à planície ou várzea do referido rio.

Acrescenta-se, ainda, o ecossistema de planície de inundação ou leito maior sazonal do curso d'água, corresponde a Vegetação de habitat de águas lóticas e plantas aquáticas.

Na área de estudo de influência indireta do empreendimento, faixa entre a área de intervenção e a margem esquerda do leito maior sazonal do Rio Pitimbu, no componente cobertura vegetal terrestre, predominam as seguintes espécies de estrato arbustivo e algumas arbóreas: o camboim (*Eugenia crenata*); a ubaia (*Eugenia uvalha*); a batinga (*Eugenia pyriformis*); o arrebenta-boi (*Rauwolfia ternifolia*); a angélica (*Guettarda platypoda*); o facheiro (*Cereus squamosus*); o cardeiro ou mandacaru (*Cereus jamacaru*); a coroa-de-frade (*Melocactus* sp); o cajueiro (*Anacardium occidentale*); a mangabeira (*Hancornia speciosa*); a maçaranduba (*Manilkara salzmanii*) e a árvore-da-preguiça ou embaúba (*Cecropia peltada*) (Fotos 3.21 a 3.31).

Nesta faixa, também se observam espécies de estrato herbáceo, destacando-se: o capim-gengibre (*Paspalum maritimum*); a guabiraba-de-pau



**Foto 3.19.** A poaia (*Richardia brasiliensis*) com bonitas flores de cor lilás. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.20.** O xibiu-de-negra (*Centrosema brasilianum*) com flores de coloração roxa.– Trindade – Dez. 2007.





**Foto 3.17.** O capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*) com folhas longas, fasciculadas e inflorescências em panículas, com 3 – 5 racemos. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.18.**A chanana (*Turnera ulmifolia*), considerada pelos paisagistas, uma espécie ornamental. Trindade – Dez.2007.



**Foto 3.15.** Com dominância em alguns trechos da área de influência direta, a jurubeba (*Solanum paniculatum*), apresenta folhas alternas, pecioladas e profundamente sinuadas. No canto direito, detalhe do aspecto da inflorescência e coloração das flores da jurubeba, com pétalas de cor lilás, actinomorfas, simpétalas e anteras amarelas, em número de cinco. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.16.** A salsa-roxa (*Ipomoea pes-caprae*), se alastra sobre o solo, onde apresentam folhas arredondadas e reentrantes na ponta e recebe visita constante dos insetos. – Trindade – Dez. 2007.





**Foto 3.13.** A leucena (*Leucaena leucocephala*), bem ramificada, com folhas recompostas. – Trindade – Dez 2007.



**Foto 3.14.** Entremeada com outras espécies de portes variados, o espinheiro (*Acacia glomerosa*), apresenta porte arbustivo, com folhas compostas e espinhos curtos, nas cascas do caule, dos ramos e se ramificando desde a base. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.11.** Vista parcial da área de influência direta (gleba do empreendimento), onde se observa que a vegetação pioneira foi totalmente eliminada pela ação antrópica. – Trindade – Dez. 2007.



**Foto 3.12.** Frutos da mamona (*Ricinus communis*), formando grandes cachos nas extremidades de seus ramos. – Trindade – Dez. 2007.

adequada ou poços danificados ou abandonados, interligando artificialmente as zonas aquíferas com as cargas contaminantes da drenagem urbana e de efluentes sanitários dispostos nos solos.

Vulnerabilidade do aquífero	Carga contaminante			
	Ausente	Baixa	Moderada	Alta
Alta	Baixo	Moderado	Alto	Máximo
Moderada	Mínimo	Baixo	Moderado	Alto
Baixa	Mínimo	Baixo	Baixo	Moderado
Negligível	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Mínimo

Fonte: Leal (1994)

**Tabela 3.6** – Matriz de correlação entre a vulnerabilidade do aquífero e a carga contaminante, para definição do risco de contaminação do livre e do aquífero confinado (Barreiras), Bairro Pitimbu Natal/RN

**Vulnerabilidade natural de contaminação do aquífero livre - Alta**

**Vulnerabilidade natural de contaminação do aquífero Barreiras - Negligível**

**Carga contaminante no Bairro Pitimbu- Moderada**

**Risco de contaminação das águas do aquífero livre- Alto**

**Risco de contaminação das águas do aquífero confinado (Barreiras) - Mínimo**



### 3.3. Meio Biológico

#### 3.3.1. Cobertura vegetal da área de influência direta do empreendimento

A área de influência direta do empreendimento no componente cobertura vegetal coincide com a própria gleba proposta para o condomínio de uso misto (flats e residências), conforme figura 2.1.

Na área de influência direta, toda a vegetação nativa foi degradada e eliminada (Foto 3.11), restando somente, algumas espécies, consideradas como invasoras, que dentre elas, se destacam: a mamona (*Ricinus communis*); a leucena (*Leucaena leucocephala*); o espinheiro (*Acacia glomerosa*); a jurubeba-branca (*Solanum paniculatum*); a salsa-roxa (*Ipomoea pes-caprae*); o capim-colchão (*Panicum horizontalis*); o capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*); o carrapicho-de-calçada (*Cenchrus echinatus*); a chanana (*Turnera ulmifolia*); o guizo-de-cascavel (*Crotalaria incana*); a vassourinha-de-botão (*Borreria* sp); o estilosome (*Stylosanthes angustifolia*); a poaia (*Richardia brasiliensis*); o xibiu-de-negra (*Centrosema brasilianum*); (Fotos 3.12 a 3.20).



do bairro em 2000 foi de 31,08%, sendo projetada para 2005 uma densidade, segundo o IBGE (2000) de 31,30hab/ha, onde o serviço de esgoto público encontra-se ausente. Neste contexto, a carga contaminante, com ou sem a implantação do empreendimento, é considerada moderada, conforme análise da tabela 3.5.

Geração de carga contaminante	Saneamento de esgoto <i>in situ</i> x densidade populacional
AUSENTE	Densidade populacional zero.
BAIXA	Alta cobertura de serviço público de esgoto superior a 75% e uma densidade populacional baixa, ou seja, menor do que 100 hab/ha
MODERADA	Quando não se enquadra em nenhum dos outros potenciais de carga contaminante.
ALTA	Cobertura de serviço público de esgoto menor que 25% e densidade populacional média a alta, ou seja, maior que 100 hab/ha

Fonte: LEAL (1994)

**Tabela 3.5** Potencial de geração de carga contaminante em área urbana, segundo serviço de saneamento público de esgoto *in situ* versus densidade populacional do bairro Pitimbu destacada em verde.

A avaliação dos riscos de contaminação das águas subterrâneas foi realizada de acordo com o método de LEAL (1994), que correlacionam a vulnerabilidade natural de contaminação, figuras 3.6 e 3.7, associadas às tabelas 3.3 e 3.4, com a carga contaminante, analisada na tabela 3.5.

Os riscos de contaminação das águas subterrâneas são distintos para as águas do aquífero livre situado na várzea do rio e para as águas do aquífero confinado (Barreiras) existente em toda a área de influência indireta do empreendimento (Tabela 3.6).

Constata-se de acordo com a análise que o aquífero livre ocorre com risco de contaminação alto e as águas do aquífero Barreiras encontram-se com risco de contaminação mínimo, independentemente da carga contaminante disposta no solo ser considerada ausente, baixa, moderada e alta. Neste caso, o risco de contaminação do aquífero confinado (Barreiras) será mínimo para qualquer sistema de tratamento de esgoto primário (fossas sépticas), secundário (fossas associadas a filtros biológicos) e tratamento terciários (lodos ativados), todos prevendo a infiltração dos efluentes sanitários tratados nos solos.

Salienta-se que os riscos das águas do aquífero Barreiras tornam-se altos através de perfurações de poços tubulares sem proteção sanitária

O componente de água subterrânea do aquífero livre é presente nos terraço coberto por cordões de dunas e planície de inundação ou várzea do Rio Pitimbu, sendo caracterizado pelas variáveis ou fatores encontrados na figura 3.6, onde cada destas variáveis a ser avaliada, recebe um índice, sendo o produto destes índices, também, um índice que indica a vulnerabilidade natural de contaminação das águas do aquífero analisado, sendo ilustrado o resultado na tabela 3.3.

O componente de água subterrânea do aquífero confinado é caracterizado pelas variáveis ou fatores: caráter do aquífero; litologias de zona de aquitard; litologia da zona aquífera e profundidade das águas, onde cada variável encontrada na figura 3.7, recebe um índice, sendo o produto destes índices, também, um índice que indica a vulnerabilidade natural de contaminação das águas do aquífero analisado, ilustrados na tabela 3.4.

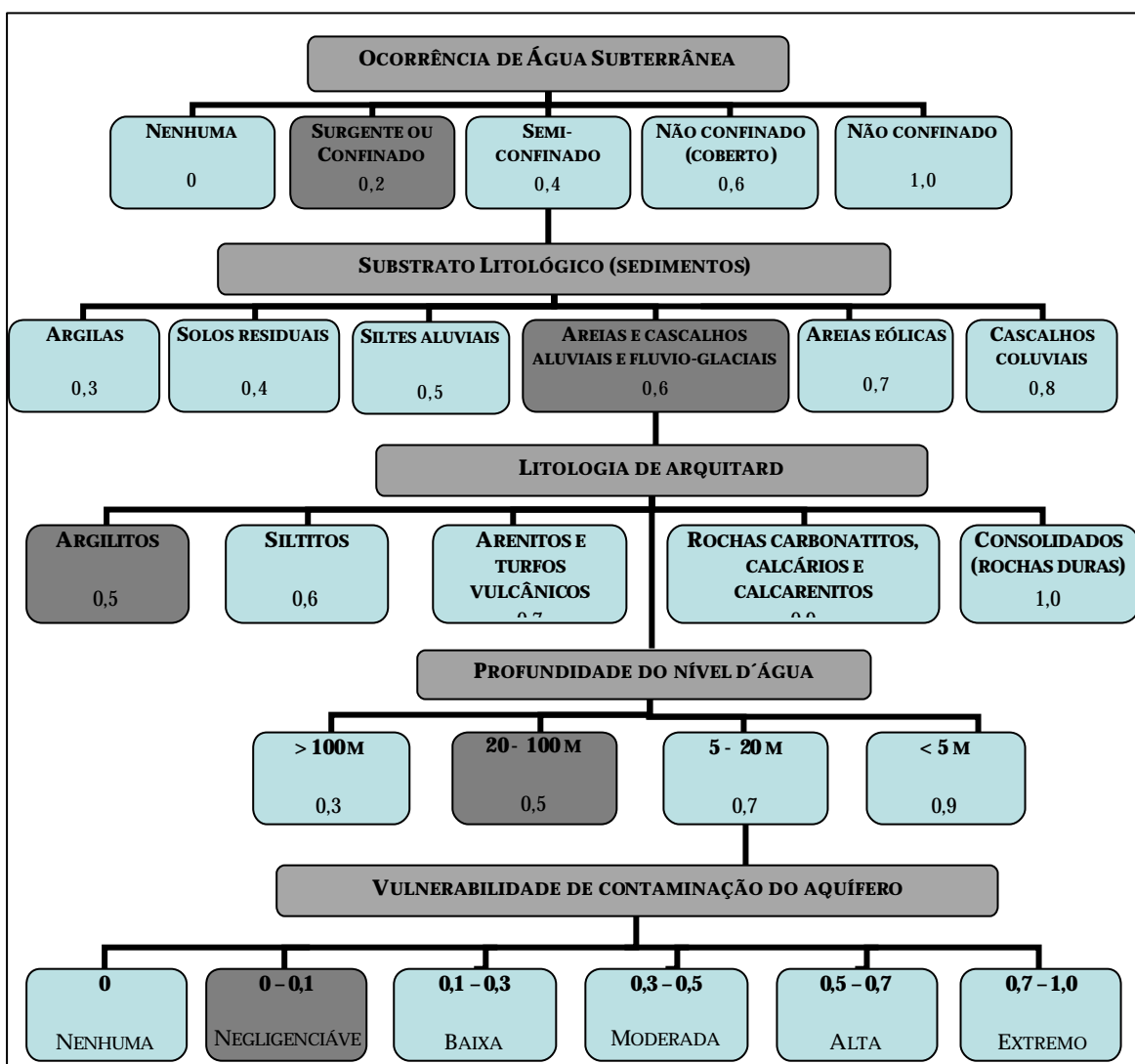
Diante do exposto, o aquífero livre existente no terraço e na várzea do Rio Pitimbu apresenta um índice de 0,54, ocorrendo vulnerabilidade natural de contaminação ALTA, figura 3.6 e tabela 3.3. No aquífero Barreiras, o índice obtido foi de 0,03, indicando vulnerabilidade natural de contaminação NEGLIGENCIÁVEL, figura 3.7 e tabela 3.4

O risco de contaminação é a relação representada entre a vulnerabilidade natural das águas e a carga contaminante, ou seja, constituem características dos aquíferos que determinam sua susceptibilidade a ser adversamente afetado por uma carga contaminante, segundo LEAL (1994).

As águas de drenagem urbana apresentam vulnerabilidade natural de contaminação alta, assim como qualquer corpo d'água ou curso d'água superficial, ao contrário das águas subterrâneas onde esta vulnerabilidade depende de diversos fatores, tais como, caráter de aquífero, litologia da zona aquífera, litologia de aquitard (quando o aquífero for confinado) e profundidade das águas.

O método de LEAL (1994), classifica o potencial de geração de carga contaminante no meio urbano a partir da avaliação do serviço de saneamento de esgoto público *in situ* e a densidade populacional (Tabela 3.5). A densidade



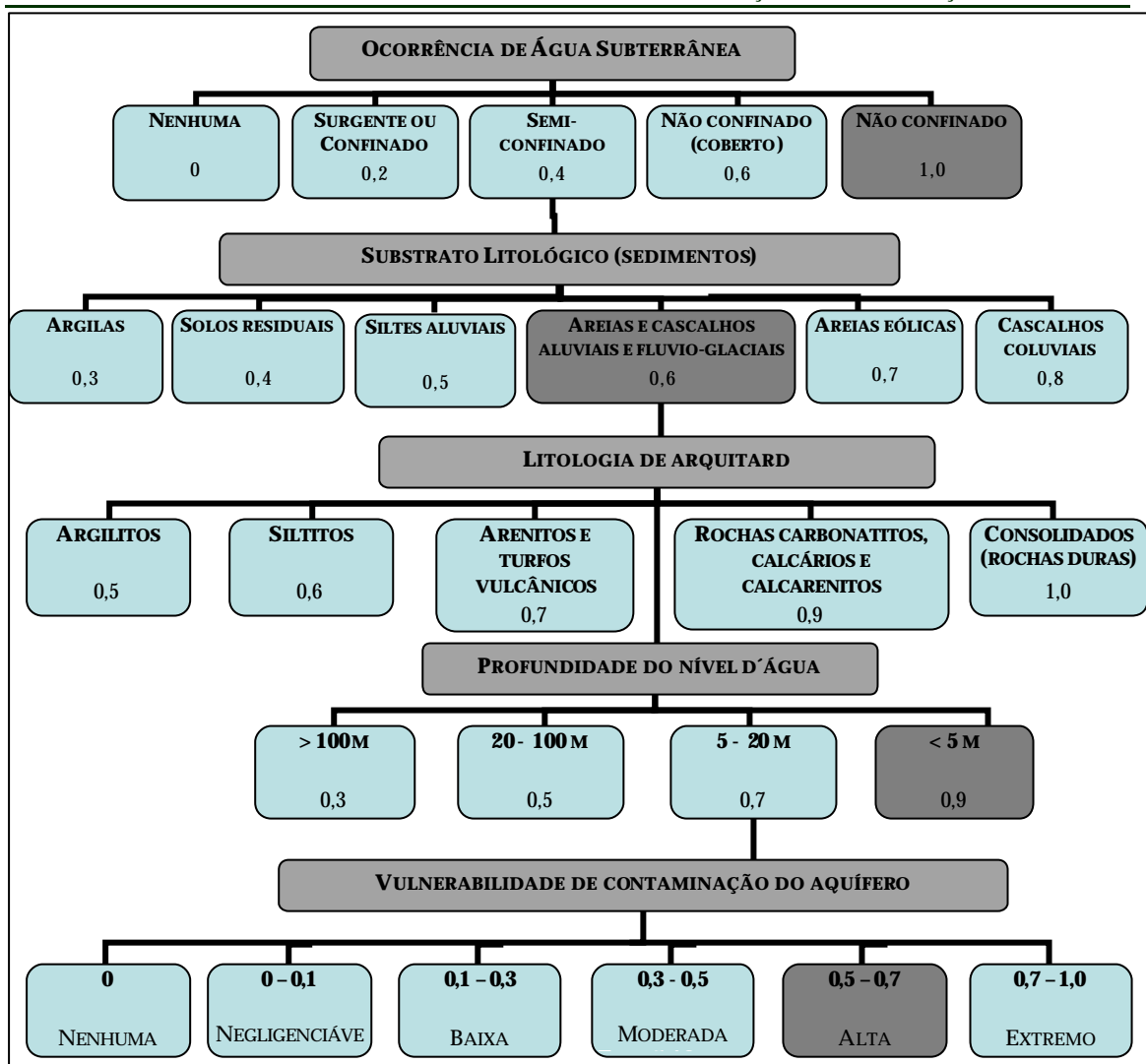


Fonte: FOSTER et al. 1988 in [hygeia.fsp.usp.br/seacs/pdf/tema7/tema7\\_-\\_claudio\\_leite.pdf](http://hygeia.fsp.usp.br/seacs/pdf/tema7/tema7_-_claudio_leite.pdf) (12h de 20/06/07)

**Figura 3.7-** Vulnerabilidade natural de contaminação das águas do aquífero Barreiras

Variáveis ou Fatores do Aquífero Confinado	Índices
<b>Caráter do aquífero confinado</b>	<b>0,2</b>
<b>Litologia da zona aquífera ou substrato de depósitos aluviais</b>	<b>0,6</b>
<b>Litologia de aquitard com argila ou argilito</b>	<b>0,5</b>
<b>Profundidade do nível d'água entre 20 a 100m</b>	<b>0,5</b>
<b>Produto dos índices das variáveis ou fatores (1,0 x 0,6 x 0,9)</b>	<b>0,03</b>

**Tabela 3.4** – Produtos dos índices dos fatores ou variáveis encontrados na análise do gráfico do FOSTER et al (op cit), indicando vulnerabilidade natural alta das águas do aquífero Barreiras.

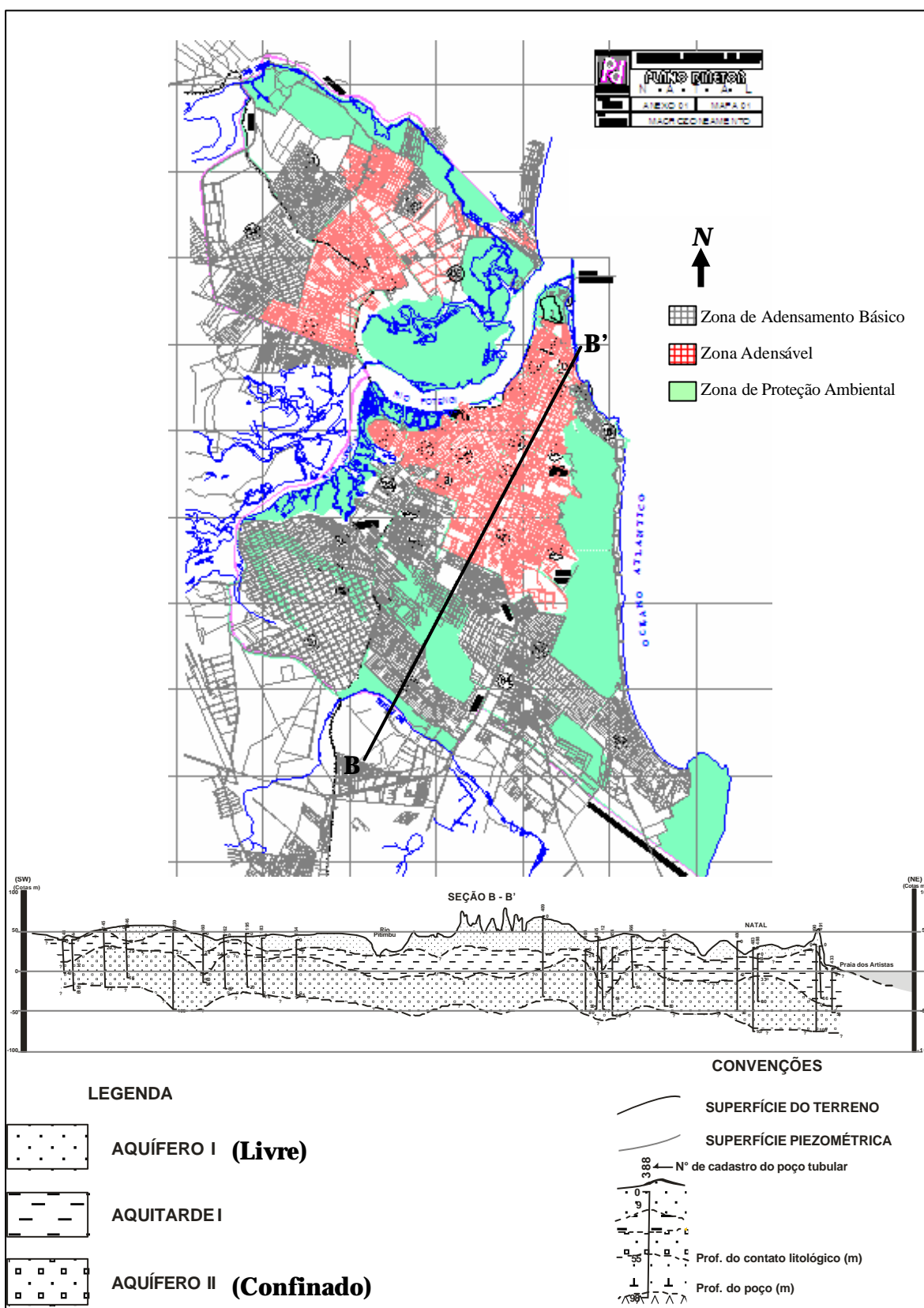


Fonte: FOSTER et al. 1988 in [hygeia.fsp.usp.br/seacs/pdf/tema7/tema7\\_-\\_claudio\\_leite.pdf](http://hygeia.fsp.usp.br/seacs/pdf/tema7/tema7_-_claudio_leite.pdf) (12h de 20/06/07)

**Figura 3.6** - Vulnerabilidade natural de contaminação das águas subterrâneas do aquífero livre.

Variáveis ou Fatores do Aquífero Livre	Índices
<b>Caráter do aquífero livre ou lençol freático</b>	<b>1,0</b>
<b>Litologia da zona aquífera ou substrato de depósitos aluviais</b>	<b>0,6</b>
<b>Profundidade do nível d'água menor que 5m</b>	<b>0,9</b>
<b>Produto dos índices das variáveis ou fatores (1,0 x 0,6 x 0,9)</b>	<b>0,54</b>

**Tabela 3.3** – Produtos dos índices dos fatores ou variáveis encontrados na análise do gráfico do FOSTER et al (op cit), indicando vulnerabilidade natural alta das águas do aquífero livre.



Fonte: IPT in Barros (2003).

**Figura 3.5** – Seção hidrogeológica B – B' com evidência da zona de aquitard que separa as duas zonas aquíferas (aquiífero livre e aquíífero confinado). No mapa acima, a localização do perfil B – B', iniciando na Praia do Meio, Natal/RN e terminando em Emaús, Parnamirim/RN.

Na área de influência direta constata-se ausência de aquífero livre (lençol freático), sendo este fato comprovado pelas sondagens realizadas no interior da gleba do empreendimento, conforme anexo VI.

Na área de influência indireta, após a feição de tabuleiro costeiro e de vertente do Rio Pitimbu, esta última recoberta por cordão de dunas, evidenciam-se a presença de dois aquíferos. Um aquífero livre formado pelos depósitos aluviais fluviais subrecentes de terraço e depósitos aluviais fluviais recentes de planície de inundação do Rio Pitimbu (leito maior sazonal). O outro aquífero é formado pela fácies inferior das seqüências Barreiras, denominada neste estudo de Unidade II na área de influência indireta, conforme os perfis de poços analisados, sendo interpretados nas figuras 3.2, 3.3 e 3.4.

Nos perfis de poços das figuras citadas, constata-se uma zona sem potencialidade de acumulação de águas subterrâneas, entre 20,00 a 34,00m de espessura, separando as zonas de acumulação das águas destes dois aquíferos, sendo denominada de zona de aquitard, que é responsável pelo caráter confinante do aquífero Barreiras.

Na análise da figura 3.2, as zonas aquíferas estão em profundidade a partir de 36,00m, e o nível estático subiu para 19,00m. Na figura 3.3 evidencia-se que as zonas de acumulação de água ocorrem a partir de 31,00m e o nível estático sobe para 22,22m. Na figura 3.4, a análise do perfil mostra que as águas são acumuladas a partir de 54,00m, subindo o nível estático para 31,50m de profundidade. Estas comparações entre as zonas aquíferas e os níveis estáticos garantem o caráter confinante do aquífero Barreiras na região estudada, sendo comprovado também pelo IPT – 1982 in BARROS (2003). cuja seção hidrogeológica corta o Bairro Pitimbu, a ZPA-3 e o Rio Pitimbu (Figura 3.5).

#### **3.2.4. Vulnerabilidade natural e risco de contaminação das águas subterrâneas.**

O aquífero livre e o confinado (Barreiras) podem ser avaliados quanto à vulnerabilidade natural de contaminação das águas, através do método de FOSTER *et. al.* (1988) (Figura 3.6 e Tabela 3.3; Figura 3.7 e Tabela 3.4).



**Foto 3.9.** Destino final da rede de drenagem pública da micro-bacia contribuinte, sendo lançada a partir da Av. dos Caiapós, cortando a gleba do empreendimento a céu aberto em direção a bacia acicular existente ao Sul, externa a área de intervenção do condomínio. – Oliveira – Dez. 2007.



**Foto 3.10.** Situação da drenagem pública lançada a céu aberto a partir da Av. dos Caiapós, cortando a gleba do empreendimento em direção a depressão acicular externa a área de intervenção. Esta drenagem escoar no limite Oeste da gleba do condomínio proposto, sendo adjacente a terreno de terceiros com tabuleiro costeiro nivelado por aterro. – Oliveira – Dez. 2007



### **3.2.3. Recursos Hídricos**

#### **Águas superficiais**

A área de influência direta e indireta do empreendimento, no componente de águas superficiais, foi delimitada pela sub-bacia drenante, conforme pode ser observada na figura 2.4, integrante da Bacia “O”, do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Natal, elaborado pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS (1988)

O destino final das águas de rede de drenagem urbana da citada sub-bacia são as depressões aciculares existentes no tabuleiro costeiro, antes dos cordões de dunas, sendo denominada neste relatório de Zona II. Os cordões de dunas (Zona III) são fixados por vegetação de Tabuleiro Litorâneo, incluindo nesta Mata Ciliar, constituem faixas de proteção natural da qualidade das águas do Rio Pitimbu, evitando que as cargas contaminantes de drenagem urbana e de esgotamento sanitário atinjam o referido curso d'água, sendo as mesmas filtradas pelos sedimentos de areia fina e média da cobertura de espraiamento e pelos depósitos de areias eólicas formadoras de dunas.

Na sub-bacia drenante, que compreende parte do Conjunto Habitacional Cidade Satélite e parte da Zona de Proteção Ambiental – ZPA-3, constata-se a microbacia contribuinte, onde se localiza a gleba do empreendimento, sendo as águas pluviais desta microbacia direcionadas para o sistema de drenagem urbana e lançadas na ZPA-3, cortando a gleba do empreendimento em direção a depressão acicular ou elipsóide, constatada antes do cordão de dunas, conforme mapeamento da figura 2.4. Este serviço público de drenagem urbana encontra-se incompleto a partir da avenida Caiapós em direção ao seu destino final, resultando em erosão na área objeto de implantação do condomínio (Fotos 3.9 e 3.10) .

#### **Águas subterrâneas**

A área de influência direta (gleba de intervenção) e a área de influencia indireta (entre a gleba do empreendimento e o Rio Pitimbu) mostram-se com zonas de acumulação de água subterrânea distintas.